



RELAÇÃO ENTRE SAZONALIDADE E ABUNDÂNCIA DE MYRIAPODA NO SEMI-ÁRIDO DO NODESTE BRASILEIRO

M.L.F.Rato ¹

E.K.M.Pereira ¹; K.S.T.Silva ¹; I.T.G.Oliveira ¹; R.L.Santos ¹; J.K.A.Medeiros ¹; A. Vasconcellos

1 - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Centro de Biociências, Departamento de Botânica, Ecologia e Zoologia, AV. Senador Salgado Filho S/N, CEP: 59078 - 900, Natal - RN, Brasil. Telefone: - ratosp@gmail.com (84) 8807 - 1514

INTRODUÇÃO

Os miriápodes são artrópodes terrestres que apresentam o corpo constituído por uma cabeça com um par de antenas e um tronco alongado que contém muitos segmentos portadores de pernas, mas o corpo não está dividido em tórax e abdômen. Esse grupo se divide em quatro classes: Chilopoda, Diplopoda, Pauropoda e Symphyla. A estrutura corporal desses indivíduos permite uma grande perda de água em virtude da troca de gases que é efetuada por um sistema de traquéias, no qual os espiráculos geralmente não podem ser fechados. Assim, os miriápodes não são tão bem adaptados aos ambientes terrestres como os insetos (Ruppert *et al.*, 2005).

Os diplópodos são o maior táxon de miriápodes. Esses invertebrados, no geral, são detritívoros noturnos de hábitos reservados que subsistem com base em matéria vegetal em decomposição, por isso são comuns no folhiço e costumam se proteger da luz, vivendo embaixo de folhas, cascas de árvores, pedras e outros. Vale salientar que o esqueleto da maioria desses invertebrados é fortemente calcificado. Apesar dos diplópodes se locomoverem lentamente, eles exercem uma força muito potente que permite ao animal penetrar no húmus, folhiço e até mesmo no solo mais solto. Diferentemente dos Chilopoda que apresentam um padrão alternado na locomoção, eles impulsionam seu corpo contra o substrato. Embora as minhocas sejam os principais detritívoros em grande parte dos ecossistemas florestais, os diplópodes compartilham esse nicho e contribuem de forma importante na reciclagem de detritos vegetais. Alguns diplópodes vivem em ambientes áridos, apesar de não tolerar a dessecação. Isso pode ser explicado pelo fato dessas espécies apresentarem sacos coxais eversíveis, os quais supostamente capturam água de fontes como gotas de orvalho. Outro fato relacionado diz respeito à habilidade de muitos desses indivíduos poder se enrolar, o que promove a redução da evaporação que ocorre pelos espiráculos ventrais durante os períodos de inatividade. Os Chilopoda são predadores providos de uma garra com veneno e se escondem para proteção contra predadores e

dessecação, por isso são invertebrados de hábitos noturnos, com exceção dos escutigermorfos (Ruppert *et al.*, 2005). Vale salientar que por serem mais ativos, possuem menos espiráculos do que os diplópodes (Moore, 2003). No entanto, possuem o tegumento permeável e a conservação da água é uma preocupação primordial. Eles são predadores e sua dieta, na maioria dos casos, é composta por pequenos artrópodes. Já os paurópodos e os sínfilos são organismos mais raros de serem encontrados, principalmente no Brasil. Os paurópodes são animais de corpo mole e ambientes úmidos e por isso dificilmente podem ser encontrados na caatinga. Da mesma forma, os sínfilos possuem uma cutícula fina e permeável (Ruppert *et al.*, 2005).

A ciclagem dos nutrientes depende intensamente da atividade dos microrganismos do solo, com participação em cerca de 95% na decomposição, e dos invertebrados que vivem na serapilheira acumulada e nas camadas superiores do solo, sendo estes responsáveis pelo rearranjo dos detritos e sua desintegração, como no caso dos diplópodes. Esses grupos realizam a degradação e decomposição do material orgânico mantendo o fornecimento eficiente dos nutrientes no ambiente. Quanto mais conservada for a vegetação, a abundância e diversidade de espécies desses grupos será mais elevada (Souto, 2006).

A caatinga é um bioma ocupado por uma vegetação xerófila, de fisionomia e florística variada. O bioma ocupa cerca de 11% do território nacional com uma área de aproximadamente 800.000 km² (Drumond *et al.*, 2004). De acordo com Prado (2003), a precipitação média anual varia entre 240 e 1.500 mm, no entanto, 50% da região recebe menos de 750 mm e algumas áreas centrais menos de 500 mm. Outro fato que determina aspectos peculiares da região é o elevado déficit hídrico durante todo o ano. Esse bioma é bastante diversificado por incluir, além das caatingas, vários outros ambientes associados. Somente de caatingas são reconhecidas 12 tipologias diferentes, as quais despertam atenção especial pelos exemplos de adaptações aos habitats semi-áridos (Giulietti *et al.*, 2004). A heterogeneidade da caatinga e a singularidade de certos ambientes permitem supor a pos-

sibilidade da fauna desse bioma ser riquíssima, com várias espécies endêmicas (Brandão *et al.*, 2004).

O conhecimento de vários biomas e habitats é bastante irregular em virtude da falta de estudos em algumas regiões principalmente no nordeste. O estado do conhecimento da fauna de invertebrados terrestre da caatinga é bastante vago. O grau de coleta e de conhecimento no que diz respeito ao grupo Miriápoda é nenhum para a caatinga e ruim para o nordeste (Brandão *et al.*, 2000 *apud* Brandão & Yamamoto 2004).

OBJETIVOS

O objetivo do trabalho é observar abundância do grupo Miriápoda em um remanescente florestal do bioma caatinga durante o período de onze meses e relacioná - los com variáveis meteorológicas para verificar se existe uma variação na abundância desse grupo ao longo do ano e quais das variáveis explicam essa sazonalidade.

MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Área de estudo

O estudo foi realizado na Reserva Particular do Patrimônio Natural Fazenda Almas (07^o 28'S; 36^o 52'W), com área total de 3505 ha. Localizada predominantemente no município de São José dos Cordeiros e uma menor parte em Sumé, ambos pertencentes ao estado da Paraíba (Lima, 2004), nordeste brasileiro. A reserva encontra - se no bioma da caatinga. A vegetação da região apresenta caracterizada por árvores arbórea densa e aberta, e perde as folhas das árvores, com o intuito de economizar a água nas épocas de déficit hídrico. O tipo do solo é arenoso, com inselbergs e fragmento de rochas são freqüentes e geralmente rodeados por vegetação peculiar.

O clima na região é de baixa umidade e o pouco volume pluviométrico. A média da precipitação, temperatura e da umidade relativa do ar durante o estudo foi de 91,21mm, 21,75^oC e 62,90%, respectivamente. O mês de março apresentou uma maior precipitação atingindo 348,53mm, com temperatura de 23,03^oC e umidade de 87,61%. Em contrapartida, o mês com menor precipitação foi outubro com valor de 1,40mm, com temperatura de 21,56^oC e umidade relativa do ar de 47,11%.

Os dados de precipitação foram obtidos na Agência Executiva de Gestão do Estado da Paraíba. Os dados de temperatura e umidade relativa foram obtidos com um termômetro digital diariamente nos pontos de coleta, utilizando a media de seis dias de leitura, com cinco leituras diárias sendo realizadas entre 05:00 da manhã e 12:00. A evapotranspiração real déficit hídrico foram obtidos para o município de Sumé dados da CPTEC - 2008.

3.2 Coleta de Dados

O trabalho no ano de 2008 durante 11 meses. As coletas ocorriam mensalmente. Foi delimitado um grid de 100 ha em uma área de vegetação densa de caatinga, com transectos (A, B, C, D, E, F) separados a cada 200 m, com a intenção de capturar invertebrados de solo da região. Foram utilizadas armadilhas do tipo pitfall, ou seja, armadilha de

queda, utilizando potes plásticos de 100 ml, com cerca de 15 cm de diâmetro da boca. Cada pitfall foi enterrado no chão até a abertura, contendo água mais detergente. Em cada local possuíam quatro armadilhas dispostas em forma de X distanciados cerca de 1m e interligados com uma parede e lona.

Em um ponto de cada transecto, foram montadas as armadilhas que permaneceram abertas durante três dias por expedição. Nos meses subseqüentes, outros pontos do grid eram amostrados estratificadamente, de modo que todos os pontos foram amostrados duas vezes durante o ano com intervalos de seis meses entre a primeira e a segunda amostragem. A amostragem de cada ponto correspondeu a uma unidade de amostra. Após a triagem, os exemplares foram preservados em solução aquosa de etanol a 70% e armazenados no Laboratório de Ecologia do Departamento de Botânica, Ecologia e Zoologia do Centro de Biociências da UFRN. Os espécimes de Myriapoda foram identificados até o nível hierárquico de ordem ou família segundo as informações contidas em Foddai *et al.*, (2002), Schileyko (2002) e Hoffman *et al.*, (2002).

3.3 Análise Estatística

A quantidade de indivíduos foi relacionada separadamente com as variáveis meteorológicas através uma análise não paramétrica de Sperman. Temperatura, precipitação, umidade, déficit hídrico e evapotranspiração foram as variáveis utilizadas na estatística. O software usado nas análises estatísticas foi o STASTISTIC 7.0 para a análise.

RESULTADOS

Os representantes da Classe Chilopoda foram pouco representativos na coleta: quatro indivíduos pertencentes à família Scolopendridae (Ordem Scolopendromorpha) e dois indivíduos da família Ballophilidae (Ordem Geophilomorpha). Os diplópodos foram substancialmente mais abundantes com 200 indivíduos coletados, representados pela ordem Spirobolida com duas morfoespécies; a morfoespecie 1 com 112 indivíduos e a morfoespecie 2 com 70 indivíduos; a ordem Polydesmida foi representada uma única morfoespecie, pertencente à família Chelodesmidae, com 17 indivíduos.

Os Chilopoda e Diplopoda têm preferência por lugares úmidos (Foddai *et al.*, 2002, Schileyko, 2002, Hoffman *et al.*, 2002). Habitats com adversidades ambientais parecem ser completamente desprovidos de diplópodos como, por exemplo, tundras e desertos (Hoffman, 2002). O bioma caatinga possui algumas características que podem gerar condições adversas para Chilopoda e Diplopoda: Irregularidades na pluviosidade e umidade, altas temperaturas e solos rasos em conjunto dão subsídios para explicar a baixa riqueza desse grupo taxonômico nesse bioma.

A diferença na abundância de indivíduos da classe Diplopoda em relação à classe Chilopoda pode ser explicada pela forma como esses captam seus recursos alimentares. Os Chilopoda são predadores (Foddai *et al.*, 2002, Schileyko, 2002) e possuem um tipo de forrageamento mais ativo em um local onde biomassa de sua presas varia abruptamente

ao longo dos meses. Os Diplopoda são pastejadores, detritívoros e possuem um importante papel na redução da serrapilheira e formação do solo orgânico (Hoffman, 2002). Observa-se uma variação muito abrupta na quantidade total de miriápodes ao longo dos meses. As coletas realizadas no mês de maio apresentaram a maior abundância de indivíduos, coincidindo com o final do período das maiores médias de precipitação. Agosto foi o único mês onde não se encontrou indivíduos das duas classes.

A análise estatística mostra que o Déficit Hídrico foi a única variável ambiental ao qual não se relaciona significativamente com a quantidade de indivíduos ($r_s=0,596$). Dentre aquelas variáveis, onde as análises de Spearman estão dentro do valor de significância, verifica-se que a precipitação ($r_s=0,810$) está melhor relacionada. A temperatura foi significativa ($r_s=0,651$), junto com a umidade ($r_s=0,697$) e a evapotranspiração ($r_s=0,656$). Esse resultado se coaduna com a biologia meso e higrofilica de Diplopoda (Hoffman *et al.*, 2002), esperando-se, portanto, encontrar maior abundância deste táxon em períodos mais úmidos. O estudo foi realizado em uma área tropical, com temperaturas relativamente constantes e a pluviosidade oscilando bastante ao longo do ano. Então podemos deduzir que a precipitação limita mais significativamente a quantidade de indivíduos. O contrário é observado em área temperada onde a precipitação é geralmente constante ao longo do ano e o que mais limitaria a quantidade de indivíduos seria a variação da temperatura.

A floresta arbustiva da Caatinga tem característica decídua onde parte da biomassa das folhas é transferida para solo sendo um importante recurso alimentar para fauna de invertebrados. Andrade *et al.*, (2008) verificaram que, em área de caatinga, a curva de acúmulo de serrapilheira no solo não se sobrepõe ao da pluviosidade. Essa não sobreposição da formação de serrapilheira com altos índices pluviométricos deve gerar um enorme estoque na quantidade de recurso (matéria orgânica e água) e condições (umidade e temperatura) em uma única época do ano, que poderia explicar melhor os períodos de maior atividade dos diplópodes.

CONCLUSÃO

Talvez o método de coleta pitfall pode não ter eficiência para coleta de indivíduos com forrageamento ativo como no caso dos Chilopoda. A sazonalidade de Miriapoda descritas anteriormente na literatura, segue o mesmo padrão de grupos de invertebrados em áreas tropicais onde a principal limitação é a pluviosidade.

Quando se estuda a quantificação de indivíduos de invertebrados do solo não se considera somente as variáveis ambientais meteorológicas, mas também processos ecossistêmicos como a formação da serrapilheira e a decomposição dos quais esses animais são dependentes e parte integrante.

REFERÊNCIAS

Andrade, R.L.; Souto, J. S.; Souto, P.C.; Bezerra, D.M. 2008. Deposição de serrapilheira em área de

caatinga na RPPN "Fazenda Tamanduá", Santa Terezinha, Paraíba. Revista Caatinga v. 21, n.2. 223 - 230.

Brandão, C.R.F.; Viana, B.F.; Martins, C.F.; Yamamoto, C.I.; Zanellam C.I.; Castro, M. Invertebrados: áreas e ações prioritárias para a conservação da caatinga. In: Silva, J.M.C. da.; Tabarelli, M.; Fonseca, M.T. da.; Lins, L.V. (Org.). Biodiversidade da Caatinga: áreas e ações prioritárias para a conservação. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2004, p. 141 - 147.

Brandão, C.R.F.; Yamamoto, C.I. Invertebrados da Caatinga. In: Silva, J.M.C. da.; Tabarelli, M.; Fonseca, M.T. da.; Lins, L.V. (Org.). Biodiversidade da Caatinga: áreas e ações prioritárias para a conservação. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2004, p. 135 - 140.

Drumond, M. A. ; Kiill, L. H. P. ; Lima, P. C. F. ; Oliveira, M. C. ; Oliveira, V. R. De ; Albuquerque, S. G. ; Nascimento, C. E. S. ; Cavalcante, J. . Estratégias para o uso sustentável da biodiversidade da caatinga. In: Silva, J.M.C. da.; Tabarelli, M.; Fonseca, M.T. da.; Lins, L.V. (Org.). Biodiversidade da Caatinga: áreas e ações prioritárias para a conservação. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2004, p. 329 - 340.

Foddai, D; Minelli, A; Pereira, L. A. 2002. Chilopoda: Geophilomorpha. IN: ADIS, J 2002 Amazonian Arachnida and Myriapoda. Sofia: Pensoft. 590p. p. 459 - 474

Giulietti, A M ; Bocage Neta, A. L.D.; Barbosa, D. C. ; Nogueira, E. ; Sampaio, E. V. S. B. ; Silva, G C ; Virgínio, J; Machado, I C S ; Maia, L C ; Rodal, M. J. N. ; Griz, L M S ; Paganucci, L ; Barradas, M ; Figueiredo, M. A. ; Barbosa, M. R. V. ; Harley, R ; Paula, A. R. L. ; Lima, J L S ; Silva, M A ; Chaves, S M . Vegetação: áreas e ações prioritárias para a conservação da Caatinga. In: Silva, J.M.C. da.; Tabarelli, M.; Fonseca, M.T. da.; Lins, L.V. (Org.). Biodiversidade da Caatinga: áreas e ações prioritárias para a conservação. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2004, p. 113 - 131.

Hoffman, R. L.; Golovatch, S. I.; Adis, J.; De Moraes, J.W. 2002. Diplopoda In: ADIS, J. 2002. Amazonian Arachnida and Myriapoda. Sofia: Pensoft. 590p. p. 505 - 533.

Lima, I. B. 2004. Levantamento Florístico da Reserva Particular do Patrimônio Natural Fazenda Almas, São José dos Cordeiros-PB. Monografia. Universidade Federal da Paraíba-UFPB.

Prado, D. As caatingas da América do Sul. In Leal, I. R.; Tabarelli, M; e Silva, J. M. C. (Org.). Ecologia e conservação da Caatinga. Editora Universitária, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Brasil, 2003, p. 3 - 73.

Ruppert, E. E., Fox, R. S. & Barnes, R. D. Zoologia dos Invertebrados. 7ed. São Paulo: Roca, 2005.

Schleyko, A. A. Scolopendromorpha. IN: ADIS, J 2002 Amazonian Arachnida and Myriapoda. Sofia: Pensoft. 590 p. p. 479 - 500.

Souto, P. C. Acumulação e decomposição da serrapilheira e distribuição de organismos edáficos em área de caatinga na Paraíba, Brasil. Tese (Doutorado em Agronomia) pelo Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Paraíba. Paraíba. 2006.