

DIVERSIDADE GENÉTICA DE *WASMANNIA AUROPUNCTATA*
(HYMENOPTERA: FORMICIDAE) EM CACAUEIROS BAIANOS SOB
DIFERENTES SISTEMAS DE MANEJO AGRÍCOLA¹

Érica Nunes Aragão², Samara Ferreira Osório³, Caroline Garcia⁴

RESUMO

A formiga *Wasmannia auropunctata* é uma espécie invasora que pode causar significativos impactos econômicos e ecológicos, especialmente em ecossistemas agrícolas, como os cacauzeiros. Além disso, o uso de agroquímicos é uma prática comum na agricultura moderna, mas pode ter efeitos não intencionais sobre a biodiversidade e a saúde dos ecossistemas. Os testes realizados revelam padrões distintos de composição genética que parecem estar associados às condições de manejo agrícola. A população de Jequié, presente em cacauzeiros sob manejo intensivo com agrotóxicos, apresentou marcadores com número de alelos variando entre 7 e 15, com valores de polimorfismo de 37,5% a 75%. Em contraste, a população de Uruçuca, estabelecida em cultivo de cacau orgânico, apresentou marcadores com número de alelos variando entre 6 e 15 e valores de polimorfismo de até 100%. Essa diferença possivelmente refletirá em valores de diversidade genética diferentes para essas populações e já reforçam que a presença de agroquímicos afeta a diversidade genética local, corroborando estudos realizados por nosso grupo que indicam mudança nos padrões comportamentais para as mesmas populações.

PALAVRAS-CHAVE: Agrotóxicos, Marcadores moleculares, Polimorfismo, Variabilidade genética.

GENETIC DIVERSITY OF *WASMANNIA AUROPUNCTATA* (HYMENOPTERA:
FORMICIDAE) IN COCOA TREES IN BAHIA UNDER DIFFERENT AGRICULTURAL
MANAGEMENT SYSTEMS

ABSTRACT

The ant *Wasmannia auropunctata* is an invasive species that can cause significant economic and ecological impacts, especially in agricultural ecosystems such as cacao plantations. Furthermore, the use of agrochemicals is a common practice in modern agriculture but may have unintended effects on biodiversity and ecosystem health. The tests performed revealed distinct patterns of genetic composition that appear to be associated with agricultural management conditions. The Jequié population, occurring in cacao plantations under intensive management with pesticides, showed markers with allele numbers ranging from 7 to 15 and polymorphism values between 37.5% and 75%. In contrast, the Uruçuca population, established in organic cacao cultivation, showed markers with allele numbers ranging from 6 to 15 and polymorphism values up to 100%. This difference may result in different levels of genetic diversity between these populations and already reinforces that the presence of agrochemicals affects local genetic diversity, corroborating studies conducted by our group that indicate changes in

¹ Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq

² Graduanda em Ciências Biológicas da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - 202210111@uesb.edu.br

³ Graduanda em Ciências Biológicas da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - 202110324@uesb.edu.br

⁴ Professora Plena da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - caroline.garcia@uesb.edu.br

behavioral patterns for the same populations.

KEYWORDS: Pesticides, Molecular markers, Polymorphism, Genetic variability.

INTRODUÇÃO

A *Wasmannia auropunctata* é uma pequena formiga que frequentemente realiza seus ninhos no tronco de cacauzeiros. Esta espécie, possui hábitos agressivos e são criadoras de insetos sugadores (homópteros) nos galhos e nos frutos do cacauzeiro. Por esse motivo, são consideradas uma praga para agricultores, impactando diretamente na cultura do cacauzeiro na Bahia. Sendo típica da região neotropical, ela possui grande adaptabilidade a diferentes climas, possibilitando sua alta distribuição. A formiga costuma se estabelecer no folheto, na base ou numa fenda da casca de troncos, em madeira em decomposição e entre pedras.

Segundo DELABIE, a *W. auropunctata* é considerada praga devido, às suas ferroadas dolorosas e sua associação a uma grande diversidade de espécies de hemípteros sugadores de seiva das suas plantas hospedeiras. Alguns exemplos desses hemípteros são Coccidae, Aphididae, Psyllidae, Aleurodidae. No Brasil, principalmente em regiões do sudoeste da Bahia, a *W. auropunctata* é uma das três espécies dominantes nas plantações de Cacau o que pode prejudicar a qualidade da safra do cacau.

Ao passo que a produção agrícola se desenvolve, a utilização de agrotóxicos cresce, propondo maneiras de superar os problemas causados por pragas e doenças. Entretanto, é sabido a existência de diversos problemas ambientais relacionados ao seu uso demasiado. (VIEIRA DE FIGUEIREDO, 2023). Nesse quesito, o Brasil é o maior consumidor de agrotóxicos do planeta. Com base nessas alegações, o presente estudo traz a proposta de analisar os possíveis efeitos colaterais em decorrência do uso demasiado de agrotóxicos sobre a diversidade genética de duas diferentes populações de *Wasmannia auropunctata*, estabelecidas em cacauzeiros no sudeste da Bahia.

MATERIAIS E MÉTODOS

Foram selecionados dois tipos diferentes de área na cabruca na Bahia, sendo essas (1) cacauais com plantação convencional (com uso intenso de agrotóxicos, fertilizantes químicos e inseticidas) situados nas cidades de Jequié, e (2) áreas de cacauais com plantação orgânica (não utilização de nenhum tipo de agrotóxico químico ou biológico, apenas biofertilizantes e compostagens), situadas nas cidades de Uruçuca. Foram selecionadas 10 árvores em cada área, estas sempre localizadas no centro das plantações para evitar o efeito de borda, com uma distância mínima de 30 metros entre

elas, adaptando o protocolo ALL (Agosti& Alonso,2000), além das árvores, também foi levado em consideração tocos de troncos e frutos apodrecidos perto da planta elegida. Coletamos indivíduos adultos através de coleta ativa, escolhendo aleatoriamente cerca de 30 - 50 indivíduos de cada árvore, estes foram acondicionados em álcool etílico 100% para preservação do material e extração de DNA).

Para a análise da variabilidade genética, dez indivíduos adultos foram selecionados por árvore, totalizando N=200. A extração de DNA deu-se conforme o protocolo de extração Wizard Genomic DNA Purification Kit da Promega Corporation. A técnica de Reação em Cadeia da Polimerase (PCR) foi realizada com primers aleatórios disponíveis no Laboratório de Biologia Molecular da UESB, seguindo o protocolo adaptado de Zietkiewicz *et al.* (1994), utilizando marcadores ISSR. Os produtos da PCR foram analisados por eletroforese em gel de agarose padrão Agargen a 1,2%, corados com blue-juice em conjunto com GelRed Nucleic Acid (Biotium) e fotografados no L-PIX.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O protocolo da extração como *Wizard Genomic DNA Purification Kit* da *Promega Corporation* teve que ser adaptado para 1/3 dos reagentes por conta do tamanho da formiga. Após a isso, o DNA extraído foi quantificado utilizando-se o *Spectrofotômetro Nanodrop Lite da Thermo Scientific*, mostrando valores que variaram entre 10,50 – 76,20 ng/µl, apresentando um resultado satisfatório.

Para padronização do PCR, foram realizados testes com alguns dos primers já propostos no projeto (AT01; AT02; AT03; AT04; AT05; UBC807), assim como testes de gradiente de temperatura de anelamento, reagentes e concentrações. A partir dos resultados das ampliações de PCR, visualizados por meio da técnica de eletroforese em gel, foi possível calcular o índice de polimorfismo das duas populações propostas, Jequié e Uruçuca (Tabela 1).

A análise comparativa entre as duas populações revela padrões distintos de composição genética que parecem estar associados às condições de manejo agrícola.

Em relação à população Jequié, podemos observar que o número de alelos varia entre 7 (AT04) e 15 (AT05), tendo um polimorfismo oscilando entre 37,5% (AT02) e 75% (AT03, UBC807). Estes números representam uma população moderadamente polimórfica. Os resultados encontrados sugerem um possível efeito de pressão seletiva decorrente do uso de insumos químicos na área Jequié, que pode reduzir a composição genética favorecendo apenas genótipos mais tolerantes às condições ambientais adversas.

Observa-se que a população de Uruçuca varia o número de alelos entre 6 (AT03) á 15 (UBC807) e seu índice de polimorfismo chega a 100% em muitos casos (AT04,

AT05). Cabe destacar, não se conseguiu detectar alelos utilizando o *primer* AT01, mas nos demais sempre apresentou-se valores altos. Esta aparenta ser uma população com alto polimorfismo. A manutenção desse elevado grau de polimorfia pode estar relacionada à maior estabilidade ecológica e à ausência de pressão seletiva direta por agroquímicos, permitindo a persistência de múltiplas variantes genéticas dentro da população. Do ponto de vista ecológico, essa diversidade pode conferir maior resiliência e adaptabilidade a mudanças ambientais, além de favorecer interações mais complexas dentro do ecossistema local.

CONCLUSÕES/CONSIDERAÇÕES

Os resultados obtidos neste estudo demonstram que a população de *Wasmannia auropunctata* associada a cacauzeiros da área Jequié, sob manejo intensivo com agrotóxicos, fertilizantes químicos e inseticidas, apresentou de 7 a 15 alelos e índice de polimorfismo variando entre 37,5% a 75%). Em contraste, a população de Uruçuca, localizada em plantação de cacau orgânico, exibiu maior grau de polimorfismo, alcançando 100% em diversos primers, com número de alelos variando de 6 a 15. Esses resultados sugerem que o manejo orgânico pode favorecer a manutenção ou ampliação da variabilidade genética, enquanto o uso intensivo de insumos químicos estaria associado a uma redução da diversidade em populações naturais. Além disso, vale destacar que o polimorfismo varia conforme o *primer* utilizado e a população observada. Os *primer* AT05 e UBC807 foram mais informativos, detectando maior número de alelos e alto polimorfismo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. **AGOSTI, D.; ALONSO, L. E.** The ALL protocol. In: AGOSTI, D.; MAJER, J. D.; ALONSO, L. E.; SCHULTZ, T. R. *Ants: standard methods for measuring and monitoring biodiversity*. Washington: Smithsonian Institution Press, 2000. p. 204–206.
2. **DELABIE, J. H. C.** Ocorrência de *Wasmannia auropunctata* (Roger, 1863) (Hymenoptera, Formicidae, Myrmicinae) em cacauais na Bahia, Brasil. *Revista Theobroma, Ilhéus*, v. 18, n. 1, p. 29–37, 1988.
3. **EVANNO, G.; REGNAUT, S.; GOUDET, J.** Detecting the number of clusters of individuals using the software STRUCTURE: a simulation study. *Molecular Ecology*, v. 14, n. 8, p. 2611–2620, 2005.
4. **EXCOFFIER, L.; SMOUSE, P. E.; QUATTRO, J. M.** Analyses of molecular variance inferred from metric distances among DNA haplotypes: application to human mitochondrial DNA restriction data. *Genetics*, v. 131, n. 2, p. 479–491, 1992.

5. **PEAKALL, R.; SMOUSE, P. E.** GenAEx 6.5: genetic analysis in Excel. Population genetic software for teaching and research – an update. *Bioinformatics*, v. 28, n. 19, p. 2537–2539, 2012.

6. **VIEIRA DE FIGUEIREDO, C. F.; SILVEIRA MACHADO, T.; DE SOUSA FORMIGA, A. C.; BEZERRA JUNIOR, E.; REMÍGIO FLORÊNCIO, R.** Pesticidas na agricultura. *Revista Ouricuri*, Brasil, v. 13, n. 2, p. 03–18, 2023. DOI: 10.59360/ouricuri.vol13.i2.a17968. Disponível em: <https://www.revistas.uneb.br/index.php/ouricuri/article/view/17968>. Acesso em: 11 set. 2025.

7. **ZIETKIEWICZ, E.; RAFALSKI, A.; LABUDA, D.** Genome fingerprinting by simple sequence repeat (SSR)-anchored polymerase chain reaction amplification. *Genomics*, v. 20, n. 2, p. 176–183, 1994.

Tabelas e Figuras:

Tabela 1: Resultado dos *primers* aplicados a diferentes populações.

População	nº de Alelos na População	nº Máximo de Alelos por Indivíduos	nº Mínimo de Alelos por Indivíduos	Índice de Polimorfismo na População
Primer: AT01				
Jequié	9	8	2	42,86
Uruçuca	-	-	-	-
Primer: AT02				
Jequié	10	7	5	37,50
Uruçuca	9	6	3	75,00
Primer: AT03				
Jequié	11	7	2	75,00
Uruçuca	6	6	2	42,86
Primer: AT04				
Jequié	7	6	4	50,00
Uruçuca	10	7	4	100,00
Primer: AT05				
Jequié	15	8	4	66,67
Uruçuca	12	7	3	100,00
Primer: UBC807				
Jequié	13	7	4	75,00

XXIX Seminário de Iniciação Científica e Tecnológica 2025

Uruçuca	15	9	5	75,00
---------	----	---	---	-------

FONTE: Elaborado pelo autor