

PLANO DE AÇÃO NACIONAL PARA
A CONSERVAÇÃO DA
FLORA AMEAÇADA DE EXTINÇÃO DA REGIÃO DE

Grão Mogol- Francisco Sá



PLANO DE AÇÃO NACIONAL PARA
A CONSERVAÇÃO DA
FLORA AMEAÇADA DE EXTINÇÃO DA REGIÃO DE

Grão Mogol- Francisco Sá



REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL

Dilma Rousseff

Presidente

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE

Izabella Mônica Vieira Teixeira

Ministra

Francisco Gaetani

Secretário Executivo

Ana Cristina Fialho de Barros

Secretária de Biodiversidade e Florestas

**INSTITUTO DE PESQUISAS JARDIM BOTÂNICO
DO RIO DE JANEIRO**

Samyra Crespo

Presidente

Rogério Gribel

Diretor de pesquisas

Gustavo Martinelli

Coordenador Geral do Centro Nacional de
Conservação da Flora – CNCFlora

Nina Pougy

Coordenadora dos Planos de Ação Nacionais
para a Conservação da Flora Ameaçada de Extinção – CNCFlora

Capa: Serra de Grão Mogol, Minas Gerais. Foto:
Evandro Rodney
p. 6: Oscar Ribeiro
p. 8: Taciana Cavalcanti
p. 16: Alessandro Rapini
p. 32: Adilson Klier Peres Junior
p. 46: Parque Estadual de Grão Mogol
p. 62.: Rafael Louzada

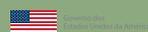
Anexo:

Capa: Serra de Grão Mogol, Minas Gerais. Foto:
Evandro Rodney
p. 6: Oscar Ribeiro
p. 8: Alessandro Rapini
p. 44: Nina Pougy

Apoio



Ministério do
Meio Ambiente



Ministério do
Meio Ambiente



GRÃO MOGOL

FRANCISCO SÁ

Realização

CNCFLORA
Centro Nacional de Conservação da Flora



 Lab Biogeografia
da Conservação


Andrea Jakobsson
Estúdio

COLABORAÇÃO



PLANO DE AÇÃO NACIONAL PARA A
CONSERVAÇÃO DA FLORA AMEAÇADA DE
EXTINÇÃO DA REGIÃO DO

GRÃO MOGOL FRANCISCO SÁ

ORGANIZADORES

Nina Pougy
Eline Martins
Marcio Verdi
Daniel Maurenza
Rafael Loyola
Gustavo Martinelli

AUTORES DOS TEXTOS E DAS AÇÕES DE CONSERVAÇÃO

Alessandre Custódio Jorge (IEF/MG);
Alessandro Apini (UEFS);
Aluísia Beraldo Ribeiro (MPMG);
Anderson Carrão Sevilha (EMBRAPA);
Aneliza de Almeida Miranda Melo (IEF/MG);
Carla Cristina de Oliveira Silva (IEF/MG);
Carlos Alberto Dayrell (CAA);
Cássio Alexandre (UNIMONTEZ);
Cátia Takeuchi (IBT/SP);
Daniel Felipe Dias (IBAMA);
Daniel Maurenza (CNCFlora/JBRJ);
Daniel Ornelas (MPMG);
Daniela Zappi (HEW);
Daniele Vila Nova (CNCFlora/JBRJ e Laboratório de Biogeografia da Conservação/UFG);
Edenilson Pereira da Rocha (IEF/MG);
Edmar Monteiro (IEF/MG);
Eduardo Gomes (IGS);
Eline Martins (CNCFlora/JBRJ);
Elisângela Alves Mota (IEF/MG);
Elisângela de Aquino (CAA);
Fabiane Nepomuceno da Costa (UFVJM);
Fernanda Wimmer (CNCFlora/JBRJ);
Gustavo Martinelli (CNCFlora/JBRJ);
Honório Dourado Neto (CAA);
Igor Simoni Homem de Carvalho (CAA);
João Altino (CAA);
José Floriano Barêa Partore (UFSC);

Juliana Amaral de Oliveira (CNCFlora/JBRJ);
Juliana Gastaldello Rando (UFOB);
Juliana Lovo (USP);
Haily Franciele Corta Santana (Comitê da Bacia Hidrográfica dos Afluentes Mineiros do Alto Rio Jequitinhonha);
Manoel Ferreira de Souza (CAA);
Marcio Verdi (CNCFlora/JBRJ);
Maria Lúcia de Oliveira Agortinho (CAA);
Marianna Rodrigues dos Santos (ICA/UFMG);
Michelle Mota (UFJF);
Nathália Machado (CNCFlora/JBRJ e Laboratório de Biogeografia da Conservação/UFG);
Nina Pougy (CNCFlora/JBRJ);
Plínio Santos de Oliveira (IEF/MG);
Rafael Batista Louzada (UFPE);
Rafael Loyola (Laboratório de Biogeografia da Conservação/UFG);
Rafaela Compostri Forzza (JBRJ);
Rosana Romero (UFU);
Taciana Barbosa Cavalcanti (EMBRAPA);

PRODUÇÃO

Produção editorial: Andrea Jakobsson Estúdio
Assistente editorial: Renata Arouca
Projeto gráfico: Daniela Cabral | Joatinga Design
Diagramação e pré-impressão: Filigrana
Revisão e padronização: Stella Carneiro
Impressão e acabamento: Gráfica Santa Marta

É proibida a reprodução do conteúdo deste livro em parte ou no todo sem autorização expressa dos organizadores

Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro – JBRJ
Centro Nacional de Conservação da Flora – CNCFlora
Rua Pacheco Leão 915
Jardim Botânico
Rio de Janeiro (RJ) 22460-030



SUMÁRIO

I. A IMPORTÂNCIA DOS PLANOS DE AÇÃO NACIONAIS PARA A FLORA AMEAÇADA DE EXTINÇÃO E SUA ABORDAGEM: O CASO DE GRÃO MOGOL-FRANCISCO SÁ 9

1. O que é o Plano de Ação Nacional? 9
2. Porque utilizamos abordagem territorial no Plano de Ação Nacional? 10
3. Como definimos nossos alvos de conservação? 10
4. Quais são as etapas necessárias para a elaboração do PAN? 10
5. Qual é a estratégia para a implementação das ações de conservação? 12
6. Como se dá o monitoramento do PAN? 14
7. Referências 15

II. A REGIÃO DE GRÃO MOGOL-FRANCISCO SÁ, MINAS GERAIS 17

1. Caracterização da área 17
2. Aspectos socioeconômicos e histórico-culturais 24
3. Ações de conservação em andamento 26
4. Referências 31

III. VETORES DE PRESSÃO QUE INCIDEM SOBRE A FLORA AMEAÇADA DE EXTINÇÃO DA REGIÃO DE GRÃO MOGOL-FRANCISCO SÁ 33

1. Descrição dos vetores de pressão 33
2. Referências 43

IV. PRIORIDADES ESPACIAIS PARA A CONSERVAÇÃO DA FLORA AMEAÇADA DE EXTINÇÃO DA REGIÃO DE GRÃO MOGOL-FRANCISCO SÁ 47

1. Por que estabelecer áreas prioritárias em um Plano de Ação Nacional? 47
2. Como definimos as áreas prioritárias? 48
3. Por que usar microbacias hidrográficas como unidades de planejamento e qual o papel dos vetores de pressão nos PANs? 50
4. Agropecuária, cultivo de eucalipto e queimadas na região do PAN 51
5. Área total priorizada e níveis de urgência para a implementação das ações 51
6. Áreas prioritárias, visando menor conflito com a agropecuária e cultivo de eucalipto em Grão Mogol-Francisco Sá 52
7. Áreas prioritárias, visando o manejo e o controle do fogo para conservação da flora ameaçada na região de Grão Mogol-Francisco Sá 54
8. Prioridades espaciais para a pesquisa com a flora Quase ameaçada (NT) e com Dados insuficientes (DD) 56
9. Síntese das ações de conservação em áreas prioritárias 58
10. Referências 60

V. AÇÕES PARA A CONSERVAÇÃO DAS ESPÉCIES DA FLORA AMEAÇADAS DE EXTINÇÃO DA REGIÃO DE GRÃO MOGOL-FRANCISCO SÁ 63

CD ANEXO

1. Tabela suplementar 1A e 1B do capítulo I
2. Compilação de informações sobre as espécies Criticamente em perigo de extinção
3. Compilação de informações sobre as espécies com Dados insuficientes
4. Tabela suplementar 1 e 2 do capítulo IV



CAPÍTULO I. A IMPORTÂNCIA DOS PLANOS DE AÇÃO NACIONAIS PARA A FLORA AMEAÇADA DE EXTINÇÃO E SUA ABORDAGEM: O CASO DE GRÃO MOGOL- FRANCISCO SÁ

Nina Pougy
Eline Martins
Gustavo Martinelli

1. O QUE É O PLANO DE AÇÃO NACIONAL?

O Plano de Ação Nacional – PAN é um documento de gestão que contém as ações necessárias para a conservação e proteção das espécies ameaçadas de extinção. O Jardim Botânico do Rio de Janeiro, por meio do Centro Nacional de Conservação da Flora – CNCFlora, é responsável por avaliar o estado de conservação das espécies da flora brasileira, bem como por elaborar e publicar os PANs para aquelas ameaçadas de extinção (MMA, 2014). Após a avaliação do risco de extinção e a publicação de listas de espécies ameaçadas, tem início o

planejamento de ações visando melhorar o estado de conservação dessas espécies e retirá-las da lista de ameaçadas. Os planos de ação têm como objetivo, mitigar, direta ou indiretamente, os vetores de pressão que incidem sobre a flora. Além da conservação das espécies, os PANs também orientam políticas públicas, e auxiliam na tomada de decisão acerca da flora ameaçada de extinção.

2. PORQUE UTILIZAMOS ABORDAGEM TERRITORIAL NO PLANO DE AÇÃO NACIONAL?

O Brasil é reconhecido mundialmente como um dos países mais ricos do mundo em diversidade biológica (Mittermeier *et al.*, 2004). Estimativas recentes sugerem que o país abrigue cerca de 35.600 espécies de plantas nativas (Lista de Espécies da Flora do Brasil, 2015), sendo 2.113 ameaçadas de extinção (Portaria nº 443, MMA, 2014). Sugere-se, ainda, que o número de espécies ameaçadas aumente, significativamente, conforme novas avaliações de risco sejam realizadas pelo CNCFlora.

Diante do enorme desafio de conservar e proteger toda a flora brasileira ameaçada de extinção, o CNCFlora prioriza a elaboração de PANs com abordagem territorial. Essa abordagem otimiza esforços e recursos, uma vez que beneficia todas as espécies ameaçadas que ocorrem no território alvo de conservação. Também contempla espécies com pouco conhecimento científico, ou mesmo aquelas que ainda não são conhecidas pela ciência. Além disso, o enfoque territorial permite considerar aspectos sócio-econômicos da região alvo, o que resulta no planejamento de ações mais exequíveis e compatíveis com a realidade local. A abordagem territorial tem papel importante e estratégico na conservação da flora ameaçada de extinção, mas é importante não perder o foco nas espécies. Para isso, é fundamental que as espécies alvo sejam claramente definidas.

3. COMO DEFINIMOS NOSSOS ALVOS DE CONSERVAÇÃO?

Em planos de ação territoriais, os alvos de conservação são tanto a área de abrangência do PAN quanto as espécies ameaçadas que ocorrem nela. A definição da área é orientada pelo elevado número de espécies ameaçadas de extinção, ou seja, a pergunta que deve ser respondida é: em qual área vamos conservar mais espécies?

Neste plano foram selecionadas duas áreas prioritárias para conservação: a região de Grão Mogol-Francisco Sá – GM-FS, no Norte de Minas Gerais, e o Parque Estadual de Grão Mogol (MMA, 2007). Nelas ocorrem 74 espécies ameaçadas (ver Tabela suplementar 1), sendo 12 cate-

gorizadas como Criticamente em perigo (CR), 40 Em perigo (EN) e 22 Vulnerável (VU) (Martinelli & Moraes, 2013; MMA, 2014). Apesar de todas terem sido contempladas no PAN, as espécies CR tiveram uma atenção especial, uma vez que apresentam o mais alto risco de extinção na natureza. Para essas espécies, as informações já existentes no banco de dados do CNCFlora foram atualizadas e, como resultado, uma ficha de informação sobre cada uma dessas espécies consta no CD anexo a este PAN. Além disso, também foram contempladas cinco espécies com Dados insuficientes (DD) e 21 Quase ameaçadas (NT), ver a Tabela suplementar 1B. A lista de espécies da flora abordadas neste PAN está disponível no CD anexo e informações sobre as espécies EN, VU, NT e DD podem ser consultadas no site do CNCFlora (<http://cncflora.ibrij.gov.br/>).

4. QUAIS SÃO AS ETAPAS NECESSÁRIAS PARA A ELABORAÇÃO DO PAN?

Em síntese (para mais detalhes ver Pougy *et al.*, 2015), a elaboração de Planos de Ação para conservação da flora ameaçada de extinção segue as seguintes etapas de trabalho: 1) definição dos alvos de conservação (espécies e área); 2) compilação e análise dos dados sobre as espécies e a área do plano; 3) validação dos dados por especialistas botânicos e atores locais; 4) realização de atividades de campo; 5) realização de análises espaciais, identificando os locais prioritários para implementação das ações; 6) elaboração de ações de conservação, envolvendo uma gama variada de atores, e, por fim, 7) a consolidação do PAN contendo todas as informações compiladas e validadas, bem como as análises realizadas, além das ações elaboradas na oficina e a publicação do PAN em portaria, como documento oficial.

Após a definição dos alvos de conservação, ainda há um longo caminho a ser percorrido até a publicação do PAN. Primeiro, reunimos as melhores informações disponíveis sobre a área e as espécies alvo. Essas informações são apresentadas nos capítulos 2 e 3 e no arquivo anexo ao presente documento (disponível no CD). Todos os dados são validados por especialistas botânicos ou por atores locais que conhecem bem a região. Esse processo nos permite ter maior confiança



Atividades de campo no Parque Estadual de Grão Mogol e no município de Cristália, Minas Gerais. Foto: Base de imagens CNCFlora

na informação que será utilizada como subsídio para a elaboração das ações de conservação. Na validação dos dados deste PAN foram envolvidas 17 pessoas.

Após a compilação e a validação dos dados, são realizadas as atividades de campo, buscando aumentar o conhecimento sobre a flora da região, identificar os vetores de pressão que incidem sobre as espécies e seus habitats e realizar reuniões de articulação com atores locais. Todos os dados provenientes das atividades de campo foram incorporados na compilação de dados (capítulos 2, 3 e CD anexo) e o relatório detalhado das atividades de campo realizadas na região está disponível no site do CNCFlora (<http://cncflora.jbrj.gov.br/>).

Antes do planejamento de ações, são realizadas análises espaciais que indicam as áreas prioritárias para implementação das ações de conservação (capítulo 4), visando aproveitar os recursos de forma mais eficiente. Após a compilação de dados e as análises, ocorre a oficina de elaboração das ações, quando diversos atores se reúnem para discutir os vetores de pressão que incidem sobre a flora regional e propor as ações necessárias para a conservação das espécies ameaçadas e de seus *habitats*. O caráter participativo da oficina busca o diálogo entre os participantes, a sinergia entre projetos e instituições, o arranjo de parcerias e o engajamento dos envolvidos. São convidados atores com conhecimento, pontos de vista e atuação complementares, como ONGs, instituições de pesquisa, empresas, universidades, gestores e analistas de unidades de conservação e órgãos ambientais de todas as esferas.



A oficina deste PAN contou com a participação de 24 atores, envolvendo 11 instituições. Também na oficina foi formado o grupo de assessoramento técnico, com oito representantes, responsáveis, principalmente, pelo monitoramento das ações propostas.

Por fim, todas as novas informações provindas das discussões da oficina são incorporadas ao documento do PAN já em elaboração pelo CNC-Flora em parceria com outros colaboradores. As ações propostas na oficina são consolidadas e o livro do PAN é finalizado. Posteriormente, por meio de portaria do Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro o PAN é oficializado como um instrumento de conservação da flora.

5. QUAL É A ESTRATÉGIA PARA A IMPLEMENTAÇÃO DAS AÇÕES DE CONSERVAÇÃO?

Após o planejamento das ações de conservação, é importante que exista uma estratégia para sua implementação. A fase de execução ainda é encarada como um grande desafio, principalmente no que diz respeito ao custo elevado de algumas ações. No entanto, a elaboração de PANs deve ser entendida como uma oportunidade para a captação de recursos, uma vez que o plano é reconhecido e publicado como documento oficial. Além disso, o PAN representa um consenso entre diferentes instituições sobre as ações necessárias para a conservação da flora ameaçada da região GM-FS, o que confere robustez e confiabilidade ao documento.

Assim, quando publicado, o PAN pode ser utilizado como ferramenta para captação de recursos no intuito de viabilizar a sua implementação. O financiamento pode ser conseguido, por exemplo, por meio de ações conjuntas com o terceiro setor, por verbas provindas de compensação ambiental, de editais ou do próprio governo local ou federal.

Outro ponto importante para a efetiva implementação das ações é a comunicação ativa entre os envolvidos. Para cada ação há um articulador e um grupo de colaboradores responsáveis pela sua implementação, e é fundamental que exista um diálogo direto e constante entre essas pessoas.



Oficina de elaboração das ações e reunião com atores locais em Montes Claros, Minas Gerais. Foto: Base de imagens CNCFlora

6. COMO SE DÁ O MONITORAMENTO DO PAN?

O monitoramento do PAN é um grande desafio, contudo, é a etapa chave para avaliar a efetividade e o sucesso na implementação das ações de conservação (Boersma *et al.*, 2001; Brigham *et al.*, 2002; Ortega-Argueta *et al.*, 2011; Schultz & Gerber, 2002). O grupo de assessoramento técnico, formado durante a oficina, é o responsável pelo acompanhamento sistemático da execução do plano e o refinamento contínuo das ações. Para tal, são realizados encontros anuais a fim de revisar as ações de conservação propostas e avaliar a efetividade daquelas em andamento. Os membros desse grupo são, em

geral, os articuladores das ações, ou pessoas que participaram ativamente da elaboração do PAN.

Durante o processo de acompanhamento da execução dos PANs novas ações são propostas, bem como modificações nas ações existentes. Além disso, são incorporados novos dados sobre as espécies e seus *habitats*, visando garantir a dinâmica na atualização do documento (Clark *et al.*, 2002). O monitoramento é, portanto, a etapa que garante o andamento do PAN, fazendo os ajustes necessários para a efetiva conservação das espécies da flora ameaçadas de extinção.

Parque Estadual de Grão Mogol, Minas Gerais. Foto: Base de imagens CNCFlora



7. REFERÊNCIAS

- Boersma, P. D., Kareiva, P., Fagan, W. F., Clark, J. A., Hoekstra, J. M. 2001. How Good Are Endangered Species Recovery Plans? *BioScience* 51, 643-650.
- Brigham, C. A., Power, A. G., Hunter, A. 2002. Evaluating the internal consistency of recovery plans for federally endangered species: a tool for assessing the efficacy of endangered species planning. *Ecological Applications*, 12:648-654.
- Clark, J.A., J.M., H., Dee Boersma, P., P., K., 2002. Improving U.S. Endangered Species Act Recovery Plans: Key Findings and Recommendations of the SCB\ Recovery Plan Project. *Conserv. Biol.* 16, 1510-1519.
- Lista de Espécies da Flora do Brasil, 2015. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. URL <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/> (acesso 20.11.15).
- Martinelli, G., Messina, T., Santos-Filho, L., 2014. Livro vermelho da flora do Brasil: plantas raras do Cerrado. Rio de Janeiro: Andrea Jakobsson-Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 320 p.
- Martinelli, G., Moraes, M., 2013. Livro vermelho da flora do Brasil. Andrea Jakobsson: Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro. 1100 p., Rio de Janeiro.
- Mittermeier, R.A., Gil, P.R., Hoffman, M., Pilgrim, J., Brooks, T., Mittermeier, C.G., Lamoreux, J., Fonseca, G.A.B. da, 2004. Hotspots revisited: earth's biologically richest and most endangered terrestrial ecoregions. Cemex, Conservation International, Agrupación Sierra Madre., Mexico City. 392 p.
- MMA, 2007. Áreas Prioritárias para Conservação, Uso Sustentável e Repartição de Benefícios da Biodiversidade Brasileira: Atualização - Portaria MMA nº 9, de 23 de janeiro de 2007.
- MMA, 2014. Portaria nº 443, de 17 de Dezembro de 2014. Diário Of. da União 110-121.
- Ortega-Argueta, A., G. Baxter, M. Hockings., 2011. Compliance of Australian threatened species recovery plans with legislative requirements. *Journal of Environmental Management* 92, 2054-2060.
- Pougy, N., Martins, E., Martinelli, G., 2015. Relevância e estrutura dos Planos de Ação Nacionais (PANs) para a conservação da flora brasileira ameaçada de extinção. In: Pougy, N., Verdi, M., Martins, E. Loyola, R., Martinelli, G. (Orgs.). Plano de Ação Nacional para a conservação da flora ameaçada de extinção da Serra do Espinhaço Meridional, 1º ed. Andrea Jakobsson Estúdio: Instituto de Pesquisas Jardim Botânico, Rio de Janeiro. 100p.
- Schultz, C. B., Gerber. L. R. 2002. Are recovery plans improving with practice? *Ecological Applications* 12, 641-647.



Atividade de campo no Morro do Chapéu, Cristália, Minas Gerais. Foto: Base de imagens CNCFlora



CAPÍTULO II.

A REGIÃO DE GRÃO MOGOL-FRANCISCO SÁ, MINAS GERAIS

Daniel Maurenza
Marcio Verdi
Nina Pougy
Eline Martins
Sérgio Noronha
Anderson Cássio Sevilha
Marianna Rodrigues Santos
Igor Simoni Homem Carvalho
Carla Cristina de Oliveira Silva
Aneliza de Almeida Miranda-Melo
Gustavo Martinelli

1. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA

1.1 LOCALIZAÇÃO E ABRANGÊNCIA

A região de Grão Mogol-Francisco Sá – GM-FS está situada na mesorregião norte do estado de Minas Gerais (Figura 1). A definição para a região de GM-FS adotada neste PAN compreende as áreas prioritárias para a conservação de nomes Grão Mogol-Francisco Sá e Parque Estadual de Grão Mogol (MMA, 2007). Essa região abrange parte ou a integridade dos territórios de 14 municípios (Tabela 1), correspondendo a um total de 8.170 km² de extensão.

Figura 1: Localização da região de Grão Mogol-Francisco Sá e a distribuição dos registros de ocorrência das espécies ameaçadas de extinção (CR, EN e VU)

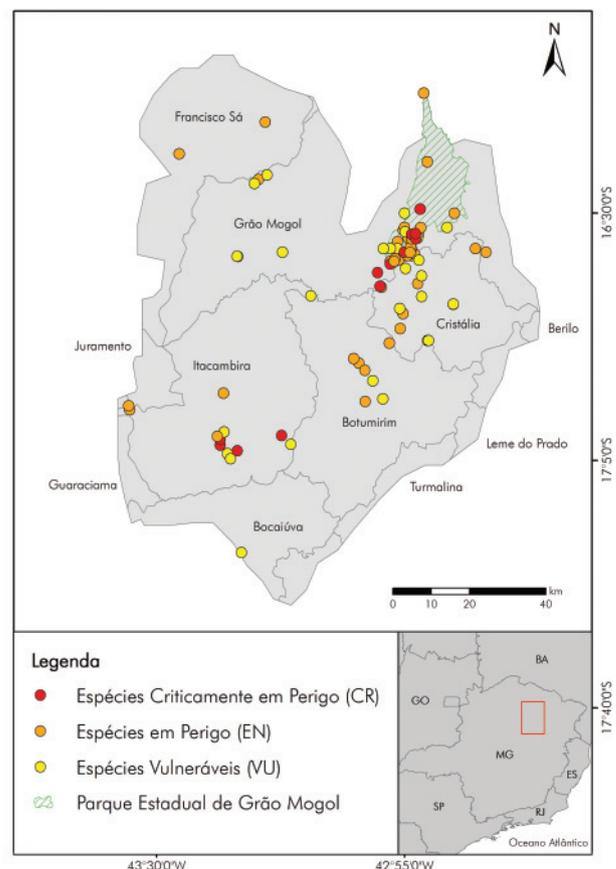


Tabela 1: Municípios presentes na região de Grão Mogol-Francisco Sá – GM-FS. $\text{Área}^{\text{total}}$ = área total do município, $\text{Área}^{\text{GM-FS}}$ = área do município dentro da região de GM-FS, % GM-FS = percentual da área total do município inserido em GM-FS

Município	Área ^{total} (km ²)	Área ^{GM-FS} (km ²)	% GM-FS
Botumirim	1329	1329	100
Cristália	705	705	100
Itacambira	1515	1515	100
Grão Mogol	3277	2164	66
Francisco Sá	2348	1171	49
Juramento	370	151	40
José Gonçalves de Minas	327	93	28
Guaraciama	331	92	27
Leme do Prado	237	55	23
Bocaiúva	2763	608	22
Turmalina	975	145	14
Carbonita	1245	105	8
Glaucilândia	125	5	4
Berilo	496	21	4

Figura 2: Serra de Grão Mogol, Minas Gerais. Foto: Evandro Rodney



1.2 GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA

A Cadeia do Espinhaço é o grande divisor hidrográfico entre as bacias do centro-leste brasileiro e do Rio São Francisco (Saadi, 1995), separada em uma porção ao norte (a Chapada Diamantina, na Bahia) e outra ao sul (a Serra do Espinhaço, em Minas Gerais; Chemale Jr. *et al.*, 2011). Em Minas Gerais, as porções meridional e setentrional da Serra do Espinhaço são separadas por uma zona deprimida alongada na direção SE-NW, passando por Couto de Magalhães (Chemale Jr. *et al.*, 2011; Saadi, 1995).

A porção setentrional da Serra do Espinhaço, onde está inserida a região de GM-FS, morfologicamente é formada por um platô (entre Francisco Sá e Lelivêdia), com inúmeras chapadas isoladas por profundos e estreitos vales; linhas de cristas quartzíticas (Figura 2), formando um espigão no meio do planalto; e uma zona de depressão gnáissicas entre Itacambira e Espinosa (Saadi, 1995). Do ponto de vista geológico, de modo geral, são encontradas rochas xistosas do Grupo Macaúbas (em cristas e colinas mais alongadas), parcialmente recobertas por sedimentos (predominam nas amplas chapadas). Já os quartzitos do Supergrupo Espinhaço ocorrem nas linhas de cristas principais de direção norte/sul (relevo com escarpas altas, entalhamento profundo e densa drenagem). As rochas gnáissicas aparecem na zona de depressão entre os planaltos, resultado da escavação fluvial, formada por colinas com formas arredondadas e vertentes suaves (Ferreira, 2011). A complexidade geológica evidencia-se no relevo, cujas cotas altitudinais na região de GM-FS podem variar de aproximadamente 480 m acima do nível do mar, nas áreas baixas da região de Cristália, atingindo o ponto culminante em torno de 1.460 m na Serra da Samambaia, em Botumirim.

1.3 SOLOS

Os solos da região de GM-FS são muito variáveis em função da diversidade do material de origem e os processos de intemperismo diferenciados a que foram submetidos. Embora aproximações maiores para os solos dessa região sejam inexistentes, em escala nacional (escala 1:5.000.000), ainda assim, são descritas cinco

principais classes: Latossolo Vermelho, Latossolo Vermelho-Amarelo, Argissolo Vermelho, Cambissolo Háptico e Neossolo Litólico (Embrapa & IBGE, 2001).

Os Latossolos Vermelhos estão associados às áreas de relevo relativamente plano a suave ondulado da depressão do Alto-Médio rio São Francisco (na extremidade noroeste de GM-FS) e nas áreas de chapadas e planaltos da bacia do rio Jequitinhonha (nas faces leste e nordeste de GM-FS). São solos, em geral, profundos, bem drenados, de textura argilosa, baixa fertilidade natural (distróficos) e de fácil mecanização agrícola. Já os Latossolos Vermelho-Amarelos estão associados aos relevos, plano, suave ondulado ou ondulado da região norte de GM-FS. Como os Latossolos Vermelhos ocorrem em ambientes bem drenados, são profundos e uniformes em características de cor, textura e estrutura em profundidade e apresentam baixa fertilidade natural (Embrapa & IBGE, 2001).

Os Argilossolos Vermelhos estão relacionados às paisagens de relevo mais acidentado e dissecado, ocorrendo na borda oeste-noroeste da região de GM-FS. São solos que apresentam baixa fertilidade natural, além de teores de matéria orgânica e acidez elevada. Os Cambissolos Hápticos são solos de baixa fertilidade natural, quando encontrados em relevo forte ondulado e de fertilidade variável quando encontrados nas planícies aluviais, sujeitas a inundações da bacia do rio Jequitinhonha e seus afluentes, na porção leste. Esses solos são, de modo geral, de espessura mediana, sem restrição a drenagem e de bom potencial agrícola (Embrapa & IBGE, 2001).

Já os Neossolos Litólicos predominam na paisagem, principalmente, nas áreas onde são encontrados os afloramentos rochosos. Compreendem solos rasos e associados às áreas de declive e relevo acidentado na Cadeia do Espinhaço. São solos normalmente pedregosos e/ou rochosos, moderadamente a excessivamente drenados, pouco espesso, cascalhento, de textura predominantemente média, podendo também ocorrer solos de textura arenosa, siltosa ou argilosa. Esses solos apresentam, de modo geral, poucas alternativas de uso por se tratar de solos rasos ou muito rasos e usualmente rochosos e pedregosos (Embrapa & IBGE, 2001).

1.4 HIDROGRAFIA

A região de GM-FS está inserida, em sua maior parte, na bacia do rio Jequitinhonha e à oeste-noroeste na bacia do rio São Francisco (Figura 3). A bacia do Jequitinhonha, no âmbito da região de GM-FS, tem o rio Jequitinhonha como seu principal curso d'água. No seu percurso o rio Jequitinhonha recolhe todas as drenagens que, oriundas da região de GM-FS, vertem suas águas para o leste, destacando-se os rios Macaúbas, Itacambiruçu, Extrema e Ventania. O rio Macaúbas recolhe os afluentes na porção sul de GM-FS antes da confluência com o rio Jequitinhonha.

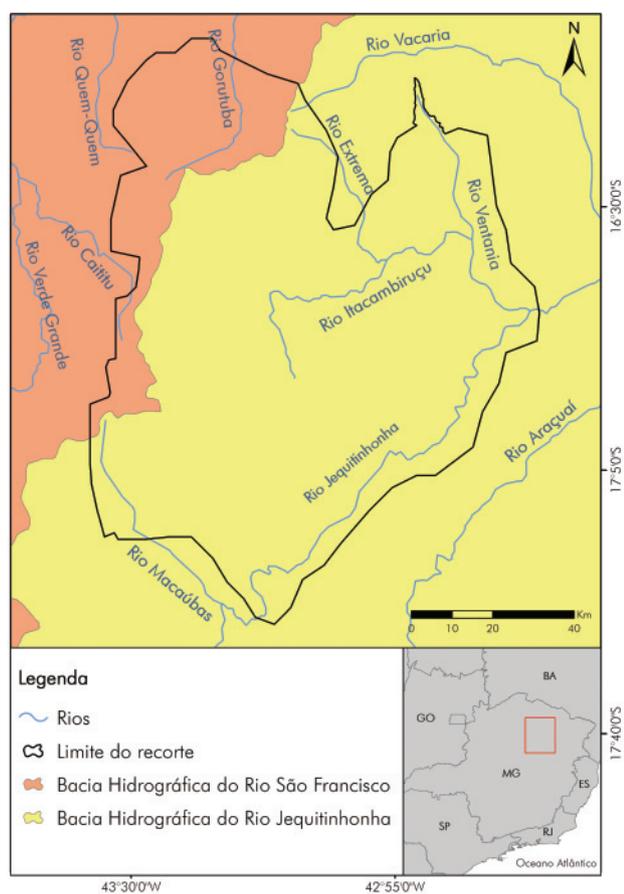


Figura 3: Bacias hidrográficas e principais rios da região de Grão Mogol-Francisco Sã

Com a nascente na porção central da região de GM-FS, o rio Itacambiruçu (Figura 4) corre inicialmente para noroeste, curvando para nordeste quando passa a receber as águas do rio Extrema, em seguida, para sudeste na con-

fluência com o rio Ventania até desaguar no rio Jequitinhonha. De acordo com Gonçalves *et al.* (1997) a qualidade da água na sub-bacia do rio Itacambiruçu é a melhor de toda a bacia do Jequitinhonha. Esse rio drena as águas da Serra e do Parque Estadual de Grão Mogol, abastecendo a cidade de Grão Mogol e a população nas áreas rurais. Já a bacia do rio São Francisco ocupa uma fração menor da região de GM-FS, drenando as águas das vertentes oeste e noroeste por meio dos rios Caititu, Quem-Quem e Gortuba.

1.5 CLIMA

O clima da região Norte de Minas Gerais é caracterizado como semi-árido. No entanto, a distribuição das chuvas e temperatura não são homogêneas ao longo da região de GM-FS. As chuvas concentram-se nas regiões mais elevadas do Sudoeste, principalmente sobre as serras, mas também nas áreas mais elevadas de chapadas e planaltos. Devido à presença da Cadeia do Espinhaço, a umidade vinda do Oceano Atlântico precipita-se ao encontrar com as encostas dessa cadeia de montanhas (Ferreira & Silva, 2012), contribuindo significativamente para o aumento de chuvas observado nas serras e no seu entorno. O índice pluviométrico médio da região nos locais mais úmidos é de 1.170 mm/ano, com chuvas concentradas entre outubro e março, quando registra-se 80% da precipitação total anual (Ferreira & Silva, 2012). Dados históricos mostram índices de pluviosidade bem marcados, com precipitação durante a estação seca entre 102 e 200 mm e, na estação chuvosa, de até 1.248 mm. No entanto, nos locais mais secos, nas depressões dos rios São Francisco e Jequitinhonha, a precipitação média é de 883 mm (Base de dados WorldClim, 2005; Hijmans *et al.*, 2005).

A distribuição de temperatura, de modo geral, acompanha o mesmo padrão de distribuição da precipitação. A temperatura média anual varia de 17,9 °C nas áreas de relevo mais elevado da Cadeia do Espinhaço, até 23,5 °C nas áreas das depressões dos rios São Francisco e Jequitinhonha, sendo o inverno mais ameno e o verão mais quente e úmido (Base de dados WorldClim, 2005; Hijmans *et al.*, 2005).



Figura 4: Rio Itacambiruçu durante a estação seca. Foto: Igor S. H. Carvalho

1.6 VEGETAÇÃO

A região de GM-FS está inserida no domínio fitogeográfico do Cerrado, um dos *hotspots* de biodiversidade (Mittermeier *et al.*, 2004), já próximo à Caatinga. A sua posição geográfica aliada as condições fisiográficas propiciam o desenvolvimento de distinta cobertura vegetal, formada por um mosaico de fisionomias florestais, savânicas e campestres (Pirani *et al.*, 2003). A vegetação campestre, predominantemente campo rupestre, ocorre nas áreas de maior altitude dessa região (Figura 5).

A riqueza florística encontrada nessa região foi destacada por Pirani *et al.* (2003) e tem sido apresentada por meio da publicação dos trabalhos sobre a Flora de Grão Mogol, no Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo. Esses trabalhos são resultados de décadas de pesquisas, essencialmente inventário florístico, desenvolvidos por pesquisadores de distintas instituições nacionais (Universidade de São Paulo, Instituto de Botânica de São Paulo, Universidade Estadual de Campinas, Universida-

de Estadual de Feira de Santana, Universidade Federal de Minas Gerais, para citar algumas) e internacionais (Royal Botanic Gardens). O resultado desse inventário compõe a Coleção Flora dos Campos Rupestres – CFCR, depositada no Herbário do Departamento de Botânica IB-USP, e tem contribuído substancialmente com as coleções botânicas nacionais e internacionais por meio da distribuição de duplicatas (amostras das plantas coletadas).

Além da riqueza florística ímpar, essa região possui extrema importância biológica por abrigar muitas espécies endêmicas (Pirani *et al.*, 2003), algumas delas ameaçadas de extinção (MMA, 2014). Famílias botânicas como Bromeliaceae e Cactaceae destacam-se com um grande número de espécies endêmicas e ameaçadas de extinção da região (Wanderley & Forzza, 2003; Zappi & Taylor, 2003). Deve-se destacar que a recorrente descrição de espécies novas (Feres, 2010; Wanderley & Costa-e-Silva, 2009) eleva o número de espécies endêmicas e da flora da região de GM-FS. Mesmo

Figura 5: Campo rupestre no Parque Estadual de Grão Mogol. Foto: Daniel Maurenza



ALÉM DA RIQUEZA
FLORÍSTICA ÍMPAR,
ESSA REGIÃO POSSUI
EXTREMA IMPORTÂNCIA
BIOLÓGICA POR
ABRIGAR MUITAS
ESPÉCIES ENDÊMICAS,
ALGUMAS DELAS
AMEAÇADAS DE
EXTINÇÃO

com alguns estudos em andamento, há ainda uma lacuna no conhecimento sobre as espécies e suas distribuições geográficas. Segundo Pirani *et al.* (2003), as espécies com distribuição geográfica restrita às elevações do nordeste de Minas Gerais são, certamente, muito relevantes para caracterizar a flora regional. Tais peculiaridades da flora da região de GM-FS reforçam a necessidade de indicação e implementação de áreas prioritárias para a execução de ações voltadas à redução do risco de extinção das espécies e para o direcionamento de pesquisa. Dessa forma, otimizando os recursos destinados à conservação e aumentando o conhecimento sobre a diversidade biológica dessa região.

2. ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS E HISTÓRICO CULTURAIS

A região Norte de Minas Gerais, historicamente, era ocupada por povos indígenas, até a chegada das bandeiras paulistas e baianas em busca de pedras preciosas (Costa *et al.*, 2008; França & Soares, 2006). Inicialmente, a colonização estava vinculada à expansão da pecuária advinda com os bandeirantes, consolidando essa atividade na região, e à agricultura de subsistência (França & Soares, 2006; Sindeaux & Ferreira, 2012). O início da atividade mineradora no centro de Minas Gerais contribuiu para dinamizar a economia da região norte-mineira, uma vez que dispunha de posição geográfica estratégica e certa estrutura produtiva (baseada na pecuária extensiva e na agricultura de subsistência). Assim, o comércio integrado ao centro minerador constituiu-se como uma nova atividade econômica da região (Sindeaux & Ferreira, 2012). Com a constatação de ouro e diamante também no norte-mineiro, e subsequente desenvolvimento da atividade mineradora, a produção agropastoril assume papel importante no cenário econômico da região (Costa *et al.*, 2008). Cabe aqui destacar, segundo Costa *et al.* (2008), que a concessão de exploração de minérios pertencia, muitas vezes, aos proprietários de grandes fazendas, constituindo um sistema econômico autossuficiente. Os povoados camponeses surgiram às margens de pequenos cursos d' água e próximo das chapadas (terras menos férteis que não eram ocupadas pelas grandes fazendas), onde

estabeleceram um sistema de produção coletiva, baseada na agricultura de subsistência, na pecuária extensiva e na coleta de frutos e plantas medicinais (Costa *et al.*, 2008).

A partir de meados do século XIX cresceu o cultivo de algodão no norte-mineiro, o que deu origem ao processo de industrialização da região. Nesse contexto, Montes Claros passou a assumir um papel de destaque na cotonicultura, sendo contemplada com a instalação de uma indústria têxtil (Sindeaux & Ferreira, 2012). Convém ressaltar que a chegada de ferrovias, no início do século XX, veio consolidar o comércio dos produtos e as relações econômicas com os municípios da região, em que Montes Claros expõe sua supremacia na economia regional (França & Soares, 2006). Na década de 1960, os governos estadual e federal incluíram o norte-mineiro à área institucional de atuação da Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste – Sudene, buscando impulsionar o desenvolvimento regional, por meio de políticas de incentivos fiscais e financeiros (Abreu *et al.*, 2015; Costa *et al.*, 2008; França & Soares, 2006; Sindeaux & Ferreira, 2012).

Após a vinculação à Sudene, deu-se início o processo de modernização da região norte-mineira, com uma série de incentivos fiscais/financeiros e crédito subsidiado destinados a implementação de parques industriais e áreas com monoculturas madeireiras (para abastecer o polo siderúrgico), além da execução de grandes projetos agropecuários ou para agricultura irrigada (Abreu *et al.*, 2015; Costa *et al.*, 2008; Dayrell, 1998). Esse processo de modernização econômica resultou na crescente urbanização de algumas cidades, que passaram gradativamente a receber o fluxo migratório da população rural após a transformação do campo e, até mesmo expulsão de pequenos proprietários de terras, agregados e posseiros (Abreu *et al.*, 2015; Costa *et al.*, 2008).

No norte-mineiro, incluindo a região de GM-FS, a agricultura de subsistência é praticada por pequenos proprietários de terras e diversas comunidades camponesas, incluindo aquelas residentes nas porções mais elevadas da paisagem regional e tradicionalmente conhecida como geraizeiros ou geralistas (Dayrell, 2012, 1998). A agricultura desenvolvida por essas comunidades consiste

no plantio de lavouras diversificadas (mandioca, milho, batata-doce para citar alguns), associada ao uso da vegetação nativa para a criação de animais soltos (porco, galinha, gado) e para atividades extrativistas (Figura 6; frutos, folhas, raízes, madeira, látex e etc.) que complementam o sustento e a renda familiar (comercialização de frutos, óleos, plantas medicinais e artesanatos; Carvalho, 2014; Dayrell, 2012). Essas comunidades possuem um amplo conhecimento sobre os usos da flora e manejam entre 26 e 78 diferentes espécies de plantas nativas (Dayrell, 1998). Contudo, a apropriação ou concessão das terras e a substituição da vegetação nativa por monoculturas madeireiras (essencialmente eucalipto), provocou uma série de conflitos (Figura 7) com as comunidades que usavam essas áreas para o extrativismo e soltura do gado (Silva, 2011).



Figura 7: Fornos de carvão destruídos por comunidades geraizeiras em protesto contra os impactos da monocultura do eucalipto. Foto: Arquivo Centro de Agricultura Alternativa – CAA

Atualmente, o norte-mineiro é o reflexo de todo esse processo de desenvolvimento econômico sofrido, o qual ocasionou uma nova reorganização dos diversos setores da sociedade. A indústria expandiu suas fronteiras na região e continua sendo o setor que abriga uma parcela considerável da mão-de-obra nos centros urbanos. Já nas áreas rurais a concentração fundiária promoveu

a destruturação das pequenas propriedades (Sindeaux & Ferreira, 2012). Por outro lado, a pequena parcela que permanece nas áreas rurais busca resgatar os seus valores socioculturais, segundo Dayrell (2012) reivindicando não apenas o direito de reapropriação territorial, mas o reconhecimento e valorização do conhecimento tradicional.

Figura 6: Fruto de rufão. Foto: Igor S. H. Carvalho



3. AÇÕES DE CONSERVAÇÃO EM ANDAMENTO

3.1 O PARQUE ESTADUAL DE GRÃO MOGOL

O Parque Estadual de Grão Mogol é a única unidade de conservação inserida na região de GM-FS. Localizada ao centro-sul do município de Grão Mogol, essa unidade de conservação foi criada por meio do Decreto Estadual N° 39.906/1998 com o objetivo de proteger a fauna e a flora, as nascentes de água da região, além de criar condições ao desenvolvimento de pesquisas científicas, bem como oferecer alternativas ao uso racional dos recursos naturais como, por exemplo, o ecoturismo (Minas Gerais, 1998).

Segundo Fonseca & Lessa (2010), desde a criação do Parque Estadual de Grão Mogol houve divergências com relação a demarcação dos seus limites territoriais. As famílias de agricultores com propriedades circunvizinhas ao Parque, impedidas de cultivar as terras para sua subsistência, recorreram em 2006 à Comissão de Direitos Humanos da Assembleia Legislativa de Minas Gerais, com o propósito de agilizar o processo de demarcação de terras (Fonseca & Lessa, 2010). Após a audiência pública realizada neste mesmo ano, a área de 33,3 mil hectares destinada ao Parque Estadual de Grão Mogol foi reduzida para aproximadamente 28,4 mil hectares (Figura 8), por meio do Decreto N° 45.243/2009 (Minas Gerais, 2009).

Apesar da redução de sua área original, o Parque Estadual de Grão Mogol desempenha um papel relevante na conservação de espécies e dos ecossistemas dessa região. A sua localização intermediária e disjunta entre as serras da Cadeia do Espinhaço em Minas Gerais e Bahia, já próximo ao Domínio da Caatinga, propicia o desenvolvimento de uma vegetação peculiar, com elevado número de endemismos, ainda que predominam áreas de Cerrado, notadamente campos rupestres (Pirani *et al.*, 2003). A flora destaca-se pelo elevado número de espécies, algumas ameaçadas de extinção como, por exemplo, *Discocactus horstii* Buining & Brederoo (Figura 9), além de outras com alto potencial ornamental ou usos medicinais. Quanto à fauna, é notória a presença de espécies como lobo-guará, onça-parda, jaguatirica, tamanduá-bandeira,

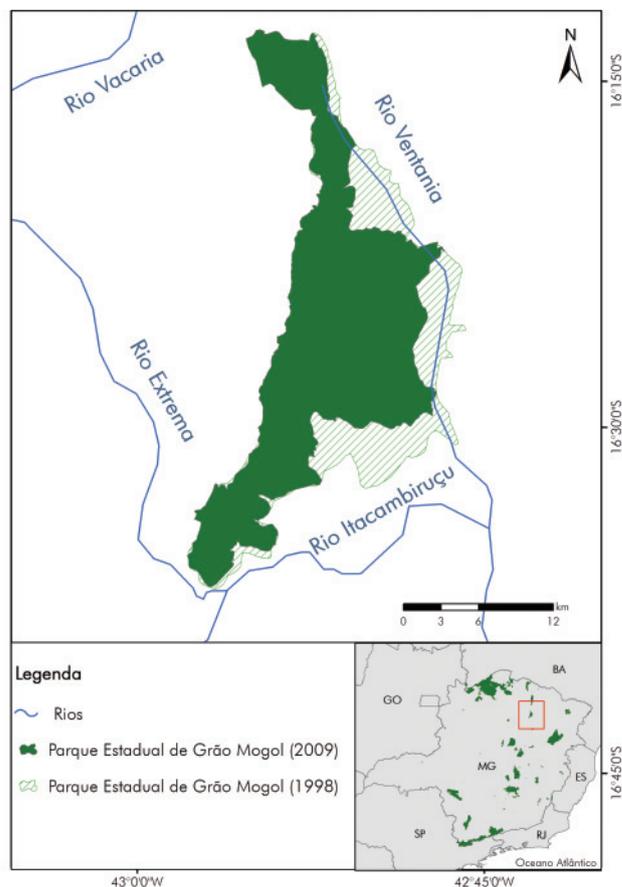


Figura 8: Limites do Parque Estadual de Grão Mogol e os principais rios da região. Fonte: IGAM; CNUC/MMA

ra, tamanduá-de-colete, tatu-canastra, macaco sauí, lontra, entre outras, sendo algumas destas ameaçadas de extinção (Instituto Estadual de Florestas, 2015).

Além de conservar o patrimônio biológico, o Parque Estadual de Grão Mogol pode ser uma alternativa para o desenvolvimento econômico da região. As belezas cênicas da área e o seu patrimônio ambiental, histórico e cultural destacam o potencial turístico com grande quantidade de atrativos: a Trilha do Barão, o Curral de Pedras, a Trilha da Tropa, as Ruínas do Deodato, a Cachoeira Vêu das Noivas, a Cachoeira do Mirante e a Cachoeira do Coronhas (Figura 10).

3.2 NOVAS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO

Nas últimas décadas, o governo de Minas Gerais aumentou substancialmente a cobertura das áreas de proteção integral do Norte do estado. As iniciativas partiram do Conselho Estadual de Políti-

ca Ambiental – COPAM que, juntamente com o Instituto Estadual de Florestas – IEF, órgão executivo responsável pela gestão das áreas protegidas e unidades de conservação, tem a atribuição de orientar as políticas ambientais do estado como, por exemplo, a regularização ambiental.

Desde 2000, quando se criou o Sistema Nacional de Unidades de Conservação – SNUC, foram implementadas pelo menos oito novas unidades de conservação no Norte de Minas Gerais, sendo elas: a Reserva Biológica Estadual Serra Azul, Lapa Grande, Caminho dos Gerais, Mata Seca, Montezuma, Serra Nova e Refúgio Estadual da Vida Silvestre Mata dos Muriquis e Rio Pandeiros (Instituto Estadual de Florestas, 2015). Apesar de todas essas unidades de conservação estarem fora da área de abrangência de GM-FS, a criação de novas unidades de conservação na região Norte de Minas Gerais é entendida como um importante movimento em prol da conservação da diversidade biológica, dos recursos genéticos e do desenvolvimento sustentável na região.

Algumas dessas novas unidades de conservação foram criadas como condicionantes ambientais de grandes empreendimentos, tais como o Proje-

to Jaíba, às margens do rio São Francisco, destinado a criação de um perímetro de irrigação com cerca de 300 mil hectares (Instituto Estadual de Florestas, 2015). Sua realização condicionou a criação dos Parques Estaduais Lagoa do Cajueiro, Verde Grande e Mata Seca, além da Reserva Biológica da Serra Azul.

3.3 CORREDORES ECOLÓGICOS DO ESPINHAÇO NORTE

O IEF/MG propõe o reconhecimento dos “Corredores Ecológicos do Espinhaço Norte” como ferramenta de preservação e conservação dos remanescentes de vegetação do Norte de Minas Gerais. Esses corredores têm como essência a preservação e restauração de áreas importantes para a manutenção dos cursos hídricos no semiárido mineiro, para o deslocamento da fauna e para a conservação da flora.

O projeto abrange um total de 494.643 hectares que cobrem uma zona de transição entre a Mata Atlântica, a Caatinga e o Cerrado, ao longo da Cadeia do Espinhaço Norte mineiro. Considerada uma região prioritária para a conservação da

Figura 9: *Discocactus horstii*, espécie “criticamente em perigo” de extinção, endêmica do município de Grão Mogol. Foto: Carla Cristina O. Silva





Figura 10: Trilha do Barão (a), Gruta do Quebra Coco (b) e Cachoeira Vêu da Noiva (c) no Parque Estadual de Grão Mogol. Fotos: Joilson Soares (a, c) e Evandro Rodney (b)



biodiversidade (Drummond *et al.*, 2005), contempla importantes unidades de conservação, dentre elas, os Parques Estaduais de Grão Mogol, Montezuma, Serra Nova, Lapa Grande e Caminho dos Gerais; as Reservas Particulares do Patrimônio Natural – RPPNs de Nossa Senhora Aparecida, Juliano Banco e Água Boa; a Reserva de Desenvolvimento Sustentável – RDS das Nascentes Geraizeiras; e as Áreas de Proteção Ambiental – APAs de Itacambira e Serra do Cabral.

Os Corredores ecológicos do Espinhaço Norte, apesar de ainda não legalmente oficializados, são de grande relevância para a conservação da flora ameaçada de extinção da região de GM-FS, principalmente no que diz respeito às ações propostas na implementação dos corredores, as quais incorporam o cercamento de nascentes, fomento as formações savânicas e florestais, recuperação de áreas degradadas e educação ambiental.

Abaixo: Região serrana de Grão Mogol. Foto: Daniel Maurenza
Direita: Área de baixada no município de Grão Mogol. Foto: Igor S. H. Carvalho



4. REFERÊNCIAS

- Abreu, I.R., Pereira, L.M., Cardoso-Junior, E. de F., 2015. Em busca do desenvolvimento regional: os intelectuais e suas propostas para o Norte de Minas Gerais. *Redes* 20, 266–283.
- Base de dados WorldClim, 2005. Very high resolution interpolated climate surfaces for global land areas. URL <http://www.worldclim.org> (acesso 9.11.15).
- Carvalho, I.S.H. de, 2014. A "pecuária geraizeira" e a conservação da biodiversidade no cerrado do Norte de Minas. *Sustentabilidade em Debate* 5, 19–36.
- Chemale Jr., F., Dussin, I.A., Martins, M., Santos, M.N. dos, 2011. Nova abordagem tectono-estratigráfica do Supergrupo Espinhaço em sua porção meridional (MG). *Geonomos* 19, 173–179.
- Costa, J.B. de A., Luz, A., Ferreira, A.C., Dayrell, C.A., 2008. Grande Sertão: veredas e seus ecossistemas. *Desenvolv. Soc.* 1, 1–15.
- Dayrell, C.A., 1998. Geraizeiros y biodiversidad en el Norte de Minas Gerais: la contribución de la agroecología e de la etnoecología en los estudios de los agroecosistemas. *Universidad Internacional de Andalucía*. 182 p.
- Dayrell, C.A., 2012. Agricultura geraizeira, identificação e educação. *Trab. Educ.* 21, 99–120.
- Drummond, G.M., Machado, A.B.M., Sebaio, F.A., Antonini, Y., 2005. Biodiversidade em Minas Gerais: Um Atlas para sua Conservação, 2ª ed. Fundação Biodiversitas, Belo Horizonte.
- EMBRAPA, IBGE, 2001. Mapa de solos do Brasil. URL <http://mapas.mma.gov.br/geonetwork/srv/br/metadata.show?id=415> (acesso 23.11.15).
- Feres, F., 2010. New species of Luxemburgia A. St. -Hil. (Ochnaceae). *Bol. Botânica da Univ. São Paulo* 3, 653–659.
- Ferreira, V. de O., 2011. Unidades de paisagem da bacia do rio Jequitinhonha, em Minas Gerais: subsídios para a Gestão de Recursos Hídricos. *Caminhos Geogr.* 12, 239–257.
- Ferreira, V. de O., Silva, M.M., 2012. O Clima da Bacia do Rio Jequitinhonha, em Minas Gerais: Subsídios para a Gestão de Recursos Hídricos. *Rev. Bras. Geogr. Física* 2, 302–319.
- Fonseca, D.S.R., Lessa, S.N., 2010. Um breve diagnóstico ambiental do Parque Estadual de Grão Mogol (MG) e seu contexto espacial. *Caminhos Geogr.* 11, 260–274.
- França, I.S. de, Soares, B.R., 2006. O sertão norte-mineiro e suas transformações recentes, in: *II Encontro de Grupos de Pesquisa*. Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, MG, p. 15.
- Gonçalves, R. do N., Brasil, A.E., Nunes, B. de A., Marinho, D. de A., Sokolonski, H.H., Silva, L.L. da, Marques, N.M.G., Costa, N.L. da, Carmo, U.F. do, 1997. Diagnóstico ambiental da bacia do rio Jequitinhonha. IBGE, Salvador, p. 64.
- Hijmans, R.J., Cameron, S.E., Parra, J.L., Jones, P.G., Jarvis, A., 2005. Very high resolution interpolated climate surfaces for global land areas. *Int. J. Climatol.* 25, 1965–1978.
- Instituto Estadual de Florestas, 2015. Áreas protegidas. URL <http://www.ief.mg.gov.br> (acesso 24.11.15).
- Minas Gerais, 1998. Decreto nº 39.906, de 22 de setembro de 1998, cria o Parque Estadual de Grão Mogol e dá outras providências. *Diário do Executivo*.
- Minas Gerais, 2009. Decreto 45.243, de 14 de dezembro de 2009, altera dispositivo do decreto nº 39.906, de 22 de setembro de 1998, define o novo perímetro do Parque estadual Grão Mogol e dá outras providências. *Diário do Executivo*.
- Mittermeier, R.A., Gil, P.R., Hoffman, M., Pilgrim, J., Brooks, T., Mittermeier, C.G., Lamoreux, J., Fonseca, G.A.B. da, 2004. Hotspots revisited: earth's biologically richest and most endangered terrestrial ecoregions. *Cemex, Conservation International, Agrupación Sierra Madre*, Mexico City. 392 p.
- MMA, 2007. Áreas Prioritárias para Conservação, Uso Sustentável e Repartição de Benefícios da Biodiversidade Brasileira: Atualização - Portaria MMA nº9, de 23 de janeiro de 2007. MMA - Ministério do Meio Ambiente, Brasília. 300 p.
- MMA, 2014. Portaria nº 443, de 17 de Dezembro de 2014. *Diário Of. da União* 110–121.
- Pirani, J.R., Mello-Silva, R., Giulietti, A.M., 2003. Flora de Grão Mogol, Minas Gerais, Brasil. *Bol. Botânica da Univ. São Paulo* 21, 1–24.
- Saadi, A., 1995. A geomorfologia da Serra do Espinhaço em Minas Gerais e de suas margens. *Geonomos* 3, 41–63.
- Silva, C.E.M., 2011. Monocultura e conflito socioambiental. URL <http://conflitosambientaismg.lcc.ufmg.br/> (acesso 24.11.15).
- Sindeaux, R.V., Ferreira, C.G., 2012. Industrialização e trabalho na indústria no Norte de Minas: origens, Sudene e reflexões sobre o perfil recente dos trabalhadores formais ocupados, in: *XV Seminário Sobre a Economia Mineira*. Unimontes, Montes Claros, p. 26.
- Wanderley, M. das G.L., Costa-e-Silva, M.B., 2009. Flora de Grão-Mogol, Minas Gerais: Xyridaceae. *Bol. Botânica da Univ. São Paulo* 27, 137–147.
- Wanderley, M. das G.L., Forzza, R.C., 2003. Flora de Grão-Mogol, Minas Gerais: Bromeliaceae. *Bol. Botânica da Univ. São Paulo* 21, 131–139.
- Zappi, D.C., Taylor, N.P., 2003. Flora de Grão-Mogol, Minas Gerais: Cactaceae. *Bol. Botânica da Univ. São Paulo* 21, 147–154.





CAPÍTULO III.

VETORES DE PRESSÃO QUE INCIDEM SOBRE A FLORA AMEAÇADA DE EXTINÇÃO DA REGIÃO DE GRÃO MOGOL-FRANCISCO SÁ

Daniel Maurenza
Juliana Amaral de Oliveira
Nina Pougy
Marcio Verdi
Nathália Machado
Igor Simoni Homem Carvalho
Éline Martins
Gustavo Martinelli

1. DESCRIÇÃO DOS VETORES DE PRESSÃO

O ritmo acelerado de redução e fragmentação de *habitats* e as perturbações em grande escala (como invasões biológicas, conversão e degradação de *habitats*, entre outros) têm provocado a perda da biodiversidade e de ecossistemas no planeta e, atualmente, estão entre os principais fatores que levam à extinção de espécies (Baillie *et al.*, 2004; Millenium Ecosystem Assessment, 2005; Pimm & Raven, 2000; Valiente-Banuet *et al.*, 2015). Fatores como estes têm sido relatados na literatura como vetores de pressão, causando estresses às espécies e seus *habitats* (The Nature Conservancy, 2000). As atividades antrópicas apresentadas na Tabela 1 refletem as ações hu-

manas que têm causado algum tipo de estresse nos diferentes *habitats* da região de Grão Mogol-Francisco Sá – GM-FS e, conseqüentemente, colocando as espécies em risco de extinção. Em seguida, são descritos os principais vetores de pressão que incidem sobre essa região.

1.1 AGRICULTURA

As atividades econômicas mais desenvolvidas na região Norte de Minas são voltadas principalmente ao setor primário, como a agricultura de subsistência, a silvicultura de *Pinus* spp. e

Tabela 1: Vetores de pressão que incidem sobre a região de Grão Mogol-Francisco Sá de acordo com a classificação de ameaças da IUCN/ CMP – International Union for Conservation of Nature 3.2, 2013

AMEAÇAS	SUB-AMEAÇAS
1. Agricultura	1.1 Culturas anuais e perenes não-madeireiras
	1.2 Plantio de espécies madeireiras
	1.3 Pecuária
2. Mineração e produção de energia	2.1 Mineração e pedreira
3. Usos de recursos biológicos	3.1 Exploração e colheita de madeira nativa
4. Modificação do sistema natural	4.1 Fogo e supressão do fogo
	4.2 Barragem e uso de água
5. Invasoras e outras espécies problemáticas	5.1 Espécies invasoras e exóticas
6. Poluição	6.1 Efluentes florestais e da agricultura

Eucalyptus spp., a pecuária de corte e a fruticultura irrigada (Nunes *et al.*, 2012). A agricultura tradicional era a principal base da economia e da alimentação local até a década de 1960 (Carvalho, 2013; Dayrell, 1998). Nesta década, políticas ostensivas de desenvolvimento e modernização da região promoveram a implantação de projetos de agricultura irrigada e de pecuária, bem como a expansão de grandes fazendas de criação de gado de corte, com substituição de pastagens nativas por graminhas exóticas. Além disso, houve incentivo também aos monocultivos de *Eucalyptus* e *Pinus* para a indústria de papel e celulose e abastecimento do polo siderúrgico mineiro (D’Angelis Filho & Dayrell, 2006; Nogueira, 2009). Como consequência, houve uma aceleração significativa no ritmo do desmatamento da cobertura vegetal nativa da região (Dayrell, 1998). Apesar da mudança das atividades econômicas, a agricultura tradicional, conhecida como geraizera, ainda permanece expressiva em muitos municípios da região de GM-FS (Carvalho, 2012; Dayrell, 1998; Fonseca, 2014; Nogueira, 2009).

A agricultura geraizera desenvolve-se por meio do uso comunal das áreas de chapadas, tabuleiros e campinas. Essa agricultura visa o aproveitamento das potencialidades de distintos *habitats* através da diversificação de cultivos e uso de variedades adaptadas aos diferentes ambientes das fisiografias ambientais. Visa também o aproveitamento da vegetação nativa como complemento para subsistência, por meio da utilização de plantas como forragem nativa na criação de animais; aproveitamento dos frutos nativos para alimentação e comercialização; plantas medicinais; madeiras para lenha, construções e cercas; entre outros (Carvalho, 2013, 2012; Dayrell, 1998; Nogueira, 2009). As atividades extrativistas chegam a contribuir com até 42% da produção bruta anual do sistema produtivo (Dayrell, 1998).

Dentre as práticas agrícolas tradicionais dos geraizeiros está o cultivo em pousio, análogo aos sistemas indígenas de roça-de-toco, coivara e outras formas antigas de agricultura (Gómez-Pompa & Kaus, 2000; Ribeiro, 2002). Este consiste no desmate seletivo de uma área de mata, procurando-se manter vivas as espécies nativas úteis e dei-

xando os “tocos”, de forma a facilitar a rebrota. A área é queimada, utilizada por dois a três anos e deixada em repouso. As áreas em pousio são retomadas para cultivo após um período variável – entre 3 e 15 anos, de acordo com a disponibilidade de terras e as características do solo e da vegetação. Dessa forma, a paisagem local é formada por um “mosaico produtivo”, composto por roças novas, roças velhas e áreas de pousio (Carvalho, 2013; Dayrell, 1998; Nogueira, 2009).

Desde o processo de redução das áreas comunais dos geraizeiros, a partir da década de 1960, o sistema tradicional de “derrubada e queima” tem se tornado menos viável. Com a pequena disponibilidade de terras, passou-se a utilizar o fogo na área de cultivo com um intervalo menor entre queimas, provocando um maior empobrecimento do solo (Carvalho, 2013; Dayrell, 1998). No entanto, atualmente, a prática tradicional de queimar e limpar completamente o terreno antes do plantio vem sendo abandonada em algumas comunidades, e o cultivo em pousio substituído por roçados agroecológicos. Para a criação destes, é aplicada a técnica de “faxina” para o preparo do solo, usando a foice para retirar a vegetação “fina” e deixar a “grossa”. A vegetação cortada é picada e deixada no terreno para adubar a terra. Nestas áreas não são mais utilizados queimada, adubos químicos ou agrotóxicos (Agroecologia em Rede, 2010).

Apesar de gerar impactos sobre a vegetação nativa, as práticas de agricultura tradicionais são consideradas mais sustentáveis do que as monoculturas por dependerem do manejo do *habitat* e das espécies para sua perpetuação (Gómez-Pompa & Kaus, 2000). As comunidades geraizeiras, de uma maneira geral, têm um grande conhecimento sobre a fenologia e a capacidade de regeneração das espécies nativas manejadas, o que remete a cuidados no sentido de garantir a perpetuação de suas populações (Dayrell, 2012).

1.1.1 PLANTIOS DE EUCALIPTO

Atualmente, o estado de Minas Gerais detém a maior área de monocultura florestal do país, representada essencialmente por plantio de eucalipto (96,5% das monoculturas florestais do estado). Essa concentração decorre basicamente da neces-

sidade de abastecimento das indústrias dos segmentos de siderurgia, celulose e painéis de madeira presentes no estado (ABRAF, 2013). Porém, tais monoculturas são responsáveis por conflitos ambientais, principalmente no sertão mineiro. O conflito decorre tanto do processo de apropriação das chapadas, antes utilizadas de forma comunal por comunidades camponesas, quanto da escassez de água que se impõe às comunidades encurraladas pelas monoculturas (Silva, 2011).

O avanço da monocultura de *Eucalyptus* e *Pinus* na região Norte de Minas Gerais ocorreu primeiramente nas terras de baixo preço (norte, nordeste, noroeste de Minas) para formar os maciços homogêneos (Silva, 2011). As terras do Norte de Minas Gerais eram, em 1974, as menos valorizadas do estado (Calixto, 2006). Em 1966 foi aprovada a Lei Federal de Incentivos Fiscais ao Reflorestamento (Lei Nº 5.106, de 2 de setembro de 1966), que possibilitava que valores comprovadamente aplicados em florestamento ou reflorestamento com *Eucalyptus* e *Pinus* fossem descontados do imposto de renda, em até 50% do valor do imposto. Ainda por parte do governo federal, em 1974 foi criado o Fiset – Fundo de Investimentos Setoriais (Decreto-Lei nº 1.376, de 12 de dezembro de 1974), que possibilitava a dedução do Imposto de Renda de pessoas físicas e jurídicas, quando comprovado o investimento em projetos de “reflorestamento”, pesca e turismo. O Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal – IBDF, órgão na época responsável por aprovar e supervisionar os projetos de reflorestamento, promoveu alterações no Fiset que tornaram a Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste – Sudene destinatária de 50% das cotas dos recursos desse incentivo fiscal a partir de 1982. A região do Norte de Minas Gerais encontra-se dentro da área de atuação da Sudene, o que contribui para a preferência por esta área para as monoculturas de *Eucalyptus* e *Pinus* (Nogueira, 2009; Silva, 2011).

Soma-se a estes fatores a criação da Ruraminas pelo estado de Minas Gerais (Lei 4.278, de 21 de novembro de 1966), fundação pública destinada a promover a colonização e o desenvolvimento agrário no estado. A Fundação tinha o poder de representar o estado na legitimação da propriedade, no uso e reintegração da posse e na discriminação de terras devolutas, estas últimas compo-

o patrimônio da Fundação. A mesma considerava como devolutas áreas de terras inteiramente “desocupadas” e “inaproveitadas” que, no caso das regiões Norte, Noroeste e Vale do Jequitinhonha de Minas Gerais, eram as áreas das chapadas utilizadas em comum, secularmente, para solta do gado, extrativismo e habitação por inúmeros camponeses, mas raramente registradas pelas famílias em cartório (Dayrell, 1998; Nogueira, 2009; Silva, 2011). A Fundação tinha ainda o poder de comercializar ou fornecer concessões de seus bens e, desta forma, vendeu e arrendou tais terras às empresas plantadoras por preços irrisórios e com isenção temporária de imposto territorial, em contratos com vigência média de 25 anos – correspondendo ao ciclo de eucalipto, que permite 3 cortes, a cada 7 anos (Nogueira, 2009).

O auge da comercialização de eucalipto ocorreu na década 1980. Estima-se que a área total dos plantios na mesorregião do Norte de Minas Gerais era de aproximadamente 6.558 km² neste período, e Botumirim e Grão Mogol figuravam entre os 10 municípios de Minas Gerais com maiores áreas de eucalipto plantadas (Silva, 2011). Ao longo da década de 1990, o tamanho da área total de plantios no Norte de Minas reduziu para 6.095 km² em 1996 e para 4.074 km² em 2010 devido ao fim dos incentivos ao setor entre 1989 a 2001 e ao fortalecimento do discurso sobre as questões ambientais (Leite *et al.*, 2012). Isto levou a uma reorganização espacial da monocultura no Norte de Minas Gerais, com a diminuição de plantios na parte noroeste e concentração na parte leste desta região (na Serra do Espinhaço e no limite com o Vale Jequitinhonha; Leite *et al.* 2012; Nogueira, 2009).

Na região de GM-FS é possível observar grandes blocos de plantios de eucalipto (Figura 1), ao longo da MG 307, que interliga alguns dos municípios do recorte deste PAN. Ainda, plantios extensos puderam ser observados na margem oeste do Parque Estadual de Grão Mogol. Atualmente, centenas de hectares são manejados por grandes empresas ou grupos dos setores siderúrgico e florestal, que operam com unidades industriais ou florestais em distintos municípios pertencentes à região. Moradores da região relatam que a expansão dos plantios de eucalipto continua ocorrendo e que vem ameaçando a sobrevivência de espécies frutíferas e de potencial medicinal utili-

zadas pelos povos tradicionais da região devido a conversão da vegetação nativa em plantios desta monocultura.

A conversão do cerrado ou campo rupestre em monocultivos de eucalipto, bem como nos demais cultivos homogêneos, é responsável por uma extensa lista de impactos ambientais negativos associados, tais como assoreamento de corpos d’água, ressecamento e empobrecimento do solo, contaminação do solo pelo uso de defensivos e fertilizantes agrícolas, e perda da biodiversidade, com redução da fauna associada e do *habitat* das espécies animais e vegetais (Jayal, 1985; Reynolds & Wood, 1977; Vital *et al.*, 1999). As plantações de eucalipto frequentemente são questionadas ainda pela alta demanda de água (Calder *et al.*, 1992) em função de sua alta produtividade e evapotranspiração, o que em alguns casos pode levar à alteração da dinâmica hidrológica de microbacias e à redução da vazão de rios e nascentes (Albaugh *et al.*, 2013; Dye & Versfeld, 2007; Fahey & Jackson, 1997). Apesar de tais consequências sobre as águas serem bastante controversas até os dias atuais, os habitantes da região de GM-FS relatam casos de seca de córregos e rios, após a instalação das monoculturas de eucalipto (Dayrell, 1998; Nogueira, 2009; Silva, 2011). Estudos demonstram que a evapotranspiração do eucalipto é superior à da vegetação savânica de cerrado (Lima *et al.*, 1990; Oliveira *et al.*, 2002) e que o consumo de água das plantações de eucalipto na região do Médio Vale do Jequitinhonha é maior do que o consumo da vegetação nativa (Lima *et al.*, 1990). Isso ocasiona a diminuição da recarga hídrica que abastece o lençol freático, afetando as nascentes e os cursos d’água. Como consequência há a redução no período de fluxo dos rios temporários na região (Lima *et al.*, 1990; Oliveira *et al.*, 2002), que são a maioria, e consequentemente uma menor disponibilidade de água para a população e a vegetação nativa em um cenário hídrico já fortemente adverso.

1.1.2 PECUÁRIA

A pecuária chegou à região de GM-FS durante o século XVIII, após a ocupação indígena, quando, em busca de pedras preciosas, bandeirantes



Figura 1: Plantio de monocultura de eucalipto visto do alto da Serra de Curiaçá em 2014. Foto: Arquivo Centro de Agricultura Alternativa – CAA

paulistas e baianos estabeleceram propriedades rurais e fazendas destinadas à criação de gado na região. Naquela época, a paisagem era um imenso sertão dominado por uma vegetação natural ocupada por pequenos núcleos populacionais de povos tradicionais praticantes da agricultura e pecuária de pequena escala (Carvalho, 2014; Dayrell, 1998).

Até a década de 1960, a densidade do gado na região era baixa e os sistemas produtivos não impactavam significativamente os ecossistemas nativos (Carvalho, 2012). Porém, na década seguinte, a modernização da pecuária aliada à expansão de grandes fazendas acelerou significativamente o ritmo do desmatamento e a conversão da cobertura vegetal natural em pastagens (Dayrell, 1998).

Na região de GM-FS é comum encontrar áreas de pastagens completamente dominadas por

gramíneas introduzidas (Figuras 2 e 3). Porém, além do desmatamento, a introdução de espécies exóticas invasoras é mais um vetor de pressão associada à atividade pecuária. A introdução de gramíneas como braquiária [*Urochloa decumbens* (Stapf) R.D.Webster e *U. brizantha* (Hochst. ex A. Rich.) R.D.Webster], capim gordura (*Melinis minutiflora* P.Beauv.) e grama-bataiais (*Paspalum notatum* Flüggeé) é uma prática comum para formação de pastagens (Barbosa *et al.*, 2008; Filippo & Ribeiro, 2014; Kolbek & Alves, 2008). A conversão de campos rupestres e cerrados em pastagens com espécies exóticas e invasoras tem se tornado um problema para a conservação dos *habitats* e para o manejo das unidades de conservação devido ao aumento da inflamabilidade da vegetação e à redução da diversidade causada pela competição direta com as espécies nativas (Hoffmann *et al.*, 2004; Ribeiro *et al.*, 2006, 2005; Rossi *et al.*, 2014).

Figura 2: Área de pastagem dominada por gramíneas exóticas invasoras em Grão Mogol, Minas Gerais. Foto: Daniel Maurenza

Figura 3: Áreas de pastagem próxima ao Parque Estadual de Grão Mogol, MG, dominadas por gramíneas exóticas invasoras. Foto: Daniel Maurenza



1.2 FOGO

No mundo, aproximadamente 46% das ecorregiões prioritárias para conservação são dominadas por ecossistemas dependentes do fogo (Hardesty *et al.*, 2005). O fogo desempenha um papel ecológico importante nas formações savânicas e campestres do mundo inteiro, governando a distribuição destes ecossistemas e influenciando a estrutura e composição da vegetação (Bond & Keeley, 2005; Bond *et al.*, 2005; Coutinho, 1990). A associação desses ecossistemas aos regimes de fogo natural data de milhões de anos e, ao longo de sua evolução, a presença de fogo, mesmo que esporádica, selecionou características morfológicas e fisiológicas que permitem a um grande número de espécies sobreviver às drásticas condições inerentes ao ecossistema (Beerling & Osborne, 2006; Bond & Keeley, 2005; Bond, 2008; Coutinho, 1990; Hoffmann *et al.*, 2012; Kolbek & Alves, 2008). Desse modo, é comum a existência de plantas exclusivas a esses ambientes (Moreira, 2000; van Dyke *et al.*, 2007).

Embora em muitas savanas o fogo seja um evento periódico, as plantas diferem amplamente em sua tolerância (Figura 4). De acordo com o tipo de savana, os regimes de fogo variam consideravelmente entre as paisagens, resultando na seleção de distintos atributos das plantas (Bond & Keeley, 2005; Kolbek & Alves, 2008; Moreira, 2000). Algumas espécies são tolerantes e dependentes do fogo para a reprodução, o crescimento e a sobrevivência. No entanto, outras são completamente intolerantes e podem inclusive ser extintas devido à frequência e à severidade do fogo (Kolbek & Alves, 2008). Em muitas savanas, e particularmente no Cerrado brasileiro, que recebe em torno de 1.500 mm de chuva anualmente e é marcado por uma estação seca de 4 a 6 meses, o acúmulo da camada herbácea após a estação chuvosa torna-se inflamável e favorece naturalmente a ocorrência de fogo durante a estação seca (Bond & Keeley, 2005; Coutinho, 1990; Ramos Neto & Pivello, 2000). Desta forma, a ocorrência de fogo no Cerrado geralmente coincide com o início da estação seca (maio/junho), mas a

Figura 4: Indivíduo de Velloziaceae após ação do fogo no Parque Estadual de Grão Mogol. Foto: Nina Pougy



inflamabilidade é baixa devido à umidade ainda presente na vegetação após a estação chuvosa (Figura 5). A incidência aumenta no decorrer da estação, atingindo o seu máximo de agosto até setembro. Nesse período, as condições meteorológicas são favoráveis à propagação do fogo, uma vez que a umidade relativa do ar nas horas mais quentes do dia pode atingir 20% ou menos e os ventos são frequentes. A partir do início da estação chuvosa (setembro-outubro), a ocorrência de fogo diminui, apesar de a vegetação continuar susceptível, principalmente em locais com grande quantidade de biomassa acumulada no solo (Coutinho, 1990; Mistry, 1998).

O regime de fogo (frequência, estação, severidade) no Cerrado vem sendo alterado ao longo do tempo, muito em consequência da ação do homem (Coutinho, 1990). Inicialmente, os pequenos agricultores usavam o fogo como uma forma de manejo das pastagens, promovendo a rebrota da vegetação herbácea consumida pelos bovinos durante a estação seca (Coutinho, 1990; Mistry, 1998; Pivello, 2011). Além disso, na agricultura de subsistência era comum queimar áreas aráveis durante essa estação para eliminar as herbáceas e preparar o solo para o plantio no início da estação chuvosa (Mistry, 1998). Essas queimadas eram efetuadas pelos agricultores em intervalos médios de três anos e, geralmente, no final de

tarde para reduzir os riscos de propagação descontrolada (Coutinho, 1990).

Atualmente, a expansão da atividade agrícola é uma das principais causas de desmatamento e queimadas em grandes extensões de Cerrado (Coutinho, 1990; Mistry, 1998). Incêndios acidentais também são comuns devido à negligência no manejo do fogo intencional (usado ao limpar bordas de estradas e ferrovias, aceiros ou na agropecuária), devido à queda de balões ou ainda por lapsos com cigarros (Coutinho, 1990). Tais incêndios de origem antrópica acontecem com frequência, severidade e intensidade muito maior que no passado (Pivello, 2011) e, diferentemente dos incêndios naturais causados por raios ou combustão espontânea, têm efeitos danosos sobre as espécies, mesmo sobre aquelas adaptadas ao regime de fogo (Kolbek & Alves, 2008; Mistry, 1998; Pivello, 2011). Os incêndios tendem a ocorrer durante a estação mais inflamável, quando o controle é mais difícil, e o fogo pode facilmente passar das áreas com usos econômicos para as naturais e de conservação (Figura 6; Ramos Neto & Pivello, 2000). De fato, na maioria das unidades de conservação do Cerrado os incêndios têm origem externa e são, frequentemente, provocados pelo homem (Ramos Neto & Pivello, 2000; Ribeiro & Figueira, 2011).

Figura 5: Incêndio ocorrido na região de Curiacá, Serra Geral, em setembro de 2012. Ao fundo, o Parque Estadual de Grão Mogol. Foto: Carla Cristina O. Silva





Figura 6: Brigada de incêndio em combate ao fogo em região conhecida como Bocaina em outubro de 2014, próximo ao limite do Parque Estadual de Grão Mogol. Foto: Carla Cristina O. Silva

Na região de GM-FS, a situação mais preocupante é que, com a pequena disponibilidade de terras para a rotação dos cultivos e pousios pelos agricultores tradicionais, o uso do fogo tornou-se constante em uma mesma área de cultivo, provocando o empobrecimento do solo (Carvalho, 2013; Dayrell, 1998). Ademais, do ponto de vista da conservação, o aumento da intensidade, severidade e frequência das queimadas pode levar à alteração da estrutura e composição das comunidades vegetais em longo prazo devido à redução da complexidade estrutural do ambiente e homogeneização da paisagem (Herrando *et al.*, 2003; Miranda *et al.*, 2009; Peres *et al.*, 2003). Tais alterações eliminam espécies pouco tolerantes, como as que ocorrem nas áreas úmidas (matas ciliares e veredas), e oferecem oportunidade para as mais tolerantes se estabelecerem no local (Peres *et al.*, 2003), além das exóticas invasoras.

1.3 MINERAÇÃO

A atividade mineradora está intimamente ligada à história e à formação do estado de Minas Gerais. No período colonial, a produção mineral de ouro fomentou a abertura de estradas e

possibilitou a implantação dos centros urbanos, assim como o desenvolvimento econômico e social do estado (Alves, 2008). A partir do século XIX, outros minérios começaram a ser explorados além do ouro, mantendo a mineração como atividade dominante na economia estadual até os dias de hoje, embora existam outras atividades econômicas de destaque, especialmente vinculadas à agropecuária (Viana & Burstyn, 2010).

Atualmente, novas fronteiras minerárias têm sido criadas no estado de Minas Gerais, sendo uma delas no Norte, onde projetos de exploração de minérios encontram-se ainda em fase de implementação (Araújo, 2013; Nunes *et al.*, 2012). Apesar de não ter a mineração como principal atividade econômica, a região de GM-FS possui alguns processos minerários com licença concedida pelo Departamento Nacional de Produção Mineral – DNPM para exploração de ouro, quartzo, areia, argila e água mineral, além de outros processos em fase de pesquisa e licenciamento (DNPM, 2015).

Grandes empreendimentos para exploração de minério de ferro são previstos para a região de GM-FS e entorno, e se encontram em diferentes etapas de desenvolvimento. A Sul Americana de

Metais S.A. – SAM – empresa de mineração criada em 2006, controlada pela Votorantim Novos Negócios em parceria com a chinesa Honbridge Holdings Limited – está implementando o Projeto Vale do Rio Pardo, que prevê a extração de minério de ferro no distrito de Vale das Cancelas, em Grão Mogol, além da construção de uma usina de beneficiamento e de um mineroduto de 482 km² de extensão para escoar o minério até o Porto Sul da Bahia (Araújo, 2013; Fonseca, 2014; Sul Americana de Metais S.A - SAM, 2012). Ao todo, 21 municípios dos estados de Minas Gerais e Bahia serão impactados com o projeto (Sul Americana de Metais S.A - SAM, 2012), que se encontra em fase de licenciamento ambiental (Araújo, 2013) e, caso aprovado, receberá a licença prévia para implantação.

O Projeto Jibóia, empreendimento minerário da empresa Mineração Minas Bahia – Miba, pertencente ao grupo Eurasian Natural Resources Corporation, prevê a exploração de minério de ferro entre os municípios de Grão Mogol e Rio Pardo de Minas, na bacia do rio Jibóia (Fonseca, 2014). Este projeto encontra-se estagnado, aguardando a aprovação dos pedidos de concessão de lavra junto ao DNPM (Francia, 2015). Apesar de ter projeto para exploração de minério de ferro nessa área e ter assinado um Protocolo de Intenções para viabilizar o desenvolvimento e implantação de uma mina de ferro na região Norte junto ao Governo de Minas Gerais, a Vale não tem divulgado informações sobre suas atividades na região. As reservas pretendidas para exploração pela empresa estão localizadas nos municípios de Serranópolis de Minas, Riacho dos Machados, Grão Mogol e Rio Pardo de Minas (Fonseca, 2014; Nunes *et al.*, 2012).

A expansão da mineração no Norte de Minas poderá agravar as condições físico-geográficas desfavoráveis da região, causando forte impacto sobre a população que vive na área devido à poluição dos recursos hídricos utilizados para a irrigação (Nunes *et al.*, 2012) em função da emissão e do carreamento de efluentes líquidos e sedimentos para os cursos d'água e da destinação inadequadas dos resíduos (Sul Americana de Metais S.A - SAM, 2012). Além disso, pode causar fortes malefícios à saúde humana pela poluição sonora, do ar e do solo. Porém, ressalta-se também o impacto relacionado à disponibilidade hídrica, em uma região onde os re-

ursos de água são naturalmente limitados e que enfrenta diversos meses de seca todos os anos. Grandes empreendimentos minerários na região de GM-FS podem levar à redução do volume das águas superficiais e subterrâneas por meio da alteração da dinâmica hídrica superficial, do assoreamento de cursos d'água, da diminuição das taxas de infiltração de água no solo, dos desvios e eliminação de cursos d'água e nascentes e ainda do rebaixamento do nível do lençol freático com o bombeamento de água para operação das cavas de mineração (Sul Americana de Metais S.A - SAM, 2012).

A mineração é responsável também por profundas alterações nos ecossistemas, causando inúmeros impactos ambientais, tais como a conversão da paisagem, a supressão de ambientes ecologicamente importantes, como as Áreas de Preservação Permanente – APPs, a exposição do solo aos processos erosivos, a fragmentação da vegetação nativa, o afugentamento da fauna, e a perda e/ou alteração de *habitats* ocasionada pela supressão total da vegetação, remoção do solo e intervenção em cursos d'água (Becker & Pereira, 2011; Sul Americana de Metais S.A - SAM, 2012). Assim, a mineração se constitui como um vetor de pressão para a flora, principalmente para espécies endêmicas e/ou associadas a substratos específicos, e pode levar à extinção de populações ou até mesmo de espécies de plantas, caso a distribuição da mesma seja restrita à área minerada.

2. REFERÊNCIAS

- ABRAF, 2013. Anuário estatístico-Associação Brasileira de Produtores de Florestas Plantadas, Anuário Estatístico ABRAF. Brasília. 146 p.
- Agroecologia em Rede, 2010. Grupo Agroextrativista do Cerrado - Grão Mogol - MG. URL <http://www.agroecologiaemrede.org.br/experiencias.php?experiencia=987> (acesso 18.11.15).
- Albaugh, J.M., Dye, P.J., King, J.S., 2013. *Eucalyptus* and water use in South Africa. *Int. J. For. Res.* 2013, 1–11.
- Alves, A.N., 2008. Histórico e importância da mineração no estado. *Rev. do Legis.* 27–32.
- Araújo, F.O., 2013. Campo-cidade-região: transformações prováveis a partir da implantação de empreendimentos mineradores no Norte de Minas Gerais. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Minas Gerais. 139 p.
- Baillie, J.E.M., Hilton-Taylor, C., Stuart, S.N., 2004. IUCN Red List of Threatened Species. A Global Species Assessment. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge. 191 p.
- Barbosa, E.G., Pivello, V.R., Meirelles, S.T., 2008. Allelopathic evidence in *Brachiaria decumbens* and its potential to invade the Brazilian cerrados. *Brazilian Arch. Biol. Technol.* 51, 825–831.
- Becker, L.C., Pereira, D.C., 2011. O Projeto Minas-Rio e o desafio do desenvolvimento territorial integrado e sustentado: a grande mina em Conceição do Mato Dentro, in: Fernandes, F.R.C., Enríquez, M.A.R.S., Alaminio, R.C.J. (Eds.), *Recursos Minerais & Sustentabilidade Territorial. Grandes Minas. CETEM/MCTI, Rio de Janeiro*, v.1, pp. 229–258.
- Beerling, D.J., Osborne, C.P., 2006. The origin of the savanna biome. *Glob. Chang. Biol.* 12, 2023–2031.
- Bond, W.J., 2008. What limits trees in C4 grasslands and savannas? *Annu. Rev. Ecol. Evol. Syst.* 39, 641–659.
- Bond, W.J., Keeley, J.E., 2005. Fire as a global “herbivore”: the ecology and evolution of flammable ecosystems. *Trends Ecol. Evol.* 20, 387–394.
- Bond, W.J., Woodward, F.I., Midgley, G.F., 2005. The global distribution of ecosystems in a world without fire. *New Phytol.* 165, 525–538.
- Calder, I.R., Hall, R.L., Adlard, P.G., 1992. *Growth and water use of forest plantations.* John-Wiley, Chichester. 381 p.
- Calixto, J.S., 2006. Reforestamento, terra e trabalho: análise da ocupação fundiária e da força de trabalho no Alto Jequitinhonha, MG. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Lavras. 130 p.
- Carvalho, I.S.H., 2014. A “pecuária geraizeira” e a conservação da biodiversidade no cerrado do Norte de Minas. *Sustentabilidade em Debate* 5, 19–36.
- Carvalho, I.S.H., 2013. Campesinato e biodiversidade no cerrado: um estudo sobre o assentamento americana (Grão Mogol-MG) à luz da agroecologia. Tese de Doutorado. Universidade Estadual de Campinas. 291 p.
- Carvalho, I.S.H., 2012. Assentamento Americana e Grupo Agroextrativista do Cerrado: uma experiência agroecológica no Norte de Minas. Instituto Sociedade, População e Natureza (ISPNI)/Grupo Agroextrativista do Cerrado, Brasília/DF - Grão Mogol/MG. 131 p.
- Coutinho, L.M., 1990. Fire in the ecology of the Brazilian Cerrado, in: Goldammer, J.G. (Ed.), *Ecological Studies. Fire in Tropical Biota: Ecosystem Processes and Global Challenges.* Springer, Berlin, pp. 82–105.
- D’Angelis Filho, J.S., Dayrell, C.A., 2006. Ataque aos Cerrados: a saga dos geraizeiros que insistem em defender o seu lugar, in: *Cadernos Do CEAS. Centro de Estudos e Ação Social, Salvador*, pp. 17–46.
- Dayrell, C.A., 2012. Agricultura geraizeira, identidade e educação. *Trab. Educ.* 21, 99–120.
- Dayrell, C.A., 1998. Geraizeiros e biodiversidade no Norte de Minas Gerais: a contribuição da agroecologia e da etnoecologia nos estudos dos agroecossistemas tradicionais. Dissertação de mestrado. Universidad Internacional de Andalucia. 182 p.
- DNPM, D.N. de P.M., 2015. Áreas de interesse mineral no território nacional. URL <http://www.dnpm.gov.br/conteudo> (acesso 18.11.15).
- Dye, P., Versfeld, D., 2007. Managing the hydrological impacts of South African plantation forests: An overview. *For. Ecol. Manage.* 251, 121–128.
- Fahey, B., Jackson, R., 1997. Hydrological impacts of converting native forests and grasslands to pine plantations, South Island, New Zealand. *Agric. For. Meteorol.* 84, 69–82.
- Filippo, D.C., Ribeiro, K.T., 2014. Envolvimento comunitário no controle de uma planta exótica invasora na Serra do Cipó, Minas Gerais. *Biodiversidade Bras.* 4, 179–198.
- Fonseca, G.L., 2014. Mineração no Norte de Minas: Gerais e Geraizeiros ameaçados em função do Pojeto Vale do Rio Pardo na microregião de Grão Mogol - MG. Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual de Montes Claros. 117 p.
- Francia, L., 2015. Projeto da Miba no Norte de Minas segue parado no DNPM. *Diário do Comércio.* URL <http://www.diariodocomercio.com.br/noticia.php?id=156372> (acesso 18.11.15).
- Gómez-Pompa, A., Kaus, A., 2000. Taming the wilderness myth. *Bioscience* 42, 271–279.
- Hardesty, J., Myers, R., Fulk, W., 2005. Fire, ecosystems and people: a preliminary assessment of fire as a global conservation issue, in: *The George Wright Forum. The Nature Conservancy*, pp. 78–87.
- Herrando, S., Brotons, L., Ilacuna, S., 2003. Does fire increase the spatial heterogeneity of bird communities in Mediterranean landscapes? *Ibis (Lond. 1859)*. 145, 307–317.
- Hoffmann, W.A., Geiger, E.L., Gotsch, S.G., Rossatto, D.R., Silva, L.C.R., Lau, O.L., Haridasan, M., Franco, A.C., 2012. Ecological thresholds at the savanna-forest boundary: how plant traits, resources and fire govern the distribution of tropical biomes. *Ecol. Lett.* 15, 759–768.
- Hoffmann, W.A., Lucatelli, V.M.P.C., Silva, F.J., Azevedo, I.N.C., Marinho, M.S., Albuquerque, A.W.M., Lopes, A.O., Moreira, S.P., 2004. Impact of the invasive alien grass *Melinis minutiflora* at the savanna-forest ecotone in the Brazilian Cerrado. *Divers. Distrib.* 10, 99–103.
- Jayal, N.D., 1985. Destruction of water resources - The most critical ecological crisis of east Asia. *Ambio XIV*, 95–98.
- Kolbek, J., Alves, R.J.V., 2008. Impacts of cattle, fire and wind in rocky savannas, southeastern Brazil. *Acta Univ. Carolinae, Environ.* 22, 111–130.
- Leite, M.E., Almeida, J.W.L., Silva, R.F., 2012. Análise espaço-temporal do eucalipto no Norte de Minas Gerais nos anos de 1986, 1996 e 2010. *GeoTextos* 8, 59–74.
- Lima, W.P., Zakia, M.J.B., Libardi, P.L., Souza Filho, A.P., 1990. Comparative evapotranspiration of *Eucalyptus*, pine and natural “Cerrado” vegetation measure by the soil water balance method. *IPEF Int.* 1, 5–11.
- Millenium Ecosystem Assessment, 2005. *Ecosystems and Human Well-being: Biodiversity Synthesis.* World Resources Institute, Washington. 100 p.
- Miranda, H.S., Sato, M.N., Nascimento-Neto, R., Aires, F.S., 2009. Fires in the cerrado, the Brazilian savanna, in: Cochrane, M.A. (Ed.), *Tropical Fire Ecology: Climate Change, Land Use, and Ecosystem Dynamics.* Springer-Praxis, Chichester, pp. 427–450.
- Mistry, J., 1998. Fire in the cerrado (savannas) of Brazil: an ecological review. *Prog. Phys. Geogr.* 22, 425–448.
- Moreira, A.G., 2000. Effects of fire protection on savanna structure in Central Brazil. *J. Biogeogr.* 27, 1021–1029.
- Nogueira, M.C.R., 2009. Gerais a dentro e a fora: identidade e territorialidade entre Geraizeiros do Norte de Minas Gerais. Tese de Doutorado. Universidade de Brasília. 233 p.
- Nunes, M.A.J., Costa, S.G., Silva, R.G., 2012. O Quadrilátero Ferrífero e o Norte de Minas Gerais: análise da história e importância econômica. *Unimontes. Discip. Geogr. do Comércio e Circ.* Pp 1-16. URL http://unimontes.br/arquivos/2012/geografia_ixerg/eixo_politica_meio_ambiente/o_quadrilatero_ferrifero_e_o_norte_de_minas_gerais_analise_da_historia_e_importancia_economica.pdf (acesso 18.11.15).

- Oliveira, F.R., Menegasse, L.N., Duarte, U., 2002. Impacto ambiental do eucalipto na recarga de água subterrânea em área de cerrado, no Médio Vale do Jequitinhonha, Minas Gerais, in: Suplemento - XII Congresso Brasileiro de Águas Subterrâneas. Associação Brasileira de Águas Subterrâneas - ABAS, Florianópolis, pp. 1–10.
- Peres, C.A., Barlow, J., Haugaasen, T., 2003. Vertebrate responses to surface wildfires in a central Amazonian forest. *Oryx* 37, 97–109.
- Pimm, S.L., Raven, P.H., 2000. Extinction by Numbers. *Nature* 403, 843–845.
- Pivello, V.R., 2011. Invasões biológicas no Cerrado brasileiro: efeitos da introdução de espécies exóticas sobre a biodiversidade. *Ecol.* 33. URL <http://www.ecologia.info/cerrado.htm> (acesso 29.10.15).
- Ramos Neto, M.B., Pivello, V.R., 2000. Lightning fires in a Brazilian savanna national park: rethinking management strategies. *Environ. Manage.* 26, 675–684.
- Reynolds, E.R.C., Wood, P.J., 1977. Natural versus man-made forests as buffers against environmental deterioration. *For. Ecol. Manage.* 1, 83–96.
- Ribeiro, K.T., Filippo, D.C., Paiva, C.L., Madeira, J.A., Nascimento, J.S., 2005. Ocupação por *Brachiaria* spp. (Poaceae) no Parque Nacional da Serra do Cipó e infestação decorrente da obra de pavimentação da rodovia MG-010, na APA Morro da Pedreira, Minas Gerais, in: Anais Do I Simpósio Brasileiro de Espécies Invasoras. Ministério do Meio Ambiente (MMA), Brasília-DF, pp. 1–17.
- Ribeiro, K.T., Madeira, J.A., Collet, H.D., Serafim, J.N., Braga, J.C., 2006. Conquistas e desafios na prevenção e combate a incêndios em vegetações abertas no interior e entorno do Parque Nacional da Serra do Cipó, Sudeste do Brasil, in: Anais II Congresso Para La Prevención Y Combate de Incendios Forestales Y de Pastizales En El Mercosur. Buenos Aires, pp. 1–15.
- Ribeiro, M.C., Figueira, J.E.C., 2011. Uma abordagem histórica do fogo no Parque Nacional da Serra do Cipó, Minas Gerais – Brasil. *Biodiversidade Bras.* 2, 212–227.
- Ribeiro, R.F., 2002. O Eldorado do Brasil Central: história ambiental e convivência sustentável com o Cerrado, in: Alimonda, H. (Ed.), *Ecologia Política, Natureza, Sociedad Y Utopía*. Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales - CLACSO, Buenos Aires, pp. 249–275.
- Rossi, R.D., Martins, C.R., Viana, P.L., Rodrigues, E.L., Figueira, J.E.C., 2014. Impact of invasion by molasses grass (*Melinis minutiflora* P. Beauv.) on native species and on fires in areas of campo-cerrado in Brazil. *Acta Bot. Brasílica* 28, 631–637.
- Silva, C.E.M., 2011. Monocultura e conflito socioambiental. Textos analíticos do mapa de conflitos ambientais. Pp: 1-13. GESTA - UFMG. URL <http://conflitosambientaismg.lcc.ufmg.br/> (acesso 29.10.15).
- Sul Americana de Metais S.A - SAM, 2012. Projeto Vale do Rio Pardo. Relatório de Impacto Ambiental - RIMA.
- The Nature Conservancy, 2000. The Five-S framework for site conservation: a practitioner's handbook for site conservation planning and measuring conservation success, v. 1, Second Edition. 51 p.
- Valiente-Banuet, A., Aizen, M.A., Alcántara, J.M., Arroyo, J., Cocucci, A., Galetti, M., García, M.B., García, D., Gómez, J.M., Jordano, P., Medel, R., Navarro, L., Obeso, J.R., Oviedo, R., Ramirez, N., Rey, P.J., Traveset, A., Verdú, M., Zamora, R., 2015. Beyond species loss: the extinction of ecological interactions in a changing world.
- van Dyke, F., Schmeling, J.D., Starkenburg, S., Yoo, S.H., Stewart, P.W., 2007. Responses of plant and bird communities to prescribed burning in tallgrass prairies. *Biodivers. Conserv.* 16, 827–839.
- Viana, M.B., Burstyn, M.A.A., 2010. Regularização ambiental de minerações em Minas Gerais. *Rev. Esc. Minas* 63, 363–369.
- Vital, A.R.T., Lima, W.P., Poggiani, F., Camargo, F.R.A., 1999. Biogeoquímica de uma microbacia após o corte raso de uma plantação de eucalipto de 7 anos de idade. *Sci. For.* 55, 17–28.



Campo rupestre após passagem do fogo. Foto: Daniel Maurenza



Exemplo de uma espécie de Velloziaceae tolerante à ação do fogo. Foto: Daniel Maurenza



CAPÍTULO IV. PRIORIDADES ESPACIAIS PARA A CONSERVAÇÃO DA FLORA AMEAÇADA DE EXTINÇÃO DA REGIÃO DE GRÃO MOGOL- FRANCISCO SÁ

Rafael Loyola
Nathália Machado
Daniele Vila Nova

1. POR QUE ESTABELECEER ÁREAS PRIORITÁRIAS EM UM PLANO DE AÇÃO NACIONAL?

Vivemos em um mundo no qual a definição de prioridades para a execução de ações voltadas para a conservação da biodiversidade é imperativa. Isso ocorre devido à falta de recursos, tanto financeiros quanto humanos, para conservar tudo o que requer atenção imediata.

O conceito de planos de ação nacionais – PANs territoriais, que englobem áreas de ocorrência de diversas espécies, é excelente, uma vez que envolve pessoas que podem atuar de forma direta e engajada com a execução das ações propostas e garante mais agilidade no cumprimento das metas indicadas. Entretanto, as regiões se-

leccionadas podem ser relativamente grandes e, por isso, faz-se necessária a inclusão de análises sistemáticas de planejamento espacial que indiquem locais prioritários para intervenção. Essas análises servem para guiar os atores sobre os pontos no recorte geográfico de elaboração dos PANs nos quais a execução de ações específicas trará mais benefícios para a conservação das espécies ameaçadas.

A priorização espacial segue uma série de etapas como seleção dos alvos de conservação, definição de metas de conservação para tais alvos, mapeamento das áreas com alto valor de conser-

vação, identificação dessas áreas de maneira que as metas sejam atingidas e, por fim, o delineamento da estratégia de implementação e monitoramento de ações de conservação (ver Moilanen *et al.* 2009; Loyola *et al.*, 2014 e Loyola & Machado, 2015 para mais detalhes). Tudo isso deve ser desenvolvido por meio de uma abordagem participativa de implementação de estratégias, decisões e ações que assegurem a sobrevivência das espécies (ou outros aspectos da biodiversidade) a longo prazo (Margules & Sarkar, 2007).

Os mapas apresentados neste capítulo representam, portanto, o melhor retorno de investimento em ações que pode ser obtido, visando garantir a sobrevivência da flora brasileira ameaçada de extinção se essas ações forem realizadas nas áreas indicadas como prioritárias neste PAN.

2. COMO DEFINIMOS AS ÁREAS PRIORITÁRIAS?

Aqui, as análises espaciais foram conduzidas separadamente com foco em cada vetor de pressão, visando minimizar ameaças à flora. Esse tipo de planejamento orientado à ação é mais indicado em ferramentas como os PANs por permitir que as ações de conservação sejam melhor direcionadas aos locais em que as ameaças incidem mais fortemente (Loyola & Machado 2015).

A definição espacial das áreas prioritárias foi realizada com o auxílio do programa *Zonation* (disponível gratuitamente em: <http://cbig.it.helsinki.fi/software/zonation>; Lehtomäki & Moilanen, 2013). A região de Grão Mogol-Francisco Sá – GM-FS foi dividida em unidades de planejamento (nesse caso, quadrículas de 10 km de lado e microbacias hidrográficas) que foram classificadas de forma hierárquica dentro da área definida para o planejamento (nesse caso, os limites da região de GM-FS). Em seguida, as unidades de planejamento foram classificadas em níveis, de acordo com seu valor de conservação, de modo que, na sequência, cada nível contém unidades dos níveis anteriores (ver Loyola & Machado 2015).

Para a seleção de áreas prioritárias utilizamos os mapas de distribuição geográfica de cada uma das 74 espécies da flora brasileira ameaçadas de extinção que ocorrem em GM-FS. Os dados

foram gerados pelo Centro Nacional de Conservação da Flora – CNCFlora, de acordo com a metodologia de georreferenciamento dos dados de herbário apresentada no *Manual operacional Avaliação de risco de extinção das espécies da flora brasileira* (Moraes & Kutschenko, 2012). Cabe ressaltar que os registros de ocorrência de cada uma das espécies incluídas no planejamento foram validados por uma rede de cerca de 200 especialistas botânicos que trabalharam conjuntamente com o CNCFlora, durante o referido processo de avaliação de risco de extinção. Trata-se, portanto, de uma base de dados sólida e referendada pela comunidade botânica brasileira.

A partir dos pontos de ocorrência devidamente validados para cada espécie, foram gerados polígonos que tiveram sua extensão definida de acordo com a precisão espacial da informação obtida durante a etapa de georreferenciamento do ponto (para mais detalhes, veja Martinelli & Moraes, 2013 & Loyola *et al.*, 2014). Devido à natureza dos dados de distribuição de espécies disponibilizados pelo CNCFlora – cada espécie tem dados de ocorrência com um determinado nível de precisão, sendo que os registros mais precisos possuem áreas menores de incerteza associada. O valor de conservação das unidades de planejamento foi definido, utilizando a função matemática conhecida como “Zoneamento por Área Central” (do inglês, *Core Area Zonation*). Nessa função, a importância relativa da unidade, ou seu valor de conservação, é determinada pela espécie que mais seria impactada caso essa unidade fosse perdida ao não ser priorizada (Lehtomäki & Moilanen, 2013). Ou seja, quanto mais espécies com distribuição geográfica restrita ocorrerem em uma determinada microbacia, maior será seu valor de conservação. Assim, espécies com maior precisão associada a sua distribuição foram consideradas mais importantes que aquelas cujos registros eram mais gerais (por exemplo, a base de dados consolidada pelo CNCFlora indica apenas que a espécie ocorre dentro de uma Unidade de Conservação, sem mais detalhes sobre a precisão dessa informação). Esse planejamento, portanto, é particularmente direcionado para ações que fazem a diferença para as espécies que mais necessitam de atenção, a saber, aquelas que são raras e têm altos níveis de ameaça – embora todas as espécies ameaçadas

Tabela 1. Objetivo geral da priorização espacial, alvos de conservação, unidades de planejamento e variáveis de seleção e restrição utilizadas na definição das áreas prioritárias do PAN da região de Grão Mogol-Francisco Sá, Minas Gerais

INFORMAÇÕES SOBRE O PLANEJAMENTO	
Programa utilizado	Zonation v. 4.
Objetivo	Indicar para a região de Grão Mogol-Francisco Sá áreas complementares, com a maior representação possível de espécies da flora brasileira ameaçada de extinção, Quase ameaçadas e com Dados insuficientes, atendendo às restrições impostas pelo planejamento.
Alvos de conservação	74 espécies da flora brasileira ameaçada de extinção e 21 espécies Quase ameaçadas e 5 com Dados insuficientes.
Unidades de planejamento	Microbacias hidrográficas e quadrículas de 10 km de lado.
Regra de remoção de áreas	Zoneamento por Área Central (Core Area Zonation)
Variáveis de seleção e restrição (vetores de pressão considerados)	Presença de atividade agropecuária
	Presença de cultivo de eucalipto
	Ocorrência de queimadas
	Presença de Unidades de Conservação

sejam consideradas na análise. A Tabela 1 lista o objetivo do planejamento, os alvos de conservação, as unidades de planejamento utilizadas e os vetores de pressão considerados na definição das áreas prioritárias para ações de conservação apresentadas no presente PAN.

Após a definição do objetivo e das espécies incluídas no planejamento, definimos a importância das espécies segundo sua categoria de ameaça indicada pelo *Livro vermelho da flora do Brasil* (Martinelli & Moraes, 2013), que embasou a elaboração da *Lista oficial de espécies ameaçadas de extinção da flora* (MMA, 2014). Em nossa análise, padronizamos a importância

das espécies e, em seguida, para cada espécie foi estabelecido um multiplicador conforme sua categoria de ameaça, que confere valor de conservação maior às unidades de planejamento em que as espécies mais ameaçadas ocorrem. Espécies categorizadas como Vulneráveis (VU) receberam o peso multiplicador de 1,25 (ou seja, têm peso de 25% a mais). Espécies categorizadas como Em perigo (EN) e Criticamente em perigo (CR) receberam o peso multiplicador de 1,50 (50% de peso a mais) e 2 (100% de peso a mais), respectivamente. Espécies com Dados insuficientes (DD) e Quase ameaçadas (NT) foram incluídas em análises separadas das espécies ameaçadas.

3. POR QUE USAR MICROBACIAS HIDROGRÁFICAS COMO UNIDADES DE PLANEJAMENTO E QUAL O PAPEL DOS VETORES DE PRESSÃO NOS PANs?

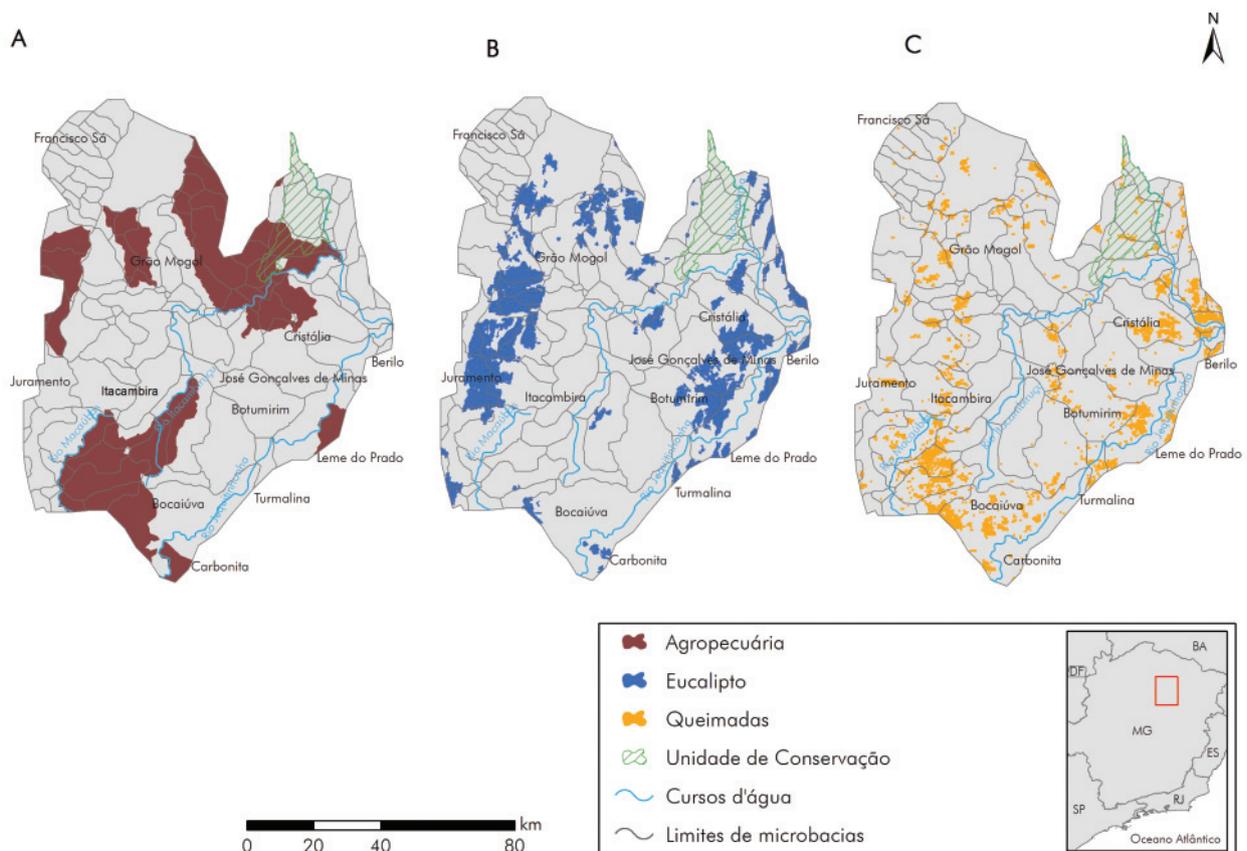
Consideramos como unidades de planejamento para seleção das áreas prioritárias os limites das otobacias definidos pela Divisão Hidrográfica Nacional (Resolução do CNRH n.º 32, de 15 de outubro de 2003), disponibilizados pela Agência Nacional das Águas –ANA (deste ponto em diante referidas apenas como ‘microbacias’). A delimitação das bacias hidrográficas é feita segundo os seis níveis de classificação de Otto Pfafstetter, sendo as delimitações definidas pelo nível 6 as utilizadas aqui (Figura 1).

A utilização de microbacias como unidade de planejamento permite que as ações de conservação sejam estrategicamente implementadas em consonância com outras políticas públicas voltadas à conservação para a região, como a

Política Nacional de Recursos Hídricos e a atuação do Sistema de Gerenciamento de Recursos Hídricos, de acordo com a Lei n.º. 9.433/97 (Brasil, 1997). De maneira complementar, para avaliação das prioridades locais dentro das microbacias prioritárias, análises de priorização com quadrículas de 10 km de lado também foram realizadas e os resultados dessa análise são apresentados nos mapas de prioridades locais.

Ações de conservação implicam diversos tipos de custos que são distribuídos entre os atores, seja sob a forma de custos de oportunidade ou custos de implementação das ações de conservação. Portanto, idealmente, o custo e a eficiência das ações devem ser considerados no processo de implementação de estratégias de conservação (Loyola *et al.*, 2014). Desse modo, neste PAN, os custos de oportunidade identificados na região foram integrados às análises também como vetores de pressão à conservação da flora.

Figura 1: Principais vetores de pressão à flora da região de Grão Mogol-Francisco Sá: A – Agropecuária, B – Eucalipto, C – Queimadas



A agropecuária é uma das atividades econômicas mais amplamente difundidas e tem grande importância para a economia do Brasil. Desse modo, a fim de incluir os principais vetores de pressão reconhecidos à flora de GM-FS, consideramos no mapeamento das áreas prioritárias a atividade agropecuária como um fator gerador de potenciais conflitos às estratégias de conservação da flora. Especificamente, o cultivo de eucalipto na região também tem gerado conflitos. Além disso, incluímos no processo de seleção as áreas onde há queimadas recorrentes, visando alocar melhor os recursos e as ações para controle e manejo de fogo nessas áreas. Adiante, oferecemos informações sobre os dados utilizados na execução das análises que visam minimizar conflitos para a implementação de ações para a conservação da flora ameaçada.

4. AGROPECUÁRIA, CULTIVO DE EUCALIPTO E QUEIMADAS NA REGIÃO DO PAN

Neste PAN, selecionamos áreas para a conservação da flora ameaçada, de maneira que locais com alta intensidade de uso para agropecuária (entre 25% a 50%) e cultivo de eucalipto em GM-FS fossem, sempre que possível, evitados, minimizando possíveis conflitos com o uso do solo (Figura 1A). Os dados são provenientes do Censo Agropecuario do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2010). Dados históricos sobre o cultivo de eucalipto na região foram obtidos por meio de monitoramento por imagens de satélite. (Landsat 5, INPE, para os anos de 1993, 2000 e 2007, e Landsat 8, *Earth Explorer da National Aeronautics and Space Administration* – NASA, para o ano de 2014). Neste trabalho foram utilizadas as bandas do infravermelho, que realçam a vegetação e facilitam a identificação das manchas de cultivo, como eucalipto. As imagens foram processadas, georreferenciadas e, desse modo, foi possível identificar o cultivo de eucalipto na região gerando um arquivo vetorial (Figura 1B).

Dados sobre a ocorrência de queimadas foram obtidos na plataforma Lapig-Maps ([\[duetos/lapig-maps\]\(http://www.lapig.iesa.ufg.br/lapig/index.php/pro-\)\), compilados do ano de 2002 até 2013, gerados a partir do produto MODIS MCD45A1. Os dados foram recortados para a área limite utilizada neste PAN e, posteriormente, foi calculada a frequência de ocorrência média de queimadas para cada unidade de planejamento, no período correspondente \(de 2002 a 2013; Figura 1C\). Assim, áreas prioritárias para ações de conservação da flora ameaçada representam aquelas mais importantes para controle/manejo do fogo, com vistas à conservação das plantas ameaçadas da região. Ou seja, atividades conflitantes com medidas de manejo e conservação foram incluídas na seleção de áreas prioritárias, objetivando encontrar soluções compatíveis com múltiplas atividades na mesma região.](http://www.lapig.iesa.ufg.br/lapig/index.php/pro-</p></div><div data-bbox=)

Além disso, a unidade de conservação existente na região, Parque Estadual de Grão Mogol, foi considerada no processo de seleção das áreas prioritárias (dados obtidos junto ao Ministério do Meio Ambiente – MMA, 2015). Assim, a contribuição dessa unidade de conservação para a conservação da flora ameaçada da região foi considerada, embora, sempre que possível, as áreas prioritárias aqui apresentadas não foram sobrepostas a essa unidade de conservação para facilitar a alocação de ações para outras áreas fora de unidades de conservação (Figura 1). Já no caso das prioridades espaciais para o controle de queimadas e manejo do fogo as áreas prioritárias foram sempre mostradas também dentro do Parque Estadual de Grão Mogol.

5. ÁREA TOTAL PRIORIZADA E NÍVEIS DE URGÊNCIA PARA A IMPLEMENTAÇÃO DAS AÇÕES

A prioridade das unidades de planejamento foi nivelada em três grandes grupos: extremamente alta (representando 5% das unidades mais importantes para a conservação da flora ameaçada da região), muito alta (representando 10% das unidades mais importantes, incluindo os 5% anteriores) e alta (representando 17% das unidades mais importantes, incluindo os 10% anteriores) (ver Loyola *et al.*, 2014).

Destacamos que podem haver outras unidades de planejamento relevantes para ações de con-

servação de plantas ameaçadas que excedam os 17% supracitados. Além disso, as áreas prioritárias apontadas nesta publicação não são identificadas exclusivamente para serem transformadas em unidades de conservação, mas para servir também como um guia estratégico para a alocação de recursos para ações de conservação de um importante componente da biodiversidade brasileira. Portanto, aqui também são apresentados outros recortes de priorização de 25% e 50% da área total da região de GM-FS (unidades com prioridade muito relevante e unidades com prioridade relevante, respectivamente).

Além dos resultados e mapas com os diferentes níveis de prioridades, apresentamos aqui os gráficos de desempenho das análises realizadas. Tais gráficos indicam que proporção, em média, da distribuição geográfica das espécies ameaçadas é representada em cada nível de priorização (17%, 25% e 50% da área total) somado à proporção da distribuição já incluída no Parque Estadual de Grão Mogol. Todas as espécies analisadas tiveram algum nível de representação,

considerando todas as estratégias de priorização, no nível de 50% da área dos limites de GM-FS. Assim, de modo geral, todas as espécies foram, de alguma forma, representadas e, por isso, nenhuma espécie da flora ameaçada pode ser considerada como lacuna no presente exercício de priorização (ver Tabela Suplementar 1 e 2).

6. ÁREAS PRIORITÁRIAS, VISANDO MENOR CONFLITO COM A AGROPECUÁRIA E CULTIVO DE EUCALIPTO EM GRÃO MOGOL-FRANCISCO SÁ

Considerando a estratégia que visa maximizar o retorno de ações de conservação da flora ameaçada de extinção de GM-FS, minimizando conflitos com a atividade agropecuária e o cultivo de eucalipto, foi identificado um total de 28 microbacias, sendo 10 com prioridade extremamente alta, 4 com prioridade muito alta e 14 com prioridade alta. Para essa estratégia, as áreas prioritárias estão localizadas ao longo de todo o recorte da área em GM-FS (Figura 2A).

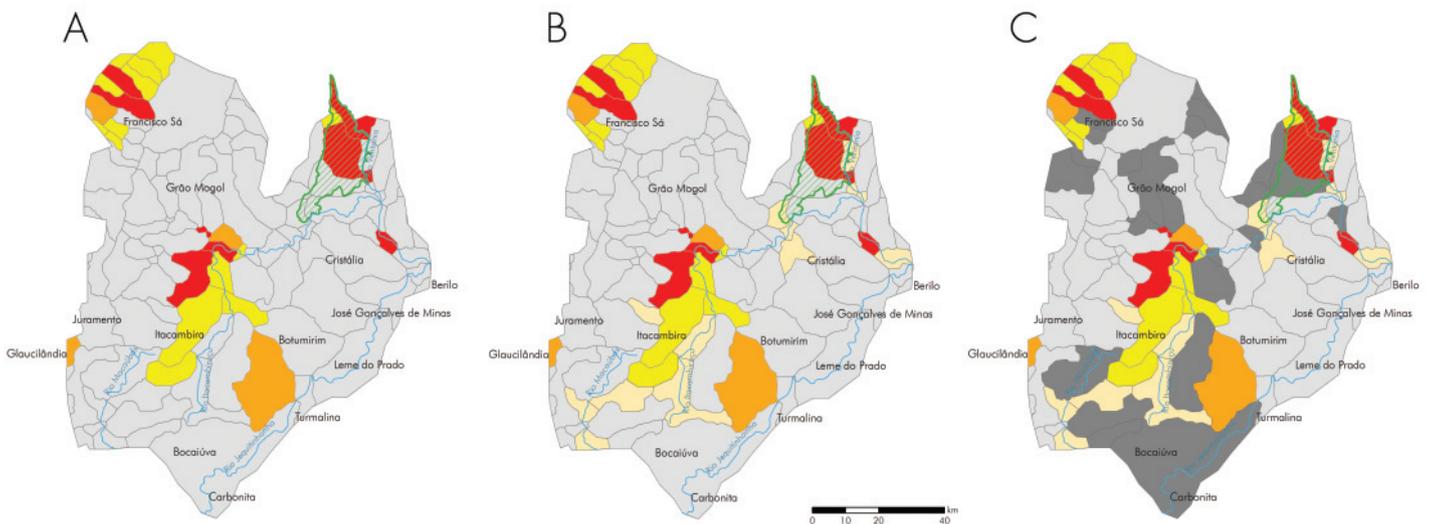
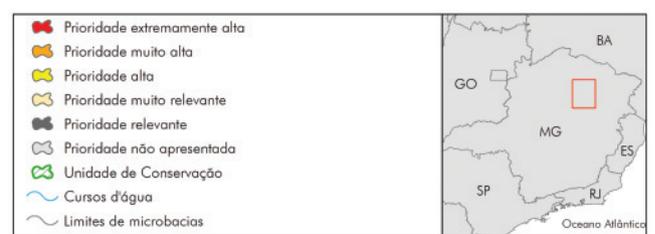


Figura 2: Microbacias prioritárias para a implementação de ações de conservação da flora ameaçada de extinção, evitando áreas com alta intensidade de uso para agropecuária e cultivo de eucalipto na região de Grão Mogol-Francisco Sá. As áreas são classificadas de acordo com seu nível de prioridade para ações de conservação em relação à área total da região: A – áreas com prioridade extremamente alta (5%), muito alta (10%) e alta (17%), B – áreas com prioridade extremamente alta a muito relevante (25%) e C – áreas com prioridade extremamente alta a relevante (50% da região). As prioridades são aninhadas e o nível de prioridade das demais áreas não é apresentado nesses recortes (regiões em cinza claro)



As microbacias com prioridade extremamente altas estão localizadas principalmente na porção centro-norte, e aquelas com prioridade muito alta estão localizadas principalmente no oeste da região. Quando o nível de prioridade aumenta de 17% para 25% e 50%, outras microbacias prioritárias podem ser identificadas, principalmente na porção centro-sul dos limites de GM-FS (Figura 2B e C). Para verificação em conjunto das microbacias e as prioridades locais, veja os mapas de prioridades locais (Figura 3 A-C).

As espécies ameaçadas avaliadas são bem representadas nessa estratégia. Quando apenas 17% da região é considerada prioritária, espécies Criticamente em perigo (CR) têm, em média, 28% de sua distribuição representada. Essa porcentagem aumenta para 34% e 49% quando o recorte espacial de prioridades na região aumenta para 25% e 50%, respectivamente. As espécies consideradas Em perigo (EN) têm em média 29% de sua distribuição representada no recorte de 17% da área total e tal representação aumenta para 35% e 51% nos recortes de

25% e 50%, respectivamente. Espécies Vulnéráveis (VU) estão ainda melhor representadas, com 33%, 39% e 53% de representação média, em 17%, 25% e 50% da área total priorizada (Figura 4). Para informações sobre a porcentagem de representação individual das espécies ameaçadas obtida nessa estratégia, veja a Tabela Suplementar 1.

As análises mostram que é possível proteger, em média, mais de 30% da área de distribuição da flora ameaçada, evitando áreas com alta intensidade de uso para agropecuária e cultivo de eucalipto e em uma área total a ser protegida/manejada relativamente pequena (apenas 17% de GM-FS). Além disso, a análise já considera o que está protegido no interior do Parque Estadual de Grão Mogol, sendo, portanto, complementar ao trabalho realizado pelos atores e órgãos ambientais competentes que atuam na região.

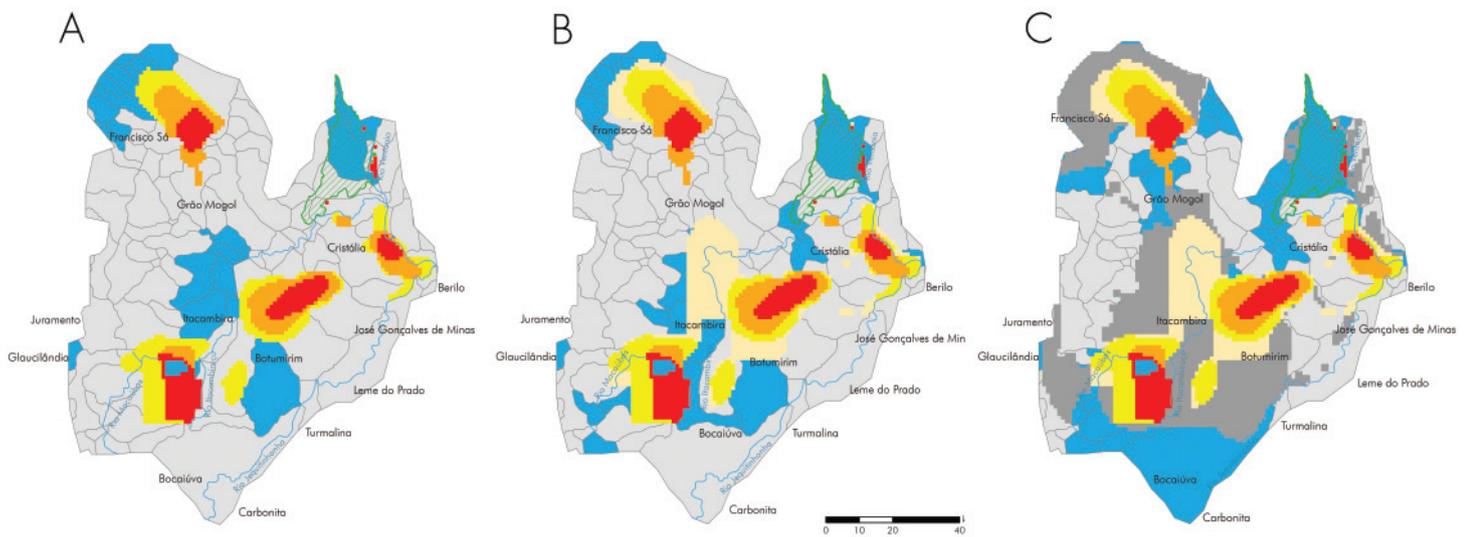


Figura 3: Prioridades locais e microbacias prioritárias para a implementação de ações de conservação da flora ameaçada de extinção, evitando áreas com alta intensidade de uso para agropecuária e cultivo de eucalipto na região de Grão Mogol-Francisco Sá. As áreas são classificadas de acordo com seu nível de prioridade para ações de conservação em relação à área total da região: A – áreas com prioridade extremamente alta (5%), prioridade muito alta (10%) e prioridade alta (17%), B – áreas com prioridade extremamente alta a muito relevante (25%) e C – áreas com prioridade extremamente alta a relevante (50% da região). As prioridades são aninhadas e o nível de prioridade das demais áreas não é apresentado nestes recortes (regiões em cor cinza claro)

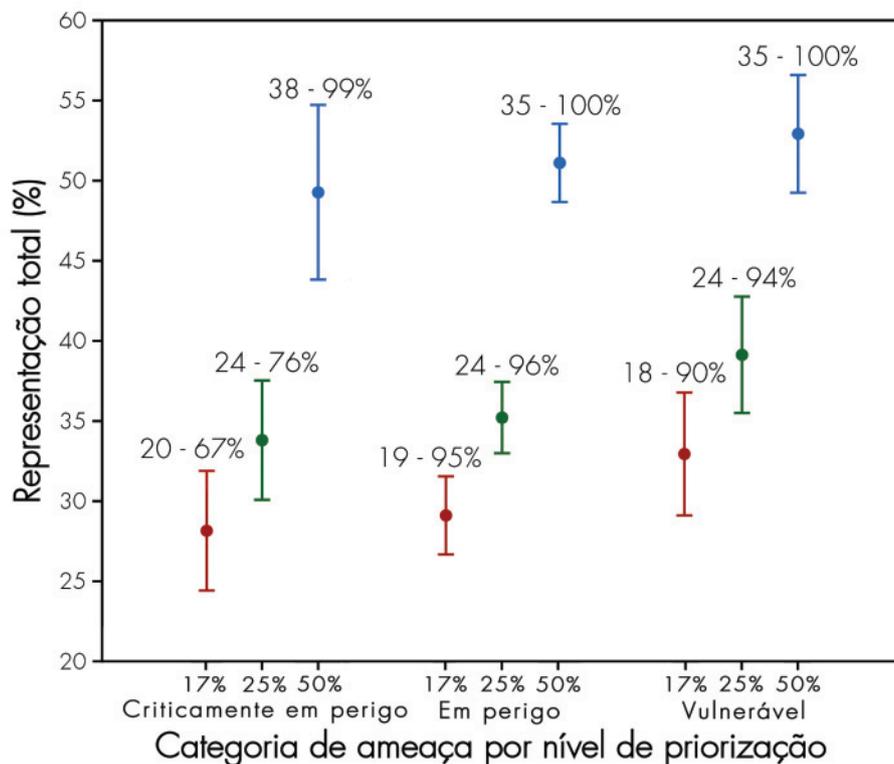


Figura 4: Porcentagem média de distribuição geográfica das espécies da flora ameaçada de extinção representada nas microbacias indicadas como prioritárias para ações de conservação, evitando áreas com alta intensidade de uso para agropecuária e cultivo de eucalipto na região de Grão Mogol-Francisco Sá, em diferentes níveis de prioridade (17%, 25% e 50% do total da região). Os valores são agrupados de acordo com a categoria de ameaça das espécies (Criticamente em perigo – CR, Em perigo – EN e Vulnerável – VU). Os desvios representam o erro padrão, e os valores indicados no interior do gráfico indicam a porcentagem mínima e máxima de representação atingida para cada categoria de ameaça, em cada recorte de prioridade. O nível de representação já inclui porção da distribuição no Parque Estadual de Grão Mogol.

7. ÁREAS PRIORITÁRIAS, VISANDO O MANEJO E O CONTROLE DO FOGO PARA CONSERVAÇÃO DA FLORA AMEAÇADA NA REGIÃO DE GRÃO MOGOL-FRANCISCO SÁ

Nessa estratégia, foram identificadas 22 microbacias prioritárias, sendo 9 com prioridade extremamente alta, 8 com prioridade muito alta e 5 com prioridade alta. Para essa estratégia, as áreas prioritárias estão localizadas, principalmente na porção leste e oeste (Figura 5A). Quando o recorte de prioridade aumenta de 17% para 25% e 50%, outras microbacias prioritárias podem ser identificadas ao longo de toda a extensão dos limites da região de GM-FS (Figura 5B e C).

Assim como para as demais estratégias espaciais de conservação supracitadas, as espécies foram bem representadas. Espécies CR têm, em média, 18% de sua distribuição nas áreas consideradas prioritárias em 17% da área. Tal porcentagem aumenta para 27% e 56% quando o nível de prioridade engloba 25% e 50% da área total, respectivamente. As espécies EN têm, em média, 18% de sua distribuição representada no recorte

de 17% da área total, aumentando para 29% e 58% nos níveis de 25% e 50% da área, respectivamente. Espécies VU têm, em média, 20%, 32% e 62% de representação nos recortes de prioridade de 17%, 25% e 50% da área total, respectivamente (Figura 6). Para informações sobre a porcentagem de representação individual das espécies ameaçadas obtida nessa estratégia, veja a Tabela Suplementar 1.

É importante destacar que esses mapas têm um conceito diferente dos anteriormente apresentados. Eles indicam os locais nos quais ações de manejo/controlado do fogo (por exemplo, o controle de queimadas recorrentes) garantiriam a maior proteção da diversidade de plantas ameaçadas em GM-FS. Assim, no caso da realização de manejo/controlado do fogo nas áreas prioritárias indicadas em 17% da área total, cerca de 18% da área de distribuição de espécies CR estaria contemplada (*i.e.*, protegida dos efeitos nocivos de queimadas descontroladas). Portanto, o mapa é útil, por exemplo, para guiar ações que visem a expansão de brigadas de incêndio, trabalho localizado em unidades de conservação e manejo do fogo em escala regional ao longo da região de GM-FS.

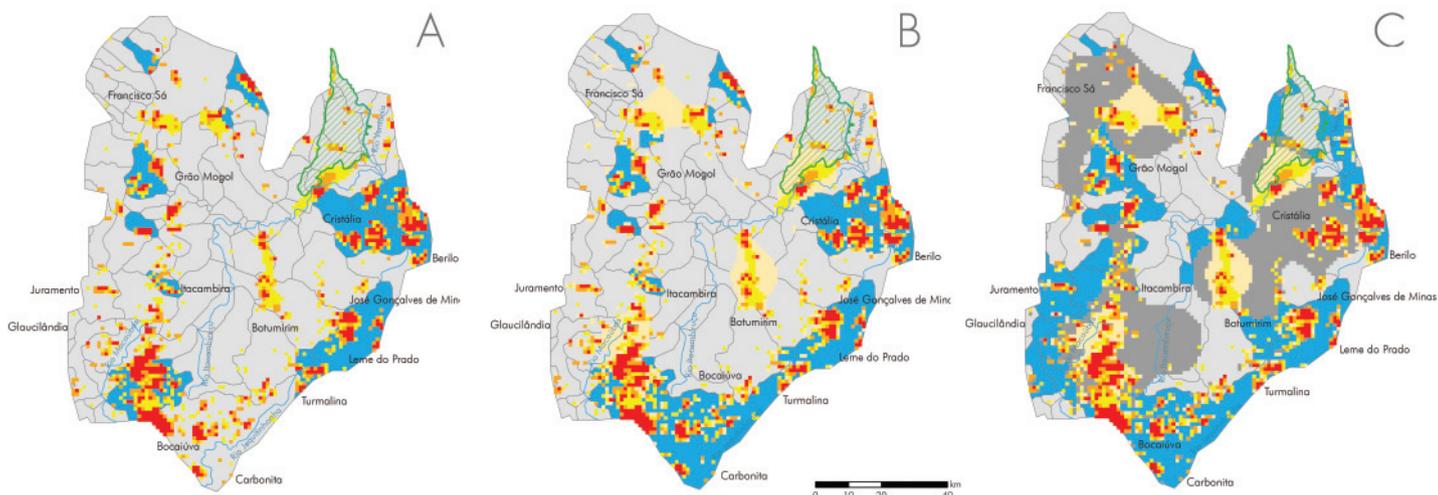


Figura 5: Prioridades locais e microbacias prioritárias para a implementação de ações de manejo e controle do fogo na região de Grão Mogol-Francisco Sá. As áreas são classificadas de acordo com seu nível de prioridade em relação à área total da região: A – áreas com prioridade extremamente alta (5%), muito alta (10%) e alta (17%), B – áreas com prioridade extremamente alta a muito relevante (25%) e C – áreas com prioridade extremamente alta a relevante (50% da região). As prioridades são aninhadas e o nível de prioridade das demais áreas não é apresentado nestes recortes (regiões em cor cinza claro)



Serra entre os municípios de Itacambira e Botumirim. Foto: Marcelo Santos



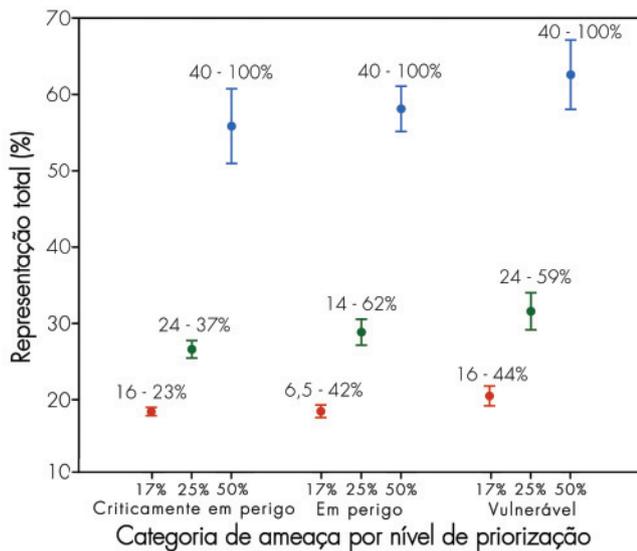
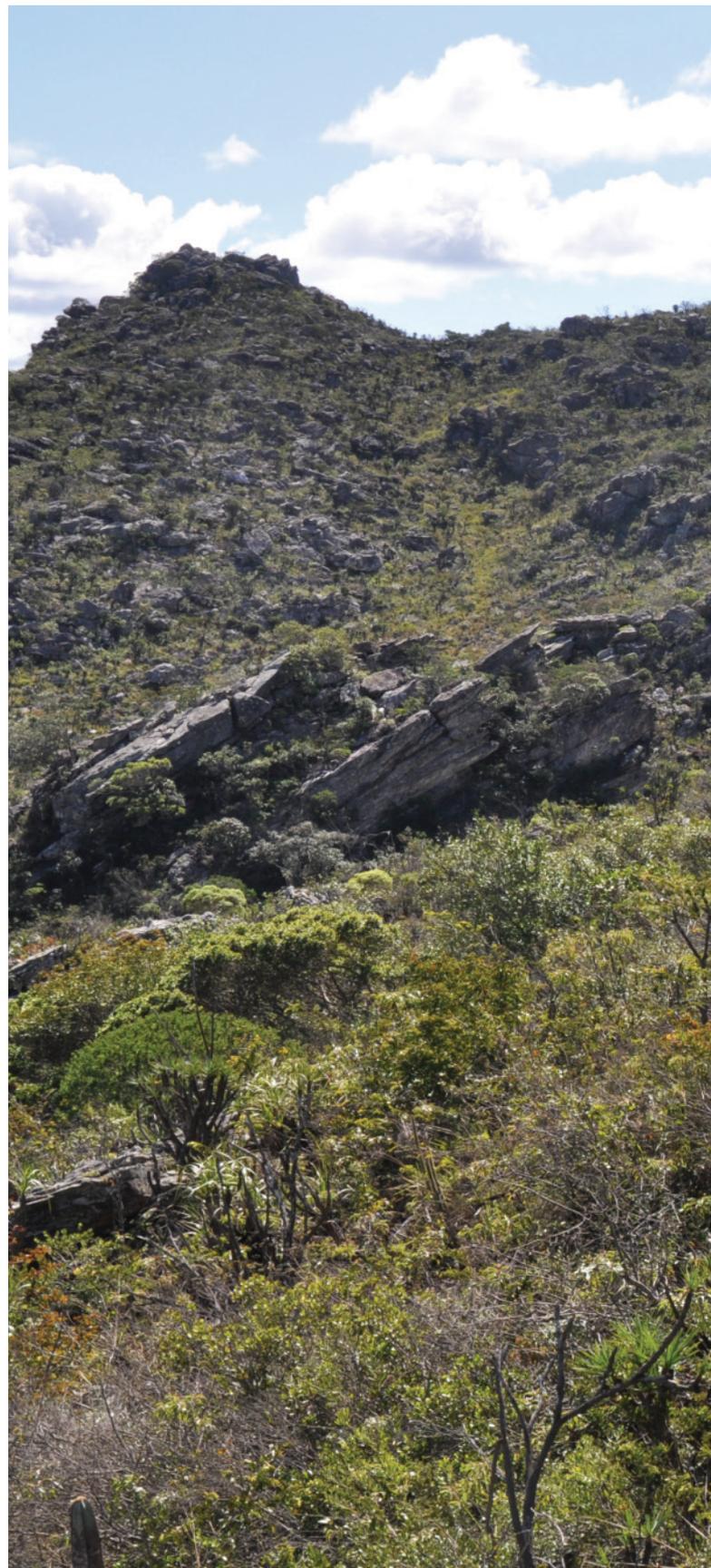


Figura 6: Porcentagem média de distribuição geográfica das espécies da flora ameaçada de extinção representada nas áreas indicadas como prioritárias para ações de manejo/controlado do fogo na região de Grão Mogol-Francisco Sá, em diferentes níveis de prioridade (17%, 25% e 50% do total da região). Os valores são agrupados de acordo com a categoria de ameaça das espécies (Criticamente em perigo – CR, Em perigo – EN e Vulnerável – VU). Os desvios indicam o erro padrão e os valores no interior do gráfico mostram a porcentagem mínima e máxima de representação atingida para cada categoria de ameaça, em cada recorte de prioridade. O nível de representação já inclui porção da distribuição no Parque Estadual de Grão Mogol

8. PRIORIDADES ESPACIAIS PARA A PESQUISA COM A FLORA QUASE AMEAÇADA (NT) E COM DADOS INSUFICIENTES (DD)

As áreas prioritárias para guiar ações voltadas para a pesquisa da flora considerada como NT e/ou DD estão localizadas na porção Norte, Oeste e Sul do recorte da área de GM-FS (Figura 7A). Quando a área priorizada para a pesquisa aumenta de 17% para 25% e 50% da área total, outras regiões podem ser identificadas como importantes ao longo de toda a extensão dos limites da região (Figura 7B e C).

Nessa estratégia, as espécies NT e DD foram bem representadas. Dentro do recorte de 17% da região de GM-FS, em média, 27% da distribuição geográfica está representada nos locais considerados prioritários. Essa porcentagem aumenta para 38% e 65% quando o recorte de prioridade passa para 25% e 50% da área total da região, respectivamente (Figura 8).





Vegetação de campo rupestre no Parque Estadual de Grão Mogol. Foto: Daniel Maurenza

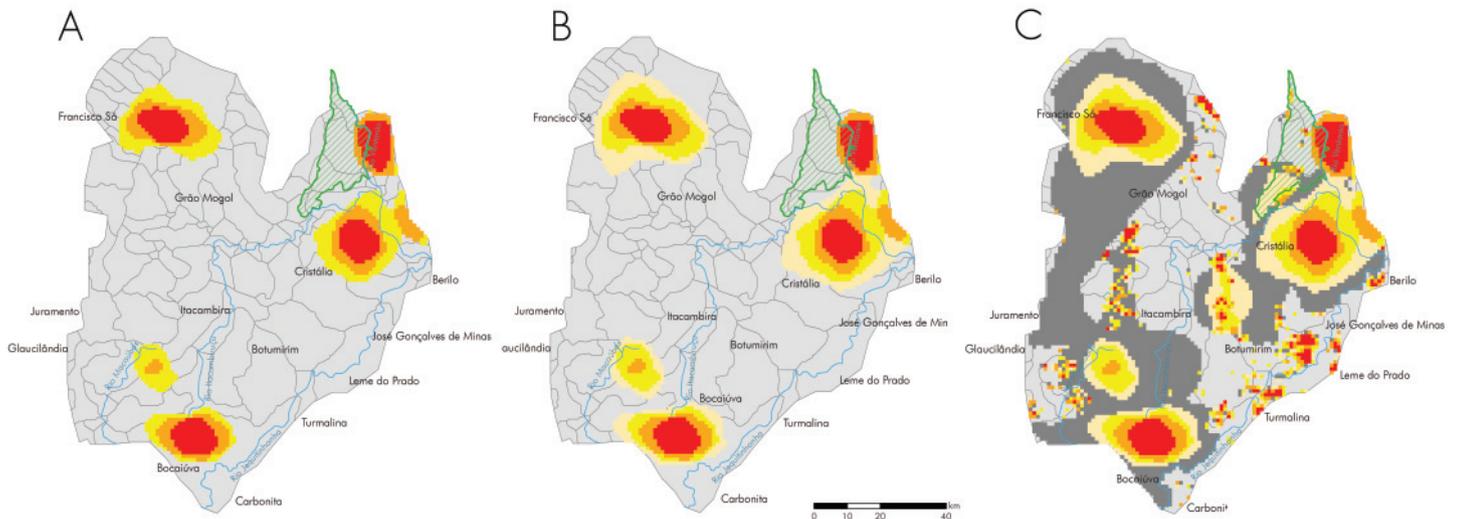


Figura 7: Áreas prioritárias para ações direcionadas à pesquisa e coleta da flora Quase ameaçada e com Dados insuficientes na região de Grão Mogol-Francisco Sá. As áreas são classificadas de acordo com seu grau de prioridade para as ações em relação à área total da região: A – áreas com prioridade extremamente alta (5%), muito alta (10%) e alta (17%), B – áreas com prioridade extremamente alta a muito relevante (25%) e C – áreas com prioridade extremamente alta a relevante (50% da região). As prioridades são aninhadas e o nível de prioridade das demais áreas não é apresentado nestes recortes (representadas na figura pela cor cinza claro)

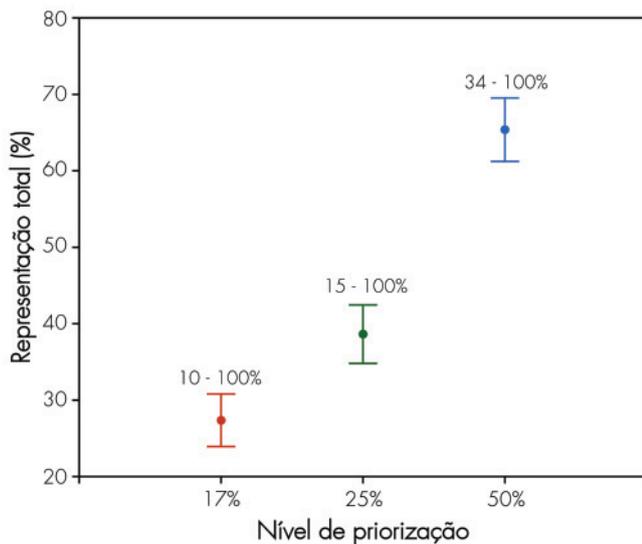
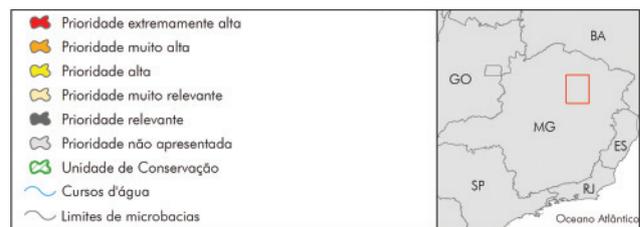


Figura 8: Média da distribuição geográfica da flora Quase ameaçada e com Dados insuficientes representada nas áreas indicadas como prioritárias para ações direcionadas à pesquisa e coleta na região de Grão Mogol-Francisco Sá, em diferentes níveis de prioridade (17%, 25% e 50% do total da paisagem). Os desvios indicam o erro padrão e os valores no interior do gráfico mostram a porcentagem mínima e máxima de representação atingida pelas espécies em cada recorte de prioridade

De modo geral, todas as espécies foram de alguma forma representadas e, por isso, podemos considerar que nenhuma dessas espécies pode ser considerada como lacuna no presente exercício de priorização. Para informações detalhadas sobre a porcentagem de representação individual das espécies obtida nessa estratégia, veja a Tabela Suplementar 2.

9. SÍNTESE DAS AÇÕES DE CONSERVAÇÃO EM ÁREAS PRIORITÁRIAS

Apresentamos um mapa síntese com as sobreposições de prioridades espaciais das diferentes estratégias adotadas (minimizar conflitos em áreas com alta intensidade de uso atual por atividade agropecuária e cultivo de eucalipto, e maximizar a seleção de áreas para manejo e controle de queimadas), nos três níveis de prioridades: 17%, 25% e 50% da área total de GM-FS (Figura 9A-C).

À medida que o recorte de prioridade aumenta (de 17% para 50% da região), aumenta também a sobreposição de microbacias indicadas como prioritárias para diferentes estratégias (Figura 9D-F). Por exemplo, a sobreposição de microbacias identificadas como prioritárias em todas as estratégias aumenta de quase 2% para 21% do número total de microbacias quando o recorte de prioridade passa de 17% para 50% da região (região em cor laranja na Figura 9D-F). Essas regiões merecem, assim, uma atenção especial no processo de implementação de ações, pois serão aquelas que mais contribuirão para o al-

cance dos objetivos de todas as estratégias ao mesmo tempo.

É importante considerar que esses mapas não devem ser utilizados com caráter impositivo, mas como subsídio para o estabelecimento de ações de conservação e manejo. Acreditamos que este PAN será extremamente relevante para a definição de políticas públicas de conservação em GM-FS, munindo tomadores de decisão com informações qualificadas e fundamentais para a conservação da flora ameaçada na região.

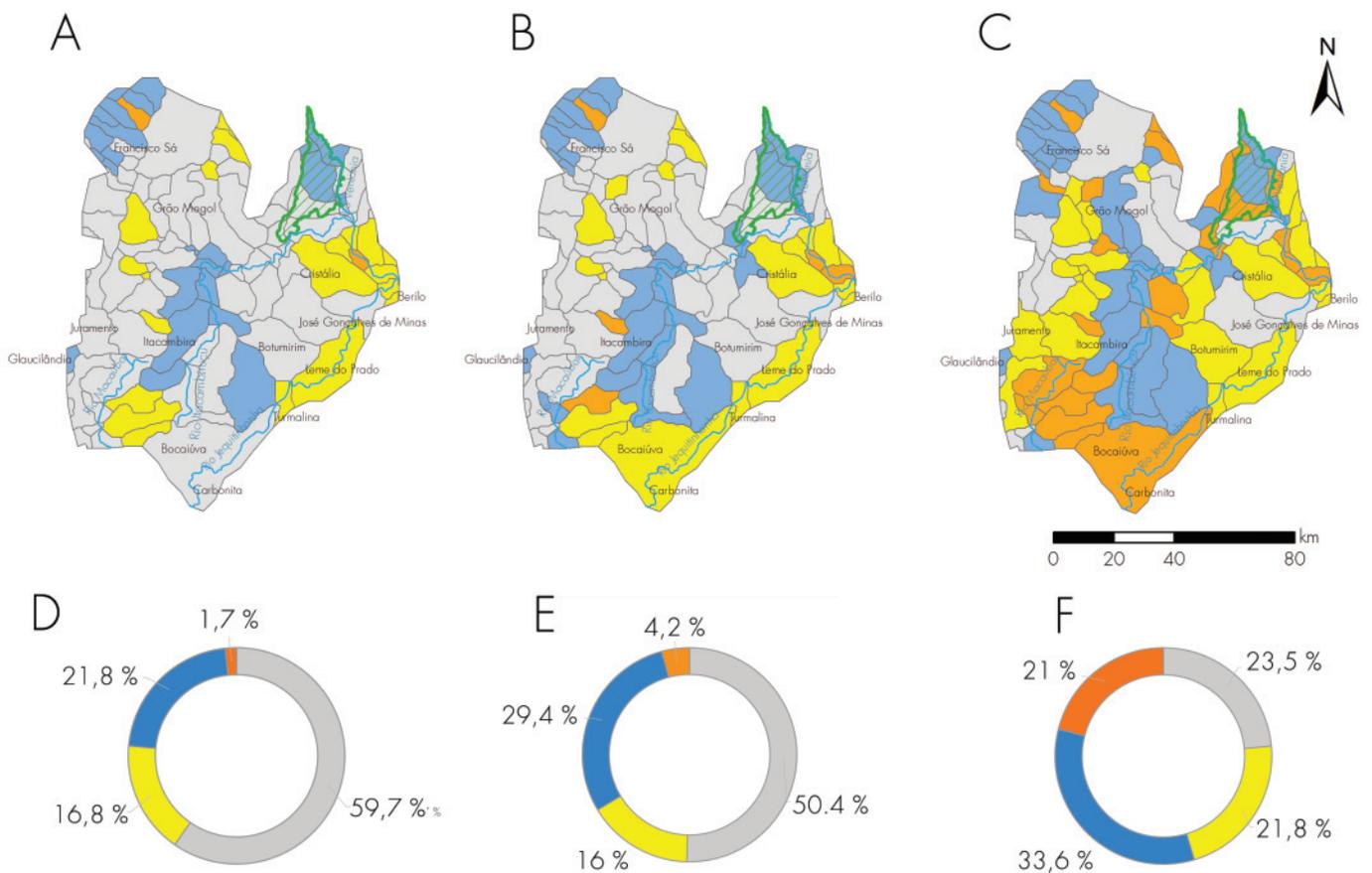
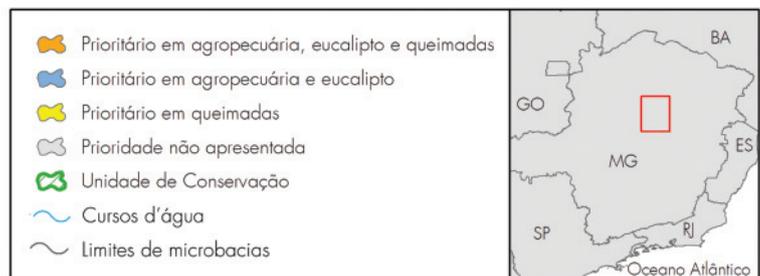
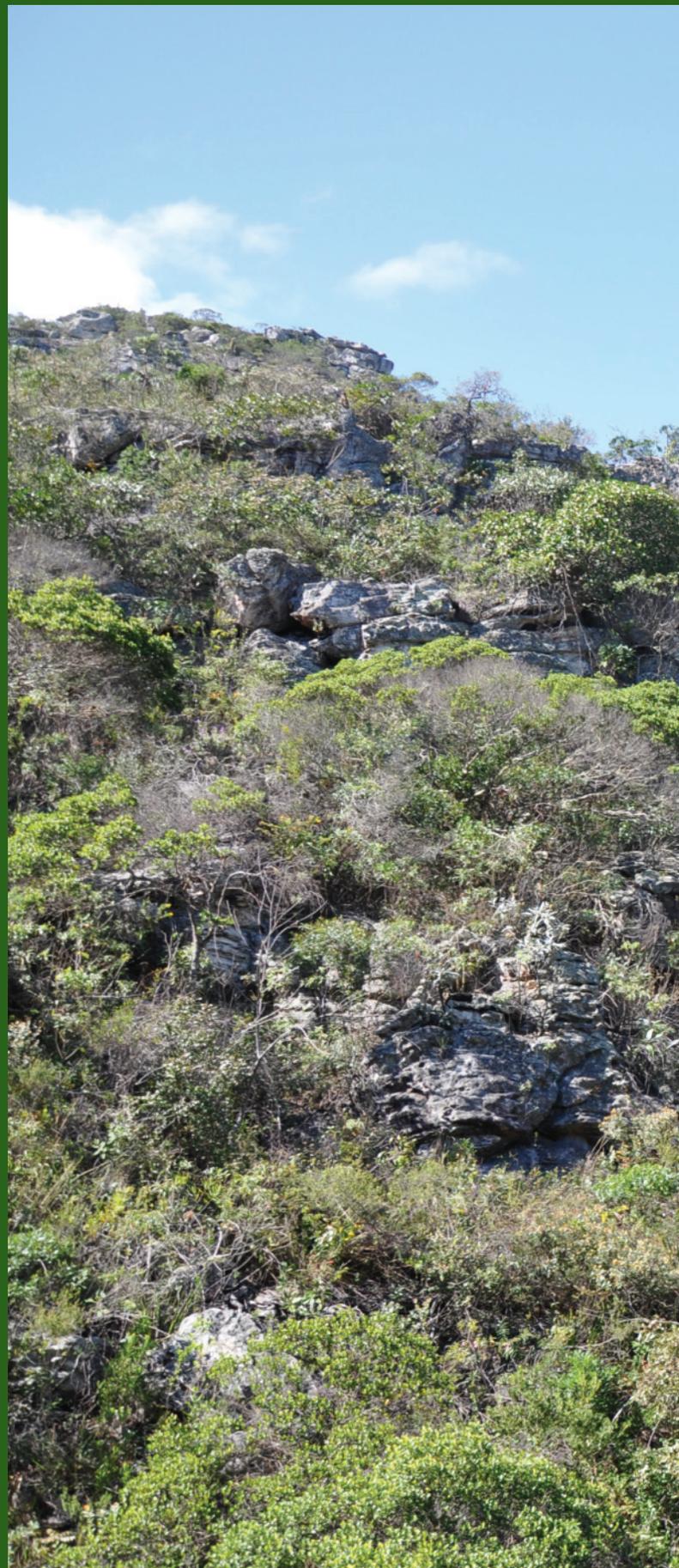


Figura 9: Sobreposição das áreas prioritárias para conservação da flora brasileira ameaçada de extinção na região de Grão Mogol-Francisco Sá segundo as diferentes estratégias de conservação (A-C) e porcentagem de microbacias prioritárias sobrepostas (D-F). As áreas são classificadas de acordo com níveis de prioridade: 17% (A), 25% (B) e 50% (C) da área total da região. A combinação de cores indica a sobreposição de áreas prioritárias em estratégias que consideram diferentes vetores de pressão: agropecuária, cultivo de eucalipto e queimadas. As prioridades são aninhadas e o nível de prioridade das demais áreas não é apresentado nestes recortes (regiões em cinza claro)



10. REFERÊNCIAS

- Brasil, 1997. Lei nº. 9.433: Política Nacional de Recursos Hídricos. Brasília: MMA/SRH. 72p.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, 2010 – Mapa Mural de Uso da Terra do Brasil 2010. URL: ftp://geofp.ibge.gov.br/mapas_tematicos/mapas_murais/shapes/
- Lehtomäki, J., Moilanen, A., 2013. Methods and workflow for spatial conservation prioritization using Zonation. *Environ. Model. Softw.* 47, 128–137.
- Loyola, R., Machado, N., Vila-Nova, D., Martins, E., Martinelli, G., 2014. Áreas prioritárias para conservação e uso sustentável da flora brasileira ameaçada de extinção, 1a ed. Andrea Jakobsson Estúdio: Instituto de Pesquisas Jardim Botânico, Rio de Janeiro.
- Loyola, R., Machado, N., 2015. Áreas prioritárias para conservação da flora ameaçada da Serra do Espinhaço Meridional, In: Pougy, N., Verdi, M., Martins, E., Loyola, R., Martinelli, G. [Orgs.]. Plano de Ação Nacional para a conservação da flora ameaçada de extinção da Serra do Espinhaço Meridional, 1a ed. Andrea Jakobsson Estúdio: Instituto de Pesquisas Jardim Botânico, Rio de Janeiro.
- Margules, C.R., Sarkar, S., 2007. Systematic conservation planning. Cambridge University Press, Cambridge.
- Martinelli, G., Moraes, M.A., 2013. Livro vermelho da flora do Brasil. Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.
- Ministério do Meio Ambiente – MMA, 2014. Portaria N. 43, de 31 de janeiro de 2014.
- Ministério do Meio Ambiente – MMA, 2015. Unidades de Conservação. URL: <http://mapas.mma.gov.br/i3geo/datadownload.htm>
- Moilanen, A., Wilson, K.A., Possingham, H.P., 2009. Spatial conservation prioritization: quantitative methods and computational tools, Oxford biology. Oxford University Press.
- Moraes, M.A., Kutschenko, D.C., 2012. Manual Operacional Avaliação de Risco de Extinção das Espécies da Flora Brasileira. Dantes Editora, CNCFlores/JBRJ, Rio de Janeiro.



Subida para a Serra de Curiaçá no Parque Estadual de Grão Mogol. Foto: Daniel Maurenza





CAPÍTULO V. AÇÕES PARA A CONSERVAÇÃO DAS ESPÉCIES DA FLORA AMEAÇADAS DE EXTINÇÃO DA REGIÃO DE GRÃO MOGOL-FRANCISCO SÁ

As ações de conservação aqui apresentadas foram elaboradas durante a oficina deste Plano de Ação Nacional – PAN, que contou com a participação de um público diverso. As informações contidas nos capítulos anteriores e o conhecimento de cada um dos participantes foram a base para a elaboração dessas ações. Também foram elaborados a visão, o objetivo geral e as metas do PAN, que servirão como um guia para a implementação das ações e o manejo adaptativo deste PAN. A visão representa um desejo, um estado ideal a ser alcançado para a flora ameaçada e seu *habitat* em 10 anos. O objetivo geral é a redefinição da visão, pensada de forma mais realista. As metas foram escritas de acordo com quatro temas principais e foram delineadas para serem específicas, mensuráveis, alcançáveis, realísticas e executáveis em no máximo cinco anos. As ações foram organizadas dentro das metas e são definidas como qualquer atividade que, direta ou indiretamente, contribuirá para melhorar o estado de conservação de uma espécie e do seu *habitat*, sendo necessária sua implementação para alcançar as metas, o objetivo e a visão do PAN.

VISÃO: Conservar as espécies da flora ameaçadas de extinção da região de Grão Mogol-Francisco Sá de forma integrada com a comunidade local, respeitando seus valores e sua identidade, com as unidades de conservação e com os institutos de pesquisa.

OBJETIVO GERAL: Reduzir o risco de extinção das espécies da flora ameaçadas de extinção da região de Grão Mogol-Francisco Sá, envolvendo a comunidade local, aprofundando os estudos sobre as espécies e seus *habitats* e mitigando e/ou erradicando as ameaças incidentes até o ano de 2026.

Meta 1: Direcionar esforços que fomentem a criação, o estabelecimento ou a aplicação de políticas públicas para a conservação das espécies ameaçadas incluídas neste PAN

Ações	Descrição	Indicador de desempenho/ produto	Data (mês/ ano)	Articulador	Colaboradores	Ações relacionadas
1.1	Propor a criação e estruturação de unidades de fiscalização ambiental regionais para o Norte de Minas Gerais	Proposta de unidade de fiscalização regional para recebimento e apuração das denúncias encaminhada	Mar/2018	Gustavo Martinelli (JBRJ/ CNCFlora)	Renata Denucci (Semad), Daniel Ornellas (MPMG)	
		Unidade de fiscalização equipada e com pessoal contratado	Dez/2018			
1.2	Capacitar e instruir o corpo técnico do órgão ambiental competente e responsável pela análise dos cadastros inscritos no CAR, para que as Reservas Legais propostas para a área de Grão Mogol-Francisco Sá sejam delimitadas e aprovadas pelo órgão ambiental, conforme as áreas indicadas como prioritárias pelo PAN. Observar para o procedimento de compensação das áreas de Reservas Legais os mesmos critérios de áreas indicadas como prioritárias pelo PAN	Órgãos responsáveis pelo CAR/PRA com pessoal contratado, equipamento e estrutura.	Jun/2016	Eline Martins (CNCFlora)	Renata Denucci (Semad), Gustavo Martinelli (JBRJ/ CNCFlora), Daniel Ornellas (MPMG)	
		Reservas legais averbadas e compensadas nas áreas prioritárias	Jun/2019			
1.3	Publicar ato para definir os corredores ecológicos na região de Grão Mogol-Francisco Sá	Dossiê fundamentando a proposta de ato normativo elaborado	Jul/16	Aneliza de Almeida (IEF)	Daniel Ornellas (MP), Daniel Dias (Ibama), Eduardo Gomes (IGS), Carlos Dayrell (CAA), Cassio Alexandre da Silva (Unimontes)	
		Ato normativo publicado	Jul/2017			
1.4	Propor alteração da DN74 para exigir licenciamento ambiental de qualquer atividade de mineração e exigir inventário florístico para supressão de vegetação e instalação de qualquer empreendimento nas áreas prioritárias do PAN	Dossiê fundamentando a proposta de alteração	Jun/2016	Leandro Carmo Guimarães (IEF)	Aneliza de Almeida (IEF), Renata Denucci (Semad), Daniel Ornellas (MPMG)	1.8
		DN 74 alterada	Jun/2018			

Ações	Descrição	Indicador de desempenho/ produto	Data (mês/ ano)	Articulador	Colaboradores	Ações relacionadas
1.5	Articular a criação e ampliação de unidades de conservação em microbacias indicadas como prioritárias neste PAN	Diagnóstico sócio-ambiental e fundiário elaborado para subsidiar junto com as áreas prioritárias a criação e ampliação de UCs	Jun/2016	Aneliza de Almeida (IEF)	Daniel Ornellas (MPMG), Daniel Dias (Ibama), Eduardo Gomes (IGS), Carlos Dayrel (CAA), Cassio Alexandre da Silva (Unimontes), Marianna Rodrigues (ICA-UFMG)	
		Atas de reuniões de articulação com o IEF/MG	Dez/2016			
		Unidades de conservação criadas e/ou ampliadas	Dez/2020			
1.6	Realizar junto aos órgãos ambientais do governo do estado de Minas Gerais a concessão de benefícios àqueles proprietários de terras e posseiros situados em microbacias identificadas como prioritárias neste PAN para que estes se engajem nas ações de conservação propostas para a área. Observar os benefícios da bolsa verde, do pagamento por serviços ambientais, de desconto nos impostos sobre a terra, e de incentivos fiscais e financeiros para as propriedades manejadas por princípio agroecológico	Documento sistematizando a informação sobre os proprietários e posseiros para os quais os benefícios devem ser priorizados e a justificativa dessa solicitação	Nov/2016	Nina Pougy (CNCFlora)	Manoel Ferreira de Souza (CAA), Daniel Ornellas (MPMG)	
		Documento apresentado aos órgãos ambientais do governo do estado de Minas Gerais	Dez/2016			
		Documento ou instrumento legal aprovado pelo governo do estado	Jul/2017			
		Implementação efetiva das diretrizes do documento (ou instrumento legal) pelos órgãos do Sisema-MG	Dez/2017			
1.7	Adotar as microbacias prioritárias deste PAN como critério locacional (2) para fins de regularização ambiental, em atendimento ao disposto na Diretiva Copam 02 de 2009	Áreas prioritárias incluídas no rol de critérios locacionais do ato normativo que venha revisar a DN Copam 74 de 2004 ou atender à diretiva Copam 02 de 2009	Mai/2016	Leandro Carmo Guimarães (IEF)	Aneliza de Almeida (IEF), Rafael Loyola (UFG), Nathália Machado (UFG), Nina Pougy (CNCFlora), Daniel Ornellas (MPMG)	1.5

Ações	Descrição	Indicador de desempenho/ produto	Data (mês/ ano)	Articulador	Colaboradores	Ações relacionadas
1.8	Publicar edital para elaboração do Plano de Manejo do PE Grão Mogol	Termo de referência encaminhado	Mar/2016	Eline Martins (CNCFlora)	Carla Cristina Silva (IEF), Aneliza de Almeida (IEF), Daniel Ornellas (MPMG)	
		Edital publicado	Jun/2016			
1.9	Articular com a Fapemig a criação de editais específicos para ações do PAN	Documento com as propostas de edital entregue	Jul/2016	Marianna Rodrigues (ICA-UFMG)	Wagner Ottoni (UFV), Gustavo Martinelli (CNCFlora)	
		Editais lançados	Contínuo			

Meta 2: Desenvolver capacidades, conscientizar a população e divulgar o PAN, visando à implementação de ações incluídas neste documento e à conservação das espécies ameaçadas e de seus habitats

Ações	Descrição	Indicador de desempenho/ produto	Data (mês/ano)	Articulador	Colaboradores	Ações relacionadas
2.1	Divulgar o PAN nos municípios contemplados e nas instituições do terceiro setor da região	Documento oficial informando sobre o PAN enviado para as prefeituras e outros órgãos governamentais	Mar/2016	Carlos Dayrell (CAA)	Nina Pougy (CNCFlora), Aneliza de Almeida (IEF), Marianna Rodrigues (ICA-UFMG), Cassio Alexandre (Unimontes), Anderson Sevilha (Embrapa)	2.2/2.3
		Evento de lançamento com assinatura de carta de intenção entre as instituições participantes realizado	Jun/2016			
2.2	Elaborar material de divulgação sobre as espécies ameaçadas de extinção da região do PAN e seu estado de ameaça visando à conscientização ambiental de um público amplo	Proposta do conteúdo dos materiais elaborada e definidas as formas de divulgação	Jun/2016	Cássio Alexandre da Silva (Unimontes)	Magda Martins Macedo (Unimontes), Márcio Verdi (CNCFlora), Kaity Franciele Costa (CBH JQ1), Rafael Louzada (UFPE), Juliana Rando (UFOB), Marianna Rodrigues (ICA-UFMG)	2.1/2.3
		Materiais elaborados e distribuídos	Dez/2016			
2.3	Implementar um programa de formação educacional, direcionado, principalmente, às comunidades locais e extrativistas, buscando apresentar as espécies ameaçadas e conscientizar sobre a conservação das mesmas	Programa de formação educacional elaborado	Jun/2016	Carlos Dayrell (CAA)	Carlos Dayrell (CAA), Magda Martins Macedo (Unimontes), Elisângela Ribeiro (CAA), João Altino Neto (Assentamento Americana), Nina Pougy (CNCFlora), Ângela Nunes (Emater)	2.2
		Programa implementado incluindo pelo menos três oficinas por ano	Ago/2018			

Ações	Descrição	Indicador de desempenho/ produto	Data (mês/ano)	Articulador	Colaboradores	Ações relacionadas
2.4	Formar, capacitar e equipar brigadistas por meio de um programa de voluntariado, com foco nas áreas prioritárias	Programa de capacitação e lista das áreas alvo elaborados	Mar/2016	Carla Cristina Silva (IEF)	Daniel Dias (Ibama), Rodrigo Belo (DPIFE/Semad), Ricardo Demicheli (Emater)	
		Pelo menos um curso de capacitação realizado nas áreas alvo por ano	Jun/2016 Jun/2017 Jun/2018 Jun/2019 Jun/2020			
		Brigadistas equipados	Dez/2016			
2.5	Capacitar as comunidades locais para o manejo e o uso racional do fogo e impulsionar discussões sobre os impactos de queimadas descontroladas	Lista com as comunidades alvo produzida, considerando as áreas prioritárias para o combate ao fogo	Mar/2016	Carla Crisitina Silva (IEF)	Daniel Dias (Ibama), Rodrigo Belo (DPIFE/Semad), Major Paulo Veloso (Polícia Ambiental), Ricardo Demicheli (Emater), Daniel Ornellas (MPMG)	2.3
		Pelo menos três cursos/ano realizados	Jun/2016 Jun/2017 Jun/2018 Jun/2019 Jun/2020			

Meta 3: Realizar pesquisas que gerem conhecimento, inovação e transferência de tecnologia, visando à implementação de ações e à conservação das espécies ameaçadas incluídas neste PAN

Ações	Descrição	Indicador de desempenho/ produto	Data (mês/ano)	Articulador	Colaboradores	Ações relacionadas
3.1	Realizar levantamento das pesquisas e iniciativas conservacionistas já existentes para a região de Grão Mogol- Francisco Sá e sistematizá-las	Base de dados com as referências e pesquisas existentes criado	Dez/2016	Igor Carvalho (CAA)	Maria das Dores (Unimontes), Anderson Sevilha (Embrapa), Marianna Rodrigues (ICA-UFMG), José Antônio Ribeiro (CEDRAF-MG)	
		Base de dados com as iniciativas conservacionistas e contato das instituições responsáveis	Fev/2017			
3.2	Realizar levantamento de coletas botânicas da região disponíveis em herbários não digitalizados	Levantamento realizado e informação inserida no banco de dados do CNCFlora	Dez/2016	Marcio Verdi (CNC-Flora)	Nina Pougy (CNCFlora), Leonardo Novaes (CNCFlora), Nathalia Machado (CNCFlora), Anderson Sevilha (Embrapa), Marianna Rodrigues (ICA-UFMG), Arihana Cardoso (UFMG)	
		Mapa de esforço de coleta criado	Jun/2017			
3.3	Realizar inventários florísticos nas áreas prioritárias para pesquisa e no município de Riacho dos Machados Observação: O município de Riacho dos Machados está fora da área de atuação do PAN, mas é uma região com potencial ocorrência de espécies ameaçadas e com importância para a conservação da região	Inventários realizados	Dez/2019	Anderson Sevilha (Embrapa)	Maria das Dores (Unimontes), Rafael Louzada (UFPE), Fabiane Costa (UFVJM), Marianna Rodrigues (ICA-UFMG), Rubia Santos Fonseca (ICA-UFMG), Daniela Zappi (Kew)	
		Lista de espécies da flora da região do PAN publicada	Jun/2020			

Ações	Descrição	Indicador de desempenho/ produto	Data (mês/ano)	Articulador	Colaboradores	Ações relacionadas
3.4	Realizar pesquisas sobre as espécies ameaçadas da região Obs.: Os temas sugeridos incluem etnobotânica (nomes e usos adotados pela população); genética de populações; biologia reprodutiva; ecologia	Pelo menos duas pesquisas científicas publicadas e/ou relatórios produzidos	Jan/2019	Marianna Rodrigues (ICA-UFMG)	Ana Thé (Unimontes), Maria Olívia Simões (Unimontes), Leonardo Monteiro (Unimontes), Marianna Rodrigues (ICA-UFMG), Rubia Santos Fonseca (ICA-UFMG), Honório Neto (CAA), João Altino Neto (Assentamento Americana), Anderson Sevilha (EMBRAPA), André Rech (UFVJM), Daniela Zappi (Kew)	3.3
3.5	Realizar estudos sobre impactos de monoculturas em áreas de recarga hídrica	Pelo menos uma pesquisa científica publicada e/ou relatório produzido	Dez/2019	Álvaro Carrara (CAA)	Nina Pougy (CNCFlora)	
3.6	Realizar estudo sobre as práticas de uso e manejo do solo desenvolvidas na região e seus impactos sobre a biodiversidade, visando disseminar práticas mais sustentáveis	Estudos realizados e divulgados em forma de relatório	Jun/2018	Anderson Sevilha (Embrapa)	João Roberto Correia (Embrapa)	4.2
		Pelo menos 5 oficinas sobre práticas sustentáveis de uso e manejo do solo realizadas com agricultores locais	Dez/2019			
3.7	Realizar estudos sobre os efeitos do fogo (em diferentes regimes de manejo) sobre os ecossistemas e as espécies ameaçadas da região do PAN	Pelo menos uma pesquisa científica publicada e/ou relatório produzido	Jul/2020	Igor Carvalho (CAA)	Isabel Schmidt (UNB), Ludivine Eloy (UNB), Maria Neudes (UFVJM)	
3.8	Listar as espécies ameaçadas de extinção prioritárias para a conservação <i>ex situ</i>	Lista de critérios para definição das espécies prioritárias	Jun/2016	Maria Lúcia Costa (JBRJ)	Miriam Pimentel (FZB-BH), Maria Guadalupe Carvalho (FZB-BH), Marianna Rodrigues (ICA-UFMG)	4.5
		Lista de espécies ameaçadas prioritárias para conservação <i>ex situ</i>	Dez/2016			

Ações	Descrição	Indicador de desempenho/ produto	Data (mês/ano)	Articulador	Colaboradores	Ações relacionadas
3.9	Realizar estudos para a elaboração de plano de ordenação e ocupação territorial da região, identificando as áreas vulneráveis e os tipos de uso adequados	Estudos realizados	Dez/2018	Aneliza de Almeida (IEF)	Daniel Ornellas (MP), Daniel Dias (Ibama), Anderson Sevilha (Embrapa), Plínio Santos (IEF), Carla Cristina Silva (IEF), João Altino Neto (Assentamento Americana)	
		Planejamento territorial elaborado e publicado	Dez/2019			

Meta 4: Realizar ações diretas ou indiretas de manejo de populações, espécies, *habitats* e paisagens, visando à conservação das espécies ameaçadas incluídas neste PAN

Ações	Descrição	Indicador de desempenho/ produto	Data (mês/ano)	Articulador	Colaboradores	Ações relacionadas
4.1	Mapear as nascentes dos rios para definir quais devem ser cercadas e/ou restauradas nas áreas indicadas como prioritárias no mapa de agropecuária	Mapa com a indicação das áreas de nascente que devem ser isoladas e/ou restauradas elaborado	Dez/ 2016	João Altino Neto (Assentamento Americana)	Anderson Sevilha (Embrapa), Daniele Vila-Nova (CB-Lab/UFG e CNC-Flora), Honório Neto (CAA), Kaity Franciele Costa (CBH JQ1), Carlos Dayrell (CAA)	
		Nascentes cercadas e restauradas	Dez/2020			
4.2	Realizar levantamento das unidades de agricultura familiar existentes na região e identificar as práticas agrícolas desenvolvidas e as atividades de impacto à biodiversidade	Relatório com os dados do levantamento elaborado e divulgado	Jan/2017	Honório Neto (CAA)	Carlos Dayrell (CAA), Anderson Sevilha (Embrapa), João Altino Neto (Assentamento Americana)	3.7
4.3	Criar protocolo de manejo para a espécie <i>Discocactus horstii</i> (cabeça-de-frade) em seu uso ornamental	Protocolo com as diretrizes de manejo estabelecido e disponível	Jan/2108	Marianna Rodrigues (ICA-UFGM)	Carlos Dayrell (CAA), Suelma Silva (Cecat), Wagner Otoni (UFV)	
4.4	Criar programa de conservação <i>ex situ</i> e reintrodução de <i>Discocactus horstii</i>	Espécie conservada <i>ex situ</i>	Jan/2019	Marianna Rodrigues (ICA-UFGM)	Marcos Meiado (UFS), Gerardus (produtor de Holambra), Carla Cristina Silva (IEF)	3.9/4.3
		Espécie reintroduzida	Jan/2020			
4.5	Implementar um consórcio de viveiros com a produção de espécies ameaçadas de extinção, focando nas comunidades que fazem uso das espécies	Lista das espécies ameaçadas que serão produzidas	Jun/2016	Honório Neto (CAA)	Daniel Maurenza (CNCFlora), Manoel Ferreira de Souza (CAA), Joao Altino Neto (Assentamento Americana), Sueli Sano (Embrapa)	3.9
		Viveiros com espécies ameaçadas estabelecidos	Jun/2020			

Tabela 1: Nível de prioridade de cada ação e estimativa dos custos de implementação das ações por ano. Prioridade 1: a ação é direcionada para mitigar as ameaças-chave e fornecer informações e/ou mecanismos essenciais para a conservação das espécies e/ou de seu *habitat*. Prioridade 2: a ação fornece informações e/ou mecanismos adicionais para a conservação das espécies e/ou de seu *habitat*. Prioridade 3: a ação é desejável, mas não é crítica para a recuperação das populações das espécies

Ações	Descrição resumida	Prioridade	Estimativa dos custos em R\$					Total
			ano 1	ano 2	ano 3	ano 4	ano 5	
1.1	Propor a criação e estruturação de unidades de fiscalização ambiental regionais para o Norte de Minas Gerais	1	-	-	-	-	-	-
1.2	Capacitar e instruir o corpo técnico do órgão ambiental competente e responsável pela análise dos cadastros inscritos no CAR, para que as Reservas Legais propostas para a área de Grão Mogol-Francisco Sá sejam delimitadas e aprovadas pelo órgão ambiental, conformem as áreas indicadas como prioritárias pelo PAN	1	-	-	-	-	-	-
1.3	Publicar ato para definir os corredores ecológicos na região de Grão Mogol-Francisco Sá	2	5.000	5.000	-	-	-	10.000
1.4	Propor alteração da DN74 para exigir licenciamento ambiental de qualquer atividade de mineração e exigir inventário florístico para supressão de vegetação e instalação de qualquer empreendimento nas áreas prioritárias do PAN	2	-	-	-	-	-	-
1.5	Articular a criação e ampliação de unidades de conservação em microbacias indicadas como prioritárias neste PAN	1	40.000	40.000	40.000	40.000	40.000	200.000
1.6	Realizar junto aos órgãos ambientais do governo do estado de Minas Gerais a concessão de benefícios aos proprietários de terras e posseiros situados em microbacias identificadas como prioritárias neste PAN para que estes se engajem nas ações de conservação propostas para a área	2	10.000	10.000	-	-	-	20.000
1.7	Adotar as microbacias prioritárias deste PAN como critério locacional (2) para fins de regularização ambiental, em atendimento ao disposto na Diretiva Copam 02 de 2009	3	-	-	-	-	-	-

Ações	Descrição resumida	Prioridade	Estimativa dos custos em R\$					Total
			ano 1	ano 2	ano 3	ano 4	ano 5	
1.8	Publicar edital para elaboração do Plano de Manejo do PE Grão Mogol	2	-	-	-	-	-	-
1.9	Articular com a Fapemig a criação de editais específicos para ações do PAN	1	-	-	-	-	-	-
2.1	Divulgar o PAN nos municípios contemplados e nas instituições do terceiro setor da região	1	18.000	-	-	-	-	18.000
2.2	Elaborar material de divulgação sobre as espécies ameaçadas de extinção da região do PAN e seu estado de ameaça visando à conscientização ambiental de um público amplo	2	100.000	-	-	-	-	100.000
2.3	Implementar um programa de formação educacional, direcionado, principalmente, às comunidades locais e extrativistas, buscando apresentar as espécies ameaçadas e conscientizar sobre a conservação das mesmas	1	30.000	30.000	30.000	-	-	90.000
2.4	Formar, capacitar e equipar brigadistas por meio de um programa de voluntariado, com foco nas áreas prioritárias	1	80.000	80.000	80.000	80.000	80.000	400.000
2.5	Capacitar as comunidades locais para o manejo e o uso racional do fogo e impulsionar discussões sobre os impactos de queimadas descontroladas	2	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	100.000
3.1	Realizar levantamento das pesquisas e iniciativas conservacionistas já existentes para a região de Grão Mogol- Francisco Sá e sistematizá-las	3	15.000	5.000	-	-	-	20.000
3.2	Realizar levantamento de coletas botânicas da região disponíveis em herbários não digitalizados	3	10.000	10.000	-	-	-	20.000
3.3	Realizar inventários florísticos nas áreas prioritárias para pesquisa e no município de Riacho dos Machados	1	50.000	50.000	50.000	50.000	25.000	225.000
3.4	Realizar pesquisas sobre as espécies ameaçadas da região	2	50.000	50.000	50.000	50.000	-	200.000
3.5	Realizar estudos sobre impactos de monoculturas em áreas de recarga hídrica	3	20.000	20.000	20.000	20.000	-	80.000

Ações	Descrição resumida	Prioridade	Estimativa dos custos em R\$					Total
			ano 1	ano 2	ano 3	ano 4	ano 5	
3.6	Realizar estudo sobre as práticas de uso e manejo do solo desenvolvidas na região e seus impactos sobre a biodiversidade, visando disseminar práticas mais sustentáveis	2	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000	250.000
3.7	Realizar estudos sobre os efeitos do fogo (em diferentes regimes de manejo) sobre os ecossistemas e as espécies ameaçadas da região do PAN	3	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000	250.000
3.8	Listar as espécies ameaçadas de extinção prioritárias para conservação ex situ	1	10.000	-	-	-	-	10.000
3.9	Realizar estudos para a elaboração de plano de ordenação e ocupação territorial da região, identificando as áreas vulneráveis e os tipos de uso adequados	2	50.000	50.000	50.000	50.000	-	200.000
4.0	Mapear as nascentes dos rios, para definir quais devem ser cercadas e/ou restauradas nas áreas indicadas como prioritárias no mapa de agropecuária	3	10.000	30.000	30.000	30.000	30.000	130.000
4.1	Realizar levantamento das unidades de agricultura familiar existentes na região, e identificar as práticas agrícolas desenvolvidas e as atividades de impacto à biodiversidade	2	5.000	5.000	-	-	-	10.000
4.2	Criar protocolo de manejo para a espécie <i>Discocactus horstii</i> (cabeça-de-frade) em seu uso ornamental	2	20.000	20.000	-	-	-	40.000
4.3	Criar programa de conservação ex situ e de reintrodução de <i>Discocactus horstii</i>	3	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	100.000
4.4	Implementar um consórcio de viveiros com a produção de espécies ameaçadas de extinção, com foco nas comunidades que fazem uso dessas espécies	2	35.000	35.000	35.000	35.000	35.000	175.000
Total			698.000	580.000	525.000	495.000	350.000	2.648.000

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Bibliotecária Juliana Farias Motta CRB7/5880

P712

Plano de Ação Nacional para a conservação da flora ameaçada de extinção da região de Grão Mogol-Francisco Sá / Organizadores Nina Pougy, Eline Martins, Marcio Verdi, Daniel Maurenza, Rafael Loyola e Gustavo Martinelli - Rio de Janeiro : CNCFlora : Jardim Botânico do Rio de Janeiro : Laboratório de Biogeografia da Conservação : Andrea Jakobsson Estúdio, 2015.

76 p. : ilustrado.color. mapas; 21 x 28 cm. – PAN – Plano de Ação Nacional
Inclui apêndice, anexo e referências
Vários autores

ISBN: 978-85-88742-76-5

1. Proteção ambiental – Minas Gerais, MG. 2. Botânica – Minas Gerais, MG. 3. Plantas – Ecologia. 4. Plantas em extinção – Grão Mogol-Francisco Sá – Minas Gerais, MG. I. Título. III. Título : Grão Mogol-Francisco Sá. III. Série. PAN – Plano de Ação Nacional

CDD 587

Índice para catálogo sistemático:

1. Proteção ambiental – Minas Gerais, MG
2. Botânica – Minas Gerais, MG
3. Plantas – Ecologia
4. Plantas em extinção – Grão Mogol-Francisco Sá – Minas Gerais, MG

