



MÉTODO PARA ESTIMAR O NÚMERO DE INDIVÍDUOS DE *CONSTRUCTOTERMES* (BLATTODEA: TERMITIDAE) ATRAVÉS DO PESO

Dayane Christina Moreira Ferreira

Introdução

Os cupins são insetos pertencentes à ordem Blattodea [1] e fazem parte de um seletivo grupo de organismos invertebrados denominados insetos sociais. A organização social se baseia na distinção de diferentes castas, as quais estão relacionadas diretamente com funções na sociedade [2]. As colônias de cupins geralmente são compostas por três castas: a casta responsável pelas atividades reprodutivas (rei e rainha); os soldados, responsáveis pela defesa da colônia; e os operários, a casta mais abundante, que são os responsáveis por buscar alimento e também pela construção do ninho [3]. Os organismos sociais são conhecidos pela grande densidade de indivíduos encontrados em suas colônias; tal característica garante tamanha eficiência e sucesso da sua organização em sociedade [4].

Os estudos que necessitam mensurar o tamanho da colônia, baseado no número de indivíduos que a compõe, ou que medem a proporção entre as diferentes castas são demorados e trabalhosos, pois contar os milhares de indivíduos que um ninho chega a abrigar é uma tarefa trabalhosa. Dessa forma, o desenvolvimento de metodologias que facilitem a contagem de cupins pode ser útil para reduzir o tempo despendido nessa parte do estudo, desde que não interfira na efetividade da mensuração. Neste estudo, apresento uma técnica para estimar o número de cupins utilizando o peso dos indivíduos de diferentes grupos de cupins (soldados, operários e ninfas).

Material e Métodos

A. Área de estudo

Este estudo foi realizado em uma região inserida nos domínios do bioma Cerrado, localizada no município de Jequitaiá (Latitude: -17.2323, Longitude: -44.4359 17° 13' 56" Sul, 44° 26' 9" Oeste), Minas Gerais, Brasil. Distintas fitofisionomias são encontradas na região: Cerrado *Stricto Sensu*, Matas Ciliares e Campo Rupestre.

B. Coleta de cupinzeiros

Os cupinzeiros foram coletados no mês de março de 2015 em três fragmentos da região: Reserva Legal, Estrada Velha e Água Branca. Em cada fragmento foi definida uma parcela de 100x100 metros. Dentro destas parcelas foram coletados um, dois e dois ninhos respectivamente de cupim arborícola do gênero *Constructotermes*. No total foram amostrados cinco cupinzeiros. Os cupinzeiros foram retirados das árvores por inteiro com auxílio de picareta e serrote. Em seguida, foram colocados dentro de sacos plásticos que continham algodão embebido com acetato de etila, a fim de matar os insetos. Os sacos plásticos foram identificados com etiquetas contendo os dados do local.

C. Separação por grupos de cupins

Os cupinzeiros foram levados ao laboratório de campo, onde foram colocados dentro de caixas de plástico e quebrados em fragmentos com auxílio de marreta. Após os ninhos serem quebrados, foi adicionada à caixa uma quantidade necessária de água para cobrir todo o cupinzeiro. Para cada litro de água foi adicionado 100 g de açúcar, a fim de fazer os cupins flutuarem na água e facilitar a coleta dos indivíduos. Os cupins suspensos foram retirados com auxílio de peneiras e pinças e colocados em bandejas. As amostras foram transportadas para potes de plásticos com álcool 80% para conservação. Esse material foi levado ao Laboratório de Ecologia Comportamental e Computacional da Universidade Estadual de Montes Claros (Unimontes) para triagem e separação dos indivíduos em grupos morfológicos. Para cada ninho, foram selecionados arbitrariamente e contados com auxílio de um contador e lupa 100, 200, 300, 400 e 500 indivíduos de cada uma das castas soldados e operários; realizei o mesmo procedimento com indivíduos imaturos (ninfas). Os indivíduos foram acondicionados em potes de vidro contendo álcool 80%.

Apoio financeiro: FAPEMIG

D. Obtenção do peso dos indivíduos

Os cupins foram colocados sobre papel toalha para retirar o excesso do álcool 80% ao qual estavam embebidos, a fim de não influenciar no peso das amostras. Após ficarem expostos, os cupins foram colocados em placas de petri e pesados numa balança semi-analítica SHIMADZU, série BL-320H. Os valores foram obtidos em gramas e os cupins foram descartados após a pesagem.

E. Análise de dados

Um modelo linear generalizado (GLM) foi construído, com distribuição de erros gama e função de ligação identidade, para testar como o peso dos indivíduos varia em função do número de indivíduos e do grupo ao qual pertenciam. A distribuição gama foi utilizada, pois não existia homogeneidade de variância, sendo neste caso a distribuição adequada. O peso foi utilizado como variável resposta e o número de indivíduos, as castas, a interação número de indivíduos e castas e o ninho como variáveis explicativas. O ninho foi colocado no modelo para testar se a estimativa poderia ser generalizada ou se o ninho afeta os resultados. O modelo completo foi reduzido a partir da remoção de variáveis explicativas não significativas ($p > 0.05$) até a obtenção do modelo mínimo adequado. Foi averiguada a adequação da distribuição de erros utilizada no modelo através de uma análise de resíduos. Posteriormente, uma análise de contraste por comparação de modelos foi realizada para verificar se existe similaridade entre algumas das castas.

Resultados e Discussão

O peso foi afetado significativamente pelo número de indivíduos ($p < 0.001$), pelo grupo que os indivíduos pertenciam ($p < 0.001$) e pela interação do número de indivíduos com os grupos. Um efeito positivo do número de indivíduos foi observado no peso dos cupins ($p < 0.001$), sendo esse efeito similar e mais forte entre as castas soldado e operário e positivo e menos forte para as ninfas. A partir das análises, nós desenvolvemos equações para calcular o número de indivíduos em função do peso, as quais estão representadas a seguir para cada um dos grupos de cupins:

- Ninfas: $\text{Indivíduos} = (0.0007461 + \text{Peso})/0.0004532$
- Operários: $\text{Indivíduos} = (0.0160961 + \text{Peso})/0.0018062$
- Soldados: $\text{Indivíduos} = (0.0117061 + \text{Peso})/0.0018172$

Através desse cálculo, os resultados mostraram que cada grama de ninfa tem cerca de 2208 indivíduos, cada grama de operário tem 562 indivíduos e cada grama de soldado tem 556 indivíduos.

A eficiência desse método acelera o processo de estimativa do número total de cupins num cupinzeiro, pois nossos dados mostraram que há uma relação do peso em gramas com o número de indivíduos de diferentes grupos. O fato dos cupins virem de diferentes ninhos não influenciou os resultados, o que garante a eficiência do modelo para cupins do gênero *Constrictotermes*. O efeito similar positivo do número de indivíduos entre as castas soldados e operários, pode ser explicado devido os soldados serem bem semelhantes aos operários, diferindo apenas na sua morfologia por apresentar mandíbulas bem desenvolvidas, cabeça mais volumosa e mais endurecida [5]. As ninfas diferiram das castas soldados e operários por serem mais leves e menores que esses indivíduos. Vimos, portanto que com o aumento do número de indivíduos, há um aumento no peso das castas e também das ninfas (Fig. 1).

Conclusão

O método apresentado é eficiente para estimar o número de cupins utilizando o peso dos indivíduos de diferentes grupos de cupins (soldados, operários e ninfas) do gênero *Constrictotermes* em função do peso e independente do ninho.

Agradecimentos

Ronaldo Reis Júnior

Referências

- [1] INWARD D, BECCALONI G, EGGLETON P (2007). Death of an order: a comprehensive molecular phylogenetic study confirms that termites are eusocial cockroaches. *Biology Letters*, doi: 10.1098/rsbl.2007.0102.
- [2] WILSON E.O (1971). *The insects societies*. Cambridge, Belknap Press of Harvard University Press. 548p.
- [3] KRISHNA, K (1969) Introduction. In: KRISHNA, K.; WEESNER, F.M. (Eds.). *Biology of termites*. New York: Academic, V.1, p.1-17.
- [4] CONSTANTINO R (2005) Padrões de diversidade e endemismo de térmitas no bioma Cerrado. In: SCARIOT, A.O. et al. (Eds.). *Biodiversidade, ecologia, e conservação do cerrado*. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, p.319- 333.
- [5] CONSTANTINO R (2002) Departamento de Zoologia – Universidade de Brasília. Desenvolvido pelo Prof. Reginaldo Constantino, 2001-2002. Apresenta informações sobre cupins (Isoptera). Disponível em: <<http://www.unb.br/ib/zoo/docente/constant>>.

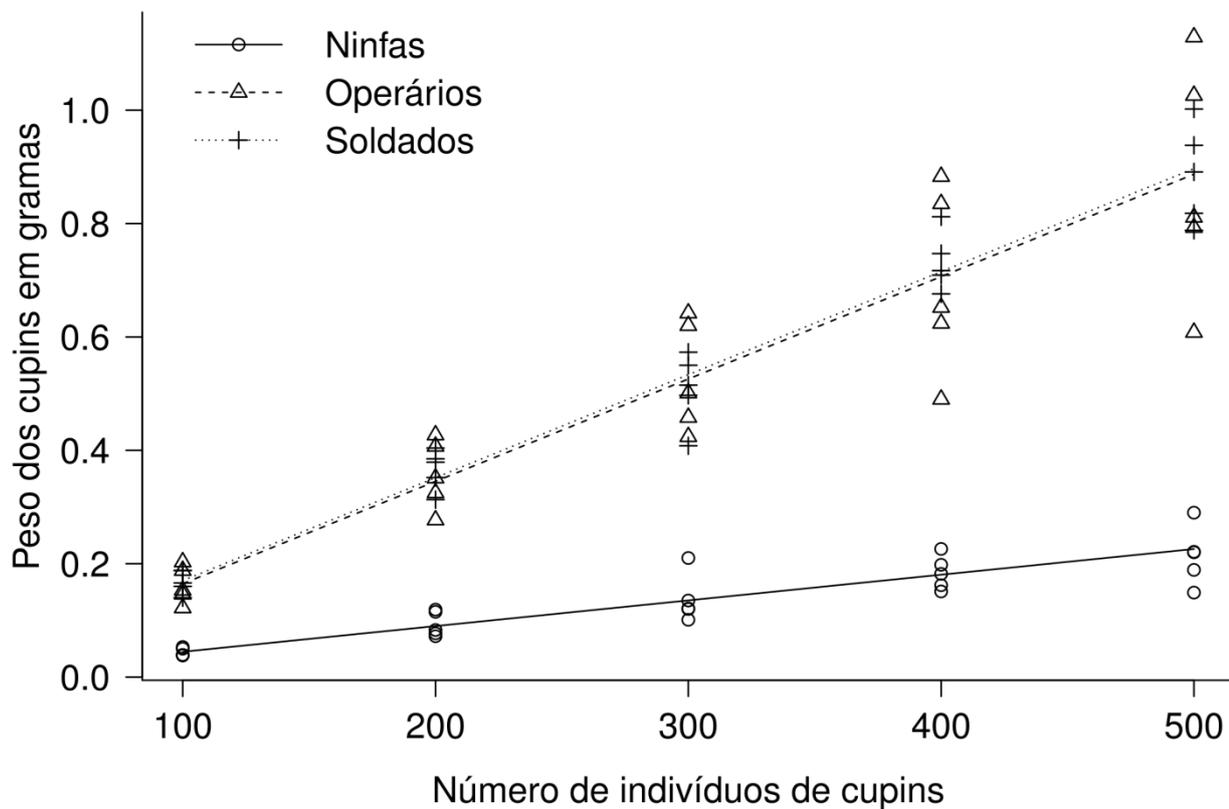


Figura 1, Número de indivíduos em relação ao peso dos cupins em gramas.