



GOVERNO DO DISTRITO FEDERAL
Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Proteção Animal
Jardim Botânico de Brasília



PLANO DE MANEJO DA ESTAÇÃO ECOLÓGICA DO JARDIM BOTÂNICO DE BRASÍLIA

Programa de Manejo de Recursos Naturais

Volume 1.5

Título do Volume: Programa de Manejo de Recursos Naturais

Responsáveis técnicos: Dra. Priscila Oliveira Rosa

MSc. Daniela Ramalho Romão

Biólogo Bruno Vancini Tinti

Julho/2023

Sumário

Apresentação	4
Introdução	4
Local de estudo	5
Histórico da criação do Jardim Botânico de Brasília - JBB	6
Áreas em destaque para acompanhamento	7
Espécies exóticas invasoras	13
Espécies nativas oportunistas	15
O caso <i>Baccharis</i>	15
<i>Trembleya parviflora</i> (D.Don) Cogn.	16
As <i>Serjanias</i>	16
Ações propostas para o manejo	17
Ações	18
Orçamento anual.....	19
Espécies exóticas invasoras e oportunistas que necessitam ser erradicadas da EEJBB, fenologia e indicação de manejo	20
Referências bibliográficas	26

Índice de Figuras

Figura 1: Áreas para acompanhamento de dispersão de espécies exóticas	8
Figura 2: A) Mosaico da APA Gama e Cabeça de Veado.....	10
B) Invasão por samambaião nos cursos d'água	

Índice de Siglas

APA – Área de Proteção Ambiental

CAESB - Companhia de Saneamento Ambiental do Distrito Federal

EEJBB – Estação Ecológica do Jardim Botânico de Brasília

EPIs – Equipamentos de Proteção Individual

ESAF – antiga Escola Fazendária, atual Escola Superior de Defesa

GDF – Governo do Distrito Federal

HEPH – Herbário Ezechias Paulo Heringer

IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis

IBDF - Instituto Brasileiro de Defesa Florestal, atual IBAMA

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IBRAM - Instituto do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos do Distrito Federal -
Brasília Ambiental

ICMBio - Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade

IN – Instrução Normativa

IUCN - The International Union for Conservation of Nature

JBB – Jardim Botânico de Brasília

PRAD - Programa de Recuperação de Áreas Degradadas ou Alteradas

UC - Unidades de Conservação

UnB – Universidade de Brasília

Apresentação

Esse Programa, em 2008, foi tratado como Programa de Manejo e Recuperação de Áreas Degradadas, porém, com a evolução do tratamento das localidades listadas no antigo programa, foi de entendimento comum que os próximos anos de gestão sejam focados na contenção de ameaças causadas por espécies vegetais invasoras e oportunistas que ocupam extensas regiões atingidas por distúrbios diversos, principalmente eventos de fogo.

Aqui serão listadas, ainda assim, algumas áreas que precisam de especial atenção da equipe técnica, bem como as espécies vegetais que hoje causam transtornos, com modificações ecossistêmicas profundas onde se instalam.

Introdução

Um dos maiores desafios da atualidade é manter a sanidade de ecossistemas, independentemente de onde eles estejam inseridos. Unidades de Conservação (UC) se tornaram ilhas de biodiversidade ameaçadas por diferentes fontes de adversidades. Se inserida no meio rural, as UC são margeadas por monoculturas e pecuária, se no meio urbano, pelo avanço da cidade. Em ambas realidades há a dispersão de espécies exóticas nocivas, o atropelamento da fauna silvestre e a dificuldade em conter o fogo de origem antrópica.

Todas essas falhas levam à disfunção da comunidade vegetal ali estabelecida, abrindo espaço para espécies, vegetais ou animais, fortes competidoras por espaço, recursos e que levam vantagem no estabelecimento por apresentarem uma rápida propagação.

Antes de aprofundar o detalhamento do programa torna-se necessário trazer a definição dos temas abordados para seu melhor entendimento. Tem-se então que:

Espécie nativa: ocorre naturalmente no local, devendo sua presença na área a eventos naturais, sem interferência humana.

Espécie exótica: se encontra fora de sua área de distribuição natural, não ocorrendo naturalmente no local, sendo introduzida pelo homem.

Espécie invasora: espécie exótica ou nativa que se expande natural e rapidamente, em habitats naturais ou degradados, independente da ação humana, produzindo alterações significativas no ecossistema, chegando a eliminar outras espécies.

Espécie cultivada: apresenta fins silviculturais ou de plantas ornamentais, como é o caso dos jardins temáticos de jardins botânicos.

Espécie oportunista: a que primeiro coloniza as áreas/ambientes perturbados, podendo, em alguns casos, ser nativa ou exótica.

Freire-Moro *et al.* (2012) citam que para uma espécie exótica ser considerada invasora, ela deve ser capaz de ultrapassar barreiras ecológicas, se estabelecer, formar uma população auto suficiente e se alastrar para novas áreas geográficas, sem a ajuda da dispersão humana. Nem todas as espécies exóticas se tornam invasoras e nem todas as invasoras causam problemas ambientais. Porém, parte das espécies invasoras é altamente agressiva, invadindo áreas naturais, alterando a composição e estrutura da vegetação e ameaçando a biodiversidade nativa.

As espécies invasoras podem se tornar dominantes em comunidades de duas formas: i) vantagem competitiva na exploração de recursos limitados ou, ii) oportunismo, pela menor suscetibilidade a fatores que controlam a densidade populacional de outras espécies na comunidade (Freire-Moro *et al.*, 2012). Em outras palavras, espécies vegetais se aproveitam do distúrbio que enfraquece todo o ecossistema, se beneficiam dos recursos escassos ou que se mostram insalubres para as outras espécies e usam disso para se propagar e ocupar rapidamente o ambiente, que antes apresentava grande riqueza de espécies.

O objetivo para os próximos anos de gestão, além da realização de ações nas áreas degradadas e/ou com invasão biológica já conhecidas, é contemplar um monitoramento constante da flora, de forma a reconhecer potenciais espécies invasoras, para que cada ameaça seja avaliada e contida antes de se alastrar e se tornar um problema em potencial

Local de estudo

O Jardim Botânico de Brasília foi criado em 8 de março de 1985 pelo Decreto nº 8.497 e passou por diversas alterações a fim de alcançar os objetivos almejados: ser uma área protegida do Cerrado, um espaço de pesquisa, educação ambiental e lazer para a população. Uma das principais mudanças ocorreu em 1992, com a anexação da área da Estação Ecológica do Jardim Botânico de Brasília pelo Decreto nº 14.422 que foi ampliada em 10 de abril de 1996 pelo Decreto nº 17.277, cumprindo assim sua missão de ser o Jardim do Cerrado, idealizada desde sua concepção.

Tanto o JBB quanto sua estação ecológica apresentam um mosaico de fitofisionomias savânicas, campestres e florestais. Dentre as fitofisionomias há um destaque para o cerrado *sensu stricto*, seguidos de campo limpo e campo sujo, drenados e úmidos, florestas de galeria, veredas, campo rupestre, campos de murundu e cerradão (Ribeiro & Walter, 2008).

Histórico da criação do Jardim Botânico de Brasília - JBB

O conceito europeu para criação de jardins botânicos era o de utilizar o espaço com a finalidade de estética e lazer, aclimatando plantas de outros continentes, trazidas de várias partes e consistindo num aglomerado da flora mundial. O JBB foi o primeiro jardim botânico do país criado no Cerrado e adotando uma filosofia original: deveria priorizar a conservação *in situ*, valorizando a conservação da biodiversidade em seu ambiente natural.

A história do Jardim Botânico de Brasília iniciou em 1957 pelo projeto urbanístico vencedor para a construção da nova capital, assinado pelo arquiteto Lúcio Costa. Chamado de “Relatório do Plano Piloto” diz o texto original:

“De um lado o estádio e mais dependências, tendo ao fundo o Jardim Botânico. Do outro, o hipódromo com as respectivas tribunas e vila hípica e, contíguo, o Jardim Zoológico, constituindo estas duas imensas áreas verdes, simetricamente dispostas em relação ao eixo monumental, como que pulmões.”

A implantação do Jardim Botânico e Jardim Zoológico na área central de Brasília foi logo descartada pela falta de fontes naturais de água no local, e só em 1976 o GDF criou a comissão para estudar e propor a implantação definitiva do JBB. Ao final do trabalho, o grupo apontou a área adequada para instalação do Jardim Botânico de Brasília: a Estação Florestal Cabeça de Veado. A Fundação Zoobotânica já administrava o espaço de 526 hectares, localizado entre o Setor de Mansões Urbanas Dom Bosco e a antiga Escola Fazendária (ESAF), hoje Escola Superior de Defesa, à margem direita do Córrego Cabeça de Veado, onde se faziam experimentos com *Pinus* e *Eucalyptus*, com a finalidade de descobrir qual espécie se adaptaria melhor ao clima do Cerrado para comercialização de madeira. Surgindo daí um dos problemas atuais para contenção de espécies invasoras.

O local foi definido em 1982, após a visita e parecer técnico de um grupo de especialistas do IBDF (hoje IBAMA) e Jardim Botânico do Rio de Janeiro. A escolha se baseou em vantagens que o espaço oferecia:

- Bom tamanho da área, com possibilidade de ampliação, que viria a ser a estação ecológica;
- Diversidade de fitofisionomias, com cerrado *sensu stricto*, campo limpo, campo sujo, cerradão, floresta ciliar, vereda e campos de murundus;
- Córrego e várzea;
- Infraestrutura com casa, água, luz, sistema de rádio; e
- Proximidade do centro da cidade.

Áreas em destaque para acompanhamento

O programa de 2008 apontou 16 áreas de interesse para implantar medidas de Recuperação de Áreas Degradadas. Infelizmente não há documentação de como ou quando essas áreas foram manejadas numa tentativa de recuperação, tem-se apenas que:

- As áreas em rosa, antigas cascalheiras, passaram por um processo de manejo inadequado, através do plantio de mudas, com a inserção de muitas espécies não nativas, algumas inclusive exóticas (p.ex. *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit – popularmente conhecida como leucena) e que, atualmente, precisam de uma avaliação para retirada das espécies problema.
- As áreas em laranja, glebas de *Pinus* e *Eucalyptus* remanescentes da antiga Estação Florestal Cabeça de Veado, foram pouco manejadas devido à necessidade de mão-de-obra qualificada para o corte dos espécimes de grande porte e falta de maquinário e EPIs adequados para o manejo.
- Em verde, as invasões por samambaião, que em 2011, passaram por um piloto de contenção na área das captações da CAESB, porém, como o projeto foi paralisado a planta rebrotou com mais vigor ocupando área maior que a anteriormente impactada. E, na área dos Córregos Tapera e Taquara, foi realizado um plantio de mudas, que causou extensos danos tanto na área do plantio, quanto no trajeto de deslocamento dos trabalhadores, por dois motivos: 1) não se faz plantio de muda de espécies arbóreas em fitofisionomia campestre e essa deve ser sempre a primeira etapa de avaliação da área a ser recuperada, saber qual era a fitofisionomia original para não descaracterizar o local, e 2) é

necessário avaliar se o impacto do deslocamento até a área de manejo compensa o manejo em si, nesse caso, não compensou.

Como explicitado acima, o entendimento atual é que espécies vegetais invasoras, oportunistas e com potencial de degradação devem ser manejadas independente da área onde estão inseridas. Algumas áreas citadas no programa anterior são consideradas prioritárias, devendo ser monitoradas para se garantir sua plena recuperação, com intervenções quando necessário, como listadas abaixo (Figura 1):



Figura 1: Áreas para acompanhamento de dispersão de espécies exóticas e que ainda requerem medidas de manejo. Polígono amarelo = área de visitação, polígono vermelho = estação ecológica. Fonte: Google Maps

Na figura temos:

- a) em laranja - glebas principalmente de *Pinus* spp., mas alguns pontos de *Eucalyptus* spp.;

Eucalyptus spp. não tem um histórico de invasão de áreas, tendo em vista que, cultivado na mesma época das espécies de *Pinus* spp., é difícil encontrar indivíduos adultos que não foram efetivamente plantados, ou seja, que tenham se alastrado por dispersão natural. Embora tenha um potencial invasor menor, apresenta inconvenientes principalmente na senescência da planta que cresce muito e, com o tempo, começa a soltar os galhos e até mesmo troncos de bifurcações, causando estragos na vegetação onde caem ou em edificações próximas, podendo também gerar risco a vida de transeuntes.

Metodologia indicada:

Essas espécies devem ser cortadas, à exceção de uma gleba de *Eucalyptus* spp. na Alameda das Nações que é reconhecida nacionalmente como a coleção viva de *Eucalyptus* mais diversa.

Pinus, por outro lado, apresenta um alto grau de dispersão e colonização se mostrando um forte competidor por área e recurso, estabelecimento de juvenis e crescimento rápido com indivíduos jovens entrando precocemente em fase de reprodução. Isso foi constatado por Braga (2015) e por um estudo conduzido pela equipe técnica do JBB, que em uma parcela de 50 x 20 m (0,1 ha) amostrou 50 plântulas, 11 juvenis e 15 indivíduos adultos de pinheiro, comprovando que além de estabelecido, ainda apresenta grande potencial de regeneração caso um dos indivíduos adultos entre em senescência, ou seja, cortado.

Fica então comprovado que não basta realizar o corte dos indivíduos adultos, o processo deve ser feito ao longo dos anos (pelo menos 5, idealmente 10) através de busca ativa por indivíduos de *Pinus* spp. que devem ser retirados da área. É preciso também atentar para os danos causados pela remoção das espécies arbóreas e tratar as clareiras que serão abertas para que não sejam ocupadas por outras espécies exóticas ou oportunistas e, também, retirar as acículas que cobrem o solo impedindo o recrutamento de espécies nativas que se encontram abafadas.

- b) em verde - áreas afetadas por *Pteridium esculentum* subsp. *arachnoideum* (Kaulf.) Thomson, nome popular - samambaião;

A ocupação de grandes áreas pelo samambaião se deu após um evento catastrófico de incêndio que atingiu 70% de toda a área do JBB. Essa espécie se dispersou, principalmente, pelos corpos d'água da APA Gama e Cabeça de Veado, sendo encontrada também, em grande extensão, na Reserva Ecológica do IBGE e Fazenda Água Limpa-UnB. Os maiores focos de infestação encontram-se fora da EEJBB (Figura 2 A e B).

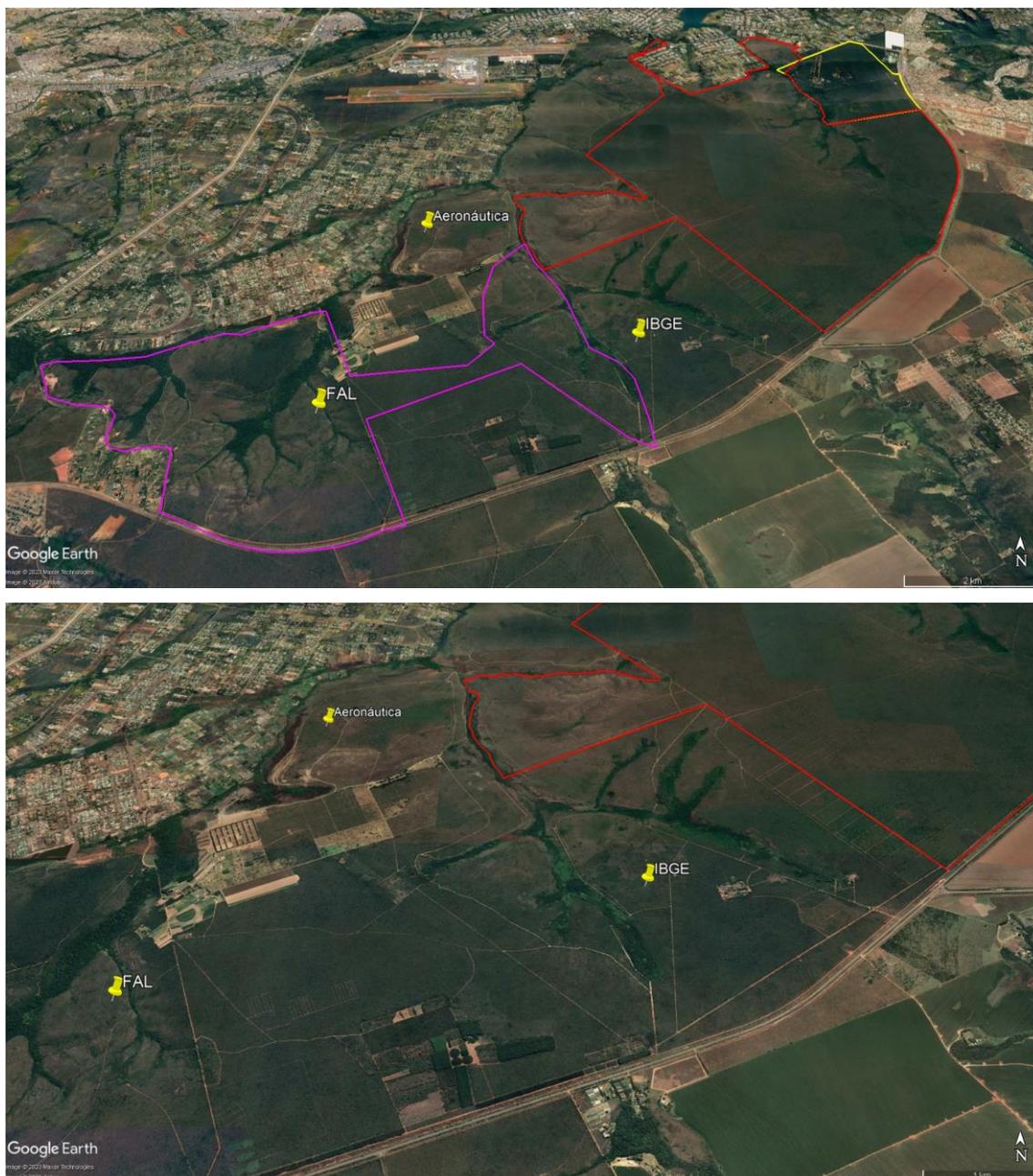


Figura 2: A) Mosaico da APA Gama e Cabeça de Veado;

B) Invasão por samambaião nos cursos d'água em verde mais claro na vegetação

Dessa forma, fica claro também, que qualquer medida para contenção de uma espécie invasora não pode ser pontual. É preciso um esforço conjunto de todos os integrantes da APA para que não ocorram reinfestações, principalmente das espécies que estão nos cursos d'água e que são dispersas pelo vento. Infelizmente a maioria das espécies invasoras apresentam esse tipo de propagação, por isso elas têm um alto grau de sucesso na colonização de novas áreas.

Metodologia indicada:

A contenção do samambaião deve ser feita manualmente, uma vez que se encontra em área extremamente sensível, e de forma contínua através dos anos, até que, após avaliação de um profissional habilitado, a espécie deixe de figurar como invasora na área. Para o sucesso da sua contenção é preciso retirar do solo a sua “batata” como é conhecida o componente reprodutivo da planta (protalo) de onde surgem as folhas. Essa parte é de difícil remoção uma vez que se encontra em relativa profundidade no solo, portanto fazer um desbaste na parte aérea pode ajudar no processo, porém, retirar apenas isso não é o suficiente para a remoção da invasão da área. É provado inclusive que a remoção apenas das folhas faz com a espécie se torne ainda mais vigorosa, com uma rebrota que chega a ocupar áreas maiores que a invasão original.

Sampaio et al. (2012) traz dados de manejo realizado para conter o samambaião: “o manejo aplicado ao *P. arachnoideum* (o nome aceito é *Pteridium esculentum* subsp. *arachnoideum* (Kaulf.) Thomson) parece surtir um efeito inicial na cobertura e altura desta espécie, porém este efeito pode ser apenas temporário até que haja rebrota de mais hastes e estas cresçam igualmente em todas as Áreas, independentemente do manejo aplicado. Diante disto, o presente estudo pretende continuar o monitoramento da espécie *P. arachnoideum* e testando o corte sucessivo das hastes desta samambaia”. Corroborando que, cortar ou amassar manualmente as hastes surte resultado imediatamente, mas é preciso acompanhar a rebrota por várias estações para que se possa indicar a real contenção da praga.

É preciso especial atenção para o pisoteio da área e, se necessário, devem-se tomar medidas para a recuperação do solo e da vegetação nativa.

- c) em rosa claro as antigas cascalheiras que precisam de monitoramento para retirada de espécies exóticas.

As duas áreas, que foram utilizadas como cascalheiras e abandonadas por muitos anos sem nenhum tipo de ação para sua recuperação, passaram por plantios de mudas para contenção, principalmente de voçorocas, cobertura do solo e recomposição vegetal.

O inconveniente encontrado é uma constante para quem realiza compensação ambiental através de plantio de mudas: poucos viveiros no Brasil produzem mudas de espécies nativas do Cerrado. O crescimento é lento, muitas sementes precisam de protocolos específicos para emergir e o investimento de tempo e dinheiro não compensa a produção.

Dito isso, é sabido que a maioria dos viveiros produzem mudas das mesmas, cerca de 30 espécies, que apresentam crescimento rápido, mas que são geralmente indicadas para recuperação de ambientes florestais. Quase nada para formações savânicas e muito menos campestres.

Alguns viveiros germinam espécies em larga escala, que podem até ser nativas do Brasil, mas que causam estragos quando inseridas no bioma Cerrado, por esse motivo, ao adotar a técnica de plantio de mudas em qualquer área, é necessário que um especialista avalie a lista de espécies para que não sejam inseridas espécies nocivas no local a ser recuperado, nem haja descaracterização do ambiente antes da degradação.

Metodologia indicada:

O plantio de mudas como é realizado atualmente não garante a recuperação da biodiversidade necessária e esperada para a localidade, portanto é preciso adotar outras medidas para garantir que isso ocorra, como explicitado no Guia de Restauração Ecológica para Gestores de Unidades de Conservação (Sampaio *et al.*, 2021) e publicações de qualidade similar.

As duas áreas de cascalheira precisam da retirada de espécies exóticas e frutíferas plantadas no local e adoção de protocolos para sua total regeneração como esperado. Uma das medidas que podem ser tomadas é a aplicação de *topsoil* de outras áreas e acompanhamento do desenvolvimento dessa ação, além de “chuva de sementes” e “nucleação” com aquisição de sementes nativas do Cerrado de associações idôneas que coletam esses propágulos sem causar danos à natureza.

Espécies exóticas invasoras

O ponto crucial do programa é a listagem das espécies vegetais que requerem especial atenção. Primeiramente é importante introduzir uma publicação que os gestores e equipe técnica devem acompanhar. A IUCN The *International Union for Conservation of Nature*, o instituto mais conceituado no que diz respeito a avaliação de riscos de espécies, desenvolve uma publicação denominada “100 of the World’s Worst Invasive Alien Species - A Selection from the Global Invasive Species Database”, em tradução literal As 100 Piores Espécies Exóticas Invasoras do Mundo - Uma Seleção do Banco de Dados Global de Espécies Invasoras, atualmente publicada no link <https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/documents/2000-126.pdf>

Começando pelo que é elencado neste documento têm-se as seguintes espécies encontradas na área de visitação, algumas cultivadas nos jardins temáticos:

Lantana camara L. - cambará

Opuntia stricta (Haw.) Haw. - palma

***Schinus terebinthifolia* Raddi - pimenta-rosa**

Spathodea campanulata P.Beauv. - espatódea

E as espécies que infelizmente já são encontradas na EEJBB:

***Arundo donax* L. - cana-do-reino**

Chromolaena odorata (L.) R.M.King & H.Rob.

Clidemia hirta (L.) D.Don

***Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit. - leucena**

Miconia calvescens DC.

Dessas espécies, as que atualmente apresentam potencial invasor na área estão destacadas em negrito, com destaque para a pimenta-rosa cuja muda é produzida e distribuída por quase todos os viveiros do Distrito Federal, e que foi introduzida em outras áreas do JBB através de plantios de mudas em contrapartida de medidas de compensação ambiental. As espécies que não estão em destaque não apresentam risco à vegetação do Jardim Botânico nesse momento, lembrando que essa avaliação deve ser constantemente atualizada.

Outra publicação que deve ser consultada com frequência é a Lista Oficial de Espécies Exóticas Invasoras do Distrito Federal, compilada e publicada por meio de Instrução Normativa pelo Instituto do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos do

Distrito Federal - Brasília Ambiental, atualmente Instrução Normativa nº 409 de 22 de outubro de 2018.

INSTITUTO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS HÍDRICOS DO DISTRITO FEDERAL - BRASÍLIA AMBIENTAL

INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 409, DE 22 DE OUTUBRO DE 2018
Reconhece a Lista Oficial de Espécies Exóticas Invasoras do Distrito Federal e dá outras providências.

Anexo II - Lista de Flora Exótica Invasora do Distrito Federal

Família	Nome popular	Nome científico
Poaceae	Cana-do-Reino	Arundo donax L.
Agavaceae	Agave	Agave sisalana Perrine
Poaceae	Capim gamba	Andropogon gayanus Kunth
Poaceae	Capim elefante	Cenchrus purpureus (Schumach.) Morrone
Fabaceae	Cânhamo marrom, Cânhamo indiano	Crotalaria juncea L.
Asparagaceae	Dracena, pau-d'água, planta-do-milho, coqueiro-de-vênus	Dracaena fragrans (L.) Ker Gawl.
Myrtaceae	Eucalipto	Eucalyptus grandis W. Hill
Agavaceae	Gravatá-açu, piteira	Furcraea foetida (L.) Haw.
Zingiberaceae	Lírio-do-brejo	Hedychium coronarium J.Koenig
Verbenaceae	Cambará, Cambará-de-cheiro, Cambará-verdadeiro	Lantana camara L.
Fabaceae	Leucena	Leucaena leucocephala (Lam.) de Wit
Poaceae	Capim-Mombaça	Megathyrsus maximus (Jacq.) B.K.Simon & S.W.L.Jacobs
Poaceae	Capim-gordura, capim-meloso	Melinis minutiflora P. Beauv.
Pinaceae	Pinheiro	Pinus caribaea Morelet
Pinaceae	Pinheiro	Pinus elliottii Engelm.
Pinaceae	Pinheiro	Pinus oocarpa Schiede ex Schtdl.
Asparagaceae	Espada-de-são-jorge	Sansevieria trifasciata Prain.
Bignoniaceae	Bisnagucira, Tulipeira-de-gabão, Espatódia	Spathodea campanulata P. Beauv
Bignoniaceae	Ipê-de-jardim	Tecoma stans (L.) A. Juss. ex Kunth
Asteraceae	Margaridão	Tithonia diversifolia (Hemsl.) A. Gray
Poaceae	Capim-Marandu	Urochloa brizantha (Hochst. ex A. Rich.) R.D. Webster
Poaceae	Braquiária decumbens	Urochloa decumbens (Stapf) R.D.Webster
Poaceae	Braquiária humicicola	Urochloa humicicola (Rendle) Morrone & Zuloaga
Poaceae	Braquiária ruzizensis	Urochloa ruzizensis (R.Germ.& Evrard) Crins

Aqui é possível ver a redundância de espécies que aparecem em uma lista de abrangência mundial e regional. Cana-do-reino e leucena apresentam um alto potencial invasor, de preocupação e de urgência de contenção.

Todas as outras espécies que constam desta IN, a exceção das duas últimas braquiárias, são encontradas na EEJBB em maior ou menor grau, com destaque para agave, capim-gambá, eucalipto, lírio-do-brejo, cambará, capim-gordura, todas as espécies de pinheiro e braquiária decumbens. Na área de visitação, encontram-se, inclusive como itens de paisagismo, agave, cânhamo-marrom, dracena, piteira, cambará, espada-de-são-jorge, espatódea, ipê-de-jardim, margaridão, além dos problemas crônicos devido ao cultivo histórico detalhado acima, de *Pinus* spp. e *Eucalyptus* spp.

Espécies nativas oportunistas

No JBB 4 espécies nativas atualmente apresentam comportamento oportunista avançando sobre áreas extensas. São elas *Baccharis retusa* DC., *Trembleya parviflora* (D.Don) Cogn., *Serjania lethalis* A.St.-Hil. e *Serjania erecta* Radlk.

O caso *Baccharis*

Baccharis retusa DC. surgiu na estação como um problema após o mesmo evento de incêndio de 2011 do qual irrompeu o samambaião, e que queimou uma área de cerca de 70% de todo o Jardim, principalmente a área da estação ecológica.

A espécie nativa e que, provavelmente tinha uma grande quantidade de semente no solo formando um banco de sementes natural, se desenvolveu rapidamente após o distúrbio e hoje chega a ocupar cerca de 25% da área do JBB em adensamentos de maior ou menor proporção. O desafio maior é que essa espécie se estabeleceu nas formações campestres, campo sujo principalmente, mas também em campo limpo, onde anteriormente não havia sombreamento para as espécies herbáceas e arbustivas nativas. Essa espécie de *Baccharis* chega a atingir de 2 a 2,5 m de altura e o sombreamento sufoca as espécies herbáceas nativas empobrecendo a diversidade local.

Dois experimentos foram conduzidos pela equipe técnica do JBB, após muito diálogo com especialistas taxonomistas vegetais e ecólogos, para decidir como resolver o enigma da espécie que não deveria se comportar ofensivamente à vegetação nativa.

O primeiro experimento foi uma tentativa de controle pelo fogo, já com a perspectiva de pouco sucesso, uma vez que foi o fogo que causou o distúrbio em primeiro lugar. Em 2017 uma área de cerca de 2 hectares foi queimada e acompanhada através desses 5 anos, infelizmente sem a tomada de dados científicos para gerar uma publicação, porém fica aqui a descrição do ocorrido. Inicialmente a área reagiu bem, os indivíduos de *Baccharis* arrefeceram, mas continuaram em pé, sombreando o solo em menor grau. Com o passar dos anos foi observado que o *Baccharis* foi substituído por *Trembleya parviflora* (D.Don) Cogn. que é uma espécie oportunista tão ou mais agressiva que a primeira. A área encontra-se sombreada em maior grau, já que a copa da *Trembleya* é maior e a diversidade original de espécies não se recuperou. Resultado visível do primeiro experimento: fogo não é a solução.

O segundo experimento foi conduzido em uma área de campo limpo que constantemente é utilizada para coletas pela equipe do HEPH. Foi realizado um mutirão, também em 2017, para retirar manualmente os indivíduos de *Baccharis* que apresentam

raiz superficial, a área também contava com alguns indivíduos de *Trembleya*, ambas as espécies não estavam em período reprodutivo. O resultado visual desse experimento foi o retorno do funcionamento do ecossistema, com as espécies herbáceas florindo e frutificando em uma região em aparente equilíbrio, sem o predomínio de nenhuma espécie vegetal.

É importante mencionar, para medidas de contenção, que no JBB há 10 espécies de *Baccharis* diferentes e apenas *B. retusa* se apresenta como espécie oportunista.

Trembleya parviflora (D.Don) Cogn.

A trembleya é um indivíduo de porte de uma quase arvoreta (cerca de 2,5m de altura) que, naturalmente, ocupa o entorno das veredas. Quando há algum distúrbio nesta fitofisionomia um dos primeiros alertas é a propagação desenfreada de trembleya ocasionando o empobrecimento de outras espécies na área. Estudos vêm sendo conduzidos pela pesquisadora Cássia Munhoz do Departamento de Botânica da Universidade de Brasília, mas a hipótese mais provável é que o rebaixamento do lençol freático, ocasionado pela ocupação urbana do entorno da EEJBB, tenha levado ao ressecamento das áreas de vereda, que não sustenta mais as espécies nativas e dependentes da água para melhor se desenvolver, acarretando o avanço da trembleya que é uma espécie oportunista que ocupa solos melhor drenados para o estabelecimento de seus indivíduos.

Como foi dito na descrição do problema do *Baccharis*, a trembleya não se atém mais a áreas de veredas, ocupando também as fitofisionomias de campo limpo e campo sujo. Sua semente é diminuta e dispersa pelo vento o que facilita a conquista de áreas cada vez maiores.

As Serjanias

As duas espécies *Serjania lethalis* A.St.-Hil. e *Serjania erecta* Radlk. se comportam como trepadeiras oportunistas cobrindo extensas áreas de borda de floresta de galeria e cerradão quando há alguma perturbação, principalmente queda de árvores de grande porte ou podas para desobstruir fios de alta tensão.

Elas tomam conta do local, sombreando todo o sub bosque o que impacta o crescimento das espécies que se desenvolvem ali, empobrecendo floristicamente a área, e cobrem indivíduos arbóreos em um grau tão adverso que alguns acabam sucumbindo.

É encontrada em grandes extensões da área de visitação, principalmente entre o Centro de Visitantes e a área administrativa, na descida para o Viveiro Jorge Pelles e nas captações de água da Estação de Tratamento de Água da CAESB, dentro da EEJBB.

Ações propostas para o manejo

Para o manejo das espécies indica-se seguir os protocolos estabelecidos pelas agências oficiais de fiscalização ambiental. O IBRAM traz a Instrução Normativa nº 33, de 02 de outubro de 2020, que deve ser seguida. Abaixo, para facilitar o entendimento, traz-se um compilado do ICMBio (2013).

O Programa de Recuperação de Áreas Degradadas ou Alteradas - PRAD deve contemplar aos seguintes quesitos:

- a) Caracterização da área degradada e entorno, bem como do(s) agente(s) causador(es) da degradação;
- b) Escolha de proposta de recuperação para a área degradada;
- c) Definição dos parâmetros a serem recuperados com base numa área adotada como referência ou controle;
- d) Adoção de um modelo de recuperação;
- e) Detalhamento das técnicas e ações a serem adotadas para a recuperação;
- f) Inclusão de proposta de monitoramento e avaliação da efetividade da recuperação; e
- g) Previsão dos insumos, custos e cronograma referente à execução e consolidação da recuperação.

Esse modelo deve ser adaptado para áreas onde ocorrerem a remoção de cada espécie invasora ou oportunista e de acordo com o manejo de cada espécie, como sugerido no texto e em bibliografia específica, como o Guia de Orientação para o Manejo de Espécies Exóticas Invasoras em Unidades de Conservação Federais (ICMBio, 2019).

É salutar evidenciar que:

- não existe uma fórmula única tendo em vista que o manejo de cada espécie invasora ou oportunista precisa ser pensado para a espécie e a fitofisionomia que ela está ocupando, e cada espécie pode ocupar mais de uma fitofisionomia diferente;

- deve-se tomar extremo cuidado com o pisoteio da vegetação nativa, por esse motivo a equipe deve ser no mínimo familiarizada com o trabalho a ser desenvolvido;
- as espécies invasoras podem ser muito parecidas com espécies nativas em algum dos estágios de desenvolvimento. Uma plântula de *Pinus* sp., por exemplo, se assemelha muito a *Eugenia angustissima* O.Berg e *Myrcia pinifolia* Cambess., portanto o manejo precisa ser muito cuidadoso para não impactar a flora nativa;
- a continuidade do manejo até que cada espécie deixe de ser considerada um agente de degradação é extremamente importante para o sucesso do projeto proposto;
- é importante o acompanhamento científico da ação para que os resultados possam ser publicados, sejam eles positivos ou negativos, com a finalidade de replicar em outras áreas que convivam com os mesmos problemas. A parte mais difícil do manejo de espécies invasoras é a falta de metodologias estabelecidas e de comprovado sucesso de protocolos;
- o pouco material de consulta disponível para o manejo das espécies invasoras traz que o uso do fogo é mais prejudicial que positivo, principalmente para o manejo de gramíneas, assim como, em menor grau, o uso de roçadeiras mecânicas. Se alguma dessas metodologias forem aplicadas será necessário um acompanhamento muito amigável dos seus efeitos;
- algumas medidas de manejo indicam o uso de herbicidas que é contra indicado em unidade de conservação, mas em alguns casos é o único método que gera resultados. Adotar essa medida de acordo com a legislação vigente; e
- para o manejo dar preferência à época que cada espécie estiver fora do seu período reprodutivo, principalmente o período de frutificação. Manejar espécies com frutos dispersos pelo vento ocasiona a disseminação dos propágulos e aumenta o tempo de manejo.

Ações:

- 1) Estender a contratação de brigadistas, pelo menos 6, durante o ano todo para que, na época chuvosa, a equipe possa desenvolver medidas de manejo de espécies exóticas e oportunistas nas áreas;

Essa ação visa, além do manejo das espécies exóticas e invasoras, diminuir a quantidade de matéria orgânica disponível no solo que se transforma em material combustível na época seca. Um trabalho é complementar ao outro.

- 2) Avaliar a contratação de uma minivan para deslocamento da equipe para dar agilidade e não impactar nenhuma área (áreas sensíveis só poderão ser acessadas a pé);
- 3) Listar material necessário para cada uma das intervenções, desde epi, ferramentas, sementes ...;
- 4) Utilizar o mínimo possível de máquinas pesadas dentro da estação, à exceção dos cortes de *Pinus* e *Eucalyptus*;
A destinação da madeira suprimida deve obedecer ao que versa a legislação vigente para comercialização de produtos oriundos de unidades de conservação.
- 5) Todas as espécies herbáceas devem ser primeiramente manejadas manualmente, principalmente em áreas de nascente;
- 6) Para as áreas que precisarem de recomposição vegetal dar preferência para semeadura direta (chuva de sementes) e nucleação - adotar o plantio de mudas como última possibilidade;
- 7) O uso do fogo será consenso entre todos e última medida a ser praticada;
- 8) Seguir estritamente o que versa a legislação ambiental vigente no DF.

Orçamento anual:

Descrição	Quantidade	Valor unitário	Valor total
Contratação de mão-de-obra especializada	6 x 9 meses	R\$ 2.640,00	R\$ 142.560,00
Aquisição de EPIs e ferramentas		R\$ 20.000,00	R\$ 20.000,00
Minivan	Contrato e Cessão pela CAESB		
Aquisição de sementes nativas do Cerrado		R\$ 30.000,00	R\$ 30.000,00
Investimento total anual			R\$ 192.560,00

Espécies exóticas invasoras e oportunistas que necessitam ser erradicadas da EEJBB, fenologia e indicação de manejo

Abaixo um compilado do que se encontra sobre o manejo das espécies exóticas invasoras e oportunistas na literatura. Digno de nota que o uso do fogo é desaconselhado para a maioria das espécies, pois causa um gatilho de dispersão maior que a colonização inicial. Algumas espécies precisam ser manejadas com o uso de herbicidas, atentar para a legislação sobre o uso em unidades de conservação.

1) Pinheiros

Nome científico	Nome popular	Floração e frutificação
<i>Pinus caribaea</i> Morelet	pinus, pinheiro	Setembro a abril
<i>Pinus elliottii</i> Engelm.	pinus, pinheiro	Ano todo com pico de frutificação em abril
<i>Pinus oocarpa</i> Schiede ex Schltdl.	pinus, pinheiro	Floração: novembro a fevereiro Frutificação: janeiro a março
<i>Pinus patula</i> Schltdl. & Cham.	pinus, pinheiro	Floração: janeiro a abril Frutificação: dezembro a março, 22 meses após a floração

O manejo recomendado para todas as espécies de *Pinus* é o corte na base do tronco e arranquio de plantas jovens. O anelamento funciona, mas nem sempre é eficiente, necessita ser feito um anel largo, com 50cm de altura, e a planta demora até dois anos para secar.

2) Eucaliptos

Nome científico	Nome popular	Floração e frutificação
<i>Eucalyptus alba</i> Reinw. ex Blume	eucalipto	ano todo
<i>Eucalyptus camaldulensis</i> Dehnh.	eucalipto	dezembro a fevereiro
<i>Eucalyptus exserta</i> F.Muell.	eucalipto	Floração: setembro a dezembro Frutificação: janeiro a maio
<i>Eucalyptus tereticornis</i> Sm.	eucalipto	Floração: maio a outubro Frutificação: agosto a janeiro
<i>Eucalyptus urophylla</i> S.T.Blake	eucalipto	Floração: junho a outubro Frutificação: setembro a dezembro

O manejo recomendado para todas as espécies de *Eucalyptus* é o corte e aplicação de herbicida no toco. Herbicidas à base de imazapyr ou de triclopyr parecem ser mais efetivos e devem ser usados em diluição de 4-5%. O toco deve ser rebaixado ao máximo possível. Deve ser realizado também o arranquio de plantas jovens. Pode ser feito o anelamento na base do tronco, com anel de 40-50cm a partir do nível do solo. Pode haver rebrotamento, de modo que é aconselhável acoplar esse tratamento à aplicação de herbicida na base do anel. Atentar para a legislação de uso de herbicidas em áreas de unidade de conservação, principalmente IBRAM e ICMBio.

3) *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit

Nome popular: leucena

Floração: agosto a março Frutificação: ano todo

O corte de indivíduos não é eficiente porque a espécie apresenta uma rebrota intensa. O fogo também não é eficiente para a contenção da população, pelo contrário, ajuda na quebra de dormência dos propágulos, banco de sementes no solo, por isso a utilização de ações de queima prescrita nas áreas próximas aos indivíduos deve ser feita com cautela. Para o controle da espécie se mostra necessário um manejo constante, se a opção for pela retirada dos indivíduos é necessário cobrir o solo com sementes de herbáceas nativas para evitar a entrada de outras espécies exóticas no nicho ecológico vago. O plantio de mudas que provoquem o sombreamento da área auxilia na regeneração natural, plantas heliófilas podem gerar mortalidade de mudas em áreas invadidas por *L. leucocephala* e a roçagem deve ser realizada antes do início da produção de sementes (Instituto Hórus, 2023).

4) *Pteridium esculentum* subsp. *arachnoideum* (Kaulf.) Thomson

Nome popular: samambaião

Fértil de julho a dezembro

A contenção do samambaião deve ser feita manualmente, uma vez que se encontra em área extremamente sensível, e de forma contínua através dos anos, até que, após avaliação de um profissional habilitado, a espécie deixe de figurar como invasora na área.

“Este é o nome corrente mais aceito ao táxon que já foi chamado *Pteridium arachnoideum* ou *Pteridium aquilinum* var. *arachnoideum*. Notar que *Pteridium*

aquilinum s. str. não ocorre no Brasil, apenas no hemisfério Norte” (Schwartzburd et al. 2023).

5) *Melinis minutiflora* P.Beauv.

Nome popular: capim-gordura

Floração: ano todo Frutificação: frutos em julho e agosto

Melinis minutiflora P.Beauv. é uma espécie com crescimento agressivo, tendo-se tornado uma espécie invasora, difícil de ser controlada (Martins *et al.* 2009). O florescimento é massivo e as inflorescências arroxeadas têm dispersão concentrada em julho e agosto.

O fogo não foi uma prática eficiente de manejo para *Melinis minutiflora* P. Beauv. (Martins, 2006). A prática de controle manual do estabelecimento do capim-gordura é indicada ao uso concomitantemente da técnica de “chuva de sementes”, formado por gramíneas nativas do cerrado (Martins, 2006). A adição de substratos à “chuva de sementes” deve ser evitada, pois aumentou o índice de invasão por *Melinis minutiflora* P. Beauv. (Martins, 2004). Pela fenologia da espécie o manejo mecânico deve ser realizado antes da dispersão dos propágulos que ocorrem em julho e agosto com uma alta taxa de germinação e longevidade da viabilidade no sistema (Martins, 2006). Os indivíduos que não forem passíveis à retirada total do ecossistema devem ser roçados a fim de evitar a produção de hastes florais com intuito de diminuir a fonte de propágulos (Instituto Hórus, 2023).

6) *Melinis repens* (Willd.) Zizka

Nome popular: capim-favorito

Floração: ano todo Frutificação: ano todo

Muito parecido com o *Melinis minutiflora* P.Beauv. Para o seu controle pode-se usar a capina manual, semi manual ou mecanizada. Por não ter uma fenologia característica o seu controle deve ser feito o ano todo, com um monitoramento mais intenso em área onde houver algum distúrbio por fogo.

7) *Urochloa decumbens* (Stapf) R.D.Webster

Nome popular: braquiária

Floração e frutificação: ano todo

Roçagem periódica fora do período reprodutivo da planta para impedir a produção de sementes, avaliando-se a sensibilidade da área, nunca próximo a nascentes, por exemplo. Áreas sensíveis devem ser roçadas manualmente.

8) *Arundo donax* L.

Nome popular: cana-do-reino

Floração: março e abril, sem frutos viáveis.

É uma espécie que forma facilmente comunidades densas em áreas úmidas perturbadas por impactos negativos (fogo, mineração, etc.) do Cerrado. *Arundo donax* L. apresenta como principais fatores facilitadores de invasão em ecossistemas a grande capacidade de produção de biomassa, pouca exigência de tipos de solos, com uma propagação vegetativa eficiente (Simões, 2013).

A dispersão da cana-do-reino no Distrito Federal tem ocorrido com auxílio de intervenção humana por plantio direto ou uso de ferramentas mecanizadas contaminadas por fragmentos do rizoma. O controle mecânico só é eficiente se retirada de todos os fragmentos do rizoma da touceira, pois a espécie se propaga vegetativamente com muita facilidade. Os rizomas retirados do local afetado devem ser acondicionados em local sem contato com a luz, água ou solo. O uso do fogo estimula a sua propagação.

9) *Cenchrus purpureus* (Schumach.) Morrone

Nome popular: capim-elefante

Floração: novembro a maio Frutificação: maio a agosto

Espécie exótica com alto poder de dispersão, encontrada facilmente em bordas de estradas e em áreas antropizadas, pode ser reconhecida por formar touceiras densas, com indivíduos de porte ereto.

Retirada manual da planta, seguido da retirada do local de todos os seus rizomas, uma vez que a planta rebrota facilmente a partir de pequenos pedaços de rizomas deixados após o controle mecânico (Instituto Hórus, 2023). Espécie necessita de estudos para um controle biológico mais eficaz, pouca referência bibliográfica disponível para controle da espécie em áreas protegidas. O uso do fogo deve ser evitado, visto que cria um espaço no nicho ecológico propício à invasão de espécies exóticas.

10) *Andropogon gayanus* Kunth

Nome popular: capim-gambá

Floração: novembro a abril Frutificação: maio a julho

Facilmente combatido com o uso de aração, com o cuidado de se fazer o manejo na época vegetativa da planta. Remover a espécie ao longo de rodovias e estradas por ser fonte de propágulos. (Instituto Hórus, 2023).

11) *Hyparrhenia rufa* (Nees) Stapf

Nome popular: capim-jaraguá

Floração: dezembro a junho Frutificação: maio a novembro

As plantas devem ser retiradas manualmente e realizado um monitoramento periódico para controle de indivíduos recalcitrantes. As áreas com capim-jaraguá não devem passar por queimadas prescritas, pois acelera a invasão. (Instituto Hórus, 2023).

12) *Sorghastrum stipoides* (Kunth) Nash

Nome popular: capim-agulha-indiano

Floração e frutificação: outubro a janeiro

Espécie nativa da África e considerada como introduzida no Brasil, com distribuição Cerrado e na Mata Atlântica. O alastramento da espécie é favorecido pela passagem do fogo (Heras *et al.*, 2005).

Espécie sem dados para controle em Unidades de Conservação. Por suas características vegetativas acredita-se que um controle manual e semimanual, entre o final das chuvas e início de setembro seja o mais indicado.

13) *Agave americana* L.

Nome popular: agave

Floração e frutificação: abril a agosto, havendo a morte do indivíduo ao final do período fértil.

É indicado o corte das plantas ao nível do solo e aplicação de glifosato (200ml/L) no toco, sendo necessário também o arranquio de plântulas. Deve-se ter cuidado ao escavar a raiz para evitar a propagação.

14) *Furcraea selloana* K.Koch

Nome popular: falso-agave

Floração e frutificação: janeiro a fevereiro

Recomenda-se o corte na base da planta e aplicação de herbicida à base de triclopyr no toco, na concentração de 4%, sendo necessário também o arranquio de plantas jovens. Deve ser feito o corte da inflorescência antes do amadurecimento dos propágulos, que podem ser incinerados ou acumulados sob lona para apodrecimento.

15) *Tithonia diversifolia* (Hemsl.) A.Gray

Nome popular: margaridão

Floração e frutificação: ano todo

É indicado o corte na base e aplicação de herbicida à base de triclopyr em diluição de 4% em óleo vegetal. Plântulas e mudas devem ser arrancadas.

16) *Baccharis retusa* DC.

Nome popular: baccharis

Floração e frutificação: ano todo

Manejo: arranquio manual de todos os indivíduos evitando-se a época reprodutiva para contenção da dispersão de sementes. Uma alternativa a ser estudada é realizar parceria com empresas de extração de óleos essenciais, uma vez que o óleo do baccharis é muito apreciado, para a retirada dos indivíduos do local evitando-se rebrotas.

17) *Trembleya parviflora* (D.Don) Cogn.

Nome popular: quaresmeira-branca

Floração e frutificação: maio a novembro

O corte das plantas deve ser realizado ao nível do solo, lembrando-se de evitar a época em que a planta está com frutos que se dispersam facilmente pelo vento, evitando assim formação de banco de sementes no solo. É necessário também o arranquio de plântulas.

18) *Bixa orellana* L.

Nome popular: urucum

Floração e frutificação: ano todo

O corte das plantas deve ser realizado ao nível do solo, sendo necessário também o arranquio de plântulas.

Frutíferas exóticas, principalmente mangueiras, abacateiros, goiabeiras, pitangueiras...

Manejo com corte na base do tronco e arranquio de plantas jovens.

Para enfatizar a informação, **o uso de herbicidas e agrotóxicos em áreas de unidade de conservação é extremamente controlado e deve seguir estritamente o que versa a legislação mais atual**, apesar das indicações desse caderno. O maior compromisso de uma área natural é com suas espécies nativas de flora e fauna e seus recursos hídricos, que no JBB são abundantes.

Referências bibliográficas

- Antoniutti, J.M. 2018. Sinopse taxonômica e dinâmica populacional de espécies de Poaceae em área de campo, Lages, Santa Catarina, Brasil, 2018.
- Bechara, F.C., Reis, A.; Trentin, B.E. 2013. Invasão biológica de *Pinus elliottii* var. *elliottii* no Parque Estadual do Rio Vermelho, Florianópolis, SC. Floresta, 44(1), 63-72.
- Braga, E.P. 2015. Pinheiros no Cerrado: estrutura das populações invasoras e efeitos da ocupação sobre nutrientes e microbiota do solo. 102 f., il. Tese (Doutorado em Ecologia) - Universidade de Brasília, Brasília.
- Fowler, J.A.P. 2021. Produção, tecnologia e uso das sementes de eucalipto no Brasil.
- Freire Moro, M., V. C. Souza, A. Teixeira De Oliveira-Filho, L. Paganucci De Queiroz, C. Nicoletti De Fraga, M. Jesus, N. Rodal, F. Soares De Araújo, E. Fernando, and R. Martins. 2012. Alienígenas na sala: o que fazer com espécies exóticas em trabalhos de taxonomia, florística e fitossociologia? Acta Bot. Brasilica 26: 991-999
- Heras, J.D.L.; Bonilla, M.; Martínez, L.W. 2005. Early Vegetation Dynamics of *Pinus tropicalis* Morelet Forests After Experimental Fire (W Cuba). Annals of Forest Science, v. 62, n. 7, p. 771-777.
- INSTITUTO HÓRUS – Instituto Hórus de Desenvolvimento e Conservação Ambiental/The Nature Conservancy. Base de Dados sobre Espécies Exóticas Invasoras em I3N-Brasil. Consultado em: fevereiro de 2023 - <http://www.institutohorus.org.br>, 2023.
- Martins, C.R. 2006. Caracterização e manejo da gramínea *Melinis minutiflora* P. Beauv. (capim gordura): uma espécie invasora do cerrado. Tese de Doutorado. Departamento de Ecologia, Universidade de Brasília.

- Martins, C.R.; Leite L.L. & Haridasan, M. Capim-gordura (*Melinis minutiflora* P. Beauv.), uma gramínea exótica que compromete a recuperação de áreas degradadas em unidades de conservação. *Revista Árvore* v. 28, p. 739-747, 2004.
- Sampaio, A.B. et al. 2019. Guia de Orientação para o Manejo de Espécies Exóticas Invasoras em Unidades de Conservação Federais. 3ª ed. Brasília, DF: Instituto Chico Mendes, 136p.
- Sampaio, A.B. et al. 2021. Guia de Restauração Ecológica para Gestores de Unidade de Conservação. 1a ed. Brasília, DF: Instituto Chico Mendes, 68p.
- Schwartsburd, P.B.; Pena, N.T.L. *Dennstaedtiaceae in Flora e Funga do Brasil*. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<https://floradobrasil.jbrj.gov.br/FB606601>>. Acesso em: 18 jul. 2023
- Simões, K.C.C. et al. 2013. Distribuição de Cana-do-Reino (*Arundo donax* L.) no Distrito Federal, Brasil. *Biodiversidade Brasileira*, Brasília, v. 3, p. 97-105.
- Souza, I.C.G.D. 1996. Caracterização de procedências para a formação de populações-base de *Eucalyptus camaldulensis* Dehn (Doctoral dissertation, Universidade de São Paulo).
- speciesLink network, Disponível em: specieslink.net/Search. Acesso em: 28 fev. 2023