



ISSN 2237-8766

E-MAIL:
APRENDENDO.CIENCIA@HOTMAIL.COM**Palavras-chave:**

Biodiversidade

Cerrado

Decomposição

Formiga

Macronutrientes

Tem uma engenheira no meu quintalGabriel Fontebasso^{1*}
Reginaldo José Donatelli^{1,2}¹Programa de Pós-graduação em Biociências (Interunidades) da Faculdade de Ciências e Letras, Câmpus de Assis e da Faculdade de Ciências, Câmpus de Bauru - UNESP.²Departamento de Ciências Biológicas, Faculdade de Ciências, Câmpus de Bauru - UNESP.

*gabriel.fontebasso@unesp.br

As formigas surgiram no planeta Terra entre 80 e 140 milhões de anos atrás. Há aproximadamente 10 mil espécies de formigas conhecidas e distribuídas em todo o mundo, exceto nas regiões polares; dentre estas, aproximadamente 2500 espécies ocorrem no Brasil. Assim como os cupins, algumas vespas e abelhas, as formigas são consideradas como insetos sociais por se organizarem em grupos e em diferentes **castas** que executam tarefas específicas.

A rainha e os machos são os responsáveis pela reprodução a qual é realizada durante o voo nupcial, quando as rainhas mais novas e os machos de diversos formigueiros da mesma espécie vão para o ambiente externo e copulam entre si. Após a cópula a rainha se enterra no solo ou se aloja no interior de troncos, frestas de construção ou outro local propício, onde perderá suas asas, colocará seus ovos e formará uma nova colônia de onde jamais sairá, pois passará o resto de sua vida gerando novos indivíduos para a colônia. Os machos, em contrapartida, ao final da cópula não são autorizados a entrar na colônia e copular novamente com a rainha e criar indivíduos com parentesco próximo; em consequência, morrem rapidamente no ambiente externo.

As demais funções são realizadas por fêmeas sem asas e estéreis, denominadas operárias, responsáveis pelo cultivo do fungo que a colônia se alimenta. As operárias deixam o formigueiro para coletar folhas, animais mortos e/ou outro tipo de material orgânico para

alimentar o fungo para que ele prolifere e seja ingerido pela colônia posteriormente. A colônia depende majoritariamente do fungo em sua alimentação. As residências podem se tornar locais de interesse devido ao nosso hábito de estocar alimentos. As operárias trabalham também na criação de larvas, pupas e da rainha em câmaras especiais. Em algumas espécies, existem operárias especializadas na defesa da colônia, chamadas de formigas soldados, que possuem uma cabeça e mandíbulas mais robustas e protegem o formigueiro contra possíveis invasores (Figura 1).

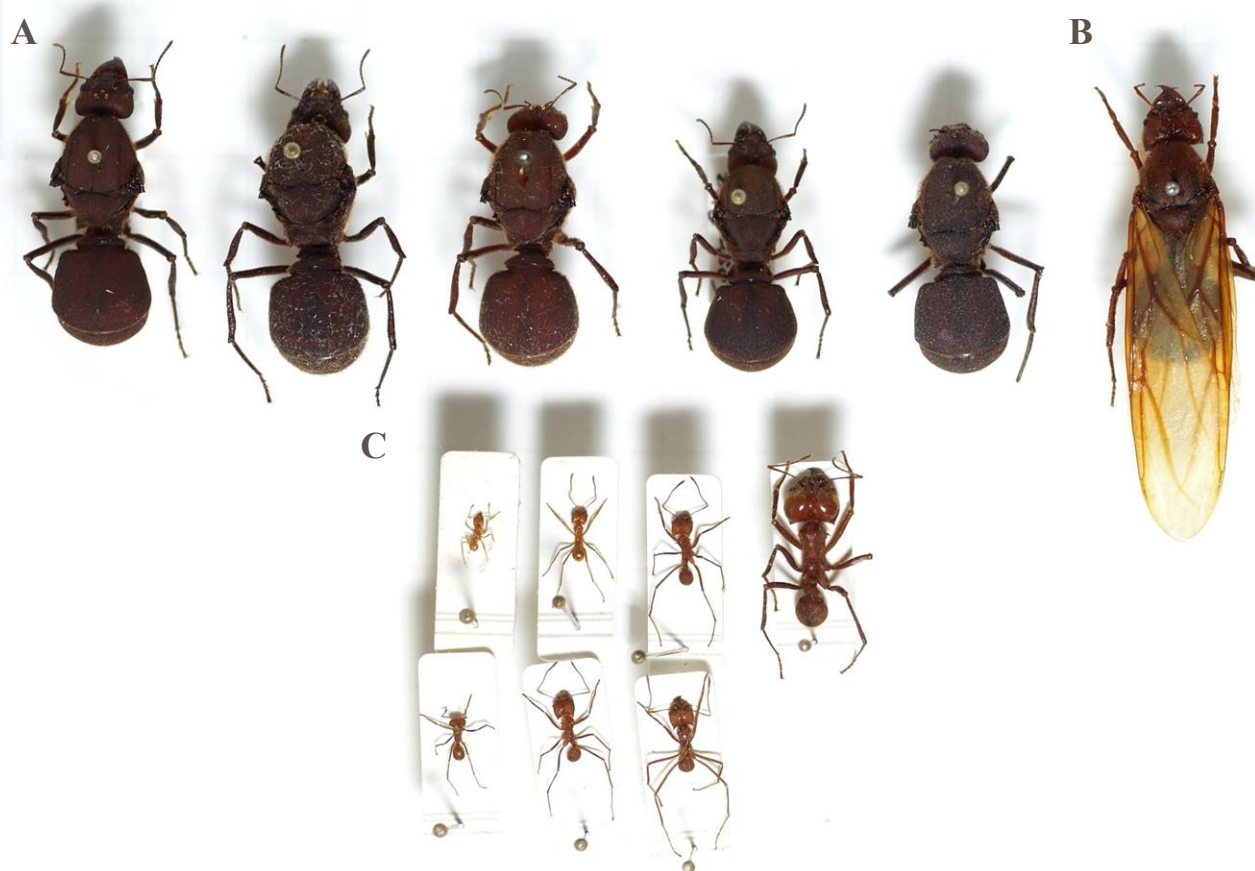


Figura 1. Saúva da espécie *Atta cephalotes*: A. rainhas não aladas; B. rainha alada; C. operárias. **Fonte:** <https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/2/2b/Atta.cephalotes.gamut.jpg>

Ao longo da história evolutiva das formigas, algumas espécies criaram **interações mutualísticas** com plantas, como é o caso das formigas-da-embauba (*Azteca* spp) que vivem dentro do **caule oco** das embaubas (*Cecropia* spp). Em consequência, esta e muitas outras plantas são denominadas de

mirmecófitas, pois vivem em estreita associação com colônias de formigas. Enquanto a planta cede recursos alimentares e/ou espaço para instalação de um formigueiro, as formigas podem: (1) impedir o crescimento de plantas trepadeiras; (2) evitar a competição por luz entre ambas (**planta suporte** e trepadeira); (3) acumular matéria orgânica em seu interior que é absorvida pela planta; e (4) diminuir o impacto da **herbivoria** por mamíferos e outros insetos.

E por falar em formigueiro, como ele é formado?

Logo após o voo nupcial as rainhas já fecundadas encontram lugar propício para formar a colônia. Os formigueiros mais comuns são encontrados no solo e inicialmente são formados por um punhado de terra. Nesta terra encontra-se a abertura e apenas uma câmara onde a rainha iniciará a colocação dos seus ovos. Um fragmento do fungo trazido da antiga colônia irá alimentar os primeiros adultos que irão se desenvolver. Quando as primeiras operárias se tornam adultas, já iniciam o processo de coleta de matéria orgânica para o cultivo do fungo, enquanto outras escavam mais o solo, construindo túneis e novas câmaras que serão utilizadas para cultivar mais fungos ou para servir de berçário para novas formigas (Figura 2).

E o que acontece com os restos da colônia?

Quando formigas da colônia morrem e/ou os fungos não conseguem mais se proliferar, seus corpos são levados a câmaras especiais, normalmente com maior dimensão que as outras, denominadas de painéis de lixo (Figura 2). Em formigueiros mais antigos, onde o número de formigas passa de mil, já foi relatado a presença de meia tonelada de matéria orgânica em decomposição dentro dessas painéis. Isso aumentou o interesse em pesquisar a importância dessa movimentação de matéria orgânica para o ambiente ao entorno dos formigueiros.

Mas as formigas não são ruins, já que podem matar plantas enquanto **forrageiam**?

Em sistemas agrícolas e em pastagens o grande número de formigas pode causar impacto negativo, pois reduzem a quantidade de cultivares bons para consumo e diminuem a oferta de alimento para o gado. Todavia, em ambientes naturais, podem ser determinantes para a instalação de espécies vegetais maiores, como árvores e arbustos, porque levam a matéria orgânica para profundidades maiores que um metro, que só conseguem ser acessados por plantas com raízes mais longas.

E a panela de lixo? Onde entra nessa história?

Em 1984, o Prof. Dr. Leopoldo Magno Coutinho do Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo (IBB-USP) liderou uma pesquisa no distrito de Emas, em Pirassununga-SP, com a intenção

de verificar o impacto ecológico causado pelas saúvas, também conhecidas como formigas-cortadeiras, em uma área de cerrado.

Para fazer isso, sua equipe escavou trincheiras no entorno de alguns formigueiros de saúvas da espécie *Atta laevigata* para verificar a presença de painéis de lixo dentro do formigueiro, sua dimensão e o tipo de material que poderia ser encontrado nesses locais. A panela de lixo encontrada nesta pesquisa possuía uma distância do solo de 6 metros e todo o material estava a 50 cm abaixo. O material encontrado nesta panela era uma mistura de fungos e formigas mortas e alguns besouros que se alimentavam desse material, ajudando a remineralizar os nutrientes contidos nessa matéria orgânica morta. Todos esses nutrientes acumulados estimulam o crescimento de árvores e arbustos e em longo prazo pode causar uma transição de ambientes de uma área não florestal para florestal.

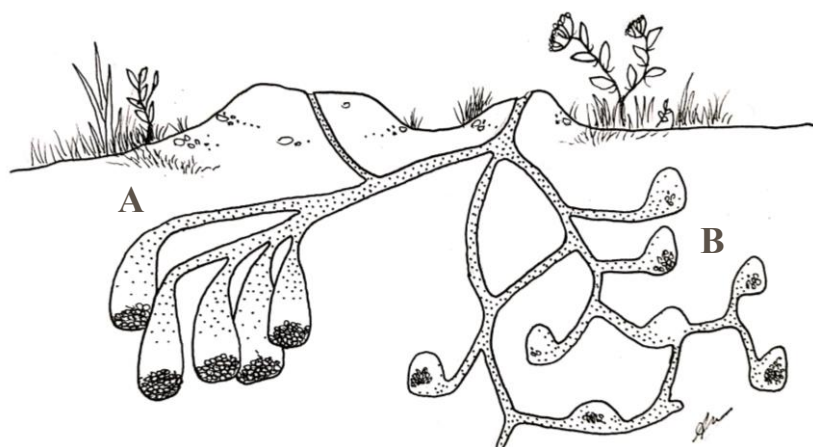


Figura 2. Formigueiro de saúva da espécie *Atta capiguara*: A. painéis de lixo e B. câmaras de cultivo de fungos cheias e vazias. **Fonte:** Ilustração de Ari Francisco de Toledo Junior.

No cerrado a influência das formigas poderia colaborar para uma transição entre um ambiente campestre ou savânico, onde predominam gramíneas e poucos arbustos e árvores, para uma fisionomia de cerradão que tem maior predomínio de árvores. Na verdade, isso não acontece, pois existem outros fatores determinantes que interferem no cerrado. Em ambientes savânicos são comuns queimadas naturais (sem interferência humana) as quais contribuem para o crescimento e desenvolvimento de plantas herbáceas como as gramíneas. As cinzas produzidas pela queima da vegetação ficam nas camadas mais superficiais do solo (até +/- 20 cm de profundidade) e esses nutrientes são aproveitados por plantas menores que possuem **propágulos** nessa camada superficial; estes são capazes de rebrotar após uma

queimada e colonizar o local (Figura 3). Com as queimadas e as saúvas modificando o ambiente e distribuindo os nutrientes de formas distintas, podemos entender que essas formações campestres, savânicas e florestais são retratos temporários de um processo contínuo de mudanças no cerrado.



Figura 3. Fluxo de nutrientes evidenciando: A. a interferência do fogo e B. A interferência das panelas de lixo. **Fonte:** Ilustração de Ari Francisco de Toledo Junior.

Além disso, o lixo dentro das panelas pode exibir maior concentração de macronutrientes vitais às plantas que as folhas caídas na **serapilheira**. Em 2007, o Prof. Dr. Marcelo Braga Bueno Guerra, graduando da Universidade Federal de Viçosa (UFV), utilizou folhas de casco-de-vaca-lilás (*Bauhinia variegata* L.) e acalifa (*Acalypha wilkesiana* Müll.Arg.) para verificar se a concentração de macronutrientes degradados dessas folhas no lixo de formigueiro seria diferente em relação à concentração dos mesmos nutrientes em folhas das mesmas espécies coletadas na serapilheira e em início de processo de decomposição. O resultado alcançado mostrou que as concentrações de nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio, magnésio e enxofre foram maiores no lixo de formigueiro, variando de 6 a 360% dependendo do nutriente e da planta analisados. Também cita estudos anteriores comparando o lixo do formigueiro e esterco usado na pecuária e as concentrações encontradas foram muito similares, lembrando que estes nutrientes fazem parte de adubos largamente utilizados na agricultura. Isso mostra

como as formigas conseguem interferir massivamente no ambiente em que se encontram, sendo consideradas como engenheiras do ecossistema, criando áreas de maior fertilidade no solo e facilitando a instalação de novas espécies vegetais no local. Por meio de estudos futuros será possível desenvolver adubos ou novos produtos com os restos orgânicos provenientes da panela de lixo para melhorar a fertilidade de solos utilizados na agricultura ou em replantio de mudas em ambientes naturais.

Glossário

Castas – grupos sociais de caráter hereditário.

Caule oco – estrutura de sustentação da plantas com um espaço vazio e uniforme em seu interior.

Forrageio – a procura de recursos alimentares pelos seres vivos, através de estratégias especializadas.

Herbivoria – hábito de se alimentar de plantas.

Interação mutualística – associação entre dois seres vivos, na qual ambos são beneficiados, resultando frequentemente em dependência mútua.

Planta suporte – espécie vegetal que serve de apoio para a fixação de uma espécie trepadeira.

Propágulos – qualquer parte de um vegetal capaz de multiplicá-lo ou propagá-lo vegetativamente. Ex.: Fragmentos de talo ou ramo ou estruturas especiais.

Serapilheira – camada superficial do solo de florestas e bosques, feita de folhas, ramos etc. em decomposição, misturados à terra.

Referências bibliográficas

Coutinho, L.M. 1984. Aspectos ecológicos da saúva no cerrado: a saúva, as queimadas e sua possível relação na ciclagem de nutrientes minerais. **Boletim de Zoologia**, 8:1-9.

DOI: <https://doi.org/10.11606/issn.2526-3358.bolzoo.1984.122116>

Guerra, M.B.B.; Schaefer, C.E.G.R.; Sousa-Souto, L. 2007. Características químicas do lixo de formigueiros de *Atta sexdens rubropilosa* (Hymenoptera: Formicidae) mantidos com diferentes substratos. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, 31: 1185-1189.

DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-06832007000500033>