

EFETIVIDADE DE MÉTODOS DE AMOSTRAGEM DE FORMIGAS ARBÓREAS EM ÁREAS DE VEGETAÇÃO SUBTROPICAL NO EXTREMO SUL DO BRASIL

GABRIEL GONÇALVES BARBOSA¹; SEBASTIAN FELIPE SENDOYA ECHEVERRY²

¹Universidade Federal de Pelotas – ggbarbosa96@outlook.com

²Universidade Federal de Pelotas - sebasendo@gmail.com

1. INTRODUÇÃO

A amostragem da biodiversidade é uma atividade básica e fundamental para trabalhos de campo na ecologia de comunidades, porém pode consumir muito tempo e trabalho laboratorial intensivo (LAWTON et al. 1998). Existem diversos métodos de amostragem com diferentes esforços e tempo para cada grupo taxonômico. Os métodos são divididos entre ativos onde o coletor utiliza de ferramentas manuais para coletar os espécimes como pinças, pincéis e redes entomológicas, e o método passivo onde são utilizadas armadilhas que ficam expostas nos locais com ou sem iscas atrativas.

As formigas (Hymenoptera: Formicidae) estão entre os invertebrados terrestres mais estudados, sendo utilizados para monitorar ambientes impactados e recuperação de ecossistemas (FOLGARAIT, 1998). Mirmecólogos em particular são familiares com diversos métodos de amostragem, e têm se esforçado para desenvolver protocolos específicos para uma eficiente amostragem de comunidades de formigas (AGOSTI et al. 2000). Entre os métodos mais comuns de amostragem para formigas de solo estão as armadilhas do tipo *pitfall*, o extrator de Winkler e a utilização de iscas atrativas. Entretanto para formigas arbóreas os métodos são mais escassos devido à dificuldade de amostragem. Alguns estudos utilizam adaptações de *pitfalls* para amostragem arbórea como em RIBAS et al. (2003) e KASPARI (2000) e coletas manuais que apesar de não serem tão comuns pode ser o método mais eficiente de coleta e gera resultados comparáveis aqueles de *pitfalls* (SANDERS et al. 2001).

Amostragem manual possui vantagens importantes sobre as armadilhas de *pitfall*, que são mais comumente utilizadas como um método geral de comparação de comunidades entre diferentes habitats (OLIVEIRA et al. 2009). Primeiro a coleta manual exige menor esforço laboratorial, além de não consumir tempo instalando e recuperando armadilhas, e processando e triando as amostras. Entretanto a coleta manual pode não ser tão eficaz em ambientes com alta densidade vegetal e é dependente da experiência do coletor. Os *pitfalls* adaptados para amostragem arbórea necessitam de iscas atrativas, ficando viesados a favor de espécies dominantes que defendem e sequestram esses recursos alimentares. Uma grande vantagem dos *pitfalls* é que podem permanecer no local por até 48 horas, abrangendo a fauna diurna e noturna (TAVARES et al. 2008).

Quando se refere a formigas de solo existem diversos trabalhos comparando o esforço e eficácia de métodos de coleta como LOPES et al. (2008), De Carvalho et al. (2014), porém para formigas arbóreas existem poucos estudos como o de YUSA et al. (2012), que compara a eficácia de diferentes métodos de coleta utilizando abundância, riqueza e composição de espécies como comparativos. Porém não existem estudos deste tipo para os fragmentos de Floresta Subtropical da América do Sul.

Com isso o objetivo deste estudo foi verificar a eficácia de dois métodos de amostragem para formigas arbóreas: armadilhas do tipo *pitfalls* e coleta manual.

2. METODOLOGIA

As coletadas dos dados foram realizadas em seis propriedades rurais do interior de Canguçu e Morro Redondo, Rio Grande do Sul, Brasil, para a coleta passiva foram utilizadas armadilhas do tipo *pitfall* adaptadas para amostragem arbórea (RIBAS et al. 2003), expostas durante 24 horas, para atrair as formigas foram utilizadas iscas feitas de sardinha com mel. As plantas foram aleatorizadas mantendo um padrão de todas plantas arbóreas contendo entre 1,5m à 4m de altura e foram instaladas no total 18 armadilhas por propriedade. As amostragens com coleta passiva foram realizadas entre novembro de 2018 e janeiro de 2019.

As coletas ativas foram realizadas nas mesmas propriedades, porem foram observadas 30 plantas em cada propriedade. Foram registradas a presença visual e atividade das formigas pontualmente, cada planta foi observada durante 4 minutos. A coleta ativa foi realizada durante os meses de janeiro a abril de 2019, compreendendo a estação de verão. Os espécimes coletados foram identificados a nível de gênero utilizando chaves disponíveis online (BACCARO et al. 2016) e posteriormente separados em morfotipos.

Os dados foram analisados a partir da riqueza de espécies, suficiência amostral e composição de espécies. Para comparar a eficiências dos métodos em capturar a riqueza da comunidade foram utilizados métodos de análise de rarefação/extrapolação e análise de cobertura amostral utilizando decomposição da diversidade segundo os números de Hill (Chao et al. 2014). Para comparar a composição das espécies foi utilizada o método de Escalonamento Multidimensional Não-Métrico (NMDS), seguido de um teste de MANOVA de permutações para verificar a diferença da composição. Todos os dados foram analisados utilizando os pacotes iNext (CHAO et al. 2014) e vegan (OKSANEN et al. 2013) para plataforma R.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram obtidos um total de 2.364 indivíduos, 13 gêneros e 49 espécies sendo 1977 indivíduos, 8 gêneros e 29 espécies coletados em *pitfalls* e 387 indivíduos, 10 gêneros e 20 espécies na coleta manual. No padrão geral dos métodos as espécies de formigas foram acumuladas em uma taxa mais rápida na coleta manual do que nas armadilhas (Fig. 1 A). O método passivo obteve maior riqueza de espécies com menor esforço amostral quando comparado ao método ativo. (Fig 1 A). Porém, a curva de acumulação estabiliza muito mais rápido no método ativo, chegando a uma amostragem confiável com menor esforço. (Fig. 1 B)

Quanto a composição de espécies houve diferença significativa entre os métodos ($p < 0.05$) conforme Fig. 2. Foram coletados 10 gêneros, sendo 5 exclusivos na coleta ativa: *Acromyrmex*, *Cephalotes*, *Pachycondyla*, *Procryptocerus* e *Tapinoma*. Enquanto 8 gêneros foram coletados em *pitfalls* sendo *Gnaptogenys*, *Solenopsis* e *Linepithema* gêneros exclusivos. A exclusividade dos gêneros na coleta ativa se dá devido ao hábito alimentar e estratégia de forrageamento das espécies, como é o exemplo de *Acromyrmex* que coletam folhas das árvores para cultivar o fungo dos quais se alimentam e não são atraídas pela isca utilizada, e *Cephalotes* que são predadoras crípticas e

polinívoras, as quais não forrageiam intensamente pela vegetação, mas sim permanecem escondidas atrás de folhas (BACCARO et al. 2016). A diferença vista na composição das espécies pode estar ligada também à fauna noturna de formigas que o método passivo abrange.

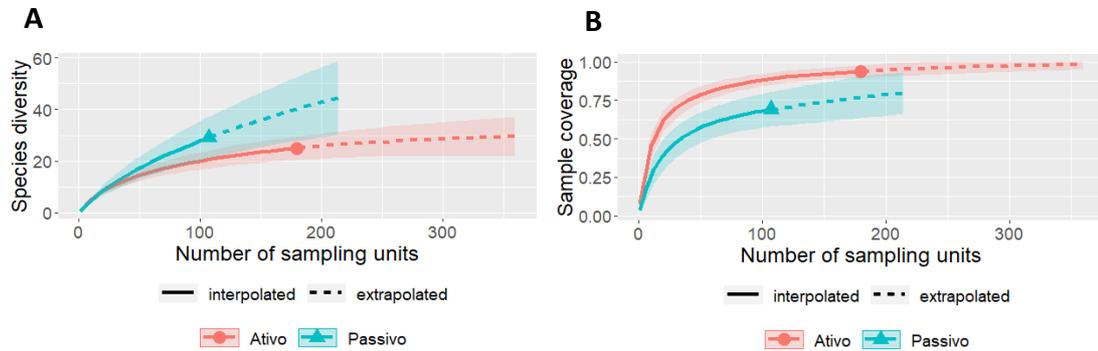


Fig.: 1 – Diversidade de espécies (A) e Cobertura amostral (B) por número de amostras, nos diferentes métodos de amostragem: coleta manual (Ativo), *pitfall* arbóreo (Passivo).

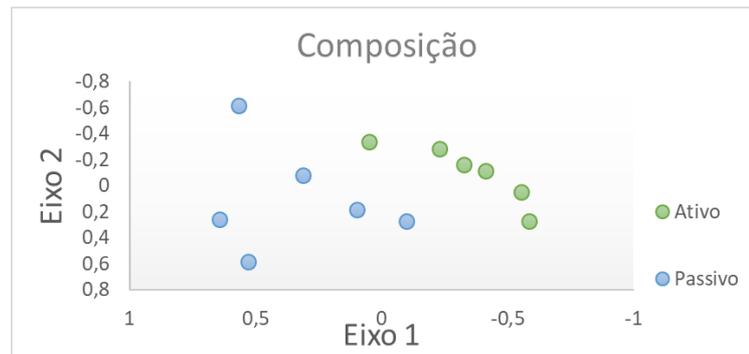


Fig.: 2 – Composição de espécies de formigas arbóreas coletadas com diferentes métodos de amostragem: coleta manual (Ativo), *pitfall* arbóreo (Passivo).

4. CONCLUSÕES

A coleta passiva deve ser utilizada quando o objetivo da amostragem é coletar o maior número de espécies com menor esforço amostral, já a coleta ativa deve ser usada quando o objetivo é obter maior representatividade em análises comparativas de comunidade de formigas arbóreas com esforço amostral limitado. Porém, o ideal é utilizar a combinação dos dois métodos de coleta para representar de forma completa a comunidade de formigas arbóreas.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGOSTI, Donat et al. **Ants: standard methods for measuring and monitoring biodiversity**. Smithsonian Institution Press, 2000.

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

CHAO, Anne et al. Rarefaction and extrapolation with Hill numbers: a framework for sampling and estimation in species diversity studies. **Ecological monographs**, v. 84, n. 1, p. 45-67, 2014.

COLWELL, Robert K.; CODDINGTON, Jonathan A. Estimating terrestrial biodiversity through extrapolation. **Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B: Biological Sciences**, v. 345, n. 1311, p. 101-118, 1994.

DE CARVALHO CAMPOS, Ana Eugenia. Analysis of ant communities comparing two methods for sampling ants in an urban park in the city of São Paulo, Brazil. **Sociobiology**, v. 59, n. 3, p. 971-984, 2014.

FOLGARAIT, Patricia J. Ant biodiversity and its relationship to ecosystem functioning: a review. **Biodiversity & Conservation**, v. 7, n. 9, p. 1221-1244, 1998.

KASPARI, Michael. Do imported fire ants impact canopy arthropods? Evidence from simple arboreal pitfall traps. **The Southwestern Naturalist**, p. 118-122, 2000.

LAWTON, John H. et al. Biodiversity inventories, indicator taxa and effects of habitat modification in tropical forest. **Nature**, v. 391, n. 6662, p. 72, 1998.

LOPES, Cauê T.; VASCONCELOS, Heraldo L. Evaluation of three methods for sampling ground-dwelling ants in the Brazilian Cerrado. **Neotropical Entomology**, v. 37, n. 4, p. 399-405, 2008.

OKSANEN, Jari et al. Package 'vegan'. **Community ecology package, version**, v. 2, n. 9, p. 1-295, 2013.

OLIVEIRA, M. A. et al. Ant (Hymenoptera: Formicidae) diversity in an area of the Amazon forest in Acre, Brazil. **Sociobiology**, v. 54, n. 1, 2009.

RIBAS, Carla R. et al. Tree heterogeneity, resource availability, and larger scale processes regulating arboreal ant species richness. **Austral Ecology**, v. 28, n. 3, p. 305-314, 2003.

SANDERS, Nathan J.; BARTON, Kasey E.; GORDON, Deborah M. Long-term dynamics of the distribution of the invasive Argentine ant, *Linepithema humile*, and native ant taxa in northern California. **Oecologia**, v. 127, n. 1, p. 123-130, 2001.

TAVARES, Antônio A.; BISPO, Pitágoras C.; ZANZINI, Antônio C. Effect of collect time on communities of epigaeic ants (Hymenoptera: Formicidae) in areas of *Eucalyptus cloeziana* and cerrado. **Neotropical Entomology**, v. 37, n. 2, p. 126-130, 2008.

YUSAH, Kalsum M. et al. Optimizing diversity assessment protocols for high canopy ants in tropical rain forest. **Biotropica**, v. 44, n. 1, p. 73-81, 2012.