

Florestas primárias e secundárias diferem quanto à abundância relativa de Opiliones (Arachnida)?

Letícia V. Graf

Introdução

O corte de uma floresta altera as condições físicas locais, diminuindo a complexidade estrutural e a umidade e aumentando a temperatura do ambiente. Essas variações abióticas modificam a composição da comunidade, pois os organismos possuem respostas diferenciadas frente a essas perturbações. Ao longo da sucessão florestal a cobertura vegetal aumenta e estas variáveis retornam aos padrões de uma floresta primária (Finegan, 1996). No início da sucessão, a comunidade é pobre em espécies, sendo caracterizada por uma dominância de poucas espécies resistentes (Condit, 2004). Este quadro se modifica ao longo do tempo, com a adição de novas espécies que conseguem se estabelecer no local, e uma mudança na curva de distribuição de abundâncias, que passa de um sistema dominado por poucas espécies para uma distribuição mais equitativa (Begon *et al.*, 1988).

Organismos ectotérmicos são mais sensíveis às alterações provocadas pela derrubada de uma floresta, o que provavelmente restringe sua distribuição em ambientes abertos (Begon *et al.*, 1988).

Nesses ambientes a dessecação também é um problema, pois influencia a fisiologia e o comportamento dos artrópodes, que podem forragear em ambientes mais úmidos, em períodos do dia menos ensolarados e até modificar seu período de diapausa (Ruberson, 1998). A superfície do corpo é certamente a rota principal de dessecação, e os artrópodes são mais vulneráveis devido à alta razão superfície/volume que apresentam. Em Arachnida, a primeira barreira para a dessecação é a camada de cera que apresentam, porém existem mecanismos fisiológicos de osmorregulação que também auxiliam na manutenção da umidade do corpo. Diferentemente de aranhas e escorpiões, os opiliões possuem uma hemolinfa com baixa concentração osmótica, sendo mais susceptíveis à desidratação, o que contribui para a grande ocorrência destes organismos em ambientes úmidos e sua baixa representatividade em ambientes xéricos. Além disso, esta ordem apresenta uma clara desvantagem em relação a outros Arachnida devido à razão superfície/volume que apresentam (Santos, 2007).

Representantes da subordem Eupnoi possuem uma relação superfície/volume maior

do que representantes da subordem Laniatores, uma vez que possuem corpo menor e pernas mais longas. Como a temperatura e a umidade são os principais fatores físicos que afetam a ocorrência dos opiliões (Curtis & Machado, 2007), provavelmente esta alta relação superfície/volume em Eupnoi interfere na abundância relativa desta subordem em ambientes com baixa umidade. Trabalhos realizados em áreas abertas encontraram comunidades pobres em espécies de opiliões, sendo normalmente caracterizadas por uma dominância de poucas espécies resistentes, e que esta alta dominância tende a diminuir em ambientes florestais (Curtis & Machado, 2007).

Como as diferenças nas condições abióticas afetam a dominância e a abundância local de opiliões, espera-se que em uma floresta secundária haja uma alta dominância de algumas espécies de opiliões quando se compara com uma floresta primária. Com apenas algumas espécies tolerando ambientes com características abióticas mais extremas, espera-se que a riqueza de espécies seja menor em uma floresta secundária do que em um ambiente sem perturbações. Além disso, este estudo pretende testar se representantes da subordem Eupnoi, por possuírem uma alta razão superfície/volume, têm maior abundância nas áreas de floresta primária, enquanto os representantes da subordem Laniatores, por terem uma menor razão desta

variável, ocorrem igualmente nos dois ambientes.

Material & métodos

Área de estudo

O trabalho de campo foi realizado na Reserva Florestal 1501 (Km 41) do Projeto Dinâmica Biológica de Fragmentos Florestais (02°30'S; 58°52'O). A área situa-se a cerca de 80 km ao norte de Manaus, local que possui uma média de precipitação de 2.000 mm/ano e uma temperatura média anual de 26°C (Radambrasil, 1978). Foram amostrados um ambiente de floresta primária e uma floresta secundária. A floresta contínua de terra firme, situada entre a grade H7 e H9 da Reserva, possui dossel com média de 35 m e sub-bosque dominado por palmeiras acaules (Pires & Prance, 1985). A floresta secundária situa-se em uma fazenda ao lado da Reserva, separada apenas por uma estrada. Esta área foi cortada e queimada em 1985 para a plantação de seringa (*Hevea brasiliensis*) e árvores frutíferas, sendo abandonada dois anos depois (Castilho, 1998). Atualmente o local possui palmeiras e algumas outras espécies arbóreas, arbustivas e herbáceas, porém apresenta um dossel mais baixo e com maior entrada de luz do que uma floresta primária (Ribeiro, 2007).

Coleta dos dados

O delineamento amostral realizado na floresta primária e na secundária foi composto, em cada ambiente, por 10 parcelas de 20 m de comprimento e 2 m de largura, distantes 15 m entre si. A coleta dos opiliões foi realizada manualmente no período noturno, amostrando-se o estrato arbóreo, o arbustivo e o herbáceo (até 2 m de altura), bem como a serrapilheira, a qual foi inspecionada com tridentes manuais. Três a quatro pessoas realizaram as amostragens, demorando em média 20 min em cada parcela. Todos os representantes da ordem Opiliones foram coletados e fixados em álcool 70%. Em laboratório foram identificados em espécies ou separados em morfoespécies, utilizando o guia Kury & Pinto-da-Rocha (2002).

Análise dos dados

Para testar a diferença na abundância das subordens de opiliões entre os dois ambientes amostrados, foi realizado um teste *t* para cada uma das subordens a partir dos dados de cada parcela. A dominância das espécies em cada ambiente foi calculada a partir do índice de Simpson. Para gerar uma estimativa da variância deste índice e permitir a comparação da dominância entre locais, foi utilizado o procedimento Jackknife. Este método recalcula o índice de dominância várias vezes, desconsiderando uma amostra

de cada vez e aplicando uma correção para vícios sistemáticos. Os índices obtidos em cada um desses cálculos são denominados pseudovalores, a partir dos quais se calcula uma média e uma variância (Magurran, 2004). O procedimento Jackknife também foi utilizado para estimar a riqueza de cada ambiente, com o auxílio do programa Estimates®. O índice de dominância e a estimativa de riqueza foram comparados por inferência, com intervalo de confiança de 95%, para testar se existe diferença entre os ambientes.

Resultados

Os opiliões coletados foram separados em 17 morfoespécies, das quais quatro pertencem à subordem Eupnoi e 13 à subordem Laniatores (Tabela 1). O número total de espécies foi semelhante entre os ambientes, totalizando 13 na floresta secundária e 14 na floresta primária. Das espécies amostradas, dez foram comuns aos dois ambientes. As duas morfoespécies mais abundantes encontradas nos dois ambientes foram *Cynorta* sp.1 e *Gagrellinae* sp.2, que mantiveram praticamente a mesma abundância relativa nos dois locais e, conjuntamente, tiveram alta abundância relativa tanto na capoeira (51%) quanto na floresta primária (39%).

Tabela 1. Abundância relativa das espécies e morfoespécies de Opiliones encontradas em floresta secundária e em floresta primária na Reserva do Km 41, Amazônia Central.

Espécie/morfoespécie	Abundância relativa (%)	
	Floresta secundária	Floresta primária
Eupnoi – Sclerosomatidae		
Gagrellinae sp.1	3	10
Gagrellinae sp.2	18	17
Gagrellinae sp.3	0	4
<i>Prionostemma</i> sp.	9	12
Laniatores – Agoristenidae		
Agoristenidae sp.1	7	6
Agoristenidae sp.2	0	1
Laniatores – Cosmetidae		
<i>Cynorta</i> sp.1	17	23
<i>Cynorta</i> sp.2	0	2
Laniatores – Gonyleptidae		
Ampycinae sp.	1	0
<i>Paraluederwaldtia caramaschii</i>	1	0
Laniatores – Manaosbiidae		
<i>Manaosbia</i> sp.	2	5
<i>Manaosbia scopulata</i>	2	8
Laniatores – Stygnidae		
<i>Protimesius longipalpis</i>	1	0
<i>Stygnus</i> sp.1	3	7
<i>Stygnus</i> sp.2	0	2
<i>Stygnus laevis</i>	1	1
Laniatores – Fissiphalliidae		
Fissiphalliidae sp.	3	1
Total de indivíduos	68	99

As duas subordens apresentam abundância relativa semelhante nos dois ambientes. Eupnoi foi representado por 30 indivíduos em floresta secundária e 43 em primária ($t= 1,8$; g.l.= 15; $p= 0,09$), enquanto Laniatores apresentou 38 indivíduos na floresta secundária e 56 na primária ($t= 0,94$;

g.l.= 18 ; $p= 0,36$). Não houve diferença na dominância total das espécies entre a floresta secundária e a primária (Figura 1). Também não houve diferença na estimativa de riqueza entre os dois ambientes (Figura 2).

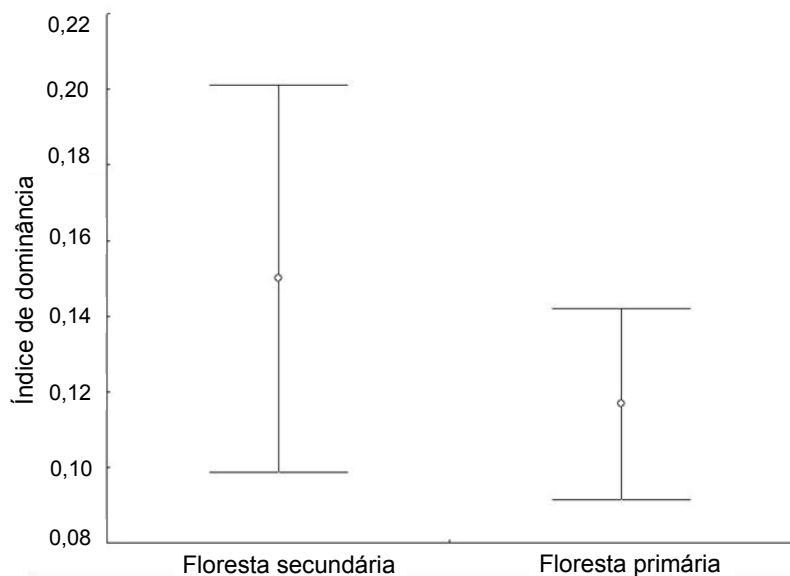


Figura 1. Índice de dominância de Simpson para um ambiente de floresta secundária e primária na Reserva do Km 41, Amazônia Central. As barras representam o intervalo de confiança de 95% e a média encontra-se no ponto central.

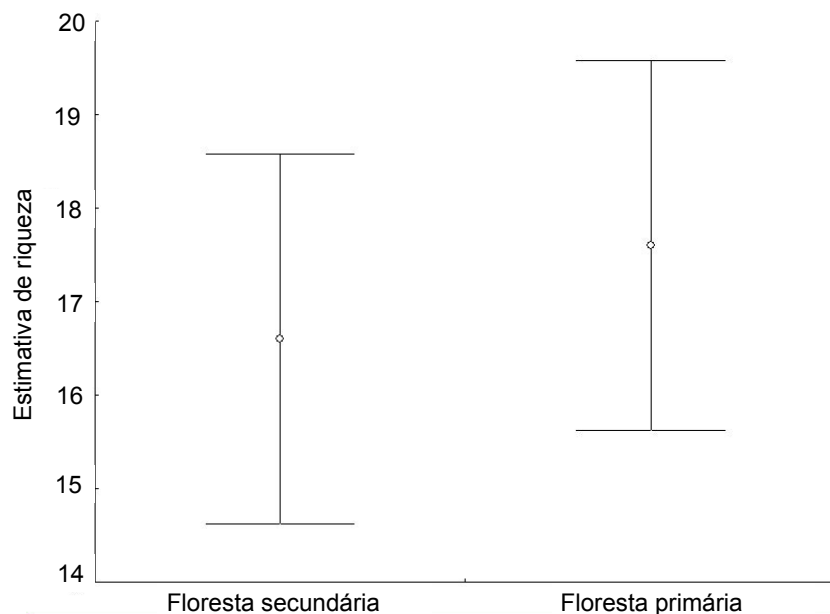


Figura 2. Estimativa de riqueza para um ambiente de floresta secundária e uma floresta primária, na Reserva do Km 41, Amazônia Central. As barras representam o intervalo de confiança de 95% e a média encontra-se no ponto central.

Discussão

As análises referentes à composição das subordens de opiliões em uma floresta primária e uma secundária demonstraram que representantes da subordem Eupnoi e

Laniatores ocorreram nos dois ambientes. As duas morfoespécies mais abundantes encontradas em cada ambiente estudado pertencem às duas subordens. Além disso, houve uma grande semelhança na composição de opiliões dos dois ambientes,

com dez espécies comuns a ambos. Nas análises de estrutura da comunidade de opiliões, observou-se que a dominância total das espécies, bem como a riqueza estimada, foram similares para os dois ambientes.

A grande similaridade na composição de cada uma das subordens nas áreas florestais estudadas sugere que a diferença na razão superfície/volume não determinou a distribuição das duas subordens, não corroborando a hipótese central deste estudo. Como a umidade é um fator ecológico limitante para a ocorrência da maioria das espécies de opiliões (Santos, 2007), uma hipótese é que esta variável não difira entre os ambientes estudados, uma vez que a floresta secundária já tem 20 anos de regeneração. Além disso, esta variação de umidade dos ambientes estudados pode estar dentro dos limites de tolerância dos opiliões.

No presente estudo não houve maior dominância de espécies de opiliões na floresta secundária, o que pode ser consequência, além da semelhança de fatores abióticos, da similaridade em complexidade estrutural que os ambientes apresentaram. Em estudos realizados por Curtis & Machado (2007), a complexidade estrutural demonstrou ser um fator que influencia a abundância e a distribuição dos opiliões, pois cria uma diversidade de habitats favoráveis para o estabelecimento dos mesmos. Entretanto nos dois locais deste estudo havia serrapilheira, arbustos e árvores, demonstrando que a

similaridade na complexidade estrutural dos ambientes amostrados pode ter influenciado a distribuição dos opiliões, acarretando em uma dominância semelhante para a floresta secundária e a primária.

Em vários locais da Europa em que foram comparados ambientes abertos com ambientes florestais, mais de 60% das comunidades de opiliões, em ambientes abertos, foram dominadas por apenas cinco espécies (Curtis & Machado, 2007). É provável que a abundância relativa de opiliões em um ambiente perturbado em áreas tropicais difira de um ambiente aberto de uma floresta temperada devido à variações latitudinais das condições climáticas.

Tendo em vista que a tolerância para as condições abióticas varia entre espécies (Begon *et al.*, 1988), esperava-se que apenas algumas espécies de opiliões fossem encontradas em floresta secundária e que a riqueza fosse maior na floresta primária. Como os dados deste trabalho demonstraram uma riqueza semelhante entre os ambientes, a floresta secundária pode estar em um estágio de sucessão que não difere de uma floresta madura para o estabelecimento dos opiliões.

O ambiente com floresta secundária estudado não diferiu significativamente de uma área de floresta primária em relação à abundância relativa de Eupnoi e Laniatores, à dominância e à riqueza de opiliões. Para auxiliar na compreensão dos fatores que influenciam a estruturação das comunidades

de opiliões, sugere-se que estudos futuros sejam realizados periodicamente ao longo da sucessão secundária. Concomitantemente, dados sobre as variações de umidade e temperatura dessas áreas poderiam ser utilizados para testar como essas variáveis interferem na dominância e riqueza de opiliões.

Agradecimentos

Esses dias de imersão na Amazônia foram muito especiais e importantes para minha formação pessoal e profissional. Nos momentos em que não estava digitando, estava dando boas risadas, que aliás começavam às sete da manhã. Queria agradecer a todos os novos amigos que fiz no curso, que espero rever sempre que possível, e em especial aos que participaram dos grupos comigo. Maíra, Toyoyo e Fumaça pelos primeiros momentos de relatório e campo, na coleta noturna de aranhas. Ana Paula, Fabi Uberlândia e Danilo pelos passeios de barco à busca de macrófitas e lenticelas. Fabi Marauara, Fumaça e Alison pela busca de girinos nas poças do Km 41. Ah! Um grande abraço pra galera que me ajudou na manual noturna, sem vocês minhas coletas não acabariam... Um agradecimento especial aos professores que me abriram os olhos para a vida da pesquisa e que foram sempre muito amigos. Ao Adriano Melo, que em muito me ajuda durante o mestrado, ao

Paulo De Marco, que me ensinou estatística e a escrever um bom artigo, ao Zé pela dedicação e paciência com nossas mancadas e, em especial, ao Glaucólise. Obrigado Glauco, por ter me mostrado novamente a beleza da ciência, por expandir meus horizontes, indicar alguns caminhos para a minha vida profissional e pelas gostosas conversas. Aos queridos monitores, Dé e Juju, que me deram um ombro amigo quando deletei quase todos os dados de um dia inteiro de trabalho e também pelo gostoso passeio para o KK 7. Enfim, serão pouco os momentos da minha vida como esses...

Referências bibliográficas

- Begon, M.; J.L., Harper & C.R. Townsend. 1988. Ecology: individuals, populations and communities. Blackwell Publishing, Oxford.
- Castilho, C. 1998. Regeneração da comunidade de palmeiras após corte e queima da vegetação original. In: Livro do curso de campo "Ecologia da Floresta Amazônica". PDBFF/INPA, Manaus.
- Condit, R. 2004. Local variation in canopy disturbance and soil structure, pp. 175-186. In: Tropical forest diversity and dynamism: findings from a large-scale plot network (E.C. Losos & E.G. Leigh-Jr., eds.). The University of Chicago Press, Chicago.

- Curtis, D.J. & G. Machado. 2007. Ecology, pp. 280-308. In: Harvestmen: the biology of Opiliones (R. Pinto-da-Rocha; G. Machado & G. Giribet, eds.). Harvard University Press, Massachusetts.
- Finegan, B. 1996. Pattern and process in neotropical secondary rain forest: the first 100 years of succession. *Trends in Ecology and Evolution*, 1: 119-124.
- Kury A.B. & R. Pinto-da-Rocha. 2002. Opiliones, pp. 345-362. In: Amazonian Arachnida and Myriapoda (J. Adis, eds.). Pensoft Publisher, Sofia.
- Magurran, A.E. 2004. Measuring biological diversity. Blackwell Publishing, Oxford.
- Pires, J.H. & G.T. Prance. 1985. The vegetation types of the Brazilian Amazon, pp. 109-145. In: Amazonia-key environments (G.T. Prance & T. Lovejoy, eds.). Amazonia Pergamon Press, Oxford.
- Radambrasil. 1978. Projeto Radambrasil. Ministério de Minas e Energia: Departamento Nacional de Produção Mineral, Rio de Janeiro, Brasil.
- Ribeiro, S.R. 2007. Re-estruturação da comunidade de palmeiras (Arecaceae) em uma floresta secundária na Amazônia Central. In: Livro do curso de campo "Ecologia da Floresta Amazônica". PDBFF/INPA, Manaus.
- Ruberson, J.R., T.J. Kring & N. Elkassabany. 1998. Overwintering and the diapause syndrome of predatory Heteroptera, pp. 49-69. In: Predatory Heteroptera, their ecology and use in biological control (M. Coll & J.R. Ruberson, eds.). Proceedings of the Thomas Say Publish in Entomology, Oxford.
- Santos, F.H. 2007. Ecophysiology, pp. 473-488. In: Harvestmen: the biology of Opiliones (R. Pinto-da-Rocha; G. Machado & G. Giribet, eds.). Harvard University Press, Massachusetts.