



Abundância de oligoquetas terrestres em áreas de floresta Ombrófila Mista e plantação de *Araucaria angustifolia*, utilizando dois métodos de coleta

Caroline Silvano⁽¹⁾; Odair Godoi de Lima⁽²⁾ & George Gardner Brown⁽³⁾

⁽¹⁾ Mestranda do Curso de Pós-Graduação em Ciência do Solo - Bolsista CNPq - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, CEP: 80035-050, carolsilvano@ufpr.br (apresentador do trabalho); ⁽²⁾ Mestrando do Curso de Pós-Graduação em Ciência do Solo - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, CEP: 80035-050 professorodair@seed.pr.gov.br; ⁽³⁾ Pesquisador da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa Florestas), Estrada da Ribeira, km. 111, Curitiba, PR, CEP: 83411-000, browng@cnpf.embrapa.br

Pôster

INTRODUÇÃO

A fauna do solo pode ser afetada pelo uso e manejo do solo, incluindo o tipo de cobertura vegetal, que reflete na abundância e riqueza dos grupos (Correia & Oliveira, 2000).

Diferentes métodos podem ser utilizados para a coleta de Oligochaeta. Alguns se baseiam na fuga dos animais por perturbação física, como choques elétricos no solo (Rushton & Luff, 1984), ou na química, com o uso de Formol (Raw, 1959). Também existem os métodos de coleta físicos ou mecânicos, em que se destaca o TSBF (Tropical Soil Biology and Fertility) (Anderson & Ingram, 1993).

A eficácia do método de coleta para Oligochaeta depende de vários fatores, como condições físicas e químicas do solo (Kuperman, 1996; Correia & Oliveira, 2000) número de repetições nas amostragens (Correia & Oliveira, 2000) e hábito dos organismos (Baretta et al., 2007), entre outros. Desta forma, o método de amostragem pode afetar a abundância e a riqueza dos grupos coletados. Os métodos recomendados por Baretta et al. (2007) para florestas com *Araucaria angustifolia* foram a separação manual de monólitos de solo (preferivelmente de 40 cm x 40 cm) para coletar espécies endogêicas (que vivem dentro do solo) e aplicação de formol diluído, para coletar minhocas epigêicas, de movimentação rápida na superfície do solo.

Diante disso, o presente estudo teve como objetivo testar a eficácia de dois métodos de coleta de oligoquetas terrestres em florestas naturais e reflorestadas com *A. angustifolia*, avaliando-se a abundância destes animais.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado em Setembro de 2009, no município de Colombo, PR, na Embrapa Florestas, em quatro áreas com *A. angustifolia*: dois fragmentos de floresta nativa (FLO e FLI) e duas áreas de plantio de *A. angustifolia* de aprox. 30 anos de idade (ARV e

ARJ). O clima na região é definido como Cfb, de acordo com a classificação de Köppen.

Foram testados dois métodos de coleta para Oligochaeta: o método Formol (Raw, 1959) e o método TSBF (Tropical Soil Biology and Fertility) (Anderson & Ingram, 1993), com quatro repetições por área (para cada método), em pontos distantes entre 10 m e 20 m entre si.

A coleta de minhocas utilizando o formol consistiu da aplicação de vinte litros diluídos de formaldeído (0,5%) numa superfície de um metro quadrado.

A coleta com TSBF foi feita a cerca de cinco metros dos pontos de coleta pelo método anterior. Foram retirados monólitos de 25 cm x 25 cm de solo, nas profundidades de 0-10cm e 10-20 cm, e as minhocas separadas manualmente. A serapilheira também foi retirada e revisada.

Em ambos os métodos, foi feita a extração manual dos oligoquetas seguida pelo acondicionamento em recipientes devidamente identificados, contendo formol a 4%. A identificação de oligoquetas adultos foi realizada no laboratório, até o nível gênero ou espécie, e na discussão dos dados, utilizou-se o termo "grupo" para identificar os oligoquetas de uma mesma espécie ou gênero. Para a identificação em nível específico, utilizou-se um microscópio estereoscópico com aumento de cem vezes.

Foram avaliados a abundância e a riqueza de oligoquetas, sendo que a estimativa da abundância foi baseada em número de indivíduos por metro quadrado (número de indivíduos m⁻²) para ambos os métodos.

As abundâncias de oligoquetas por metro quadrado (número de indivíduos m⁻²) foram submetidas à análise de variância (ANOVA), e as médias comparadas pelo teste Tukey (P < 0.05). Os dados também foram submetidos à análise dos componentes principais (ACP).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Abundância de Oligochaeta

Considerando os dois métodos de coleta, foram identificados cinco grupos de Oligochaeta: quatro



deles de minhocas (uma espécie e três gêneros) mais a família Enchytraeidae.

As minhocas encontradas foram *Pontoscolex corethrurus* (Müller, 1857), *Amyntas* sp., *Urobenus brasiliensis* e *Glossoscolex* sp., sendo a primeira peregrina, a segunda exótica e as duas últimas nativas (Sautter *et al.*, 2006). Também foram encontradas minhocas que não puderam ser identificadas, consideradas como o grupo “outro”.

Entre as minhocas, a espécie *Amyntas* sp. foi a mais abundante, pelos dois métodos (Tabela 1). No método de coleta que utiliza formol, a abundância de minhocas variou de 1,25 a 17,75 indivíduos m⁻², e apresentou tendência da seguinte ordem decrescente nos locais amostrados FLI > FLO > ARJ > ARV, apesar de não haver diferenças estatísticas (Tabela 1). Já na coleta com TSBF, a abundância de Oligochaeta variou de 12 a 156 indivíduos m⁻², sendo o ARJ o local em que se obteve a maior abundância de minhocas.

Embora tenha sido coletado um grande número de indivíduos da família Enchytraeidae (Tabela 1), os métodos avaliados neste trabalho não são os mais adequados para este grupo, pois apenas os indivíduos maiores e facilmente visíveis a olho nu são considerados, subestimando a abundância de indivíduos menores (Niva *et al.*, 2010). Para a coleta e extração destes organismos, Niva *et al.* (2010) citam o protocolo ISO 23611-3 (ISO,2007), padronizado internacionalmente.

O método TSBF possibilitou a coleta de um número maior de indivíduos de minhocas por metro quadrado, além de maior riqueza de grupos, quando comparado ao método Formol (Tabela 1). Este resultado é justamente o contrário do encontrado por Baretta *et al.* (2007), que avaliaram a abundância, riqueza e biomassa de minhocas em áreas com floresta nativa e em áreas reflorestadas com *Araucaria*, utilizando os métodos Formol e TSBF (25 x 25 cm). Eles observaram maior abundância e riqueza no método Formol.

A aplicação do método de Formol nesse estudo, resultou em baixa abundância de indivíduos m⁻², além de terem sido encontrados apenas três grupos de minhocas, indicando menor riqueza que o método TSBF, com cinco grupos (Tabela 1). Essa baixa variabilidade de grupos no método Formol pode ser atribuída ao fato de que este método é eficaz apenas para algumas espécies de Oligochaeta com hábito epiendogeico, como *Amyntas* sp. e *U. brasiliensis* (Baretta *et al.*, 2007).

Outro aspecto importante relacionado ao método do Formol é seu efeito negativo na comunidade biológica do solo. Eichinger *et al.* (2007) avaliaram os potenciais efeitos negativos deste método nos organismos e plantas do solo, na área de aplicação de

formol. A aplicação de formalina 0,4% reduziu consideravelmente as abundâncias de Collembola e Nematoda, respiração do solo, atividade da desidrogenase, conteúdo de ácidos graxos, cobertura vegetal e biomassa da parte aérea e raiz. Eles concluíram, portanto, que devido às suas conseqüências danosas, o método Formol não deve ser recomendado como padrão para a extração de minhocas. Há algumas alternativas viáveis, e essas devem ser mais bem exploradas, visando uma melhor amostragem das minhocas e menor dano ao solo e suas comunidades.

Análise dos componentes principais (ACP)

A ACP no método Formol, mostrou que existe uma forte associação entre a espécie *Amyntas* sp. com amostras de floresta nativa (FLO e FLI) (Figura 1A), além de ser o grupo mais abundante nestas áreas. No caso da espécie *U. brasiliensis*, houve uma forte associação deste grupo com amostras das áreas de reflorestamento de *A. angustifolia* (Figura 1A), sendo esse o grupo mais abundante nestas áreas de plantio. Os eixos 1 e 2 explicaram, respectivamente, 70,6% e 17,6% da variabilidade total dos dados.

No método TSBF, assim como no método Formol, a espécie *Amyntas* sp. apresentou forte associação com amostras de floresta nativa (Figura 1B). Este resultado é semelhante ao encontrado por Baretta *et al.* (2007), em que a espécie *Amyntas corticis*, minhoca exótica do gênero *Amyntas*, foi mais abundante em floresta nativa. As espécies *Pontoscolex corethrurus* e *Glossoscolex* sp. mostraram associação com áreas de reflorestamento de araucária (Figura 1B). Diferente do resultado da ACP para o método Formol, a espécie *U. brasiliensis* foi comum tanto no ambiente com reflorestamento de araucária quanto em floresta nativa, pois teve associação com ARJ3 e FLI2 (Figura 1B). Os eixos 1 e 2 explicaram 34,3% e 13,8%, respectivamente, da variabilidade total dos dados, indicando que este método não foi tão eficiente como o método Formol na separação dos grupos de Oligochaeta.

CONCLUSÕES

O método TSBF mostrou-se mais indicado para coleta de minhocas, tanto nas áreas com floresta nativa quanto nas áreas com reflorestamento de araucária, por coletar maior abundância e riqueza de minhocas.

REFERÊNCIAS

- ANDERSON, J. M.; INGRAM, J. S. I. **Tropical soil biology and fertility: a handbook of methods**. 2nd ed. Wallingford: CAB International, 1993. 171 p.
BARETTA, D.; BROWN, G.G.; JAMES, S.W.; CARDOSO, E.J.B.N. Earthworm populations



sampled using collection methods in Atlantic forests with *Araucaria angustifolia*. **Scientia Agricola**, v.64, n.4, p.384-392, 2007.

CORREIA, M.E.F., OLIVEIRA, L.C.M. de. Fauna de solo: aspectos gerais e metodológicos. Seropédica: Embrapa-Agrobiologia, 2000. (Documento, 112)

EICHINGER, E.; BRUCKNER, A.; STEMMER, M. Earthworm expulsion by formalin has severe and lasting side effects on soil biota and plants. **Ecotoxicology and Environmental Safety**, v.67, p.260-266, 2007.

ISO (International Organization for Standardization). Soil Quality – Sampling of soil invertebrates – Part 3: sampling and soil extraction of enchytraeids’, ISO 23611-3, Genebra, Suíça, 2007.

KUPERMAN, R.G. Relationships between soil properties and community structure of soil macroinvertebrates in oak-hickory forests along an

acidic deposition gradient. **Applied Soil Ecology**, v.4, p.125-137, 1996.

NIVA, C.C; RÖMBKE, J.; SCHMELZ, R.M.; BROWN, G.G. Enchytraeídeos (Enchytraeidae, Oligochaeta, Annelida). In: MOREIRA, F.M.S; HUISING, E.J.; BIGNELL, D.E. **Manual de Biologia de solos tropicais: amostragem e caracterização da biodiversidade**. Lavras, UFLA, 2010. p. 351-359.

RAW, F. Estimating earthworm populations by using formalin. **Nature**, v.184, p.1661–1662, 1959

RUSHTON, S.P., LUFF, M.L. A new electrical method for sampling earthworm populations. **Pedobiologia**, v.26, p.15–19, 1984.

SAUTTER, K.D. et al. Present knowledge on earthworm biodiversity in the State of Paraná, Brazil. **European Journal of Soil Biology**, v.42, pS296–S300, 2006.

Tabela 1. Abundância (número de indivíduos m⁻²) de Oligochaeta, coletados com os métodos Formol e TSBF, em duas áreas de floresta nativa (FLO e FLI) e duas áreas de reflorestamento de *Araucaria* (ARJ e ARV). Média de quatro repetições.

Grupos de Oligochaeta	FLO	FLI	ARJ	ARV
Formol				
Minhocas				
<i>Amyntas</i> sp.	15,5	14,5	9	1
<i>Urobenus brasiliensis</i>	0	0	0	0,25
Outro	0	3,25	0,5	0
Total	15,5 a	17,75 a	9,5 a	1,25 a
Enchytraeidae(1)	12,5	11,75	2,5	3,5
TSBF				
Minhocas				
<i>Pontoscolex corethrurus</i>	0	0	72	4
<i>Amyntas</i> sp.	0	68	20	8
<i>Urobenus brasiliensis</i>	0	4	4	0
<i>Glossoscolex</i> sp.	0	0	56	4
Outro	12	4	4	8
Total	12 b	76 ab	156 a	24 b
Enchytraeidae(1)	236	24	52	16

(1) Não foi possível realizar a ANOVA e o teste de comparação de médias, devido ao alto coeficiente de variação dos dados (CV % >100%), não havendo, portanto, normalidade (teste de Shapiro-Wilk).

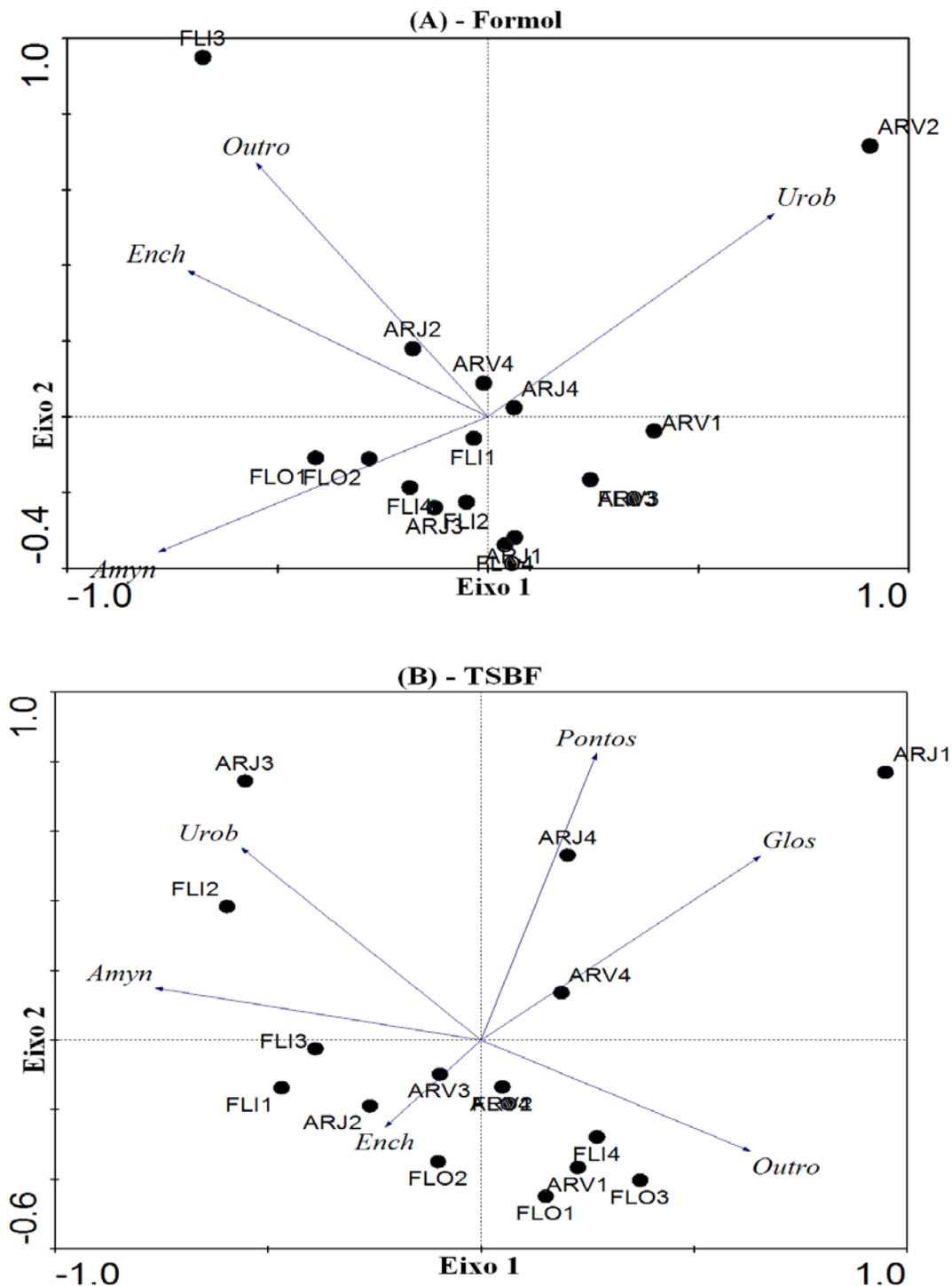


Figura 1. Relação entre os eixos 1 e 2 da análise dos componentes principais (ACP), discriminando grupos de Oligochaeta e amostras das áreas de coleta (●) (quatro repetições por área). (A) Coleta com o método Formol. (B) Coleta com o método TSBF. FLO e FLI: áreas de floresta nativa; ARJ e ARV: áreas de reflorestamento de *Araucaria*. Pontos: *Pontoscolex corethrurus*; Aryn: *Arynthas* sp.; Urob: *Urobenus* sp.; Glos: *Glossoscolex* sp.; Ench: Enchytraeidae. Outro: Espécies de minhocas não identificadas.