



## **Práticas agroecológicas influenciam na diversidade de formigas cortadeiras e na saúde do solo dos agroecossistemas?**

*Do agroecological practices influence the diversity of cutter ants and soil health in agroecosystems?*

Amanda Paixão Freitas dos Santos<sup>1</sup>, Emanuela Souza Pereira<sup>2</sup>, Matheus Eduardo Trindade-Santos<sup>3</sup>; Ramon Lima Ramos<sup>4</sup>; Marina Siqueira de Castro<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Graduanda em Agronomia, Universidade Estadual de Feira de Santana, (amanda.freitas1959@gmail.com);

<sup>2</sup> Graduanda em Agronomia, Universidade Estadual de Feira de Santana, (emanuelasouzapereira@hotmail.com);

<sup>3</sup>Núcleo de Estudos em Agroecologia-Trilhas (UEFS) Laboratório de Bionomia, Biogeografia e Sistemática de Insetos (UFBA), (mthtrindade@yahoo.com.br)<sup>4</sup>; Núcleo de Estudos em Agroecologia-Trilhas (UEFS) Laboratório de Bionomia, Biogeografia e Sistemática de Insetos (UFBA), (ramon.lima02@hotmail.com); <sup>5</sup>Departamento de Ciências Biológicas, Centro de Agroecologia Rio Seco - Cearis, Núcleo de Estudos em Agroecologia – Nea Trilhas, Universidade Estadual de Feira de Santana – UEFS (marinacastro@uefs.br)

### **RESUMO EXPANDIDO**

#### **Eixo Temático: Manejo de Agroecossistemas**

**Resumo:** O objetivo desse estudo foi avaliar alterações na diversidade da PAIS – Produção Agroecológica Integrada e Sustentável a partir do seu redesenho usando como indicadores as práticas agroecológicas e formigas-cortadeiras. Em um sistema biodiverso, o emprego de práticas agroecológicas e o manejo ecológico contribui para o equilíbrio e o controle do sistema PAIS, uma tecnologia social para a agricultura familiar local. A importância de buscar uma melhor alternativa de manejo justifica-se pela garantia do restabelecimento do equilíbrio do solo e conseqüentemente de todo o sistema. O presente estudo apresenta uma alternativa não convencional para a mitigação da ocorrência de formigas cortadeiras nos sistemas de cultivos em formato de mandala do CEARIS e das comunidades de seu entorno, bem como um redesenho dos sistemas biodiversos integrando práticas agroecológicas e tecnologias sociais. “Tudo está interligado, não existe ser humano sadio se o solo não for sadio e as plantas bem nutridas” – Ana Primavesi.

**Palavras-chave:** manejo ecológico; biodiversidade; PAIS; solos; agroecologia.

#### **Introdução**

Em geral, os agricultores têm muita dificuldade para tomar a decisão de um controle mais oportuno para o manejo de pragas, e acabam optando pelo modelo convencional de agricultura, ou seja, eles escolhem usar os agrotóxicos, produtos químicos que têm a finalidade de exterminar pragas ou doenças que causam danos às culturas agrícolas. Além de serem tóxicas, essas substâncias se mantêm no solo por muitos anos e, pela cadeia alimentar, vão se acumulando no corpo dos animais e do ser humano, causando doenças graves que podem levar à morte (PRESTES, 2005).

Em virtude disso é necessário entender a Agroecologia como ciência do campo da complexidade, que busca superar os enfoques cartesianos através da adoção de um enfoque sistêmico e uma abordagem holística. Trata-se de um novo enfoque para o estudo e manejo de sistemas agrícolas, e oferece um marco teórico cujo fim é analisar a agricultura com um olhar político e sistêmico. Utilizando a terra de forma mais eficiente,



dialogando melhor com a sustentabilidade devido a utilização de agrotóxicos e maior diversidade em sistemas (CAPORAL, et al. 2009). Um bom exemplo de sistema complexo de produção que incentiva as famílias rurais a iniciarem a transição agroecológica é a PAIS – Produção Agroecológica Integrada Sustentável, uma tecnologia social pensada para ser inserida na agricultura familiar, no qual integra-se a agricultura e a criação animal de forma harmoniosa e sustentável (SEBRAE, 2017).

Segundo Santos (2019), existe um problema de impacto de formigas cortadeiras no Centro de Agroecologia Rio Seco – CEARIS e nas comunidades do seu entorno. O presente estudo é uma continuidade desse trabalho e avaliou o emprego de práticas agroecológicas e o manejo ecológico do solo para contribuir no controle do impacto das formigas no sistema PAIS. Buscou-se, preliminarmente avaliar as espécies que ocorrem e os danos por elas causados e elaborar o redesenho (novo planejamento) da PAIS para que ele seja mais uma unidade didática do Centro e contribua na comunicação com as comunidades do entorno, pois este é um sistema muito importante nas trilhas da segurança e soberania alimentar devido ao seu potencial produtivo-educativo.

## **Material e Métodos**

O estudo foi conduzido, no Centro de Agroecologias Rio Seco (CEARIS), unidade extra Campus da Universidade Estadual de Feira de Santana, UEFS. O Cearis está localizado no município de Amélia Rodrigues, Bahia. A área do Centro é de 25 hectares situada às margens da BR 324.

Primeiramente foi realizada uma revisão da literatura e leitura dos trabalhos clássicos que forneceram a base de conhecimento na agroecologia e práticas agroecológicas; no manejo ecológico do solo e no controle biológico das formigas cortadeiras.

Para avaliar a ocorrência de formigas cortadeiras no sistema PAIS do CEARIS, foi realizado um levantamento. Foram adotados dois modos de coleta das formigas: um consistiu na retirada de uma parcela de 1m<sup>2</sup> de serrapilheira contida em vinte e quatro pontos do PAIS. Em seguida, o material coletado foi peneirado e colocado em sacos de tecido devidamente identificados e depois foram introduzidos em extratores de Winklers por 72 horas para a extração das formigas.

O outro foi feito com o auxílio de armadilhas de queda (conhecidas por pitfall). Cada armadilha consistia em um recipiente plástico de garrafa PET com 10 cm de diâmetro e 18 cm de altura, enterrada ao solo de modo a alcançar o nível superior da armadilha. No interior da armadilha, foi instalada uma solução de 20% de água; 79% de álcool a 70%; e 1% de detergente, evitando a fuga das formigas (SZINWELSKI et al., 2013). Essas armadilhas permaneceram por 48h + 48h + 72h totalizando três coletas, sete dias em campo. As formigas foram triadas, montadas e os espécimes encaminhados ao Laboratório de Bionomia, Biogeografia e Sistemática de Insetos, da Universidade Federal da Bahia (BIOSIS/UFBA) onde foram identificados ao menor nível taxonômico possível e depositados na coleção. Os principais gêneros que ocorrem no sistema PAIS no CEARIS foram caracterizados com base na literatura especializada.



No início do estudo chamado de tempo inicial (T0) foi feita a descrição do sistema PAIS e coleta de solos que foi encaminhada para o laboratório (CETAB/SEAGRI) para as devidas análises. Também foram registradas as práticas agroecológicas realizadas no PAIS, bem como as ações de planejamento/replanejamento.

## Resultados e Discussão

As referências base para o trabalho foram selecionadas e estudadas ao longo do período e permitiram a descrição dos hábitos alimentares e comportamentais das formigas, por gênero levantado no sistema PAIS no CEARIS. A finalidade dessa caracterização foi entender e identificar os gêneros que causam danos às plantas. Foram coletados 200 espécimes distribuídos em 13 gêneros (12 identificados e 1 sem identificação), e em 23 espécies (22 morfoespécies e 1 espécie identificada). A lista das morfoespécies e suas respectivas abundâncias (número de espécimes) no sistema PAIS encontra-se na Tabela 1. Nesse estudo também foi feito o redesenho (planejamento) do PAIS-CEARIS, incluindo ações e atividades planejadas para curto e médio prazos visando a sua reestruturação. As ações de planejamento/replanejamento do PAIS, foram realizadas por meio de visitas ao local, reuniões, rodas de conversa e discussões com a equipe do Centro. Além disso foram listadas as práticas agroecológicas realizadas no sistema PAIS e aquelas prioritárias para serem inseridas no seu redesenho. O planejamento/replanejamento foi realizado para garantir o pleno funcionamento do sistema PAIS.

Tabela 1. Lista de espécies (morfoespécies) coletadas no Sistema de Produção Integrada e Sustentável (PAIS) no Centro de Agroecologia Rio Seco (Cearis), Amélia Rodrigues, Bahia (2022)

Gêneros	Morfoespécies e espécies	Número de espécimes	Espécimes por gênero	Hábitos alimentares
Acromyrmex	<i>Acromyrmex</i> sp1	19	<b>25</b>	Fungívora (Cortadeiras)
	<i>Acromyrmex</i> sp2	5		
	<i>Acromyrmex</i> sp3	1		
Anochetus	<i>Anochetus</i> sp1	1	<b>1</b>	Ampla. Algumas espécies apresentam preferência por cupins
Atta	<i>Atta</i> sp1	10	<b>10</b>	Fungívora (cortadeiras)
Camponotus	<i>Camponotus</i> sp1	4	<b>28</b>	Onívoras e detritívoras de serapilheira
	<i>Camponotus</i> sp3	14		
	<i>Camponotus</i> sp4	1		
Dorymyrmex	<i>Camponotus</i> sp5	9	<b>12</b>	Onívoras. Caçam insetos vivos
	<i>Dorymyrmex</i> sp1	12		
Ectatomma	<i>Ectatomma</i> sp1	24	<b>28</b>	Onívora. Predadoras generalistas de diversos artrópodes
	<i>Ectatomma</i> sp2	1		



	<i>Ectatomma</i> sp3	2		
	<i>Ectatomma</i> sp4	1		
Gnamptogenys	<i>Gnamptogenys</i> sp1	1	<b>1</b>	Predadoras generalistas de serapilheira
Gracilidris	<i>Gracilidris</i> sp1	1	<b>1</b>	Predadoras generalistas
Odontomachus	<i>Odontomachus</i> sp1	4	<b>5</b>	Predadora. Mas também se alimenta de exudatos vegetais
	<i>Odontomachus</i> sp2	1		
Pheidole	<i>Pheidole</i> sp1	28	<b>29</b>	Onívoras. Predação de outras espécies de formigas
	<i>Pheidole</i> sp2	1		
Pseudomyrmex	<i>Pseudomyrmex</i> <i>turgitatus</i>	25	<b>25</b>	Arborícolas onívoras
Solenopsis	<i>Solenopsis</i> sp1	8	<b>8</b>	onívoras e detritívoras de serapilheira
	<i>Solenopsis</i> sp2	27	<b>27</b>	
<b>TOTAL</b>			<b>200</b>	

No sistema estudado (PAIS) foi coletado um total de 200 espécimes de formigas distribuídas em 12 gêneros e 23 espécies, sendo encontradas duas espécies de formigas cortadeiras (*Acromyrmex* e *Atta*) e que causam muito prejuízos aos agricultores. Sasaki (2010) encontrou 14 espécies ou morfoespécies de formigas, pertencentes a quatro subfamílias, que estão associadas às produções agrícolas ou que foram mencionadas por fazerem parte de alguma forma do universo empírico dos agricultores ecológicos, no estudo que realizou sobre a percepção sobre as formigas no contexto agroecológico dos agricultores familiares em Florianópolis/SC. Apenas uma espécie de formiga cortadeira foi encontrada por esse autor e que causam poucos problemas aos agricultores. Isto pode ocorrer porque o solo que está sendo trabalhado se encontra na condição de um solo rico em biodiversidade, portanto adequado para a produção agroecológica (SASAKI, 2010). Visto que o Centro de Agroecologia Rio Seco (CEARIS) se encontra em processo de transição agroecológica há aproximadamente 10 anos e durante muito tempo usou práticas de agriculturas convencionais e muitas vezes o uso inadequado do solo anteriormente ao início de uma produção baseada nos princípios agroecológicos, está propício a uma maior incidência de pragas. Durante este momento e nesses casos em que o solo não está saudável, a produção necessitará de um maior controle dos insetos pragas (SASAKI, 2010). Já Lucena (2019) encontrou 19 pontos críticos de infestação de formigas cortadeiras no estudo que realizou no SAF do Sítio Pisom em Igarassu/PE, o que se assemelha ao número de espécies encontradas nesse estudo (23). Ainda segundo Lucena (2019) embora o sistema em questão seja considerado sustentável, biodiverso e equilibrado do ponto de vista ecológico, há de se considerar as propriedades circunvizinhas que possuem práticas convencionais de cultivo agrícola nocivas à fauna, como a queimada. Portanto, é plausível olhar para o Sítio Pisom como um refúgio ecológico da fauna em fuga dos arredores. O principal entrave em SAFs/PAIS agroecológicos, relacionado ao controle de formigas cortadeiras, é que são circundados por ações antrópicas e nocivas aos ecossistemas, e a ineficácia de determinados



combates alternativos diante de situações de intensa infestação. Lucena (2019) inferiu que o histórico de formigas cortadeiras na área, segundo uma roda de diálogo com os agricultores, é antigo e persistente, quando o primeiro combate mecânico mal-sucedido aconteceu no ano de 2007, e desde então tem-se tentado métodos alternativos de combate com insumos agrícolas orgânicos. Segundo os agricultores, já se utilizou extrato de nim, calda de mamona e outros defensivos, mas não obtiveram sucesso no controle efetivo. Esse fato também foi mencionado pelos agricultores do CEARIS, que vem utilizando caldas agroecológicas e outros controles alternativos para o combate de formigas cortadeiras, mas não obtiveram a eficácia esperada.

No início do estudo chamado de tempo inicial (T0) foram registradas as práticas agroecológicas realizadas no PAIS CEARIS. As práticas agroecológicas realizadas no sistema PAIS são: Quebra ventos; Adubação orgânica; Compostagem; Cobertura morta; Emprego de biofertilizantes; Consórcio de culturas; Controle biológico; Controle biológico; Manutenção da cobertura do solo; Caldas; Irrigação eficiente; Poda; Rotação de cultura; e Sementes crioulas. Ainda é necessário associar outras práticas para que se tenha um convívio de formigas no sistema sem causar prejuízos.

## Conclusão

O estudo realizado contribuiu para o melhor conhecimento da fauna de formigas existente no Centro de Agroecologia Rio Seco (CEARIS). De forma geral é possível afirmar que o PAIS é um sistema relevante de cultivo sustentável para a saúde do solo e da sociedade, pois ele atua diretamente na conscientização dos produtores que queiram usar um modelo diferente do apresentado pela agricultura tradicional, buscando uma nova alternativa de trabalho e renda para a agricultura familiar. Pelos resultados encontrados as práticas agroecológicas influenciam na diversidade de formigas cortadeiras e na saúde do solo agroecossistemas, pois como dentre os 200 espécimes encontrados apenas 35 foi de formigas cortadeiras, mostrando que a definição das práticas agroecológicas e o redesenho do sistema PAIS é que levaram a mitigação (redução) das formigas cortadeiras no sistema.

## Referências Bibliográficas

BACCARO, Fabricio .B. et al. **Guia para os gêneros de formigas do Brasil**. Editora INPA-Manaus, 2015.

CAPORAL, Francisco. R. et al. **Agroecologia: uma ciência do campo da complexidade**. Brasília 2009. 111 p.

LUCENA, Luiz. A. **Agroflorestar: utilização de desenho e diagnóstico para potencializar a produtividade e sustentabilidade de um sistema agroflorestal em Igarassu – PE**. 2019, 78p.



PRIMAVESI, Ana. **Manejo ecológico do solo: a agricultura em regiões tropicais**. São Paulo: Nobel, 1979. 579 p.

PRESTES, Rosi. M. **Avaliação do entendimento dos agricultores do Médio Alto Uruguai sobre agrotóxicos**. Frederico Westphalen: URI, 2005.

SANTOS, Islandia. J. dos. **Produção de couve (Brassica Oleraceavar. Acephala) em sistema orgânico: uso de fertilizantes e impactos das formigas cortadeiras**. Feira de Santana/BA: UEFS. 56 p, 2019.

SASAKI, Lorena. L. **A percepção sobre as formigas (Hymenoptera: Formicidae) no contexto agroecológico: conhecimentos e práticas dos agricultores familiares do entorno do Parque Estadual da Serra do Tabuleiro, SC**. Florianópolis, SC. UFSC, 2010. 88p.

SEBRAE. PAIS- **Produção Agroecológica Integrada e Sustentável**. Brasília, 2017. Disponível em: <https://transforma.fbb.org.br/tecnologia-social/pais-produção-agroecológica-integrada-e-sustentável> >. Acesso em: 21 jun. 2023.

SZINWELSKI, Neucir, et al. F.Ethanol fuel improves pitfall traps through rapid sinking and death of captured orthopterans. **Environmental Entomology**, 42 (4), p. 758 – 762, 2013.