

PRODUÇÃO ALIADA À CONSERVAÇÃO NO CERRADO: COMO AS FORMIGAS PODEM NOS AJUDAR?



Antônio César Medeiros de Queiroz

Carla Rodrigues Ribas

Ananza Mara Rabello

Graziele Silva Santiago

Chaim José Lasmar

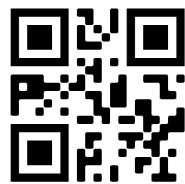
Ernesto de Oliveira Canedo-Júnior

Marina Acero Angotti

Mayara Mieko Gonçalves Imata



**PRODUÇÃO ALIADA À
CONSERVAÇÃO NO
CERRADO:
COMO AS FORMIGAS
PODEM NOS AJUDAR?**



Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

P96428 Produção aliada à conservação no cerrado: como as formigas podem nos ajudar?/Queiroz et al.
— Campina Grande: EPTEC, 2022.
35 f.: il. color.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN: 978-65-00-44886-3

1. Formigas. 2. Produção Rural. 3. Cerrado. I. Queiroz, Antônio César Medeiros de. II. Ribas, Carla Rodrigues. III. Rabello, Ananza Mara. IV. Santiago, Grazielle Silva. V. Lasmar, Chaim José. VI. Canedo-Júnior, Ernesto de Oliveira. VII. Angotti, Marina Acero. VIII. Imata, Mayara Mieke Gonçalves. IX. Título.

CDU 577.4

Os capítulos ou materiais publicados são de inteira responsabilidade de seus autores.
As opiniões neles emitidas não exprimem, necessariamente, o ponto de vista do Editor responsável.
Sua reprodução parcial está autorizada desde que cite a fonte.



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob a Licença de Atribuição Creative Commons. Atribuição-Não-Comercial-Não-Derivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

20212 by Eptec
Copyright © Eptec
Copyright do texto © 2022 Os autores
Copyright da edição © 2022 Eptec
Direitos para esta edição cedidos à Eptec pelos autores.
Open access publication by Eptec

Créditos das Imagens da capa

Fernanda Costa, Antônio César Medeiros de Queiroz e Ernesto de Oliveira Canedo-Júnior

Editoração, Revisão e Arte da Capa

Paulo Roberto Megna Francisco

Conselho Editorial

Djail Santos (CCA-UFPB)
Dermeval Araújo Furtado (CTRN-UFCG)
George do Nascimento Ribeiro (CDSA-UFCG)
Josivanda Palmeira Gomes (CTRN-UFCG)
João Miguel de Moraes Neto (CTRN-UFCG)
José Wallace Barbosa do Nascimento (CTRN-UFCG)
Juarez Paz Pedroza (CTRN-UFCG)
Lúcia Helena Garófalo Chaves (CTRN-UFCG)
Luciano Marcelo Fallé Saboya (CTRN-UFCG)
Newton Carlos Santos (UFRN)
Paulo da Costa Medeiros (CDSA-UFCG)
Paulo Roberto Megna Francisco (CTRN-UFCG)
Soahd Arruda Rached Farias (CTRN-UFCG)
Virgínia Mirtes de Alcântara Silva (CTRN-UFCG)
Viviane Farias Silva (CSTR-UFCG)

Antônio César Medeiros de Queiroz
Carla Rodrigues Ribas
Ananza Mara Rabello
Grazielle Silva Santiago
Chaim José Lasmar
Ernesto de Oliveira Canedo-Júnior
Marina Acero Angotti
Mayara Mieko Gonçalves Imata

PRODUÇÃO ALIADA À CONSERVAÇÃO NO CERRADO: COMO AS FORMIGAS PODEM NOS AJUDAR?



1.A EDIÇÃO
CAMPINA GRANDE-PB
2022

REALIZAÇÃO



APOIO



SUMÁRIO

AGRADECIMENTOS	6
APRESENTAÇÃO	7
CAPÍTULO 1	8
FORMIGAS: INFORMAÇÕES GERAIS SOBRE A BIOLOGIA	8
CAPÍTULO 2	14
O IMPORTANTE PAPEL DAS FORMIGAS	14
CAPÍTULO 3	20
CERRADO: INFORMAÇÕES GERAIS SOBRE O BIOMA	20
CAPÍTULO 4	24
FORMIGAS EM SISTEMAS NÃO NATIVOS	24
CAPÍTULO 5	29
RESTAURAÇÃO VEGETAL E ENRIQUECIMENTO AMBIENTAL EM ÁREAS DE CERRADO	29
REFERÊNCIAS E SUGESTÃO DE LEITURA	32
GLOSSÁRIO	34
INFORMAÇÕES DOS AUTORES	35

AGRADECIMENTOS

Agradecimento especial os produtores rurais de Itutinga, Itumirim e Boa Esperança em Minas Gerais.

APRESENTAÇÃO

O^{lá}

A cada dia que passa precisamos nos preocupar mais com o meio ambiente. O Cerrado é um ambiente muito rico e diverso, tanto culturalmente quanto em recursos naturais. Porém, sofre muito com as mudanças que provocamos. Por isso, não podemos deixar toda essa riqueza de lado.

A gente sabe que é impossível plantar ou criar animais se a terra ou os rios não conseguem sustentar essa produção e isso depende diretamente da proteção ao nosso ambiente. E se dissermos que as formigas podem nos ajudar muito mais do que atrapalhar nesse caminho, vocês acreditariam?

Pois bem, as formigas podem nos ajudar a melhorar o solo, manter a saúde do ambiente e contribuir para o equilíbrio do planeta. E é isso que vamos mostrar neste material.

Nesta cartilha vamos compartilhar nossos conhecimentos sobre as formigas e mostrar sua importância. Além das formigas, vamos mostrar que no Cerrado, onde está concentrada boa parte das propriedades rurais do Brasil, esses insetos devem ser nossos maiores aliados se quisermos ter um campo produtivo, sustentável e sem veneno.

Boa leitura!

Antônio e colegas

CAPÍTULO 1

FORMIGAS: INFORMAÇÕES GERAIS SOBRE A BIOLOGIA

O que são as formigas e como reconhecê-las?

As formigas são insetos que apresentam três pares de pernas, vários tamanhos, formas e diferentes cores. Além disso, elas formam um dos grupos com maior abundância dentre os insetos terrestres.

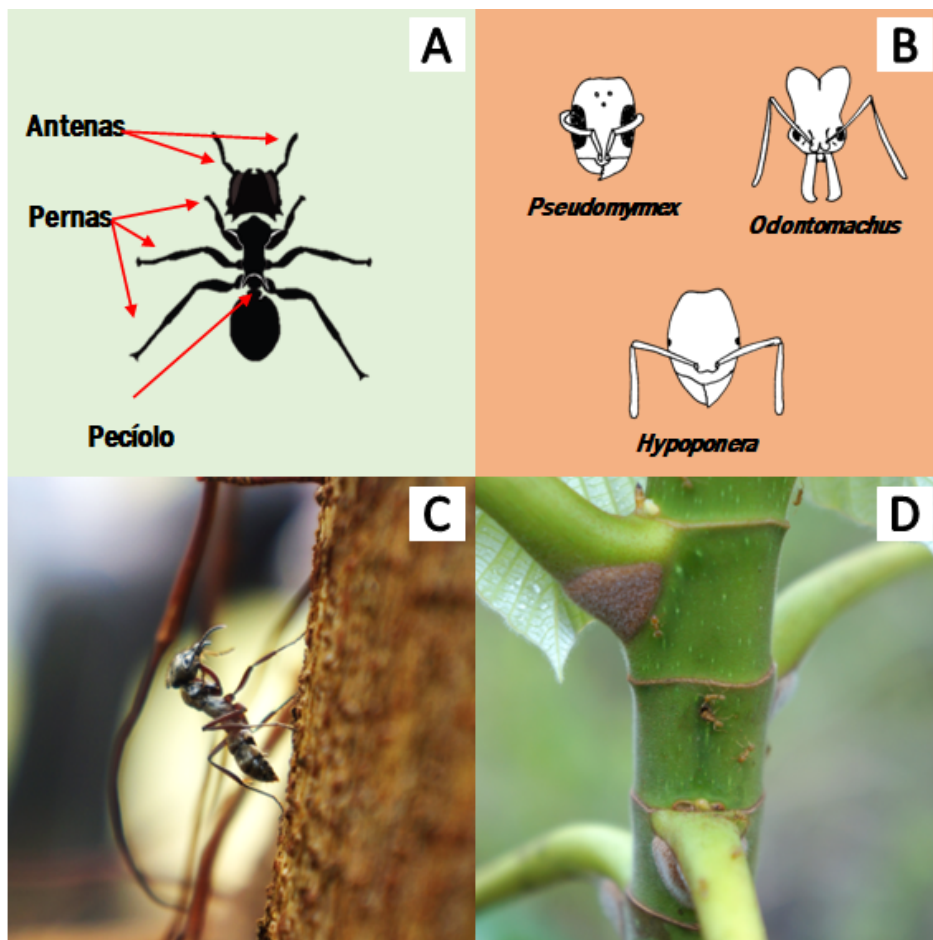


Figura 1. A) Partes do corpo de uma formiga; B) Representação de três cabeças de formigas de gêneros diferentes; C) Espécie de *Pachycondyla* sp. na vegetação; D) Formiga *Azteca alfari* em embaúba.

Elas têm um par de antenas que serve para sentir os “cheiros” do ambiente e também de outras formigas. Isso as ajuda na comunicação e na busca de alimentos, pois elas deixam “cheiros” pelo caminho, que acabam norteando as formigas. Algumas espécies de formigas têm os olhos extremamente desenvolvidos, ocupando mais da metade da cabeça. Já em outras, pode ser que nem estejam presentes.

O que elas comem?

As formigas podem se alimentar de um ou vários tipos de alimento, dependendo da espécie.

As formigas “**generalistas**” comem tudo o que encontram, sejam animal ou vegetal, vivo ou morto. Elas são importantes porque “limpam o ambiente” dos restos deixados por outros organismos, como nós.

As formigas “**carnívoras**” caçam outros organismos para comer. Não só outros insetos (e outras formigas), como também pequenos sapos e lagartos.

Já as formigas “**jardineiras**” se alimentam de líquidos açucarados que algumas plantas produzem. Este líquido fica como “recompensa” para as formigas que protegem toda a planta de outros animais que poderiam danificá-la. Algo parecido ao que acontece com as formigas das embaúbas que vivem e comem estruturas nutritivas das árvores e em troca as defendem.

Existem também formigas “**pastoras**” que cuidam de outros insetos, assim como cuidamos do gado de leite. Por exemplo, pulgões e cigarrinhas são as “vacas” que fornecem um líquido açucarado para as formigas. Quando as formigas estão pastoreando suas “vacas”, estão protegendo-as de predadores e mantendo-as limpas.

Há também formigas que **comem sementes ou parte das sementes**. Quando comem só uma parte, geralmente uma massinha que a encobre, abandonam o resto da semente, isso pode favorecer a germinação e permitir que novas árvores se desenvolvam no ambiente.

Outro tipo bem conhecido são as formigas “**agricultoras**” ou “**cortadeiras**”. Essas formigas vivem cortando e carregando pedaços de folhas e flores para seus ninhos. O interessante é que elas não se alimentam das folhas e flores cortadas. Ao invés disso, usam folhas e flores para cultivar fungos que depois de crescidos são consumidos por elas.

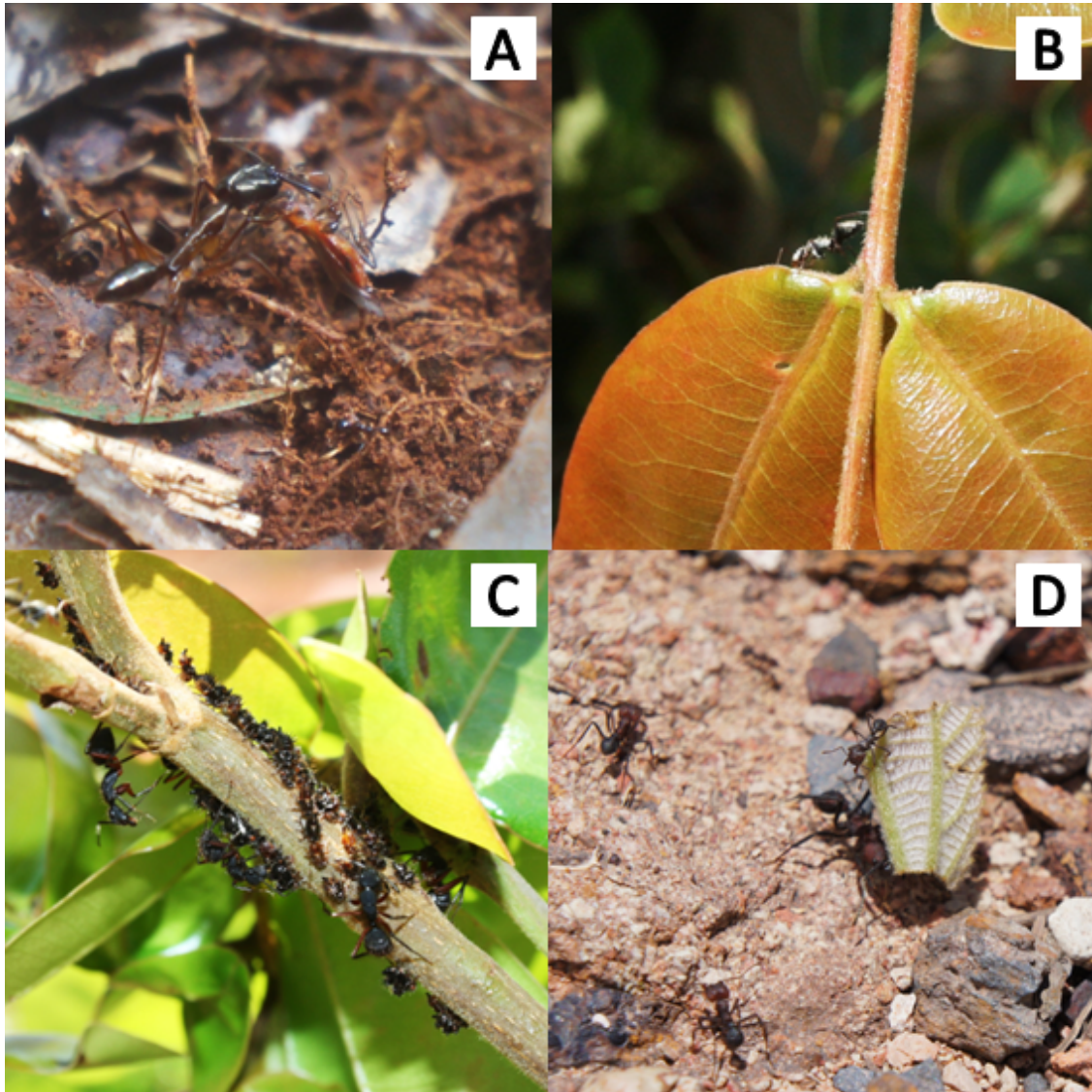


Figura 2. A) Formiga *Odontomachus* sp. predando outro inseto; B) Formiga *Camponotus* sp. se alimentando de néctar; C) Formiga *Camponotus rufipes* interagindo com mambracídeos em uma planta nativa; D) Formigas cortadeiras carregando uma folha.

Fotos B e C: Fernanda V. Costa.

Onde elas vivem?

As formigas estão por todos os lados e distribuídas por todo o planeta, menos em regiões cobertas por gelo e no meio aquático. Em ambientes nativos, como o Cerrado, elas podem ser encontradas no acima e abaixo do solo, nas folhas das árvores caídas no chão, nos troncos e copas das árvores ou em galhos e gravetos ocos em processo de decomposição.



Figura 3. As formigas são encontradas em, praticamente, todos os locais do planeta, menos nos pólos.

Formigas que vivem no solo fazem câmaras como se fossem os cômodos das nossas casas. Uma grande casa. Para elas, a casa é o formigueiro e nele existem espaços (câmaras) para os ovos, para a comida, para o lixo produzido por todo o formigueiro... Tudo bem-organizado.

Algumas espécies de formigas também vivem nas árvores, aproveitando as partes ocas da madeira, cavando túneis ou fazendo ninhos com fibras e folhas (parecido com ninhos de vespas). Geralmente, essas são as mais afetadas quando transformamos um ambiente nativo em um ambiente de extração mineral ou produção agrícola. Além disso, elas podem viver nas folhas que ficam no solo ou podem não ter um ninho fixo.

Como funciona uma colônia?

Formigas vivem em sociedade e dividem as funções e o trabalho dentro da colônia. O trabalho é desempenhado pelas diferentes castas que habitam o formigueiro. No formigueiro praticamente todas as formigas são fêmeas. Os machos aparecem de vez em quando, em época de acasalamento.

A **rainha** é responsável pela reprodução e possui maior tamanho corporal.

Soldados, ou **operárias maiores**, são presentes em algumas espécies e diferenciadas das demais operárias por apresentarem uma cabeça maior, mandíbulas fortes e/ou afiadas e são responsáveis por defender a colônia contra predadores, sendo, assim como as operárias, todas fêmeas.

Operárias ou **operárias menores** são as maiores responsáveis pela busca por alimento, pela manutenção da limpeza do ninho e cuidado com filhotes. Quando elas encontram uma boa fonte de alimento elas avisam as demais operárias onde fica o “pote de ouro” com bastante alimento disponível.

Os **machos**, como já mencionado, só são produzidos pela rainha próximo do período de reprodução e após o acasalamento eles acabam morrendo.

A cooperação entre as formigas da colônia é importante para a sobrevivência do formigueiro.

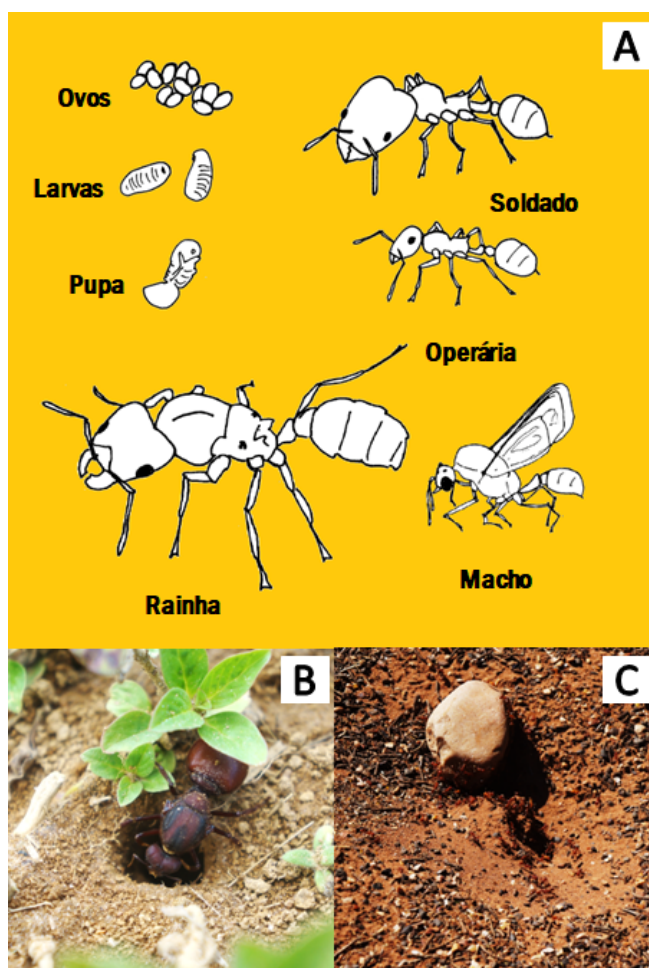


Figura 4. A) Ovos, larva, pupa, formigas operária, soldado, rainha e macho de *Pheidole* sp; B) Rainha de formiga tanajura fundando uma nova colônia; C) Formigas de solo *Pogonomyrmex* sp.

VOCÊ SABIA?

Todas as formigas que vemos caminhando por aí são adultas, mesmo as pequeninas. Elas nascem de ovos e quando são jovens são irreconhecíveis (fase larval). Antes de se tornarem adultas sofrem diversas mudanças corporais (fase de pupa). Depois que se tornam adultas as formigas não crescem mais.

É estimado que existam mais de 20 mil tipos (espécies) de formigas, algumas com muitos hábitos em comum, como por exemplo, locais de abrigo e tipos de alimentos. Atualmente são conhecidas e descritas cerca de 13.000 espécies.

Nem todas as espécies de formigas fazem câmaras nos formigueiros. Algumas, por exemplo, depositam o seu lixo fora do formigueiro. Essas câmaras são interligadas por túneis e algumas podem atingir até 1,5 m de altura. A saída do ninho, acima do solo, serve para evitar inundações dentro do formigueiro nos períodos de chuva, e alguns formigueiros apresentam várias saídas.

Há muitas formigas que vivem nas cidades e estão presentes nas casas e edificações, além de jardins e terrenos desocupados. São encontradas nas frestas das paredes, móveis e eletrodomésticos. Muitas vezes nós invadimos seus espaços e elas acabam tendo que conviver com a gente, mas existem outras formigas que podem ser trazidas de outros ambientes ou países e se espalharam por aí. Algumas delas podem causar transtornos e danos econômicos e, por esse motivo, são consideradas pragas urbanas.

CAPÍTULO 2

O IMPORTANTE PAPEL DAS FORMIGAS

As modificações ambientais que causamos, como o desmatamento, queimadas, agricultura, pecuária, mineração, urbanização, geram ambientes em desequilíbrio e a diminuição da biodiversidade (diminuição da quantidade e tipos diferentes de plantas, animais, etc.). Por outro lado, essa situação favorece o aumento da ocorrência de alguns animais associados como incômodos para nós, inclusive alguns tipos de formigas, que podem agir como pragas agrícolas ou urbanas, por exemplo.

É mais comum termos a ideia negativa sobre o que as formigas fazem do que a consciência do importante papel que elas desempenham no meio ambiente e para a produção rural sustentável. Desta forma, é bom lembrar que mesmo as menores formigas desenvolvem um papel extremamente importante para a conservação de um ambiente mais equilibrado e saudável através das funções ecológicas que elas realizam.

O que é Função Ecológica?

É a tarefa realizada por cada ser vivo na natureza. Essa tarefa é de extrema importância para a sobrevivência de outras espécies e para o equilíbrio da natureza como um todo. As funções ecológicas refletem a interação entre os componentes da natureza e a vida dos animais, plantas, fungos e microrganismos. Pode-se citar como exemplos de funções ecológicas desempenhadas e auxiliadas pelas formigas: dispersão de sementes, predação de outros insetos, auxílio para a ciclagem de nutrientes, aeração do solo e drenagem da água.

A. Dispersão de sementes

A dispersão de sementes pode ocorrer de várias formas, pelo vento, pela água, e através da distribuição de sementes no ambiente feita com a ajuda de um animal dispersor. Estes animais podem ser morcegos, roedores, pássaros e insetos. O processo em que as sementes são transportadas no ambiente por animais dispersores é muito importante para a

distribuição e crescimento das plantas. A dispersão de sementes também favorece a diminuição do consumo de sementes por outros animais, o aumento da taxa de germinação das sementes e a manutenção da diversidade de plantas no ambiente.

Mas as formigas dispersam qualquer semente?

As formigas dispersam sementes que são cobertas por uma parte atrativa e comestível para elas. As formigas levam as sementes com as partes atrativas para o ninho, utilizam a parte comestível alimentando outros indivíduos da colônia e deixam a semente intacta. Ao manipular as sementes elas ajudam a quebrar a dormência das mesmas e aumentam as chances de germinação da planta. Outra característica que ajuda na germinação é quando elas deixam sementes nas lixeiras do ninho, que é um lugar com mais nutrientes. Assim, a dispersão de sementes é considerada uma interação entre a formiga e a planta em que ambas são beneficiadas. As formigas ganham alimento e as plantas ganham por terem suas sementes dispersadas no ambiente.

A produtora e o produtor rural obtêm alguma vantagem com a dispersão de sementes?

A dispersão de sementes contribui para o acúmulo de sementes embaixo da superfície do solo que favorece a regeneração natural de áreas, reduzindo ou até mesmo dispensando a necessidade de se fazer plantios tradicionais para reflorestamento e, com isso, há uma diminuição dos custos para a produtora e para o produtor.

A regeneração natural possibilita a recuperação da diversidade de espécies de plantas nativas e a formação de um ambiente equilibrado ecologicamente. Além disso, a dispersão de sementes por formigas contribui para o estabelecimento de cobertura vegetal que amortece os impactos do vento e da chuva, prevenindo a perda de nutrientes da camada superficial do solo por erosão, além de diminuir o crescimento de capins exóticos, como a braquiária e o capim gordura, nas áreas de vegetação nativa. Quanto maior a capacidade de regeneração natural, menor serão os problemas com a falta de água e menor será a necessidade de aumentar os gastos com adubação.

B. Predação e controle biológico

O que significa predação?

É a interação em que um determinado animal mata e se alimenta de outro, assim como uma aranha se alimenta de um inseto que cai em sua teia. Esse tipo de comportamento também é bastante comum no mundo das formigas. Dentre as milhares de formigas que existem, muitas também caçam, matam e se alimentam de outros animais, pode-se dizer que existem muitos tipos de formigas consideradas predadoras.

Como acontece o controle biológico natural?

O controle biológico acontece quando alguns animais predadores presentes na área agrícola se alimentam de outros animais e reduzem naturalmente a quantidade presente deles na área. Como consequência pode haver diminuição do dano na produção/cultivo, principalmente quando se trata de animais considerados praga, ou seja, aqueles capazes de causar prejuízos e danos na produção.

Muitos produtores que utilizam o manejo convencional costumam optar por uma grande quantidade de agroquímicos para controlar esses organismos praga. Porém, ao utilizarmos o controle biológico, os agroquímicos se fazem menos necessários.

Lembram das formigas predadoras? Então, muitas delas podem atuar no controle biológico, ou seja, elas são capazes de se alimentar de organismos praga. Existem vários relatos de formigas se alimentando de animais pragas em diferentes tipos de cultivos como café, manga, citrus, cacau e vários outros. Assim, a ação das formigas no controle biológico pode reduzir os gastos com agroquímicos.

É importante lembrar que as formigas cortadeiras estão dentre as pragas mais conhecidas, pois elas costumam cortar folhas e acabam causando danos em algumas culturas. No entanto, em um ambiente que esteja mais equilibrado (com vários tipos de plantas, por exemplo), essas formigas podem passar despercebidas, pois cortam folhas de outras plantas e não causam danos econômicos.

E por que nesse ambiente elas não causam danos? Podemos pensar que nesses ambientes existe uma grande variedade de alimentos. Assim elas terão muitas opções de coisas para comerem. Um banquete diferente por dia.

Áreas nativas ou áreas com grande variedade de plantas podem apresentar menor quantidade de ninhos e colônias de formigas cortadeiras, pois é um ambiente mais sustentável

e equilibrado. Nestas áreas as novas rainhas de cortadeiras têm maior dificuldade de se estabelecerem, uma vez que, por ser um ambiente diverso abriga muitas espécies que predam estas formigas. Já em locais perturbados e mais homogêneos (com menor variedade de plantas, por exemplo), as colônias destas formigas se espalham e podem se tornar um incômodo, causando danos muito altos, pois elas não encontram tantos inimigos naturais e tem alimento a vontade para poderem se espalhar.

C. Auxílio na ciclagem de nutrientes

De que maneira as formigas podem auxiliar no processo de ciclagem de nutrientes? Se nós pensarmos que existem muitas formigas que vivem e fazem ninhos embaixo da superfície do solo, podemos imaginar que elas carregam muito materiais que encontram e consomem para lá. Podemos imaginar também que no final das contas elas produzem muito adubo.

O adubo é feito com parte das coletas de formigas que permanece um tempo nos ninhos até serem decompostos por microrganismos como bactérias e fungos. Essa transformação irá enriquecer o solo após o processo de decomposição e ciclagem de nutrientes. Esses nutrientes são de extrema importância para o solo e para as plantas. Com isso, as formigas também favorecem a produtora e o produtor que terão um solo mais adubado e fertilizado naturalmente, sem precisar de tanta ajuda artificial e, portanto, não gastará muito com fertilizantes.

D. Aeração do solo e drenagem de água

Algumas formigas escavam o solo e constroem o ninho por meio de túneis, movendo assim, partículas do solo e modificando a sua estrutura. Essa movimentação do solo auxilia a troca de gases (aeração), a infiltração e absorção de água (drenagem). No fim das contas, essa ação das formigas é capaz de melhorar a qualidade da terra. É devido a essas duas atividades (aeração e drenagem de água) que as formigas são popularmente conhecidas como “engenheiras do solo”.

Um solo com melhor qualidade em sua estrutura favorece o crescimento e desenvolvimento de raízes e plantas, e também favorece a decomposição de matéria orgânica contribuindo para a melhoria da produção rural. A drenagem de água também é importante para a diminuição dos custos com reposição de água devido ao aumento da capacidade de armazenamento de água pelo solo.

Como as produtoras e os produtores rurais podem contribuir para a manutenção das funções ecológicas?

Quando a produtora e o produtor rural mantêm em sua propriedade parte da vegetação nativa preservada e práticas agrícolas menos agressivas, como as agroecológicas, estão contribuindo para a conservação das espécies e para a manutenção dos ambientes mais equilibrados ecologicamente. Isso porque esses locais são mais parecidos com ambientes nativos.

O produtor pode optar por manter ou cultivar plantas nativas em faixas próximas ou dentro do seu cultivo principal ou pasto. Dessa forma, permitem o aumento da diversidade de plantas e animais, das funções ecológicas desempenhadas e da melhor utilização do solo.

Além desses benefícios, conservar a vegetação nativa ajuda a atrair ou repelir diferentes animais. Existem algumas plantas que atraem insetos como as formigas (ex. copaíbas, pequiizeiros e jatobás) e que podem ajudar a combater potenciais pragas. Outras plantas (ex. capim-limão, hortelã-brava e alecrim do cerrado) podem afastar alguns insetos. Assim, ambos os tipos de plantas (atraentes e repelentes) contribuem para um ambiente mais equilibrado ecologicamente. Em um ambiente mais equilibrado cada componente do ambiente consegue desempenhar sua tarefa resultando na manutenção das funções ecológicas que vimos anteriormente.

Quais os benefícios das funções ecológicas para a produção no campo?

As funções ecológicas ajudam a alcançar o equilíbrio ecológico nas propriedades rurais e, assim, contribuem para melhores condições ambientais nas lavouras e/ou criação de animais.

Melhores condições ambientais trazem vários benefícios, tais como: melhor utilização dos recursos naturais (água, solo e seus nutrientes), equilíbrio de populações de possíveis pragas, maior estabilidade na produção e diminuição de gastos e prejuízos econômicos, além da diminuição da necessidade de insumos externos. Dessa maneira, produtoras e produtores podem ser beneficiados por terem **menos gastos com práticas de manejo tradicional**, tais como uso de venenos, agroquímicos e maquinários.

Vale lembrar que o menor gasto é possível, principalmente, nas áreas em que produtoras e produtores **se preocupam** com o equilíbrio ecológico e com práticas agrícolas que atendam às suas necessidades atuais e de longo prazo dentro da sua propriedade.



Figura 1. Formiga *Ectatomma* sp. carregando uma semente.

VOCÊ SABIA?

As pragas são organismos que aproveitam a grande quantidade de alimento no pasto ou na monocultura para aumentar em número. Elas se alimentam descontroladamente e causam danos econômicos para o produtor.

CAPÍTULO 3

CERRADO: INFORMAÇÕES GERAIS SOBRE O BIOMA

O que é o Cerrado?

Biomias são locais com clima, solo, plantas, animais e outras características em comum. No Brasil, o bioma Cerrado, segundo maior em extensão (atrás apenas da Amazônia), apresenta vegetação um pouco mais aberta, seca e baixa, solos ácidos e ricos em alumínio, o que, em conjunto com outras características, deixa suas árvores retorcidas. No Cerrado já foi muito comum a ocorrência de fogos naturais (hoje em dia mais escassos) que também é considerada uma característica do bioma (veremos mais à frente). Muitos animais, como o lobo-guará, o tamanduá-bandeira e a seriema são comuns no Bioma. O barbatimão, a lobeira, o pequi, o jatobá e o ipê são árvores bastante típicas nessas áreas. Algumas, inclusive, nos fornecem frutos deliciosos e outras podem servir como poderosos remédios.

Como são os rios e solos do Cerrado?

O Cerrado é considerado a “caixa-d’água” do Brasil, abastecendo um total de oito bacias hidrográficas. Não é à toa que nele nascem rios como o São Francisco, o “rio da integração nacional”, o Parnaíba e o Paraná. Seus rios são ricos em peixes, como o surubim e o piau, e vários animais invertebrados (ex.: insetos, camarões, caramujos da fauna brasileira) que ajudam o equilíbrio dos ecossistemas. No bioma Cerrado a maioria dos rios não secam na estação seca e estão presentes o ano todo (perenes).

Os solos do Cerrado em geral são ácidos, variam bastante junto ao relevo diverso deste bioma, sendo rasos em locais com maior altitude e profundos em locais com altitude mais baixa.

Quais são os tipos de Cerrado?

O Cerrado é bastante variado. Há locais em que ele é composto por campos de gramíneas nativas, em outros ele é uma vegetação com árvores mais espaçadas, e já em outros ele é uma floresta mais fechada e com árvores maiores. Esta grande variação se deve à variedade de formação e profundidade dos solos, da precipitação (regime de chuvas), etc. Alguns dos tipos de vegetação deste bioma são:

A. Campo limpo

O cerrado campo limpo é uma vegetação campestre onde ocorre a dominância de plantas herbáceas (de pequeno porte), gramíneas não exóticas e ervas. Nele as árvores são raras ou ausentes, mas apresenta uma quantidade pequena de arbustos médios bem espaçados. Geralmente são encontrados em locais com pouca água e solos rasos e pouco férteis em maiores altitudes.

B. Campo sujo

O cerrado campo sujo apresenta grande quantidade de gramíneas, ervas e arbustos bem espaçados uns dos outros. Geralmente é encontrado em locais um pouco mais úmidos, porém com solos rasos e algumas rochas expostas. O solo é, geralmente, pouco fértil.

C. Cerrado típico (sentido restrito)

É o tipo de vegetação mais comum do bioma Cerrado, apresenta árvores baixas, tortuosas e espaçadas, com dominância de gramíneas, ervas e arbustos espalhados. O solo é rico em alumínio e mais profundo do que as formações campestres.

D. Cerradão

O Cerradão é mais fechado e tem mais folhas que gramíneas cobrindo o solo. O solo é mais profundo comparado aos outros tipos de vegetação citados anteriormente, assim há condições para que as árvores atinjam um maior porte. O estrato herbáceo pode aparecer em pouca quantidade ou ser ausente.

E. Mata ciliar

Aparece no entorno dos rios. A formação é estreita, geralmente não excedendo a 100 metros. Possui árvores de grande porte e estrato herbáceo raro ou ausente. Essa formação é de suma importância para a manutenção dos rios no Cerrado.

F. Veredas

Encontradas em solos muito úmidos e caracterizados por apresentar principalmente os Buritis. Esta formação é uma das mais características do Cerrado. Parte da umidade é exposta acima do solo, formando pequenas “lagoas”. Tal umidade é inclusive preservada durante os períodos de seca, servindo de abrigo e fonte de recursos para animais nos períodos de seca.

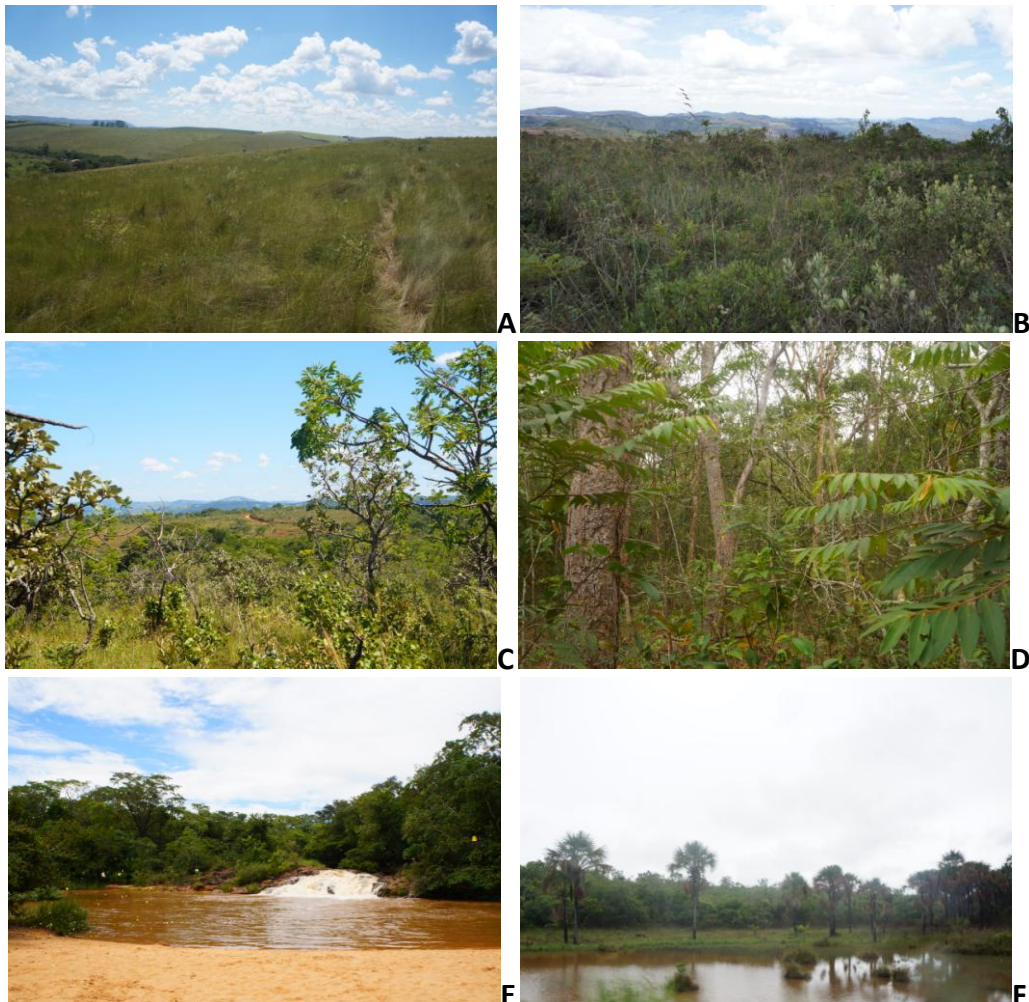


Figura 1. A) Cerrado campo limpo; B) Cerrado campo sujo; C) Cerrado típico (sentido restrito); D) Cerradão; E) Mata ciliar de Cerrado; F) Vereda.

Como as formigas se relacionam com as plantas no Cerrado?

No Cerrado há mais de **380 espécies de formigas descritas e muitas outras à espera de denominação e registros oficiais**. Elas têm os mais variados hábitos com as mais variadas formas. Elas se relacionam com uma grande quantidade de plantas. Cerca de $\frac{1}{4}$ das plantas do Cerrado possuem algum tipo de estrutura que oferece alimento açucarado e atrativo para as formigas, como os nectários extraflorais.

POR QUE AS FORMIGAS DO CERRADO SÃO TÃO DIVERSAS?

A grande quantidade de plantas diferentes presentes no Cerrado oferece às formigas diversos tipos de alimentos, além de lugares para construírem seus ninhos. Essa alta quantidade de plantas teve ligação com a Amazônia, pois teve florestas cobrindo as atuais áreas do Cerrado milhares de anos atrás. Então, quanto mais tipos de plantas no local, maior será a quantidade de formigas diferentes. Esse fato mostra a importância de manter algumas áreas conservadas.

CAPÍTULO 4

FORMIGAS EM SISTEMAS NÃO NATIVOS

O que os impactos ambientais causam nas formigas?

Muitas espécies de formigas sofrem com a mudança ambiental que ocorre com a transformação do Cerrado nativo (ou qualquer outro ambiente) em áreas de extração de minério, pastagens, plantações e monoculturas. A modificação dos ambientes nativos não só diminui a quantidade de espécies de formigas, mas também altera quais espécies de formigas e outros animais estarão no novo sistema. Ou seja, uma pastagem ou uma plantação, além de ter menos espécies, vai ter também espécies diferentes dos ambientes nativos.

Isso ocorre porque essas áreas modificadas não oferecem alimento, moradia ou outras condições necessárias para as formigas que viviam por lá. O problema é que isso afeta o funcionamento do ambiente (como visto no capítulo 2) e pode levar a uma menor produtividade da criação ou plantação. Algo **exatamente contrário** ao esperado pelo produtor.

A produção terá que ser mais manejada para ter maior eficiência em locais com menor diversidade, ou menor número de formigas, e os produtores terão que gastar muito mais.

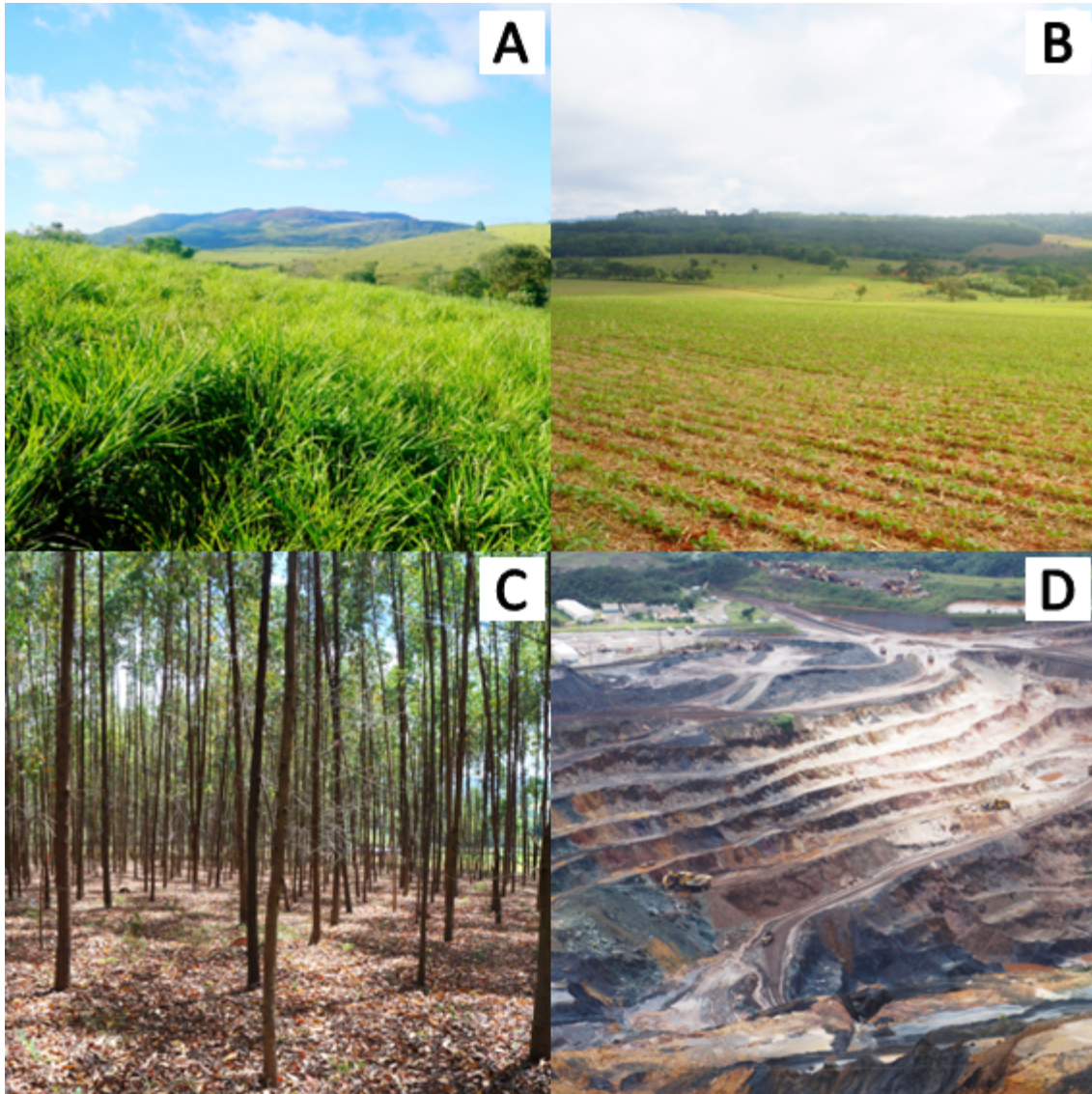


Figura 1. A) Pastagem; B) Plantio de soja; C) Eucaliptal; D) Mineração.

Que formigas estão nas áreas impactadas?

As formigas que sobram nos sistemas mais impactados são as formigas típicas de locais afetados por algum tipo de modificação. Estas formigas não têm muita seletividade na hora de formarem seus ninhos ou arrumar alimentos, preferem locais mais quentes e se dão bem em locais mais homogêneos (iguais). Por isso, se proliferam rapidamente e dominam o ambiente modificado.

A parte ruim é que, essas formigas não fazem o mesmo trabalho das que estavam em áreas nativas, e até atrapalham a chegada de plantas e outros animais que poderiam recuperar este ambiente degradado.

Quais as formigas invasoras e pragas no Cerrado e o que causam?

A invasão biológica acontece quando uma espécie não-nativa do ambiente se instala, espalha e gera desequilíbrio numa determinada área. As formigas invasoras são um problema grave em alguns locais. Elas chegam e dominam alguns ambientes que geralmente passaram por algum tipo de perturbação.

As formigas lava-pés, por exemplo, são originárias da América do Sul, mas causam um enorme problema nos Estados Unidos. Da mesma forma, algumas formigas em áreas urbanas podem ser problemas em hospitais, pois podem carregar agentes contagiosos para pacientes internados, e isso também é consequência do desequilíbrio ecológico. No Cerrado, as formigas lava-pés, quando presentes acima dos padrões normais, podem afetar a vida de outras espécies, dominando numericamente o ambiente e excluindo espécies que realizam as funções citadas anteriormente.

As formigas dos gêneros *Atta*, *Acromyrmex* (conhecidas como saúvas, cortadeiras e quenquéns) e outras formigas cortadeiras não são invasoras no Cerrado, mas se espalham por locais abertos e mais simplificados, como as pastagens e eucaliptais. O principal método de controle dessas formigas ainda é o químico (o que está em desuso em vários países, pois pode levar danos à saúde de quem maneja).

O controle das formigas cortadeiras é feito, comumente, com o uso de iscas formicidas depositadas perto dos olheiros dos ninhos. As iscas são atrativas e fazem com que algumas formigas as carreguem para dentro da colônia e assim matem as outras formigas da colônia. As iscas, geralmente, são compostas de sulfluramida e fipronil, que são tóxicos. Outros produtos têm sido testados, mas nada está bem estabelecido.

Para isso, existem alguns bons especialistas no manejo de pragas, como o Professor Ronald Zanetti (zanetti@ufla.br) da Universidade Federal de Lavras que pode auxiliar **as produtoras e os produtores** nesta empreitada.

Porém, como atualmente o mercado valoriza cada vez mais as certificações orgânicas e outros selos que certifiquem a qualidade e origem dos produtos, é necessário buscar alternativas para este controle. A diversificação nas áreas plantadas é uma forma de frear este aumento populacional das cortadeiras.

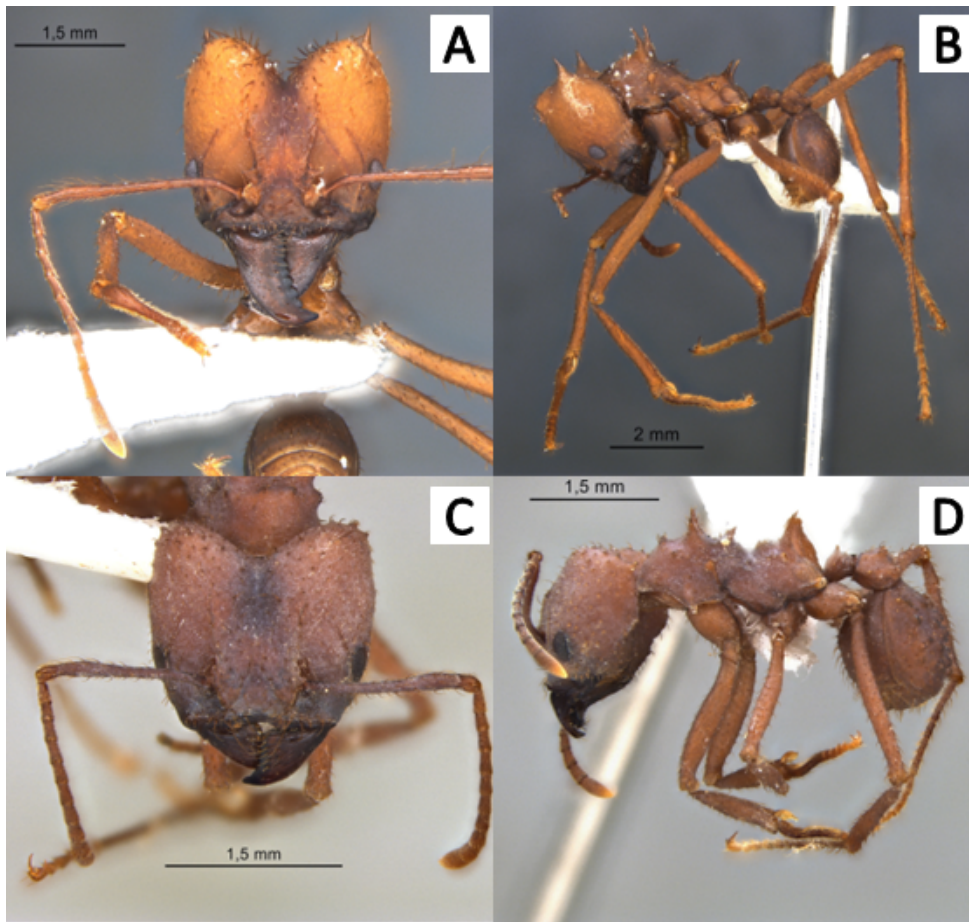


Figura 2. Vista (A) frontal e (B) lateral da formiga cortadeira saúva *Atta laevigata*; Vista (C) frontal e (D) lateral da formiga cortadeira quenquém *Acromyrmex balzani*.

Fotos: Lívia P. Prado.

E o fogo?

As áreas de Cerrado, com suas plantas e animais, conviveram com o fogo desde que o Cerrado é Cerrado em seus milhões de anos de história. Só que o fogo natural no Cerrado é causado por fenômenos naturais, como na presença de raios. Inclusive, o fogo natural é menor e benéfico para muitas espécies. Ele ajuda, inclusive, na germinação de sementes de algumas plantas.

Mas o que vemos hoje é que a ocorrência do fogo natural está cada vez mais incomum, pois mudamos os ciclos das chuvas com as nossas atividades. Atualmente, o fogo mais comum no Cerrado não é natural e tem origem de ações humanas, como o das queimadas para a

prática de atividades agropecuárias, pois é uma técnica barata para a preparação do solo e de incêndios criminosos.

A baixa umidade do ar e o tempo seco podem contribuir para a propagação não controlada do fogo. Esta propagação pode gerar danos ecológicos imensuráveis como a perda de diversas espécies de animais e plantas e, conseqüentemente, de funções ecológicas. Além disso, pode gerar problemas de saúde e piorar quadros respiratórios de pessoas já doentes.

É sempre bom lembrar que a queima da vegetação nativa é **crime** e o uso do fogo nas atividades agropastoris é **possível** desde que sejam justificadas, aprovadas e monitoradas pelos órgãos competentes.



Figura 3. Representação dos tipos de fogo no Cerrado. Fonte: Cerrado em Quadrinhos autoria de Evandro Alves (Reprodução autorizada).

CAPÍTULO 5

RESTAURAÇÃO VEGETAL E ENRIQUECIMENTO AMBIENTAL EM ÁREAS DE CERRADO

Como funciona a restauração no Cerrado?

A conservação do Cerrado é necessária porque o bioma possui grande diversidade ecológica e vem sendo destruído com o mau uso da terra para atividades impactantes, como monoculturas e a pecuária extensiva. Mas o que levou a degradação desse bioma?

Há pouco tempo o Cerrado era visto como terra improdutivo devido ao seu solo infértil. Com o avanço científico e tecnológico o bioma começou a ser mais explorado para produção agrícola extensiva. Porém, ainda não temos o hábito de utilizar a restauração de áreas degradadas para ajudar em um bom funcionamento do ambiente, nem de aproveitar áreas já modificadas para produção, o que leva, às vezes, ao abandono destes locais. Por isso, é necessário que saibamos que é possível usufruir do Cerrado com maior responsabilidade.

Restaurar é iniciar, facilitar ou acelerar o processo natural de crescimento de plantas e chegada de novas espécies de animais e plantas em locais alterados. Por enquanto não há “receita de bolo” ou um método único indicado para a restauração. Uma das técnicas alternativas mais recomendadas no Cerrado é a semeadura direta. Uma técnica de plantio de sementes diretamente no solo para que as plantas cresçam nas condições do local do plantio e que proporcionem melhores condições do ambiente e o retorno de outras plantas e animais e, conseqüentemente das funções essenciais exercidas por eles.



Figura 1. A) Preparação do solo; B) Semeadura; C) Carregamento; D) Plantio de mudas.

Fotos: Lílian L. Braga.

Como podemos ter sistemas com maior complexidade sem perder produtividade?

O uso do solo no Cerrado foi se intensificando depois do sucesso de pesquisas que permitiram conciliar produção de alimento com a conservação dos recursos naturais. Mas como?

A alternativa a esta prática convencional que vem sendo repetida há alguns anos são os sistemas agroflorestais ou os agrossilvopastoris. Nestes sistemas, as espécies nativas perenes são utilizadas nas mesmas unidades de culturas agrícolas ou com animais em um arranjo espacial definido. Devido a essa interação entre espécies nativas, criação de animais e culturas

agrícolas, os sistemas alternativos são boas opções para a recuperação de áreas degradadas. Além disso, os sistemas agroflorestais e agrossilvopastoris promovem a melhora do funcionamento do ambiente, como melhor qualidade da água e conservação do solo - diminuição da erosão e aumento da biodiversidade.



Figura 2. Sistemas agroflorestais com 2 (A) e 10 (B) anos. Fonte: EMBRAPA (2015).

Outras técnicas simples, como deixar ou plantar árvores nas pastagens, já promovem um aumento muito grande no bem-estar animal, que encontrará locais para repouso, além de conservar alguns animais dependentes destas plantas.

REFERÊNCIAS E SUGESTÕES DE LEITURA

ALTIERI, M. Agroecologia: a dinâmica produtiva da agricultura sustentável. 4.a Ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 1998. 120p.

ALTIERI, M. Agroecologia: bases científicas para uma agricultura sustentável. Guaíba: Agropecuária, 2002. 400p.

BACCARO, F. B.; FEITOSA, R. M.; FERNANDEZ, F.; FERNANDES, I. O.; IZZO, T. J.; SOUZA, J. L. P. DE; SOLAR, R. Guia para os gêneros de formigas do Brasil. Manaus, Editora INPA, 2015. 388p.

CAVA, M. G. DE B. Restauração do cerrado: a influência das técnicas e de fatores ecológicos sobre o desenvolvimento inicial da comunidade lenhosa. 91f. Dissertação (Ciência Florestal). Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho. Botucatu, 2014.

COUTINHO, L. M. O conceito do cerrado. Revista Brasileira de Botânica, v.1, n.1, p.17-24, 1978.

DURIGAN, G.; MELO, A. C. G. DE; MOLINA, J. C.; VILAS BOAS, M. O.; CONTIERI, W. A.; RAMOS, V. S. Manual para recuperação da vegetação de cerrado. 3.a ed. ver. e amp. São Paulo: SMA, 2011. 19p.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Sistemas agroflorestais (SAF's). Disponível em: <https://www.embrapa.br/codigo-florestal/sistemas-agroflorestais-safs>. Acesso em: 6 de maio de 2022.

LAURA, V. A.; ALVES, F. V.; ALMEIDA, R. G. DE. Sistemas agroflorestais: a agropecuária sustentável. Brasília: EMBRAPA, 2015. 208p.

MICCOLIS, A.; PENEIREIRO, F. M.; MARQUES, H. R.; VIEIRA, D. L. M.; ARCO-VERDE, M. F.; HOFFMANN, M. R.; REHDER, T.; PEREIRA, A. V. B. Restauração Ecológica com Sistemas Agroflorestais: como conciliar conservação com produção. Opções para Cerrado e Caatinga.

Brasília: Instituto Sociedade, População e Natureza/Centro Internacional de Pesquisa Agroflorestal, 2016. 266p.

PAULA, C. R. DE; PAULA, F. N. DE. Manejo e recuperação florestal. Jaboticabal: Funep. 2003. 180p.

SAMPAIO, A. B. et al. Guia de restauração do Cerrado. v.1. Semeadura direta. Brasília: Universidade de Brasília, Rede de Sementes do Serrado, 2015. 40p.

SUGUITURU, S. S.; MORINI, M. S. DE C.; FEITOSA, R. M.; SILVA, R. R. DA. (org). Formigas do Alto Tietê. Bauru, Canal 6. 2015. 456p.

WALTER, B. M. T. Fitofisionomias do bioma Cerrado: síntese terminológica e relações florísticas. 389f. Tese (Doutorado em Ecologia). Universidade de Brasília. Brasília, 2006.

GLOSSÁRIO

Abundância: Número de indivíduos de uma determinada espécie ou grupo.

Casta: Categoria a qual uma formiga pertence na colônia. Ex. rainha, soldado, operária, etc.

Colônia: Unidade de organização das formigas. Conjunto composto por formigas de diferentes castas, geralmente organizadas com uma rainha.

Dormência das sementes: Estado em que as sementes ficam “dormindo” até se tornarem capazes de germinar sob condições favoráveis ou estímulos.

Ninho: Local onde se instalam as colônias, também conhecido como formigueiro.

Olheiros dos ninhos: Locais para entrada e saída de formigas ou de ventilação nos ninhos.

Operária: Componente da colônia que tem como funções: limpeza, busca de alimento e proteção do ninho.

Pupa: Fase de desenvolvimento da formiga após a fase larval e anterior a fase adulta. Assim como a larva é semelhante a lagarta, a pupa é semelhante ao casulo da borboleta.

INFORMAÇÕES DOS AUTORES

Antônio César Medeiros de Queiroz

Doutor em Ecologia Aplicada pela Universidade Federal de Lavras (UFLA).

Email: queirozacm@gmail.com CV: <http://lattes.cnpq.br/3015974250635738>

Ananza Mara Rabello

Doutora em Ecologia Aplicada pela Universidade Federal de Lavras (UFLA). Professora do Instituto de Estudos do Xingu, Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará (UNIFESSPA).

Email: ananzamr@gmail.com CV: <http://lattes.cnpq.br/1146622635976024>

Carla Rodrigues Ribas

Doutora em Entomologia pela Universidade Federal de Viçosa (UFV). Professora do Departamento de Ecologia e Conservação e do Departamento de Entomologia, Universidade Federal de Lavras (UFLA).

Email: crribas@ufla.br CV: <http://lattes.cnpq.br/5420932551635217>

Chaim José Lasmar

Doutor em Ecologia Aplicada pela Universidade Federal de Lavras (UFLA).

Email: chaimlasmar@gmail.com CV: <http://lattes.cnpq.br/2985529714692968>

Ernesto de Oliveira Canedo-Júnior

Doutor em Entomologia pela Universidade Federal de Lavras (UFLA). Professor da Universidade Estadual de Minas Gerais – Poços de Caldas (UEMG).

Email: ernesto.canedo@uemg.br CV: <http://lattes.cnpq.br/4799993780711424>

Graziele Silva Santiago

Doutora em Ecologia Aplicada pela Universidade Federal de Lavras (UFLA).

Email: grazielesantiago@hotmail.com CV: <http://lattes.cnpq.br/4744749536138287>

Marina Acero Angotti

Doutora em Entomologia pela Universidade Federal de Lavras. Professora do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso do Sul (IFMS).

Email: marina.a.angotti@gmail.com CV: <http://lattes.cnpq.br/2563012255547191>

Mayara Mieko Gonçalves Imata

Engenheira Florestal pela Universidade Federal de Lavras (UFLA).

Email: mayara.imata@gmail.com CV: <http://lattes.cnpq.br/1723050061004289>

O Cerrado abriga milhares de espécies, sendo muitas delas exclusivas, e a população que vive e retira seu sustento desta terra precisa saber disso. As ameaças ao Cerrado estão ligadas ao que fazemos, como vivemos, criamos e plantamos neste ambiente.

Saber que conservar a terra é também conservar a água, que nem toda formiga é praga e só precisamos levar a natureza a um equilíbrio para ter onde viver nos próximos anos. Com tudo isso vimos que as formigas nos ajudam com um bom funcionamento dos ambientes naturais.

E já que as formigas podem nos ajudar tanto a alcançarmos um mundo melhor, e é isso o que a gente quer, pois não existe outra opção, a mensagem é:

O Cerrado precisa ser preservado!

Só assim preservamos a nossa produção rural, nosso bem-estar e o bem-estar de quem a gente gosta.



978-65-00-44886-3