

01 a 04 de outubro de 2018

Evento: XXIII Jornada de Pesquisa

DIVERSIDADE DE INVERTEBRADOS DO SOLO EM DIFERENTES SISTEMAS EDÁFICOS NA FLONA DE CANELA, CANELA (RS)¹
DIVERSITY OF SOIL INVERTEBRATES IN DIFFERENT EDATIC SYSTEMS IN CANELA FLORA, CANELA (RS)

Rosemeri Lazzari Lacorth², Joarez Venâncio³

¹ Estudo realizado na Flona de Canela, Canela (RS), durante a realização da disciplina Ecologia de Campo, componente curricular do Programa de Pós-Graduação - Mestrado em Ecologia (nov./2016). Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões - Campus de Erechim.

² Mestre em Ecologia (URI - Campus Erechim). Especialista em Educação Ambiental (UFSM). Graduada em Ciências Biológicas (Unijuí). Editora-assistente das revistas eletrônicas - Editora Unijuí. rose.lacorth@gmail.com

³ Mestrando do Programa de Pós-Graduação ? Mestrado em Ecologia. Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões (Campus Erechim). vjbiologo@hotmail.com

Resumo

Este trabalho teve por objetivo quantificar e classificar os invertebrados terrestres de serapilheira em três áreas distintas na Floresta Nacional (Flona) de Canela, município de Canela, RS: área de mata nativa e áreas de plantio não manejado de pinus (*P. elliottii*) e de araucária (*Araucaria augustifolia*), buscando diferenças de abundância e de riqueza entre os indivíduos coletados. Para as coletas, realizadas manualmente com o auxílio de uma pá de corte, foram medidos três transectos com 40m de comprimento distantes 50m um do outro, cada um composto por quatro unidades amostrais, num total de 24 unidades amostrais. As amostras, acondicionadas em sacos plásticos, foram triadas, registradas as quantidades e identificados os invertebrados ao nível de ordem. Foi observado o predomínio das ordens Araneae com 36,6%, Blattodea com 20,7% e Coleoptera com 17,8%. As análises estatísticas demonstraram abundância e riqueza semelhantes nas três áreas de estudo, o que nos leva a crer que isso ocorre em função da similaridade das condições ambientais entre as áreas da pesquisa, principalmente pelo fato de não haver manejo nas áreas de plantio, estabelecendo características químicas, físicas e biológicas semelhantes às áreas de mata nativa.

Palavras-chave: Serapilheira. Micro-habitats. Flona de Canela. Ciclagem de nutrientes.

Abstract

The objective of this work was to quantify and classify terrestrial litter invertebrates in three distinct areas in the Canela National Forest (Canela, Canela, RS: native forest area and unmanaged plantation areas of *P. elliottii*) of araucaria (*Araucaria augustifolia*), seeking differences in abundance and richness among the individuals collected. For harvesting, manually

01 a 04 de outubro de 2018

Evento: XXIII Jornada de Pesquisa

performed with the aid of a cutting blade, three transects with a length of 40 m were measured 50 m apart, each consisting of four sample units, for a total of 24 sample units. Samples, packed in plastic bags, were sorted, quantities recorded and invertebrates identified at the order level. The predominance of Araneae orders was observed with 36.6%, Blattodea with 20.7% and Coleoptera with 17.8%. The statistical analyzes showed similar abundance and richness in the three study areas, which leads us to believe that this occurs due to the similarity of the environmental conditions between the research areas, mainly due to the lack of management in the planting areas, establishing characteristics chemical, physical and biological characteristics similar to native forest areas.

Keywords: Burlap. Micro-habitats. Flona de Canela. Nutrient cycling.

INTRODUÇÃO

Segundo Albuquerque (2009), a diversidade de espécies está associada a uma relação entre o número de espécies - riqueza - e a distribuição do número de indivíduos entre as espécies - abundância, e pode ser explicitada nos índices de Shannon e de Pielou, que conjugam estas duas variáveis (FERNANDES et al., 2015; ODUM, 1983; COLINVAUX, 1996).

A fauna do solo, juntamente com fungos e bactérias, age na decomposição da matéria orgânica e, dessa forma, participa da fixação e reciclagem de nutrientes em ambientes florestais (FERNANDES et al., 2011; LIMA et al., 2010). A riqueza e abundância da fauna do solo, além de serem indicadores de qualidade, influenciam as propriedades físicas e a taxa de decomposição do solo e a ciclagem de nutrientes (SANCHES et al., 2009).

Os grupos taxonômicos que compõem a fauna edáfica de invertebrados, conforme o tamanho e a mobilidade dos organismos, são classificados em microfauna, mesofauna e macrofauna. A microfauna engloba indivíduos como os nematoides, ligeiramente móveis, de tamanho <0,2mm; a mesofauna é composta por ampla diversidade de organismos, como ácaros, colêmbolos, proturos, dipluros, tisanuros e pequenos insetos, de tamanhos entre 0,2 a 2,0mm, que se movimentam em fissuras, poros e na interface do solo; a macrofauna é constituída por espécies de grande mobilidade, de tamanho >2 mm, como anelídeos, térmitas e formigas, moluscos, crustáceos e aracnídeos, com características de construir ninhos, cavidades, galerias e transportar materiais de solo (NASCIMENTO et al., 2007; ARAÚJO et al., 2009; GIRACCA et al., 2003).

A serapilheira, constituída por folhas, frutos e galhos senescentes e, em menor proporção, por restos de animais e material fecal (MUDREK; MASSOLI, 2014), é o habitat para animais invertebrados que compõem a fauna do solo. Estes são influenciados por fatores ambientais como umidade do solo, temperatura e espessura da serapilheira e a própria vegetação (PEREIRA et al., 2013). Sua decomposição sustenta os nutrientes no solo, intervém na produção primária e regula o fluxo de energia e os ciclos de nutrientes em ecossistemas florestais (SANCHES et al., 2008;

01 a 04 de outubro de 2018

Evento: XXIII Jornada de Pesquisa

LIMA et al., 2007).

O solo, agregado à serapilheira, oferece recursos para os invertebrados terrestres e, portanto, a diversidade destes está relacionada com a quantidade e variedade de recursos e micro-habitats (MOÇO et al., 2005; HARADA; BANDEIRA, 1994). Dessa maneira, o sistema solo-serapilheira é a morada natural para uma grande diversidade de organismos e microrganismos porque, segundo Mudrek e Massoli Junior (2014), Silva et al. (2013) e Silva et al. (2006), uma das principais fontes de nutrientes provém da serapilheira por esta permitir a presença de teias alimentares que proporcionam grande ciclagem de nutrientes, estabelecendo participação direta na dinâmica ecossistêmica e nas características físicas, químicas e biológicas do solo.

A fauna de invertebrados de solo é fortemente influenciada pela ação antrópica. A perturbação do ambiente físico e a modificação da quantidade e qualidade de matéria orgânica podem modificar consideravelmente a abundância e a diversidade dos micro-habitats dessas comunidades (PODGAISKI; OTT; GANADE, 2007). A presença de áreas com monocultura pode, desta forma, influenciar a diversidade de espécies de invertebrados associada a essas áreas, já que a baixa diversidade vegetal acarreta diferenças na disponibilidade de recursos em tais ambientes (BATTIROLA et al., 2007).

Nesse sentido, o objetivo deste trabalho foi determinar a abundância e a riqueza de invertebrados terrestres em áreas de mata nativa e de plantio não manejado de pinus (*P. elliottii*) e de araucária (*Araucaria augustifolia*) na Floresta Nacional de Canela, município de Canela (RS), com a expectativa de encontrar abundância e riqueza mais significativas na área de mata nativa.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de Estudo

O estudo foi realizado entre os dias 7 a 11 de novembro de 2016 na Floresta Nacional (Flona) de Canela, município de Canela, RS, localizada na região do planalto das araucárias do Rio Grande do Sul (29°19'19"S e 50°48'53"W) a uma altitude de 800m a.n.m. De acordo com a classificação climática de Köppen, o clima do município de Canela é do tipo Cfb, temperado úmido, com chuvas ocorrendo durante todos os meses do ano, temperatura média do mês mais quente inferior a 22 °C e temperatura média anual inferior a 18 °C (MORENO, 1961; DALA-CORTE et al., 2009), com frequentes geadas e nevoeiros no período do inverno (FORTES, 1959). Situada na Bacia Hidrográfica do Rio Caí, tem uma área aproximada de 557 ha, sendo a formação vegetal composta por Floresta Ombrófila Mista (TEIXEIRA et al., 1986; DALA-CORTE et al., 2009).

Coleta de Dados

Os organismos foram coletados de forma aleatória em três ambientes distintos - fragmentos de

01 a 04 de outubro de 2018

Evento: XXIII Jornada de Pesquisa

mata nativa, de pinus e de araucária -, localizados dentro dos limites da Flona. Em cada fragmento foram medidos três transectos com 40 m de comprimento distantes 50 m um do outro. Cada transecto foi composto por quatro unidades amostrais distantes 10 m umas das outras, totalizando 24 unidades amostrais.

A coleta de solo foi realizada manualmente com o auxílio de uma pá de corte e o material acondicionado em sacos plásticos para a realização posterior da triagem dos invertebrados (Figura 1). Após a coleta, foram triadas, registradas as quantidades e identificados os animais presentes em cada amostra, de forma manual, com pinça, em bandejas de polietileno. Os organismos foram identificados ao nível de ordem, com auxílio de bibliografia especializada e de microscópio estereoscópico quando necessário (BRUSCA; BRUSCA, 2007). Após, foram soltos no mesmo local de coleta.

Figura 1 - Coleta de serrapilheira



Fonte: Os autores.

A análise dos dados foi realizada no software R (pacote Vegan), por meio da Análise de Variância (Anova), para testar se houve diferença significativa entre a abundância e a riqueza nas diferentes fitofisionomias (mata nativa, araucária e pinus). Igualmente, foi feita a Anova para avaliar a abundância e a riqueza entre os diferentes pontos das áreas. Para avaliar a similaridade na abundância entre as áreas foi realizada uma análise de Cluster e construído um dendograma.

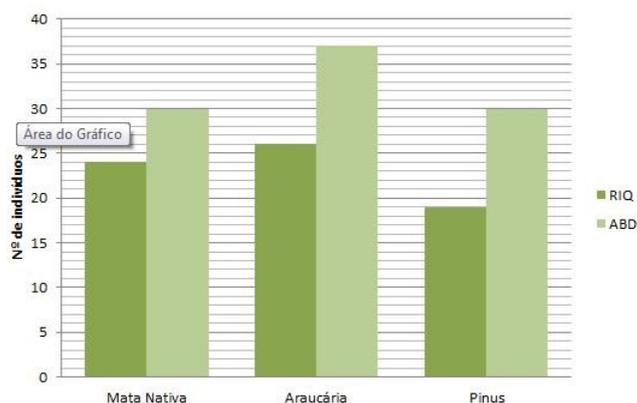
RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram coletados, no total, 101 indivíduos de invertebrados terrestres assim distribuídos: 30 na área de mata nativa (A1), 37 na área de araucárias (A2) e 34 na área de pinus (A3) (Figura 2). A produção de serrapilheira foi majoritariamente composta de folhas, seguidas de galhos e miscelânea.

01 a 04 de outubro de 2018

Evento: XXIII Jornada de Pesquisa

Figura 2 - Abundância e riqueza de invertebrados terrestres



Fonte: Dados da pesquisa.

Dentre os indivíduos coletados nas três áreas de estudo, as ordens mais abundantes foram: Araneae, com 36,6% (N=37); Blattodea, com 20,7% (N=21) e Coleoptera, com 17,8% (N=18), condizendo com os estudos de Albuquerque et al. (2009) e Giracca et al. (2003). As outras 9 ordens apresentaram 24,9% (N=25) do total observado (Quadro 1).

Áreas	Coleoptero	Anelida e	Isópode	Blatode a	Aracnid ae	Diplópe de	Hemipt era	Diptera	Homop tera	Gastróp oda	Opilion es	Hymen optera
A1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0
A1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
A1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
A1	1	1	0	1	2	0	0	1	0	0	0	0
A1	0	1	0	2	0	0	1	0	0	0	0	0
A1	0	1	0	1	4	0	0	0	0	0	0	0
A1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
A2	1	0	0	0	2	0	0	1	1	1	0	0
A2	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	2
A2	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
A2	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0
A2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0
A2	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0
A2	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0
A2	2	0	0	1	2	1	3	0	0	0	0	0
A3	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
A3	1	0	1	3	2	0	0	0	0	0	0	1
A3	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0
A3	0	0	0	1	3	0	0	0	0	0	0	0
A3	0	0	0	2	3	0	0	0	0	0	0	0
A3	1	0	0	1	3	0	0	0	0	1	0	0
A3	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0
A3	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0

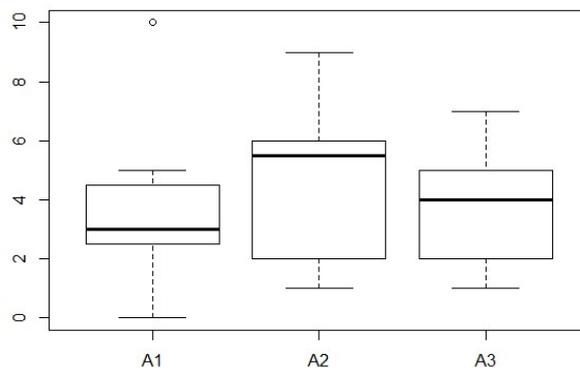
A mesofauna do solo foi avaliada quantitativamente por meio da abundância de espécimes

01 a 04 de outubro de 2018

Evento: XXIII Jornada de Pesquisa

(número total de organismos) e qualitativamente, pela riqueza da diversidade. Os resultados não evidenciaram significância em relação às variáveis testadas, ou seja, quando da realização de testes por Anova não há significância para abundância ($p= 0.744$; $F= 0.3$) (Figura 3).

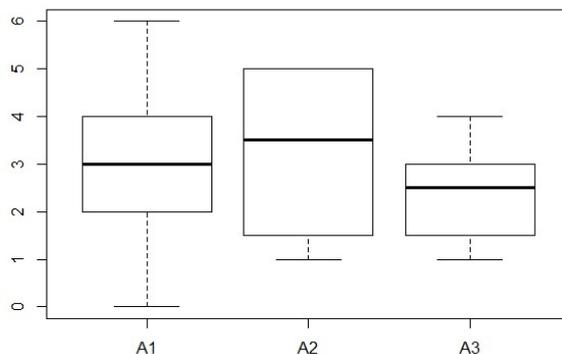
Figura 3 - Boxplot de abundância de invertebrados terrestres



Fonte: Dados da pesquisa.

Da mesma forma, a análise de variância não evidenciou significância para riqueza em relação às variáveis testadas ($p= 0.525$; $F= 0.664$) (Figura 4).

Figura 4 - Boxplot de riqueza de invertebrados terrestres



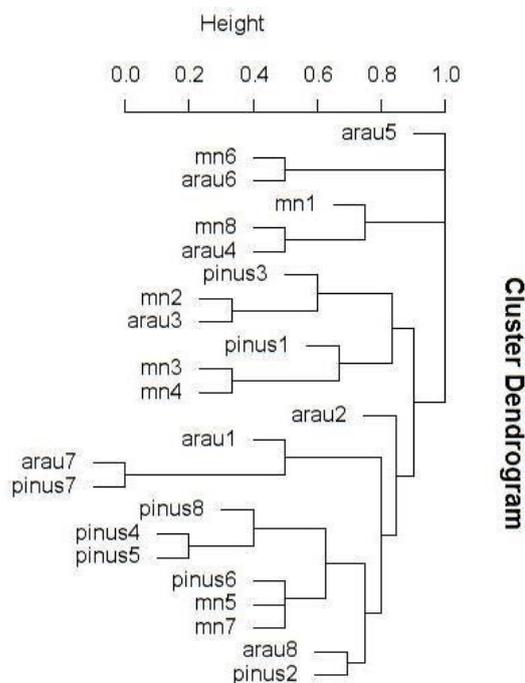
01 a 04 de outubro de 2018

Evento: XXIII Jornada de Pesquisa

Fonte: Dados da pesquisa.

Todos os dados demonstram semelhança em abundância e riqueza entre as áreas, confirmado pelo resultado não significativo quando da realização de agrupamentos pela análise de Cluster (Figura 5).

Figura 5 - Análise de Cluster entre áreas de mata nativa, araucária e pinus



Fonte: Dados da pesquisa.

Para Maestri et al. (2012), quanto maior a heterogeneidade e a complexidade da estrutura do ambiente e mais diversa for a cobertura vegetal, maior será a heterogeneidade da serapilheira, que apresentará maior abundância de espécies. Sabe-se que o ambiente de mata nativa, por ser mais variado, possui uma serapilheira com melhor qualidade nutricional e substâncias orgânicas e, sendo assim, os recursos alimentares disponíveis, bem como a estrutura de micro-habitats possibilitariam maior colonização de fauna do solo (MOÇO et al., 2005).

Igualmente, para Vidal et al. (2007), a estrutura de florestas com dosséis bem desenvolvidos estabelece forte relação com a produção de serapilheira, o que foi verificado nas três áreas amostrais, apresentando uma comunidade de múltiplas espécies de decompositores diversificada.

01 a 04 de outubro de 2018

Evento: XXIII Jornada de Pesquisa

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A fauna edáfica do solo é extremamente importante, sendo a serapilheira o habitat natural para grande variedade destes microrganismos e animais invertebrados, com diferenças no tamanho e no metabolismo, que são responsáveis por inúmeras funções. que contribuem para a estruturação do ambiente terrestre, especialmente na decomposição de material vegetal, na ciclagem de nutrientes e na regulação dos processos biológicos do solo.

Neste estudo, por meio dos dados obtidos pela análise da serapilheira, foram observadas abundância e riqueza semelhantes nas três áreas de estudo, refutando a hipótese inicial. Esperava-se significância entre abundância e riqueza, especialmente para a área de mata nativa em relação às áreas de plantio de araucária e de pinus.

Mesmo tratando-se de um prazo curto e de uma pequena área estudada, os resultados permitem concluir que há uma diversidade significativa nas áreas, talvez porque os indivíduos coletados respondam de maneira homogênea às condições ambientais presentes tanto no fragmento de mata nativa como nas áreas de plantio de araucária e de pinus, pois a abundância destes é muito semelhante entre as áreas. Além disso, acredita-se que isso aconteça porque as áreas de plantio de araucária e de pinus, por estarem próximas umas das outras e não serem manejadas, possuam condições químicas, físicas e biológicas e características semelhantes às áreas de mata nativa. Para que se tenha melhor conhecimento da composição da fauna nestes ambientes, são necessários mais dados e maior tempo de pesquisa.

REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, M. P. et al. Fauna edáfica em sistema de plantio homogêneo, sistema agroflorestal e em mata nativa em dois municípios do Rio Grande Do Sul, Brasil. *BIOCIÊNCIAS*, Porto Alegre, v. 17, n. 1, p. 59-66, 2009.

ARAÚJO, K. D. et al. Influência da precipitação pluvial sobre a mesofauna invertebrada do solo em área de caatinga no Semiárido da Paraíba. *Geoambiente online. Revista Eletrônica do Curso de Geografia, UFG, Jataí-GO*, n.12, 2009.

BATTIROLA, L.D. et al. Composição da comunidade de artrópodes associada à copa de *Attalea phalerata* Mart. (Arecaceae), durante o período de cheia no Pantanal de Poconé, Mato Grosso, Brasil. *Neotropical Entomology*, v. 36, p. 640-651, 2007.

COLINVAUX, P. *Ecology*. New York, John Wiley and Sons Inc., 1996. 725p.

DALA-CORTE, R. B. et al. Levantamento da ictiofauna da Floresta Nacional de Canela, na região superior da bacia hidrográfica do Rio Caí, Rio Grande do Sul, Brasil. *Biota Neotropical*, v. 9, n. 2,

01 a 04 de outubro de 2018

Evento: XXIII Jornada de Pesquisa

2009.

FERNANDES, M. M. et al. Influência de diferentes coberturas florestais na fauna do solo na Flona Mário Xavier, no município de Seropédica, RJ. FLORESTA, Curitiba, PR, v. 41, n. 3, p. 533-540, 2011.

FERNANDES, M. M. et al. Fauna edáfica de área degradada revegetada com pinhão manso em monocultivo e consórcio com *Andropogon gayanos* L. Energ. Agric, Botucatu, v. 30, n.1, p. 47-52, 2015.

FORTES, A. B. Geografia física do Rio Grande do Sul. Editora Globo, Porto Alegre. 1959.

GIRACCA, E. M. N. et al. Levantamento da meso e macrofauna do solo na microbacia do Arroio Lino, Agudo/RS. R. bra. Agrociência, v. 9, n. 3, p. 257-261, 2003.

HARADA, A. Y.; BANDEIRA, A. G. Estratificação e densidade de invertebrados em solo arenoso sob floresta primária e plantios arbóreos na amazônia central durante a estação seca. Acta Amazônica, v. 24, n. 1/2, p. 103-118, 1994.

LAVELLE, P. Faunal activities and soil processes: adaptive strategies that determine ecosystem function. In: XVth ISSS Congress, I, Acapulco, Mexico. p. 189-220. 1996.

LIMA, S. S. et al. Teores de nutrientes da serrapilheira e do solo sob sistema agroflorestal em área de transição no norte do Piauí. Rev. Bras. de Agroecologia, v. 2, n. 2, 2007.

MOÇO, M. K. S. et al. Caracterização da fauna edáfica em diferentes coberturas vegetais na região Norte Fluminense. Revista Brasileira de Ciência do Solo. v. 29, p. 555-564, 2005.

MORENO, J. A. Clima do Rio Grande do Sul. Secretaria da Agricultura do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. 1961.

MUDREK, J. R.; MASSOLI JUNIOR, E. V. Estrutura da comunidade de artrópodes de solo em diferentes fitofisionomias da reserva particular do patrimônio natural - Sesc Pantanal, Brasil. HOLOS, Ano 30, v. 01, 2014.

ODUM, E. P. Ecologia. Rio de Janeiro, Guanabara. 434p. 1993.

PEREIRA, G. H. A. et al. Decomposição da serrapilheira, diversidade e funcionalidade de invertebrados do solo em um fragmento de Floresta Atlântica. Biosci. J., Uberlândia, v. 29, n. 5, p. 1317-1327, 2013.

PODGAISKI, L. R.; OTT, R.; GANADE, G. Ocupação de microhabitats artificiais por invertebrados de solo em um fragmento florestal no sul do Brasil. Neotropical Biology and Conservation, n. 2, v. 2, p. 71-79, 2007.

01 a 04 de outubro de 2018

Evento: XXIII Jornada de Pesquisa

SANCHES, L. et al. Dinâmica sazonal da produção e decomposição de serrapilheira em floresta tropical de transição. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v. 13, n. 2, p. 183-189, 2009.

SILVA, R. F. et al. Macrofauna invertebrada do solo sob diferentes sistemas de produção em Latossolo da Região do Cerrado. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 41, p. 697-704, 2006.

SILVA, R. F. et al. Fauna edáfica influenciada pelo uso de culturas e consórcios de cobertura do solo. *Pesquisa Agropec. Trop.*, Goiânia, v. 43, n. 2, p. 130-137, 2013.

TEIXEIRA, M. B.; COURA, N. A. B.; RANGEL, F. A. L. R. Vegetação. In *Levantamento dos recursos naturais*. Rio de Janeiro: IBGE. 33. p. 541-632, 1986.

VIDAL, M. M. et al. Produção de serrapilheira em floresta Atlântica secundária numa paisagem fragmentada (Ibiúna, SP): importância da borda e tamanho dos fragmentos. *Revista Brasil. Bot.*, v. 30, n. 3, p. 521-532, 2007.