

# **CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

# **EFFECTOS DE LA FRAGMENTACIÓN EN LA MORFOLOGÍA DE LOS ORGANISMOS: VARIACIÓN EN EL TAMAÑO DE LAS ALAS DE *EUFRIESEA VIOLACEA* (BLANCHARD) EN UN PAISAJE ALTAMENTE FRAGMENTADO DEL OESTE DE PARANÁ**

**HIRSCHFELD, María Noel C.**

Estudiante de Ciencias Biológicas – Ecología y Biodiversidad – ILACVN – UNILA;

E-mail: maria.hirschfeld@aluno.unila.edu.br;

**FARIA JR., Luiz Roberto R.**

Docente/investigador de Ciencias Biológicas -Ecología y Biodiversidad –ILACVN–UNILA.

E-mail: luiz.faria@unila.edu.br

## **1 Introducción**

La fragmentación forestal es un fenómeno de impacto disruptivo en la Biodiversidad debido a la quiebra de la continuidad del hábitat original, generalmente ocasionada por la interferencia antrópica (Murcia 1995). Alteraciones en el paisaje determinan una serie de mudanzas en las condiciones abióticas, que a su vez pueden estimular modificaciones directas en el componente biótico, ya sea en la propia ocurrencia de determinadas especies, la dinámica de las poblaciones (Murcia 1995), o en los atributos que caracterizan a las mismas, como la morfología.

Gran número de investigaciones han estudiado la variación de atributos morfológicos, como el tamaño de cuerpo, tamaño de las extremidades, la forma del cuerpo o el color, buscando entender las adaptaciones morfológicas en diferentes organismos, y la variación de la morfología en organismos próximos bajo diferentes condiciones ambientales y distintos regímenes de disponibilidad de recursos (Bock 1994). En este escenario algunos trabajos comprobaron que ambientes que difieren en el grado de fragmentación pueden dar lugar a diferentes morfologías (Merckx & Van Dyck 2006), que de acuerdo a las dinámicas espaciales y temporales van fijándose o no, provocando variaciones intraespecíficas entre las poblaciones de una especie que ocurre en ambientes con características diferentes. En este contexto los insectos cumplen un papel central como modelos, ya que se espera debido a su menor tamaño en comparación con aves y mamíferos, y sus altas y rápidas tasas de reproducción entre otros factores, que se vean más afectados por factores que influyen en estas características tanto a escala local como a gran escala (Diniz-Filho et al. 2010).

Uno de los factores morfológicos que ha levantado mayor interés en relación a los insectos y la estructura de los paisajes, ha sido el asociado al vuelo. El vuelo del insecto es claramente multifuncional y comportamientos tales como búsqueda de alimento u otros recursos, localización de pareja sexual, la búsqueda de sitios de ovoposición y evitación de predación, podrían ser objeto de cambio de la presión de selección (Van Dyck & Matthysen 1999). De esa manera, la fragmentación puede afectar los atributos morfológicos de los insectos voladores a través de mudanzas en el balance costo beneficio de la movimentación en un ambiente alterado (Olivieri et al. 1995). El suceso del movimiento generalmente depende de características morfológicas relacionadas al vuelo y, así, caracteres relacionados al tamaño del cuerpo, como tamaño del tórax y el largo de las alas, pueden estar sobre presión selectiva (Van Dyck & Matthysen 1999). Individuos machos de las abejas de la tribu Euglossini realizan búsquedas selectivas de fragancias, lo que según algunas investigaciones cumpliría un rol importante para su biología reproductiva (Matozzo et al. 2011). En hábitats fragmentados entonces, es esperado que los machos en busca de estos recursos, vuelen mayores distancias que en hábitats continuos como el del Parque Nacional do Iguaçu, ya que (i) la disponibilidad de recurso específico en hábitats fragmentados tiende a ser menor, esperándose que los individuos sean más móviles si los recursos estuviesen más dispersados de lo que estarían en condiciones de un bosque continuo (Bouget et al. 2015; Van Dyck & Matthysen 1999), y (ii) individuos con mejor capacidad de dispersión serían menos propensos a extinciones locales, lo cual favorecería alas mayores en hábitats fragmentados.

En ese sentido el objetivo de este trabajo es evaluar la variación del tamaño de las alas de machos de *E. violacea* en fragmentos forestales de diferentes tamaños de las región oeste del Estado de Paraná, teniendo como objetivos específicos: (i) comparar el tamaño de las alas de individuos colectados en pequeños fragmentos florestales de Bosque Estacional Semidecidual y en el PNI; (ii) estudiar la influencia del proceso de fragmentación en la variación de las características relacionadas al forrajeamiento en *E. violacea*.

## **2 Metodología**

*Adquisición del material y área de estudio:* El material estudiado fue colectado con trampas odoríferas en el período transcurrido entre noviembre del 2013 y mayo del 2014 en las localidades de Céu Azul (25°4'9.4" S, 53°39'35.5" W), Matelândia (25°18'32.9" S, 53°52'6.8" W) y Foz do Iguaçu (25°37'31,9" S, 54°27'12,9" W) dentro del Parque Nacional Iguaçu, y en fragmentos en las localidades de São Miguel de Iguaçu (25°15'12,8" S, 54°15'44"

W) e Itaipulândia (25°11'47,6" S, 54°13'37,9" W). Fueron utilizados sebos odoríferos de vanilina, eugenol, cineol, beta ionona, acetato de bencila y cinamato de metila.

La colecta de datos morfométricos se dividió en dos etapas: (i) remoción, montaje, fotografía y mensuración de las alas anteriores y posteriores del lado derecho de cada individuo, y (ii) fotografía del tórax de los individuos para la medición de la Distancia Intertegular, medida utilizada para aproximar con precisión la masa total de las especies de abeja (de Paula 2009). La fotografía se llevó a cabo con estereomicroscópio modelo: Discovery. V12 – AxioVision, acoplado al Software Carl Zeiss SE64 en donde se realizaron las medidas. Las mismas, tanto de las alas como de la Distancia Intertegular (DI) se tomaron dos veces para reducir el error de una única media.

*Análisis estadísticas.* Para testear el efecto del tipo de habitat (PNI y fragmentos) sobre el tamaño de las alas, en relación con la Distancia Intertegular, se realizó un ANCOVA (Análisis de covarianza), teniendo el tipo de hábitat de las poblaciones como variables categóricas fijas, el tamaño de las alas como variable continua dependiente, y el tamaño del cuerpo como covariable. Adicionalmente se realizó un Test-T para verificar si las medias de las poblaciones (las del PNI y de fragmento) distribuidas de forma normal son iguales para cada variable estudiada (Tamaño de alas anteriores, tamaño de alas posteriores y Distancia Intertegular).

### **3 Resultados y Discusión**

Los resultados obtenidos en el ANCOVA apuntaron que la interacción no fue significativa, esto es, que el efecto de la covariable (la distancia intertegular) en la variable respuesta (las alas) no depende de la variable categórica (los tipos de hábitat), por lo tanto no hubo diferencia entre las pendientes de las regresiones Ala-DI en PNI y Ala-DI en Fragmento. Sin embargo encontramos diferencia significativa entre las medias del tamaño de las alas anteriores ( $t=-5.892$ ;  $p<0.0001$ , en fragmento media mayor) y posteriores ( $t= -2.665$ ;  $p= 0.008$ , fragmento mayor) en PNI y Fragmento, esto es, las mismas tienden a ser diferentes en los distintos hábitats, lo cual es un resultado esperado y consistente con otros trabajos. Alas mayores aumentarían la capacidad de dispersión, permitiendo que los individuos exploren el paisaje fragmentado con mayor suceso dada la disponibilidad de recursos mas restricta en comparación con el Bosque continuo del PNI. Es posible decir entonces, que el ambiente fragmentado estaría direccionando la Selección de características morfológicas que mejor se adapten a las condiciones intrínsecas al mismo. Por otro lado, contrario a lo esperado, la Distancia Intertegular de los individuos colectados en PNI y fragmentos, fue estadísticamente

similar ( $t= 0.156$ ,  $p= 0.875$ ), lo que nos lleva a plantearnos algunas cuestiones en relación a la metodología utilizada: (i) medida de DI hecha no estar fuertemente relacionada con tamaño de alas, dado que el coeficiente de determinación tanto de la regresión Ala anterior-DI y Ala posterior-DI aunque positivo, dió un valor considerado bajo ( $r^2=0.1949$ ,  $r^2=0.1153$  respectivamente), sesgando el ANCOVA; (ii) considerar todos los individuos del PNI estar influenciados por las mismas condiciones ambientales, siendo que las colectas se dieron en lugares con características diferentes, lo que puede llevar a óptimos diferentes, mismo dentro del PNI; (iii) individuos que suelen tener amplias áreas de dispersión (i.e. individuos de fragmento) haber sido atraídos por sebos odoríferos utilizados en los puntos de colecta del PNI, principalmente en las regiones de Céu Azul y Matelândia, en donde la colecta fue cercana al borde, llevando a que el conjunto de datos considerado PNI, no sea una muestra fiel y representativa de dicho hábitat.

#### **4 Conclusión**

Individuos colectados en fragmentos tienen alas anteriores y posteriores significativamente mayores que los colectados en el Parque Nacional Iguazu. El proceso de fragmentación restringe la morfología de los individuos, actuando la selección a favor de aquellos con mejor capacidad de dispersión (alas mayores) en ambientes perturbados.

#### **5 Referencias Bibliográficas**

Bock, W. J. (1994). Concepts and methods in ecomorphology. *Journal of Biosciences*, 19(4), 403-413.

Bouget, C., Brin, A., Tellez, D., & Archaux, F. (2015). Intraspecific variations in dispersal ability of saproxylic beetles in fragmented forest patches. *Oecologia*, 177(3), 911-920.

Mattozo, V.C., Faria, L.R.R., & Melo, G.A.R.. (2011). Orchid bees (Hymenoptera: Apidae) in the coastal forests of southern Brazil: diversity, efficiency of sampling methods and comparison with other Atlantic forest surveys. *Papéis Avulsos de Zoologia* (São Paulo), 51(33), 505-515

Merckx, T. & Van Dyck, H. (2006). Landscape structure and phenotypic plasticity in flight morphology in the butterfly *Pararge aegeria*. *Oikos* 113: 226- 232.

Murcia, C (1995). Edge effect in fragmented forests: implications for conservation. *Trends in Ecology and Evolution* 10: 58–62.