



Estimativas da Herdabilidade do Reconhecimento de Parentesco e do Comportamento Canibal em *Heliconius erato phyllis* (Lepidoptera; Nymphalidae)

Luciana da Silva* & Aldo Mellender de Araújo

Laboratório de Genética Ecológica e Evolução – Departamento de Genética – Instituto de Biociências

Universidade Federal do Rio Grande do Sul

*e-mail: lucianapf86@hotmail.com

INTRODUÇÃO

Heliconius erato phyllis é uma borboleta tropical, cujas fêmeas colocam ovos individualmente, em plantas do gênero *Passiflora*, os quais, após a eclosão em lagartas, podem canibalizar ovos vizinhos.

O canibalismo (ou predação intraespecífica) é um comportamento comum em muitos animais, tanto na natureza, quanto em condições de laboratório. Uma consequência do canibalismo é que canibais podem, ocasionalmente, ter que escolher entre canibalizar um parente ou um não parente, de forma que algumas espécies evitam canibalizar parentes.

O reconhecimento de parentesco é a habilidade de identificar ou distinguir parentes de não parentes, cujas principais consequências são evitar o endocruzamento e oportunizar o comportamento altruísta.

Em *Heliconius erato phyllis*, lagartas recém-eclodidas reconhecem irmãos biológicos, canibalizando preferencialmente ovos não parentes quando há escolha.

Neste trabalho, indivíduos exocruzados e endocruzados foram comparados quanto à frequência de não canibalismo/canibalismo nas proles, para fazer inferências sobre a herança do reconhecimento de parentesco e estimar a herdabilidade (h^2) dos comportamentos não-canibal e canibal nessa espécie de borboleta.

MATERIAL E MÉTODOS

Fêmeas oriundas da natureza foram criadas isoladas em viveiros e seus ovos coletados diariamente. Foram realizados testes de canibalismo, cada um com três ovos irmãos, onde a primeira lagarta a eclodir teve seu comportamento acompanhado por 45 minutos e após, identificada com um código C (canibal) ou NC (não-canibal) e um número. Essas lagartas foram criadas em laboratório, em temperatura controlada (25°C) e alimentadas diariamente com *Passiflora suberosa*. A partir dos adultos, foram realizados endocruzamentos ($F = 0,25$) e cruzamentos entre não parentes ($F = 0$). Após a cópula, as fêmeas foram mantidas isoladas em viveiros e seus ovos coletados diariamente para a realização de testes de canibalismo, conforme descrito anteriormente.

Análises estatísticas: Os dados deste trabalho foram agrupados com os de De Nardin (2012) e foram estimadas as frequências de lagartas canibais e não-canibais nas proles, para $F = 0$ e $F = 0,25$. Também foi realizado um teste t unilateral para amostras independentes, para comparação entre as médias de não canibalismo de indivíduos exocruzados e endocruzados. Além disso, foi estimada a herdabilidade do reconhecimento de parentesco (não canibalismo) e do canibalismo.

RESULTADOS

Foram obtidos 20 cruzamentos, 13 dos quais foram entre indivíduos não aparentados e sete entre indivíduos irmãos. Esses cruzamentos foram agrupados com os obtidos em De Nardin (2012), para uma análise mais completa dos dados (Tabela 1), totalizando 29 cruzamentos.

Foi realizada uma análise de acordo com o comportamento isolado dos pais (para verificar a possibilidade de uma herança ligada ao sexo) (Tabela 2).

Os valores para herdabilidade do não canibalismo foram estimados entre 20% e 40% para $F = 0$ e entre 60% e 80% para $F = 0,25$. Para o canibalismo, as estimativas de h^2 não foram consideradas.

Tabela 1 – Frequência de indivíduos canibais e não-canibais no total de proles, resultantes de cruzamentos entre pais canibais, pais não-canibais e pais com comportamentos diferentes (♀ C X ♂ NC e seu recíproco), conforme o grau de parentesco (F) e tamanho da irmandade (N). (*)

Proles	F	N	Comportamento dos pais		Frequência dos fenótipos nas proles	
			♂	♀	C	NC
1	0	3	C	C	0,33	0,67
2	0	22	C	C	0,59	0,41
3	0	16	C	C	0,75	0,25
4	0	6	C	C	0,67	0,33
5	0	3	C	C	0,67	0,33
6	0	29	NC	NC	0,66	0,34
7	0	22	NC	NC	0,59	0,41
8	0	14	NC	NC	0,86	0,14
9	0	4	C	NC	0,5	0,5
10	0	34	C	NC	0,38	0,62
11	0	29	C	NC	0,59	0,41
12	0	13	C	NC	0,54	0,46
13	0	6	NC	C	0,33	0,67
14	0	4	NC	C	0	1
15	0	3	NC	C	0,33	0,67
16	0	29	NC	C	0,62	0,38
17	0	18	NC	C	0,78	0,22
18	0	31	NC	C	0,55	0,45
19	0,25	14	C	C	0,14	0,86
20	0,25	4	C	C	0,75	0,25
21	0,25	19	C	C	0,68	0,32
22	0,25	3	C	C	0,33	0,67
23	0,25	15	C	C	0,13	0,87
24	0,25	3	C	C	0	1
25	0,25	13	NC	NC	0,46	0,54
26	0,25	8	NC	NC	0,75	0,25
27	0,25	18	NC	NC	0,22	0,78
28	0,25	14	NC	NC	0,29	0,71
29	0,25	15	C	NC	0,33	0,67

* Dados desse trabalho combinados com os de De Nardin (2012)

Tabela 2: Frequência total de indivíduos não-canibais nas irmandades, de acordo com o comportamento dos pais, independentemente do tipo de cruzamento, para $F = 0$ e $F = 0,25$.

	Comportamento dos pais			
	♀		♂	
	C	NC	C	NC
F = 0	0,40	0,43	0,45	0,41
F = 0,25	0,64	0,63	0,65	0,49
Teste t unilateral	4,7809***	6,8259***	5,000***	1,9465 ^{n.s.}
gl	120	92	104	90

*** Significante para $\alpha = 0,001$

DISCUSSÃO

Os resultados sugerem que não há relação entre a frequência de não canibalismo e herança ligada ao sexo, já que esta varia de acordo com o coeficiente de endocruzamento e não com o comportamento dos pais (machos ou fêmeas). Foram testadas hipóteses monogênicas sobre a herança do reconhecimento, e as análises mostraram que as mesmas foram incompatíveis com os resultados obtidos. Dessa forma, é mais provável que a herança do reconhecimento de parentesco seja uma herança quantitativa, com limiar, ou seja, é necessário que as lagartas apresentem um número determinado (ainda desconhecido) de genes para expressarem o fenótipo não-canibal.

Os valores estimados para a herdabilidade do não canibalismo sugerem uma forte influência de genes associados ao reconhecimento de parentesco, reforçando que provavelmente existem genes que determinam esse fenótipo, juntamente com a influência ambiental. A herdabilidade é alta em endocruzamentos, devido ao aumento na incidência de fenótipos relacionados a genes em homozigose. Em relação ao canibalismo, as estimativas de herdabilidade não foram consideradas, uma vez que se trata de uma variável binomial, onde os valores de h^2 do canibalismo são iguais aos do não canibalismo. O canibalismo, então, parece ser um comportamento influenciado pelo ambiente, embora não se descarte a possibilidade de que também existam genes envolvidos na expressão do fenótipo canibal.