

## DIAGNÓSTICO DE FORRAGEAMENTO DAS ABELHAS NATIVAS EM ÁREAS RECÉM REPLANTADAS DA MATA ATLÂNTICA DO RIO DE JANEIRO

LORENZON, M.C.A.<sup>1</sup>; ANDRADE, A. O.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>UFRRJ; <sup>2</sup>UFRRJ

### RESUMO

O presente trabalho apresenta um diagnóstico do forrageamento das abelhas nativas sem ferrão a partir da análise exploratória com dados do projeto de reflorestamento desenvolvido há mais de dez anos em região da Mata Atlântica do estado do Rio de Janeiro. Os dados coletados são provenientes dos alimentos produzidos por três espécies de abelhas: jataí, irai e mandaçaia. As amostras de mel e pólen foram coletadas mensalmente e submetidas à análise para identificar as espécies florais e, assim, averiguar perfis de aprovisionamento para as abelhas nativas naquela região. O diagnóstico revelou que a oferta de alimentos foi fator limitante para a sobrevivência das abelhas no período sob estudo. A composição florística da área não suprimiu elementos nutricionais satisfatórios necessários às abelhas, haja vista o número mediano reduzido de tipos polínicos. A abelha mandaçaia foi a mais afetada pela escassez trófica; nas demais espécies, jataí e irai, as diferenças não foram expressivas. A quantidade de grãos de pólen recolhidos pelas abelhas expressa pela soma polínica atingiu o valor perto de 800 grãos em algumas amostras, porém, em outras esteve ausente ou, em quantidade insuficiente, delineando o perfil sazonal da região. Ao se comparar a soma polínica entre mel e pólen verifica-se importante diferença, o que sugere a predominância das fontes poli nectaríferas na região. A comparação entre espécies, seja no mel ou no pólen, nas diferenças das somas polínicas não mostram destaque.

**Palavras-chave:** mel; pólen; tipo polínico; soma polínica.

### INTRODUÇÃO

Devido à ocupação e atividades humanas na região, o bioma da Mata Atlântica requer ações conservacionistas urgentes para sua preservação no mundo. O estado do Rio de Janeiro, principal unidade da federação com área de preservada deste bioma, vem adotando medidas conservacionistas, implantadas por atos legais como restrição do desmatamento e manutenção das áreas de proteção legal, há pelo menos 200 anos (RODRIGUES et al., 2009). Na atualidade as pesquisas de campo avançaram para contribuir com a restauração ecológica por meio do apoio das comunidades ecologicamente viáveis, que visam proteger e fomentar a capacidade natural de mudança dos ecossistemas, tornando-as sustentáveis e com resiliência (SER, 2019).

Dentro desta ótica, a preservação da Mata Atlântica se posiciona como agente de transformação cultural, porém, alerta-se que seu grau de vulnerabilidade é de alto, e tornou-se vítima da destruição dos seus habitats fragmentados. Cabe destacar, o quão sua fauna e flora estão impactadas por muitos fatores antrópicos. No presente trabalho se destaca a situação das abelhas nativas da Mata Atlântica, pela sua alta relevância como agente de polinização.

Na luta pela sobrevivência, as abelhas enfrentam condições amiúde precárias resultantes da supressão e fragmentação dos habitats: entre vários de seus déficits, a redução drástica na composição das espécies florais é real e deveras preocupante. A perda da área dos habitats é significativa e, sob isolamento, essa situação revela-se deletéria para as comunidades naturais que dependem da Mata Atlântica, principalmente os polinizadores invertebrados e a das plantas (RATHCKE; JULES, 1993; BUCHMANN; NABHAN, 1996; MATHESON et al., 1996; MURCIA, 1996; RENNER, 1996).

O projeto de reflorestamento, de REPLANTAR, visa a reprodução maciça de essências nativas da Mata Atlântica para que haja produção farta de frutos e sementes, e assim favorecer a manutenção das abelhas nativas e outros polinizadores para a ciclagem natural das comunidades do bioma. Para Barth et al. (2020) a mata Atlântica requer muitas espécies de abelhas para sua manutenção. Assim sendo, o objetivo deste trabalho consiste em elaborar um diagnóstico do forrageamento das abelhas nativas sem ferrão para se produzir informações sobre as ações de replantio, estabelecido há uma década, em área da Mata Atlântica no Rio de Janeiro.

## MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo que teve caráter exploratório e descritivo foi realizado a partir de dados produzidos por projeto de recuperação ambiental de uma região do estado do Rio de Janeiro, para restabelecer as espécies nativas da Mata Atlântica (RIO DE JANEIRO, 2019). Para análise desta área foram analisados os recursos primários obtidos de 36 colônias de abelhas sem ferrão, de três espécies de abelha: *Tetragonisca angustula* Latreille (vulgo jataís), *Nannotrigona testaceicornis* Lepetelier (vulgo irais) e *Melipona quadrifasciata* Lepetelier (vulgo mandaiaias), a partir de dois criatórios artificiais. As colônias foram adquiridas de produtores certificados da região. Mensalmente, eram recolhidas amostras de mel e de massas de pólen que foram submetidas à análise laboratorial e à identificação dos tipos florais por meio da Melissopalínologia com o diagnóstico do forrageamento das abelhas realizado a partir da análise das amostras de mel e pólen recolhidas para cada espécie de abelha estudada: iraiá, jataí e mandaiaia.

O diagnóstico consistiu na análise da composição desses alimentos. Foram investigados o número de tipos polínicos presentes e a soma polínica, que avalia a quantidade de grãos de pólen. Para estas duas variáveis analisadas aplicaram-se métodos da Estatística Descritiva (como, medidas de tendência central, de posição e de dispersão), bem como o auxílio de alguns gráficos (BUSSAB; MORETTIN, 2009). Por vezes, testes não paramétricos também foram utilizados (SIEGEL, 1975) como, o teste de Mann-Whitney e Kruskal-Wallis, para comparação entre dois e três grupos, respectivamente. Todas as análises estatísticas são realizadas no software R (R DEVELOPMENT CORE TEAM, 2021).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A amostragem mostrou oscilação importante na obtenção dos recursos tróficos pelas diferentes espécies das abelhas: foram 32, 30 e 28 amostras a partir das colônias de jataí, iraiá e mandaçaia, respectivamente. Este resultado se refletiu na relação dos alimentos recolhidos: 56% foram amostras de pólen e 44% de mel. No decorrer da amostragem houve variação do fluxo de alimento, no período de escassez em certas épocas do ano que ocasionou, inclusive, o enfraquecimento e a perda de algumas colônias. Essas circunstâncias geraram uma impossibilidade de recolhimento de amostras de pólen produzidas, especialmente do recurso pólen pelas abelhas mandaçaia. Este fato reduziu a robustez de certas análises. Como consequência algumas das comparações não poderá considerar essa espécie.

Nas amostras de mel e pólen verifica-se um padrão prevalente em torno do número moderado de tipos polínicos, que se assemelham (Figura 1). Metade das amostras apresenta até cinco (5) tipos polínicos, poucas amostras (25%) alcançam entre seis (6) e sete (7) tipos; e raras apresentam mais de 10 tipos, sendo 13 o maior número de tipos observados em uma amostra.

Em média, o número de tipos polínicos nos dois alimentos é cinco (5), com importante variação ao longo do ano (o coeficiente de variação revela-se alto, está acima de 40%). Flutuações de disponibilidade floral acarretam essa forte variação: há períodos em que as abelhas só obtêm alimento de uma a duas espécies florais (escassez) e períodos de maior diversidade polínica (11 e 13 tipos polínicos).

De forma preliminar, se antevê que esse resultado da igualdade relativa do número de tipos polínicos nos distintos alimentos (mel e pólen), sendo menos favorável ao pólen. Este resultado indica que a composição florística as espécies florais presentes da área monitorada e circunvizinhança não favoreceram o suprimento proteico. Presume-se que a escassez do pólen, que é fonte proteica, energética, mineral e vitamínica, pode ter favorecido a perda das colônias maiores (mandaçaia).

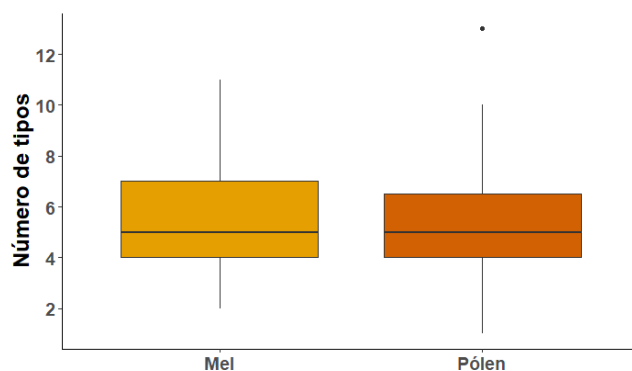


Figura 1. Boxplot do número de tipos polínicos nas amostras de mel e pólen.

No que tange o forrageamento segundo a espécie de abelha, para avaliar se ocorreu alguma diferença entre as espécies de abelhas estudadas no que tange à distribuição do número de tipos polínicos, foram obtidas algumas estatísticas segundo o tipo de alimento, mel ou pólen (Figura 2). Cabe ressaltar, que em virtude da escassez das amostras relacionadas à espécie mandaçaia, não foi possível incluí-la nessa avaliação. Na comparação realizada destaca-se a abelha irai pela coleta de até 13 diferentes tipos polínicos (máximo das amostras) e por ter na maioria das amostras (75%) até oito (8) tipos florais. De acordo com o teste Man-Whitney (MW = 197, p-valor < 5%) a abelha irai é a que mais forrageia pólen. Quanto as amostras de mel, a diferença entre espécies de abelhas pequenas é atenuada (MW = 78, p-valor  $\geq$  5%). A figura 2 ilustra estas diferenças.

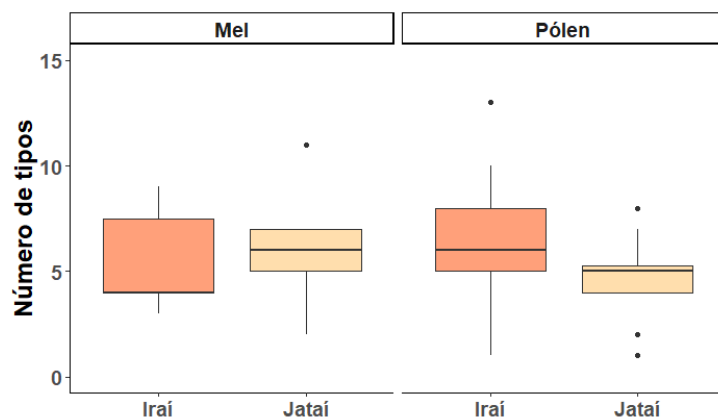


Figura 2. Boxplot do número de tipos polínicos segundo a espécie de abelha nas amostras de mel e pólen.

Uma outra dimensão avaliada no forrageamento das abelhas nativas foi relativa à da soma polínica, expressa pelo quantitativo (estimado) em grãos de pólen (Figura 3). Verifica-se que a média de grãos por amostra foi de 474,8 e o valor mediano igual a 500, o coeficiente de variação na ordem de 31% devido à alta variabilidade amostral o que sinaliza uma demasiada variabilidade entre as amostras. Reporta-se que 25% das amostras apresentam soma polínica de até 350 grãos, e que apenas 25% obtiveram valor superior a 596 grãos. Nessa avaliação foram excluídos os casos em que as amostras possuíam a ausência de grãos ou quando eles eram insuficientes.

Ressalta-se que quanto maior é a soma polínica, maior deve ser a oferta de alimento para as abelhas, de modo que essa quantidade se coloca como um indicador da abundância ou da escassez trófica de uma dada área.

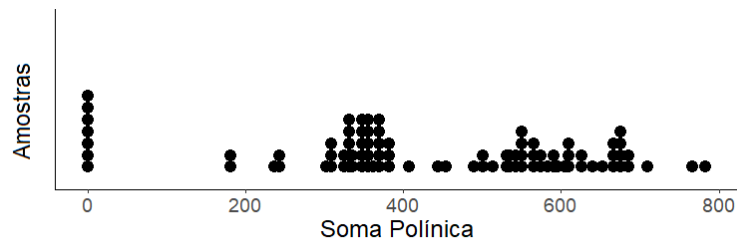


Figura 3. Gráfico de pontos da distribuição da soma polínica.

Na totalidade das amostras de mel e pólen há 16.191 e 23.215 grãos respectivamente, que somam 39.406 grãos de pólen. Em estudo de Braga et al. (2012) realizado em uma área da reserva da Mata Atlântica do Rio de Janeiro, a estimativa de soma polínica contabilizou 67.934 grãos de pólen oriundos de 12 amostras de mel e pólen mensais, de apenas uma espécie de abelha (jataí) em uma área. Embora haja um esforço amostral diferenciado, esta comparação mostra o desafio do pesquisador para reduzir o déficit polínico nas áreas em recuperação e a importância de se proteger os “oásis” das abelhas nativas.

Ao se avaliar os quantitativos de soma polínica entre os tipos de alimentos foram observadas diferenças mais expressivas. As quantidades de soma polínica no mel se apresentaram em menor patamares quando comparadas às do pólen, tendo em média 360 grãos e com 25% das amostras atingindo no máximo de 329 grãos. Para as amostras de pólen, esses valores são 611 e 556 grãos, respectivamente. Pelo teste de Mann-Whitney este resultado é relevante e essa diferença entre os dois alimentos apresenta significância estatística (MW = 3486, p-valor < 5%). Essa disparidade da soma polínica nas amostras de mel e pólen é devida ao forrageamento em fontes poli nectaríferas, que dominam na área monitorada. Estas fontes permitem o transporte dos dois recursos florais pelas abelhas campeiras e é essa fonte que enriquece o mel em grãos de pólen. Porém, não é típico esperar altas quantidades de grãos no mel, como se observa na Figura 4 por ser acidental a presença de pólen no mel.

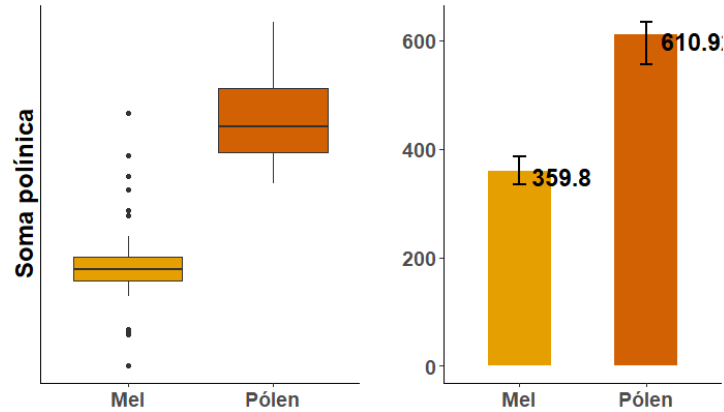


Figura 4. Soma polínica segundo o tipo de alimento.

Ao se comparar a soma polínica entre as espécies de abelhas verifica-se que há maior variabilidade da soma polínica entre as amostras das espécies irai e mandaia, justamente nestas com a ocorrência da menor e da maior soma polínica, respectivamente (Figura 5). A Mandaia por possuir maior talhe tende a colher mais grãos de pólen do que as abelhas menores. Porém, a influência variabilidade de outros fatores tem ação preponderante nesta variação como: flutuações fenológicas (floração) das espécies florais, das condições climáticas, que integrados agem sobre a produção dos recursos florais, direta e indiretamente. Pelo teste de Kruskal-Wallis a diferença não é relevante ( $KW = 0.0707$ ,  $p\text{-valor} \geq 5\%$ ). A comparação da soma polínica presente no mel entre as espécies não revelou diferenças estatisticamente significativas de acordo com o teste.

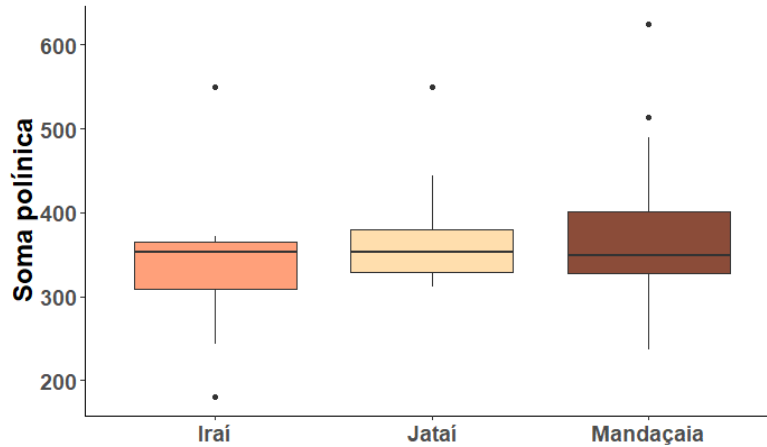


Figura 5. Soma polínica no mel segundo a espécie de abelha.

Quando se analisa a soma polínica nas amostras de pólen (Figura 6), somente é possível comparar as espécies jataí e irai, em razão da perda amostral relacionada à mandaçaia. As distribuições da quantidade de grãos nessas duas espécies se mostraram similar (MW = 136,5, p-valor  $\geq$  5%). Os valores da tendência central são próximos (em torno de 600); ao se comparar com as amostras de mel, o perfil é semelhante, obviamente com número maior de grãos nas amostras de pólen.

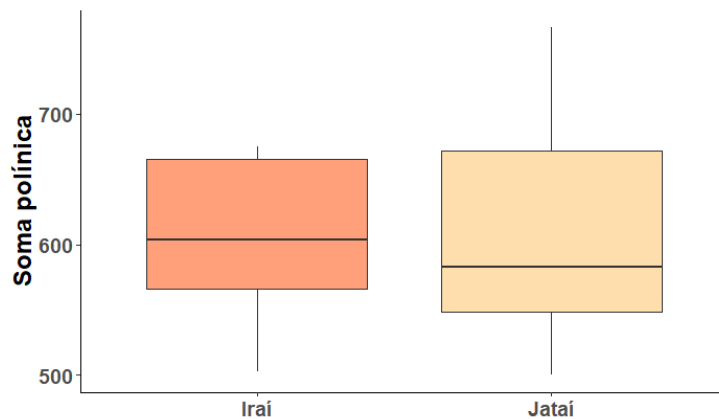


Figura 6. Soma polínica no pólen segundo a espécie de abelha.

## CONCLUSÕES

O trabalho de monitoramento do forrageamento das abelhas nativas sem ferrão em área recém replantada em área ds Mata Atlântica é um ação robusta para proteção das comunidades naturais. Em primeiro momento da análise verifica-se escassez da provisão de alimento para a manutenção das colônias de abelhas nativas por efeito sazonal. Esta informação reforça a necessidade de se estabelecer certas essências florestais de rápido crescimento para estimular o repovoamento das colônias de abelhas.

## REFERÊNCIAS

- BARTH , O. M.; FREITAS, A. S. Pollen preference of stingless bees ( *Melipona rufiventris* and *M. quadrifasciata anthidioides* ) inside an urban tropical forest at Rio de Janeiro city. *Journal of Apicultural Research*. 2020. Doi 10.1080/00218839.2020.1714863
- BUCHMANN, S. L.; NABHAN, G. P. **The forgotten pollinators**. Washington D. C.: Island Press, 1997.
- BUSSAB, W. D. O., MORETTIN, P. A. **Estatística Básica**. Editora São Paulo: Saraiva 2009. 500p.
- MATHESON, A.; BUCHMANN, S. L.; O'TOOLE, C.; WESTRICH, P.; WILLIAMS, I. H. **The conservation of bees**. London: Academic Press, 1996. 254p.
- MURCIA, C. Forest fragmentation and the pollination of neotropical plants. Pages 19-36. In: Schelhas, J.; Greenberg, R. (editors), p. 19-36. **Forest patches in tropical landscapes**. Island Press: Washington, D.C, 1996.
- RATHCKE, B. J.; JULES, E. S. **Habitat fragmentation and plant pollinator interactions**. *Current Science*. n. 65, p. 273-277, 1993.
- RENNER, S. S. Effects of habitat fragmentation on plant pollinator interactions in the tropics. In: Newbery, D. M.; Prins, H. T.; Brown, N. D. (edits), p. 339-361. **Dynamics of Tropical Communities**. Blackwell Scientific: Cambridge, UK., 1996.
- RODRIGUES, R. R.; LIMA, R. A.. F.; GANDOLFI, S.; NAVE, A. G. On the restoration of high diversity forests: 30 years of experience in the Brazilian Atlantic Forest. **Biological Conservation**, n. 142, p. 1242–1251, 2009.





---

RStudio Team (2021). **RStudio: Integrated Development for R**. RStudio, PBC, Boston, MA  
URL <http://www.rstudio.com/>.

SIEGEL, S. **Non parametric Statistics for the Behavioral Sciences**. New York: McGraw-Hill Book Company, Inc., 1975. 389p.

SOCIETY FOR ECOLOGICAL RESTORATION - SER - International Science and Policy Working Group. **The SER primer in ecological restoration** (version 2). Disponível em: [www.ser.org](http://www.ser.org). Acesso em: 22/mai/2019.