

# ANAIS

## EICTI 2017

6° Encontro de  
Iniciação Científica

2° Encontro de Iniciação  
ao Desenvolvimento  
Tecnológico e Inovação

4 a 6 de outubro de 2017

Universidade Federal da Integração Latino-Americana (UNILA)  
Av. Tarquínio Joslin dos Santos, nº 1000  
Foz do Iguaçu, Paraná – Brasil



Realização:



Apoio:



# **PATRONES ECOMORFOLÓGICOS EN INSECTOS NEOTROPICALES: EFECTOS DE LA FRAGMENTACION EN LA MORFOLOGIA DE LOS ORGANISMOS: VARIACION EN LOS PATRONES DE COLORACION DE ABEJAS Y AVISPAS (INSECTA: HYMENOPTERA) EN UN PAISAJE ALTAMENTE FRAGMENTADO DEL OESTE DE PARANÁ**

**BRAVO, Antony Daniel Muñiz**

Estudiante del Curso de Ciencias Biológicas – Ecología y Biodiversidad, bolsista IC-UNILA  
– ILACVN – UNILA;  
E-mail: [antony.bravo@aluno.unila.edu.br](mailto:antony.bravo@aluno.unila.edu.br);

**FARIA, Luiz Roberto Ribeiro**

Docente/investigador del curso de Ciencias Biológicas – Ecología y Biodiversidad –  
ILACVN – UNILA.  
E-mail: [luiz.faria@unila.edu.br](mailto:luiz.faria@unila.edu.br)

## **1. INTRODUCCIÓN**

El proceso de fragmentación forestal viene afectando negativamente las dinámicas de las poblaciones de insectos polinizadores, elementos críticos para la manutención de los servicios ecosistémicos en ambientes naturales y en paisajes agrícolas. La naturaleza adaptativa de los colores para la regulación de la temperatura del cuerpo de los insectos en diferentes condiciones ambientales es central en la biología de estos organismos, pero la explotación cuantitativa de la variación en los patrones de coloración de los insectos parece bastante aislada. Y considerando que en ambientes fragmentados hay, en muchos casos, una transición abrupta entre ambientes, es razonable suponer que las diferentes presiones encontradas en ambientes de interior de bosque, borde y matriz puedan llevar a patrones bastante distintos en la coloración de los organismos encontrados en áreas de bosque y de matriz.

El presente trabajo buscara testar la hipótesis de que hay variación en los patrones de coloración en ensamblajes de Hymenoptera (Insecta) en ambientes de bosque (el interior de fragmentos) y de borde de bosque, a partir de la evaluación de las siguientes predicciones (i) los organismos encontrados en áreas de interior de bosque presentarían integumentos con colores más oscuros que los organismos encontrados en las áreas de borde; (ii) habría diferencia en la relación entre el tamaño del cuerpo y la coloración de los organismos en los dos ambientes.

## 2. METODOLOGIA

La colecta de datos en campo se realizó en el Parque Nacional Iguazú, específicamente en el camino del “Poço Preto” y la ruta dentro del parque, siendo estas el área de interior y el área de borde respectivamente. Las colectas fueron efectuadas entre noviembre y diciembre de 2016, y fueron utilizados platos-trampa amarillos y azules, método reconocido como capaz de capturar especies de abejas y avispas de distintos grupos (Gonçalves et al., 2014). En cada colecta fueron distribuidas 20 trampas en cada ambiente, que eran colocadas en torno de las 9:00 h y dejados hasta las 16:00 h, lo que abarcaría el periodo de mayor actividad de estos organismos. Luego del montaje en alfileres entomológicos de los individuos colectados, se tomaron fotografías 3D estandarizadas de los especímenes en microscopio estereoscópico y las fotos fueron tomadas en blanco y negro ya que lo que se pretende es medir en una escala de grises. También mediante software específico (AxioVision) fueron realizadas las medidas de distancia intertegular de los individuos, siendo esta la variable asumida como capaz de estimar adecuadamente el tamaño del cuerpo de abejas y avispas. A partir de las fotos individuales, se realizó un análisis en el programa ImageJ, en este se midió la coloración en la escala de grises del mesoscuto de cada espécimen. Para este procedimiento, las fotos fueron transformadas en archivos de 8 bits, de forma que cada pixel tendría un valor atribuido, variando de 0 (totalmente negro) a 255 (totalmente blanco). La mediana de los valores de los *pixeles* en el mesoscuto, fue considerada como medida de color del individuo. Este método fue adaptado del presentado por Zeuss et al. (2014). Luego de la construcción del banco de datos, las medidas extremas de cada variable, i.e *outliers* fueron removidas y se realizaron tests de normalidad (Shapiro-Wilk) para cada una de las variables continuas. Se realizó entonces un análisis de covarianza (ANCOVA) procedimiento utilizado para testar el efecto de un factor categórico (en el caso, el local, interior o borde de bosque) en la variable dependiente (en el caso, la coloración de los individuos) en tanto controla el efecto de un cofactor continuo (en el caso, el tamaño de los individuos). Todos los procedimientos fueron realizados en el programa R (R Core Team, 2016).

## 3. FUNDAMENTACIÓN TEORICA

La fragmentación de hábitats ha sido considerada hace mucho un objeto central en la Biología de la Conservación (e.g. Meffe & Carroll 1997) y lleva a las especies a nuevos

ambientes de áreas reducidas, mayor aislamiento e nuevas dinámicas ecológicas (Ewers & Didham 2006). Y este es el escenario en el Bosque Atlántico de interior (donde se encuentra la región de la Triple Frontera): aunque los bosques hayan cubierto una gran parte del este del Paraguay, el noreste de Argentina y el sureste del Brasil, hoy poco queda de la cobertura original, y esos remanecientes son altamente fragmentados (Holz & Placci 2005). Considerando que en ambientes fragmentados hay en muchos casos, una transición abrupta entre ambientes de bosques (el interior de fragmentos) y áreas abiertas (la matriz), pasando por la interfaz entre los dos ambientes (el borde), es razonable suponer que las diferentes presiones encontradas en cada uno de estos ambientes puede llevar a patrones bastante distintos en la coloración de los organismos encontrados en estas áreas. El balance térmico en organismos ectodérmicos depende fuertemente de la capacidad del animal de ganar y conservar calor y de su flexibilidad en la termorregulación (e.g. Olalla-Tárraga et al. 2006; Schweiger et al. 2016). Es importante resalta que los mecanismos de termorregulación son totalmente dependientes del tamaño del cuerpo de los individuos, y que las relaciones entre tamaño de cuerpo y capacidad de termorregulación no son lineares (Olalla-Tárraga et al. 2006). La hipótesis del melanismo térmico (*thermal melanism hypothesis* e.g. Watt 1968) predice que individuos oscuros tendrían ventaja en climas fríos o menos soleados ya que se calientan más rápido y alcanzan temperatura de equilibrio más altas que individuos de coloración más clara (Clusella-Trullas et al. 2008). Teniendo en cuenta que la temperatura corporal influencia gran parte de los procesos fisiológicos de los organismos, las diferencias en las tasas de calentamiento y temperatura de equilibrio en individuos con coloración de baja y alta reflectancia, es esperado que estas características influyeran el *fitness* de los organismos (Hochachka & Somero 2002; Clusella-Trullas et al. 2008; Harris et al. 2013). Afirmaciones sobre la ventaja adaptativa de colores más claras/oscuras para insectos encontraron evidencias en trabajos realizados en mariposas (e.g. Kingsolver 1983; Roland 2006), escarabajos (Brakefield 1985), saltamontes (Unsicker et al. 2008; Harris et al. 2013), avispas (e.g. Käpylä 1974) y abejas (e.g. Williams 2007). La mayor parte de las investigaciones en este asunto, sin embargo, tienen como foco algunas pocas especies. Abordajes que tratan de la variación en la coloración en asambleas de insectos son bastante restrictos, donde la mayor parte de los ejemplos envuelven el análisis de esta variación a lo largo de gradientes altitudinales (e.g. Harris et al. 2013).

#### **4. RESULTADOS**

Fueron analizados el color y el tamaño del cuerpo de 195 individuos de abejas y avispas colectados en borde (N=148) e interior de bosque (N=47). El análisis de covarianza reveló un efecto significativo del local (interior o borde de bosque) en la coloración de los individuos, de forma que los organismos presentan colores más oscuros, i.e. de menor reflectancia, en el interior del bosque ( $F_{1,191} = 41,713$ ;  $p = 8,54E-10$ ). El análisis reveló además que hay una interacción significativa entre local y tamaño de los individuos con relación a la variación en el color ( $F_{1,191} = 7,911$ ;  $p = 0,005$ ). Es posible percibir entonces que la manera como el color responde a la variación en el tamaño de los individuos es diferente en el borde y en el interior del bosque. Las regresiones lineales mostraron que solo hay efecto significativo del tamaño del cuerpo en la coloración en el interior del bosque ( $t = 2,118$ ;  $p = 0,039$ ), donde organismos mayores tienden a ser más oscuros. En el borde del bosque por otro lado, no hay efecto significativo del tamaño en el color de los individuos ( $t = 1,231$ ;  $p = 0,232$ ).

## **5. CONCLUSIONES**

Los resultados encontrados brindan soporte a la hipótesis planteada, una vez que las predicciones fueron confirmadas. Las abejas y avispas tienden a tener colores más oscuros en el interior del bosque que en el borde, y la relación entre el tamaño del cuerpo y el color es distinta en los dos ambientes, de manera que solo hay una tendencia a la covariación en estas dos variables en el interior del bosque, donde individuos mayores tienden a ser más oscuros.

## **6 PRINCIPALES REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- Corbet, S. A., Fussell, M., Ake, R., Fraser, A., Gunson, C., Savage, A., & Smith, K. 1993. Temperature and the pollinating activity of social bees. *Ecological Entomology*, 18: 17-30.
- Clusella-Trullas, S.; Terblanche, J.S.; Blackburn, T.M. & S.L. Chown. 2008. Testing the thermal melanism hypothesis: a macrophysiological approach. *Functional Ecology* 22: 232-238.
- Williams, P. 2007. The distribution of bumblebee colour patterns worldwide: possible significance for thermoregulation, crypsis, and warning mimicry. *Biological Journal of the Linnean Society* 92: 97-118.
- Zeuss, D.; Brandl, R.; Brändle, M.; Rahbek, C. & S. Brunzel. 2014. Global warming favours light-coloured insects in Europe. *Nature Communications* 5: 3874.