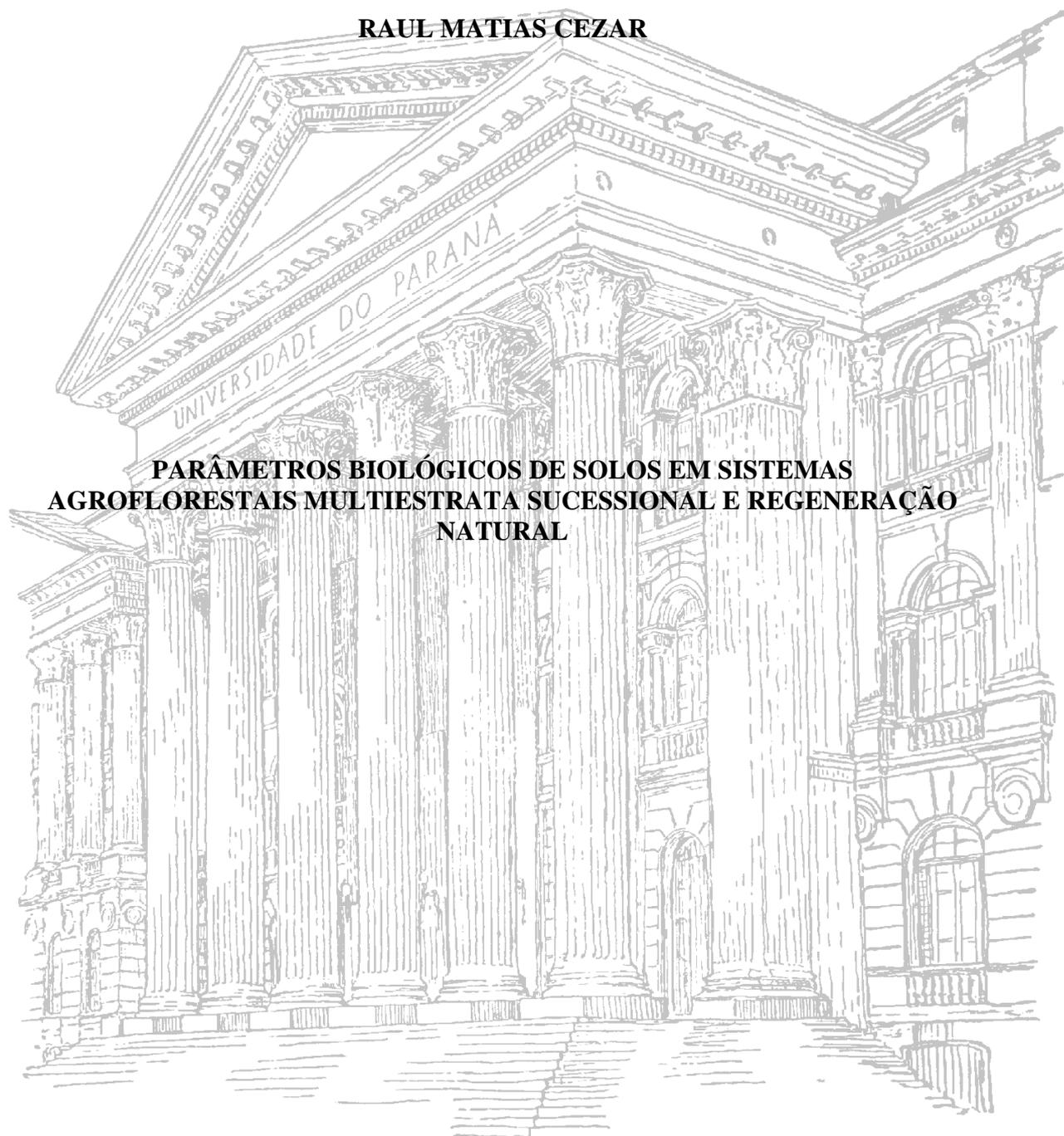


**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ**

**RAUL MATIAS CEZAR**



**PARÂMETROS BIOLÓGICOS DE SOLOS EM SISTEMAS  
AGROFLORESTAIS MULTISTRATA SUCESSIONAL E REGENERAÇÃO  
NATURAL**

**CURITIBA**

**2013**

**RAUL MATIAS CEZAR**

**PARÂMETROS BIOLÓGICOS DE SOLOS EM SISTEMAS  
AGROFLORESTAIS MULTISTRATA SUCESSIONAL E REGENERAÇÃO  
NATURAL**

Dissertação apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Ciência do Solo, Área de concentração em Solo e Ambiente, Departamento de Solos e Engenharia Agrícola, Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ciência do Solo.

Orientador: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Fabiane Machado Vezzani  
Co-orientador: Dr. George Gardner Brown  
Co-orientador: Dr. Sérgio Gaiad

**CURITIBA  
2013**



PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO  
EM CIÊNCIA DO SOLO

## PARECER

A Banca Examinadora designada para avaliar a defesa da Dissertação de Mestrado de **RAUL MATIAS CEZAR**, intitulada “**Parâmetros biológicos do solo em sistemas agroflorestais multiestrata e regeneração natural**”, do Programa de Pós-Graduação em Ciência do Solo do Setor de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Paraná, após análise do texto e arguição do candidato, emitem parecer pela “**APROVAÇÃO**” da referida Dissertação. O candidato atende assim um dos requisitos para a obtenção do título de **Mestre em Ciência do Solo - Área de Concentração Solo e Ambiente**.

Secretaria do Programa de Pós-Graduação em Ciência do Solo, em Curitiba, 28 de fevereiro de 2013.

Engº. Agº. Dr. George Gardner Brown, Presidente.

Engº. Florestal Dr. Serio Gaid, Iº. Examinador.

Prof. Dr. Alexandre Feijo Martinez, IIº. Examinador

À minha companheira, amiga e esposa Melina  
e à minha princesa Alice  
Dedico

## **Agradecimentos**

À toda minha família por sempre acreditar em mim.

À Universidade Federal do Paraná e ao Programa de Pós Graduação em Ciência do Solo.

Ao comitê de orientação professora Dr<sup>a</sup> Fabiane Machado Vezzani, Dr. George Gardner Brown e Dr. Sérgio Gaiad pela orientação que contribuiu tanto para a realização desse trabalho, quanto para meu crescimento profissional.

À EMBRAPA Florestas por todo apoio ao trabalho em laboratório, especialmente aos pesquisadores Dr. Luís Cláudio Maranhão Froufe e Dr. Carlos Eduardo Sícoli Seoane, e a técnica de laboratório Anne.

Ao Projeto Agroflorestar, co-operando com a natureza, patrocinado pelo Programa Petrobrás Ambiental e apoiado pela Petrobrás. Ao Projeto Agroflorestas, do Macroprograma 06 da Embrapa. Aos agricultores Nardo, Dolória, Sezefredo e Sidney pela calorosa acolhida nos dias de trabalho.

Aos estagiários Ana Letícia Bianchin dos Santos, Rafael Tibério e Maico Willy por toda ajuda a campo e no laboratório.

Ao Daniel Kramer pelo companheirismo e apoio em todas etapas desse trabalho.

“Há um tempo...  
em que é preciso abandonar  
as roupas usadas  
que já tem a forma do nosso corpo  
e esquecer nossos caminhos  
que nos levam sempre  
aos mesmos lugares  
É o tempo da travessia:  
e se não ousamos fazê-la  
teremos ficado, para sempre  
à margem de nós mesmos.”

(Fernando Pessoa)

## Sumário

<b>Resumo</b> .....	xi
<b>Abstract</b> .....	xii
<b>1. Introdução</b> .....	1
<b>2. Material e métodos</b> .....	3
2.1. Área experimental.....	3
2.2. Delineamento experimental e tratamentos.....	4
2.3. Coletas de solo.....	5
2.4. Parâmetros microbiológicos do solo.....	8
2.5. Coleta da fauna epiedáfica.....	8
2.6. Análises estatísticas.....	9
<b>3. Resultados e discussão</b> .....	9
3.1. Biomassa microbiana do solo (BMS-C).....	9
3.2. Quociente microbiano ( $q$ -mic).....	15
3.3. Respiração basal do solo (RBS).....	17
3.4. Quociente metabólico ( $q$ -CO <sub>2</sub> ).....	20
3.5. Fauna epiedáfica.....	22
<b>4. Conclusão</b> .....	26
<b>Referências</b> .....	27
<b>Apêndices</b> .....	35

## Lista de figuras

Figura 1.	Dados climáticos de médias mensais de temperatura e precipitação de janeiro a novembro do ano de 2012 da estação climatológica de Cerro Azul. * Coleta de solo para análise microbiológica da época chuvosa; # primeira coleta de fauna epiedáfica; ## segunda coleta de fauna epiedáfica; ** Coleta de solo para análise microbiológica da época seca.....	3
Figura 2.	Biomassa microbiana do solo nas camadas de 0 a 2,5 cm, 2,5 a 5 cm, 5 a 10 cm, 10 a 15 cm, 15 a 30 cm, 30 a 45 cm e 45 a 60 cm em sistemas agroflorestais e regeneração natural nos municípios de Barra do Turvo (SP) e Adrianópolis (PR). Barra horizontal representa a diferença mínima significativa de acordo com o teste Tukey a 5% de significância.....	10
Figura 3.	Correlação entre biomassa microbiana do solo das duas épocas de coleta e carbono orgânico do solo nas camadas de 0 a 2,5 cm, 2,5 a 5 cm, 5 a 10 cm, 10 a 15 cm, 15 a 30 cm, 30 a 45 cm e 45 a 60 cm em sistemas agroflorestais e área de regeneração natural nos municípios de Barra do Turvo (SP) e Adrianópolis (PR). *** (p<0,001).....	11
Figura 4.	Correlação entre biomassa microbiana do solo das duas épocas de coleta e teor de alumínio do solo nas camadas de 0 a 2,5 cm, 2,5 a 5 cm, 5 a 10 cm, 10 a 15 cm, 15 a 30 cm, 30 a 45 cm e 45 a 60 cm em sistemas agroflorestais e área de regeneração natural nos municípios de Barra do Turvo (SP) e Adrianópolis (PR). *** (p<0,001).....	11
Figura 5.	Biomassa microbiana do solo nas camadas de 0 a 2,5 cm, 2,5 a 5 cm, 5 a 10 cm, 10 a 15 cm, 15 a 30 cm, 30 a 45 cm e 45 a 60 cm em sistemas agroflorestais e regeneração natural nos municípios de Barra do Turvo (SP) e Adrianópolis (PR) com ausência do efeito da poda em SAF 5. Barra horizontal representa a diferença mínima significativa de acordo com o teste Tukey a 5% de significância.....	12
Figura 6.	Correlação entre biomassa microbiana do solo das duas épocas de coleta na camada de 0 a 2,5 cm e índice de diversidade de Shannon da vegetação das unidades amostrais nos sistemas agroflorestais e área em regeneração natural nos municípios de Barra do Turvo (SP) e Adrianópolis (PR). * (p<0,05).....	14
Figura 7.	Correlação entre carbono da biomassa microbiana do solo das duas épocas de coleta e saturação por bases do solo nas camadas de 0 a 2,5 cm, 2,5 a 5 cm, 5 a 10 cm, 10 a 15 cm, 15 a 30 cm, 30 a 45 cm e 45 a 60 cm em sistemas agroflorestais e área de regeneração natural nos municípios de Barra do Turvo (SP) e Adrianópolis (PR). *** (p<0,001)	15
Figura 8.	Quociente microbiano do solo nas camadas de 0 a 2,5 cm, 2,5 a 5 cm, 5 a 10 cm, 10 a 15 cm, 15 a 30 cm, 30 a 45 cm e 45 a 60 cm em sistemas agroflorestais e regeneração natural nos municípios de Barra do Turvo (SP) e Adrianópolis (PR). Barra horizontal representa a diferença mínima significativa de acordo com o teste Tukey a 5% de significância.....	16

Figura 9.	Respiração basal do solo nas camadas de 0 a 2,5 cm, 2,5 a 5 cm, 5 a 10 cm, 10 a 15 cm, 15 a 30 cm, 30 a 45 cm e 45 a 60 cm em sistemas agroflorestais e regeneração natural nos municípios de Barra do Turvo (SP) e Adrianópolis (PR). Barra horizontal representa a diferença mínima significativa de acordo com o teste Tukey a 5% de significância.....	17
Figura 10.	Respiração basal do solo nas camadas de 0 a 2,5 cm, 2,5 a 5 cm, 5 a 10 cm, 10 a 15 cm, 15 a 30 cm, 30 a 45 cm e 45 a 60 cm em sistemas agroflorestais e área em regeneração natural nos municípios de Barra do Turvo (SP) e Adrianópolis (PR), com ausência do efeito da poda em SAF 5. Barra horizontal representa a diferença mínima significativa de acordo com o teste Tukey a 5% de significância.....	18
Figura 11.	Correlação entre respiração basal do solo e carbono orgânico do solo nas camadas de 0 a 2,5 cm, 2,5 a 5 cm, 5 a 10 cm, 10 a 15 cm, 15 a 30 cm, 30 a 45 cm e 45 a 60 cm em sistemas agroflorestais e área de regeneração natural nos municípios de Barra do Turvo (SP) e Adrianópolis (PR). ***( $p < 0,001$ ).....	19
Figura 12.	Correlação entre respiração basal do solo e saturação por bases do solo nas camadas de 0 a 2,5 cm, 2,5 a 5 cm, 5 a 10 cm, 10 a 15 cm, 15 a 30 cm, 30 a 45 cm e 45 a 60 cm em sistemas agroflorestais e área de regeneração natural nos municípios de Barra do (SP) e Adrianópolis (PR). ***( $p < 0,001$ ).....	20
Figura 13.	Quociente metabólico nas camadas de 0 a 2,5 cm, 2,5 a 5 cm, 5 a 10 cm, 10 a 15 cm, 15 a 30 cm, 30 a 45 cm e 45 a 60 cm em sistemas agroflorestais e regeneração natural nos municípios de Barra do Turvo (SP) e Adrianópolis (PR). Barra horizontal representa a diferença mínima significativa de acordo com o teste Tukey a 5% de significância.....	21
Figura 14.	Contribuição dos principais grupos da fauna epiedáfica ao total de organismos encontrados em sistemas agroflorestais e área em regeneração natural nos municípios de Barra do Turvo (SP) e Adrianópolis (PR). Outros: organismos coletados com frequência inferior a 1%. .....	22
Figura 15.	Análise de componentes principais usando como variáveis de resposta (dependentes) os dados da abundância de organismos dos principais táxons encontrados e os dados ambientais; L: Coleop.: Larva de Coleoptera; Coleop.: Coleoptera; Collemb.: Collembola; Dipt.: Diptera; Acar.: Acarina; Hemip.: Hemiptera; Hymen.: Hymenoptera; Aran.: Aranae; Orthop.: Orthoptera; Syph.: Syphonaptera; Isop.: Isopoda; Prot.: Protura H': Índice de Diversidade de Shannon da vegetação; D: Densidade de plantas; e: Índice de equitabilidade; Is: Índice de dominância de Simpson; H + Al: Acidez total; P: Fósforo; K: Potássio; Ca: Cálcio; Mg: Magnésio; C: Carbono; SB: Soma de bases; V: Saturação por bases.....	24

## Lista de tabelas

Tabela 1.	Características fitossociológicas dos sistemas agroflorestais e área em regeneração natural nos municípios de Barra do Turvo (SP) e Adrianópolis (PR). Dados fornecidos pela EMBRAPA Florestas – Projeto Agroflorestar.....	6
Tabelas 2.	Atributos químicos e granulometria do solo nos sistemas agroflorestais e área em regeneração natural em diferentes camadas em Barra do Turvo (SP) e Adrianópolis (PR).....	7
Tabela 3.	Médias gerais de abundância riqueza de ordens e dos índices ecológicos da fauna epiedáfica coletados em sistemas agroflorestais e área em regeneração natural nos municípios de Barra do Turvo estado (SP) e Adrianópolis (PR).....	23
Tabela 4.	Correlações entre os parâmetros químicos do solo de sistemas agroflorestais e áreas em regeneração natural nos municípios de Barra do Turvo (SP) e Adrianópolis (PR) e componentes principais da análise de componentes principais.....	25

# PARÂMETROS BIOLÓGICOS DE SOLOS EM SISTEMAS AGROFLORESTAIS MULTIESTRATA SUCESSIONAL E REGENERAÇÃO NATURAL

Autor: Raul Matias Cezar

Orientadora: Profa. Dra. Fabiane Vezzani

Co-Orientador: Dr. George Gardner Brown

Co-orientador: Dr. Sérgio Gaiad

## Resumo

Os sistemas agroflorestais são utilizados para recuperar a sustentabilidade na agricultura, produzir alimento e aumentar a biodiversidade no sistema agrícola. Dessa forma o objetivo desse estudo foi avaliar os parâmetros microbiológicos e a composição da fauna epiedáfica do solo em sistemas agroflorestais e área em regeneração natural. Os tratamentos foram sistemas agroflorestais de 5 (SAF 5) e 10 anos (SAF 10) e área em regeneração natural de 10 anos (RN). As coletas de solo foram realizadas nas camadas de 0 a 2,5 cm, 2,5 a 5 cm, 5 a 10 cm, 10 a 15 cm, 15 a 30 cm, 30 a 45 cm e 45 a 60 cm, em duas épocas no ano de 2012. Nas profundidades até 15 cm foram abertas 7. Para as demais profundidades as amostras foram coletadas com trado holandês. Os parâmetros microbiológicos avaliados foram carbono da biomassa microbiana (BMS-C), respiração basal do solo (RBS), quociente metabólico ( $q\text{-CO}_2$ ) e quociente microbiano ( $q\text{-mic}$ ). A fauna epiedáfica foi coletada usando armadilhas de queda do tipo “provid”. As armadilhas foram preenchidas com 100 mL de álcool 70% para preservar os organismos coletados, e dessa forma, foi determinada a abundância, riqueza, diversidade de Shannon (H), Dominância de Simpson (Is) e Uniformidade de Pielou (e). Para os parâmetros microbiológicos não houve diferença entre as épocas de coleta. Os maiores valores observados para BMS-C foram em RN e SAF 5, estatisticamente superiores ao SAF 10 (478 mg C kg<sup>-1</sup> de solo), comportamento que se manteve até 5 cm. Este resultado pode ser devido à deposição constante de serapilheira na RN e a poda drástica em um bloco no SAF 5. O mesmo comportamento foi observado para RBS, com maiores valores encontrados em RN e SAF 5 e menor (3,65 mg de C-CO<sub>2</sub> kg<sup>-1</sup> solo hora<sup>-1</sup>) no SAF 10. Para esse parâmetro somente houve diferença significativa na camada de 0 a 2,5 cm. O índice de diversidade de Shannon da vegetação influenciou fracamente a BMS-C, com  $r^2$  de -0,20; os demais parâmetros microbiológicos não sofreram influência da fitossociologia das áreas. Isso se deve às propriedades químicas desses solos, observado pelas altas correlações entre saturação por bases, carbono orgânico e a atividade microbiológica. Não houve diferença significativa entre os tratamentos para o  $q\text{-CO}_2$  e  $q\text{-mic}$ . Em relação a fauna epiedáfica, foram capturados 59.010 indivíduos distribuídos em 26 ordens sem diferença significativa entre épocas e também entre tratamentos para todos os índices calculados. O manejo das agroflorestas dentro de cada bloco influenciou mais a variabilidade dos dados do que o próprio sistema agroflorestal.

**Palavras-chave:** Agrofloresta, biomassa microbiana, diversidade, carbono orgânico, serapilheira, fauna epiedáfica.

# BIOLOGICAL PARAMETERS OF SOIL IN AGROFORESTRY SYSTEMS MULTISTRADA SUCCESSIONAL NATURAL AND REGENERATION

Author: Raul Matias Cezar

Advisor: Profa. Dra. Fabiane Vezzani

Co-Advisor: Dr. George Gardner Brown

Co-Advisor: Dr. Sérgio Gaiad

## Abstract

Agroforestry systems are used to restore sustainability in agricultural systems, in order to produce food and maintain farm biodiversity. The aim of this study was to evaluate the effect of vegetation structure of agroforestry systems and natural regeneration on microbiological soil properties and surface soil fauna composition in Barra Turvo (São Paulo State) and Adrianópolis (Paraná State) counties. Treatments consisted of 5 (SAF 5) and 10 (SAF 10) year-old agroforestry systems and 10 year old natural Atlantic Forest regeneration (RN). Soil samples were taken in 0 to 2,5 cm, 2,5 to 5 cm, 5-10 cm, 10-15 cm, 15-30 cm, 30-45 cm, 45-60 cm layers in two seasons in 2012. Seven 15 cm-deep trenches were opened with the help of a spade and samples collected using spatulas; for the remaining depths, samples were collected using a Dutch auger. The microbiological parameters evaluated were: microbial biomass, soil respiration, metabolic quotient and microbial quotient. The surface soil fauna were collected using pitfall traps, the collected organisms to determine the abundance, richness, Shannon diversity (H), Simpson Dominance (Is) and Pielou uniformity (e) indexes. No significant difference was found between sampling seasons for all microbiological parameters. Highest microbial biomass was found in RN and SAF 5, statistically greater than SAF 10. This behavior persisted up to 5 cm-depth. This result was due to the constant deposition of litter in RN and a drastic pruning in a SAF 5 treatment. The same behavior was observed for RBS, with highest values in RN and SAF 5 and lowest value ( $3.65 \text{ mg C-CO}_2 \text{ kg}^{-1} \text{ soil hour}^{-1}$ ) in SAF 10. For this parameter, the only significant differences between treatments were observed in the 0 to 2,5 cm depth. The Shannon diversity index of the vegetation was correlated weakly with BMS-C ( $r=-0,20$ ); other microbiological attributes were not influenced by the phytosociology of the agroforestry systems and regeneration areas. This is due to the chemical properties of these soils, as observed by the high correlations between these properties with microbial activity. No significant differences were observed between treatments for  $q\text{-CO}_2$  and  $q\text{-mic}$ . Regarding the soil surface fauna 59.010 individuals were collected, distributed in 26 orders, without significant difference between seasons and between treatments for all indices calculated. The phytosociological characteristics of the study areas did not influence the soil fauna diversity indices, because the management of agroforestry systems performed by farmers in each block affected more the variability of the data than the agroforestry systems in and of themselves.

**Key-words:** Agroforestry, microbial bioamass, diversity, litter, carbon organic, epiedaphic fauna.

## 1. Introdução

Sistemas agroflorestais têm sido utilizados como meio de buscar a sustentabilidade no meio rural, combinando biodiversidade com produção agrícola (Bhagwat et al., 2008). Nestes sistemas, procura-se imitar o ambiente natural, consorciando várias espécies vegetais em uma área, aproveitando, dessa forma, a interação benéfica entre plantas de diferentes estratos, ciclos e funções (Sanchez, 1995).

Dependendo dos componentes utilizados nos sistemas produtivos, as agroflorestas podem ser classificadas em sistema silvipastoril, sistema agrosilvipastoril, agrosilvicultura e agrofloresta multiestrata sucessional (Torquebiau, 2000). Esta última compreende o cultivo simultâneo de espécies vegetais diversificadas de ciclos anual, semi-perene e perene, ocupando nichos que mudam ao longo do tempo (Clerck & Negreros-Castillos, 2000).

A implantação de uma Agrofloresta Multiestrata Sucessional em uma área de floresta secundária se inicia com o corte seletivo de árvores para o cultivo de culturas anuais ou hortaliças. A biomassa vegetal lignificada, como por exemplo, troncos e galhos provenientes da poda drástica, é cortada e disposta em linha ao lado do plantio das mudas, para cobertura do solo e fonte de energia para os organismos epiedáficos. Primeiramente, desenvolvem-se as culturas anuais, como as culturas de grãos, os adubos verdes ou hortaliças. Com o passar do tempo, as espécies de ciclos mais longos se desenvolvem, formando copa e sombreando o sistema e alterando o tipo de biomassa vegetal produzida.

No estágio inicial da agrofloresta, Merilä et al. (2010) explicam que há pouca quantidade de serrapilheira formada, devido ao uso de culturas de baixa produção de biomassa. Após algum tempo, segundo os mesmos autores, o sistema agroflorestal passa para estágios mais avançados de sucessão, utilizando plantas de diferentes espécies que possuem maior porte, gerando maior quantidade e diversidade de serrapilheira. Isso torna a estrutura trófica do solo mais complexa (Laossi et al., 2008).

A cobertura morta depositada na superfície do solo nas agroflorestas tem importante função nos processos vitais do solo (Frouz et al., 2007), que é melhorado com a adição de matéria proveniente da flora diversificada (Wardle et al., 2006) e do constante manejo das agroflorestas (Franchine et al., 2007; Barrios et al., 2007; Pauli et al., 2011; Rahman et al., 2011; Salamon et al., 2011). Porém, a qualidade da serrapilheira é mais importante do que a quantidade de matéria orgânica (Wardle et al.,

2006). Isso, porque é a qualidade do material orgânico que determina a velocidade da decomposição e o aumento da eficiência de ciclagem de nutrientes (Vliet et al., 2000; Ke et al., 2005; Wang & Wang, 2011; Letiner et al., 2012), pois a comunidade edáfica prefere material orgânico rico em minerais (Monteiro & Gama-Rodrigues, 2004; Gessner et al., 2010).

Dessa forma, o que determina as características da serapilheira é a estrutura da vegetação (Monteiro & Gama-Rodrigues, 2004; Siira-Pietikainen & Haimi, 2009), e essa estrutura determinará as características biológicas (Ettema & Wardle, 2002; Viketoft et al., 2009) e químicas (Yang & Chen, 2009; Carrilo et al., 2011) da superfície do solo, podendo influenciar o crescimento da comunidade microbiana (Griffiths et al., 1999; Bradford et al., 2002; Yan et al., 2003; Ke et al., 2005; Frouz et al., 2007; Wang & Wang, 2011), assim como, da fauna edáfica (Brown, 2001; Wardle et al., 2006; Siira-Pietikainen & Haimi, 2009; Bonkowiski & Roy, 2012). Modificando funções importantes dessas comunidades, como, por exemplo, infiltração de água no solo, estabilidade física de agregado e ciclagem de nutrientes (Lavelle et al., 2006) responsável pelo aumento da disponibilidade de nutrientes em ambientes naturais (Van der Heijden et al., 2008).

Portanto, o adequado funcionamento do solo em SAFs depende das plantas escolhidas para compor o sistema, assim como sua distribuição no tempo e no espaço, e do manejo empregado nas áreas. Isso porque as comunidades edáficas são sensíveis às interferências nos ecossistemas (Pauli et al., 2011) e por esse motivo são importantes bioindicadores de qualidade do solo (Baretta et al., 2011). Para Jose (2012) o manejo inadequado dos sistemas agrícolas é responsável pela perda da biodiversidade, para o referido autor as agroflorestas ajudam a conservar a diversidade biológica devido a conservação de nichos. Porém, poucos estudos foram realizados com sistemas Agroflorestais Multiestrata Sucessional, e não se sabe o efeito desse sistema na atividade microbiológica do solo em camadas mais profundas do solo.

Dessa forma, a hipótese deste trabalho foi que os sistemas Agroflorestais Multiestrata Sucessional terão maior atividade biológica e maior diversidade da fauna epiedáfica quando comparado com áreas em regeneração natural.

Os objetivos desse estudo foram: i) avaliar os parâmetros microbiológicos do solo e populações da fauna epiedáfica em sistemas agroflorestais de cinco e dez anos de idade e de áreas em regeneração natural; ii) relacionar os parâmetros biológicos com a diversidade da vegetação em sistemas agroflorestais e áreas em regeneração natural; iii)

relacionar os parâmetros biológicos com os parâmetros químicos dos solos de sistemas agroflorestais e áreas em regeneração natural, localizadas no município de Barra do Turvo, Estado de São Paulo e Adrianópolis, Estado do Paraná.

## 2. Material e Métodos

### 2.1. Área experimental

O estudo foi realizado em três propriedades no município de Barra do Turvo (São Paulo, 24° 45' 21" Sul e 48° 30' 18" Oeste) e uma em Adrianópolis (Paraná, 24°39'31" Sul e 48°60'53" Oeste), no Vale do Rio Ribeira, em áreas de regeneração natural de Floresta Ombrófila Densa e sistemas agroflorestais. O clima da região é classificado como Cfa segundo Köppen (clima subtropical úmido). Os dados referentes a temperatura e precipitação médias dos meses do ano de 2012 da estação climatológica do SIMEPAR em Cerro Azul a 145 km da área de estudo, estão apresentados na Figura 1.

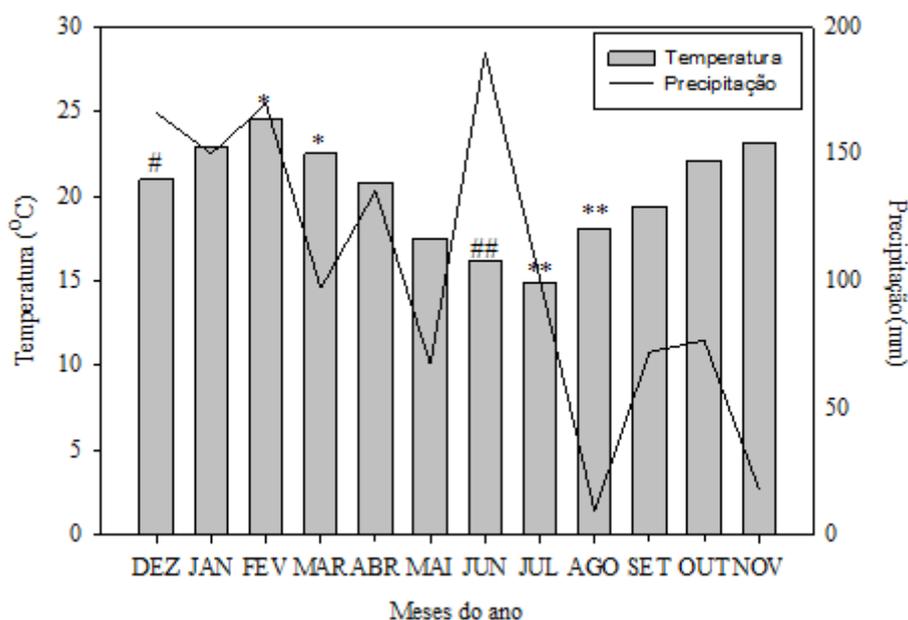


Figura 1. Dados climáticos de médias mensais de temperatura e precipitação de janeiro a novembro do ano de 2012 da estação climatológica de Cerro Azul. \* Coleta de solo para análise microbiológica da época chuvosa; # primeira coleta de fauna epiedáfica; ## segunda coleta de fauna epiedáfica; \*\* Coleta de solo para análise microbiológica da época seca.

## 2.2. Delineamento experimental e tratamentos

Os tratamentos consistiram em uma área em regeneração natural de 10 anos de idade (RN), sistema agroflorestal de cinco anos de idade (SAF 5) e sistema agroflorestal de 10 anos de idade (SAF 10) dispostos no delineamento em blocos incompletos multiamostrais, com quatro blocos, cada bloco é respectivo a uma propriedade diferente e três repetições. Esse delineamento foi utilizado para que o manejo diferenciado em cada bloco não fosse uma variável determinante para os resultados.

Portanto, apenas o bloco 1, na propriedade do Sidney, apresentou os três tratamentos. O manejo realizado nas agroflorestas consiste em podas leves realizadas uma vez por ano, porém os sistemas agroflorestais desse bloco não foram manejados no período de coleta. As parcelas do SAF 5 foram postas em terreno com declive acentuado (entre 15 e 30%). As espécies predominantes nas áreas são banana, pupunha e mandioca. As parcelas do SAF 10 foram instaladas em solo plano a levemente ondulado. Devido ao manejo adotado por esse agricultor, as parcelas das agroflorestas são pouco sombreadas. Da mesma forma, as parcelas de RN foram instaladas em terreno plano, e são muito sombreadas devido ao predomínio de plantas trepadeiras.

O bloco 2, na propriedade do Nardo, apresenta os tratamentos SAF 5 e SAF 10, onde o manejo é realizado com podas drásticas. É importante salientar que apenas o SAF 5 foi manejado nesse bloco durante a realização desse trabalho. O cultivo do SAF 5 é composto apenas por banana. O terreno onde foram instaladas essas parcelas é plano, com incidência de muito sol, porém o solo apresentava grossa camada de serapilheira, devido às podas. O SAF 10 é composto por pupunha, limão, laranja, ameixa, banana e abacate em terreno plano com plantio denso sombreando o sistema.

O bloco 3, localizado na propriedade da Dolória apresenta os tratamentos RN e SAF 5. Nessa propriedade o sistema agroflorestal não foi manejado durante a realização da pesquisa. As espécies dominantes no SAF são pupunha, banana, mandioca, ameixa e abacate, em terreno com declive de aproximadamente de 30%. O tratamento RN nesse bloco é caracterizada por uma vegetação densa e bem sombreada.

Por último, o bloco 4 localizado na propriedade do Sezefredo possui os tratamentos RN e SAF 10. Esse sistema agroflorestal não é manejado pois o agricultor utiliza a agrofloresta mais como um apelo ambiental. Predominam no SAF 10 a pupunha, ameixa e banana, localizado em terreno ondulado. Em RN há predomínio de espécies trepadeiras que sombreiam o sistema em terreno plano.

Para esse trabalho as podas leves consistem no corte de galhos secos, e mais baixos para entrada de luz no sistema, e a poda drástica se refere ao corte de todas as árvores nativas da área.

Em cada repetição foram delimitadas três áreas de 100 m<sup>2</sup> cada uma, consistindo as unidades amostrais. Para o estudo realizado foi considerado o histórico das áreas por um período de dez anos, portanto não se sabe como as áreas eram utilizadas há mais de dez anos. Sendo assim, os tratamentos SAF 10 e RN foram estabelecidos há dez anos, e o SAF 5 foi estabelecido há cinco anos em uma área que estava há cinco anos em regeneração natural.

As características fitossociológicas foram obtidas através de levantamento fitossociológico realizado pela EMBRAPA Florestas no período de março a novembro de 2012, com identificação dos indivíduos com diâmetro do caule superiores a 5 cm. Essas características estão apresentadas na Tabela 1.

### 2.3. Coleta de solo

As coletas foram realizadas em duas épocas, a fim de aumentar a confiabilidade dos dados, considerando que a região possui variação climática que pode influenciar nos parâmetros biológicos. Devido à inacessibilidade de formas para o armazenamento adequado das amostras de solo a campo e ao número de amostras obtidas em cada bloco, as coletas foram realizadas e as amostras levadas diretamente para o processamento em laboratório. Por esse motivo, a primeira coleta ocorreu de fevereiro a março de 2012 e será denominada de “época chuvosa”, e a segunda coleta, de julho a agosto de 2012 e será denominada de “época seca”, conforme dados climáticos disponíveis para a região (Figura 1)

Nas duas épocas, o solo foi coletado nas camadas de 0 a 2,5 cm, 2,5 a 5 cm, 5 a 10 cm, 10 a 15 cm, 15 a 30 cm, 30 a 45 cm e 45 a 60 cm. Para a coleta nas camadas de 0 a 2,5 cm, 2,5 a 5 cm, 5 a 10 cm e 10 a 15 cm foram abertas sete trincheiras distribuídas aleatoriamente dentro da unidade amostral com auxílio de pá de corte e o solo foi coletado com auxílio de espátulas. Para as coletas nas profundidades de 30 até 60 cm foram feitas 14 tradagens, duas em cada trincheira, com auxílio de trado holandês. Dessa forma, obteve-se uma amostra composta por camada em cada unidade amostral.

Todas as unidades amostrais foram instaladas sobre Neossolo Regolítico Eutrófico típico de textura entre franco argilo arenosa e franco arenosa (Tabela 2).

Tabela 1. Características fitossociológicas dos sistemas agroflorestais e área em regeneração natural nos municípios de Barra do Turvo (SP) e Adrianópolis (PR). Dados fornecidos pela EMBRAPA Florestas – Projeto Agroflorestar. Média das 3 unidades amostrais de 100m<sup>2</sup> em cada tratamento.

Tratamento	Bloco	Unidade amostral	Número de indivíduos	Número de espécies	Densidade total	Índice de Shannon	Índice de Equitabilidade	Índice Simpson
RN	4	1	26	12	2600	2,20	0,88	0,14
		2	26	13	2600	2,32	0,90	0,12
		3	38	18	3800	2,37	0,85	0,13
	1	1	29	12	2900	2,13	0,86	0,16
		2	45	17	4500	2,49	0,87	0,11
		3	50	16	5000	2,32	0,83	0,13
	3	1	22	4	2200	1,01	0,72	0,45
		2	49	12	4900	2,10	0,84	0,14
		3	54	22	5400	2,74	0,88	0,08
SAF 5	1	1	44	11	4400	1,82	0,76	0,22
		2	46	13	4600	2,25	0,87	0,86
		3	115	20	11500	2,58	0,86	0,10
	3	1	87	26	8700	2,8	0,80	0,08
		2	105	24	10500	2,79	0,87	0,08
		3	68	15	6800	2,12	0,78	0,17
	2	1	50	1	5000	0,30	0,50	0,001
		2	50	1	5000	0,30	0,50	0,001
		3	50	1	5000	0,30	0,50	0,001
SAF 10	4	1	63	16	6300	2,46	0,88	0,10
		2	48	16	2400	2,32	0,83	0,13
		3	72	23	7200	2,55	0,81	0,12
	2	1	52	19	5200	2,50	0,85	0,11
		2	118	29	11800	2,87	0,85	0,09
		3	88	28	8800	2,93	0,88	0,07
	1	1	61	12	6100	1,98	0,80	0,17
		2	63	18	6300	2,45	0,84	0,11
		3	50	15	500	2,38	0,88	0,88

SAF 5: Sistema agroflorestal de 5 anos; SAF 10: Sistema agroflorestal de 10 anos; RN: Área em regeneração natural de 10 anos. Número de indivíduos: Número de plantas com diâmetro maior que 5 cm presente nas parcelas. Densidade total: Plantas há<sup>-1</sup>.

Tabela 2. Parâmetros químicos e granulometria do solo nos sistemas agroflorestais e área em regeneração natural em diferentes camadas em Barra do Turvo (SP) e Adrianópolis (PR).

Tratamento	Camada	pH CaCl <sub>2</sub>	pH SMP	Al	H + Al	K	Ca	Mg	CTC efetiva	CTC (T)	SB	Na	P	C	m %	V %	Argila	Silte	Areia
	cm	cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>										mg dm <sup>-3</sup>	g dm <sup>-3</sup>	%					
SAF 5	0-2,5	5,96	6,85	0,00	2,69	0,03	10,30	3,37	13,70	16,39	13,70	0,00	7,67	37,29	0,00	83,20	21	26	52
	2,5-5	5,58	6,58	0,00	3,27	0,02	7,98	2,56	10,55	13,82	10,55	0,00	3,92	26,80	0,00	75,98	24	27	48
	5-10	5,41	6,62	0,01	3,16	0,02	6,24	2,08	8,35	11,50	8,34	0,00	2,92	21,73	0,15	71,00	22	30	47
	10-15	5,20	6,57	0,11	3,31	0,01	5,48	1,81	7,42	10,62	7,31	0,00	2,50	17,79	1,35	64,67	22	26	52
	15-30	5,18	6,69	0,07	2,98	0,01	5,83	2,04	7,96	10,87	7,89	0,00	2,06	17,32	0,86	72,55	23	27	49
	30-45	5,13	6,79	0,14	2,79	0,01	4,79	2,04	6,99	9,64	6,85	0,00	2,27	13,27	2,03	70,33	23	27	49
	45-60	5,14	6,84	0,25	2,70	0,01	4,78	2,69	7,73	10,18	7,48	0,01	2,48	12,34	3,40	72,46	26	27	47
SAF 10	0-2,5	5,55	6,64	0,00	3,11	0,03	7,46	2,58	10,07	13,18	10,07	0,00	5,27	28,93	0,00	76,11	18	22	59
	2,5-5	5,39	6,44	0,01	3,69	0,02	6,28	2,12	8,44	12,12	8,43	0,00	4,50	25,37	0,13	69,42	22	28	49
	5-10	5,20	6,42	0,04	3,70	0,02	5,51	1,80	7,37	11,03	7,33	0,00	3,60	20,93	0,57	65,91	21	29	49
	10-15	5,08	6,33	0,05	3,99	0,02	4,97	1,50	6,54	10,48	6,49	0,00	2,90	18,64	0,86	60,95	24	28	49
	15-30	4,94	6,50	0,11	3,54	0,01	3,92	1,23	5,28	8,72	5,17	0,00	2,61	15,43	1,99	58,76	23	28	47
	30-45	4,81	6,56	0,19	3,36	0,01	3,17	1,23	4,60	7,77	4,42	0,00	2,36	14,24	3,96	56,96	24	29	46
	45-60	4,71	6,54	0,28	3,48	0,01	2,99	1,57	4,85	8,05	4,57	0,00	2,19	14,74	5,52	55,16	26	27	47
RN	0-2,5	5,76	6,69	0,00	2,87	0,04	10,41	3,83	14,28	17,15	14,28	0,00	5,22	40,08	0,00	82,47	25	30	45
	2,5-5	5,46	6,56	0,02	3,33	0,03	8,31	3,28	11,65	14,96	11,62	0,00	4,76	29,61	0,24	76,98	25	28	46
	5-10	5,16	6,46	0,05	3,58	0,02	6,43	2,69	9,20	12,72	9,15	0,00	2,58	22,24	0,53	70,11	26	26	47
	10-15	4,94	6,40	0,10	3,68	0,02	5,72	2,32	8,16	11,74	8,07	0,00	2,02	17,80	1,61	66,52	24	27	47
	15-30	5,02	6,60	0,16	3,22	0,02	4,84	1,90	6,92	9,99	6,77	0,00	2,18	15,38	3,08	65,54	25	28	46
	30-45	4,86	6,58	0,26	3,26	0,02	3,74	2,11	6,14	9,13	5,88	0,00	1,57	12,82	4,91	63,50	27	26	45
	45-60	4,88	6,61	0,40	3,26	0,02	3,73	2,93	7,08	9,94	6,69	0,01	2,07	12,70	5,53	67,43	27	26	46

#### 2.4. Parâmetros microbiológicos do solo

Para análise dos parâmetros microbiológicos, as amostras de solo foram peneiradas em malha de 2 mm para retirada de raízes e resíduos vegetais. O carbono da biomassa microbiana (BMS-C) foi determinado pelo método Fumigação-Extração proposto por Vance et al. (1987) adaptado por Silva et al. (2007), com fator de correção (Kc) de 0,33. A fumigação foi realizada com clorofórmio sem etanol durante 24 horas no escuro, utilizando 20 g de solo. Posteriormente, a extração foi realizada com K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, relação solo extrator 1:2,5. A BMS-C foi obtida através da diferença da quantidade de carbono extraído da amostra fumigada e da amostra não fumigada.

A respiração basal do solo (RBS) foi determinada pela metodologia proposta por Jenkinson & Powlson (1976), essa metodologia consiste na utilização de 50 g de solo e 10 mL de hidróxido de sódio (NaOH), colocados em frascos, independentes, sem tampa, de 100 mL, e transferidos para um pote com capacidade de 2 L, hermeticamente fechados, para que não haja entrada de CO<sub>2</sub> do ar externo ou fuga do CO<sub>2</sub> produzido na amostra de solo. Os frascos de 2 L foram deixados durante uma semana em estufas com temperaturas controladas de 25°C isento de luz. Após período de incubação o NaOH foi titulado para determinação da RBS. O quociente metabólico ( $q$ -CO<sub>2</sub>) foi determinado pela relação entre RBS e BMS-C. O quociente microbiano foi determinado pela relação BMS-C e carbono orgânico.

#### 2.5. Coleta da fauna epiedáfica

A fauna epiedáfica foi coletada em duas épocas, a primeira coleta foi realizada no verão, em dezembro de 2011 e a segunda coleta realizada no inverno, em junho de 2012. Nas duas épocas, a coleta da fauna ocorreu utilizando armadilhas do tipo Provid (adaptado de Antonioli et al., 2006), constituídas por uma garrafa de plástico tipo Pet com capacidade de 500 mL, com aberturas na forma de janelas na parte superior, preenchidas com 100 mL de álcool 70%, afim de preservar os organismos coletados. Estas armadilhas coletaram os organismos da meso e macrofauna, com comportamento ecológico epigeico (fauna epiedáfica). Foram instaladas quatro armadilhas por unidade amostral, 12 por repetição, 36 por tratamento, totalizando 108 armadilhas permanecendo no campo por sete dias. A identificação e a quantificação da fauna epiedáfica foram realizadas sob lupa binocular, em nível taxonômico de classe, subclasse ou ordem. Assim, obteve-se o número total de táxons (riqueza) e o número de organismos de cada táxon (abundância). Foram calculados os índices ecológicos:

Diversidade de Shannon (H), Dominância de Simpson (Is) e Uniformidade de Pielou (e). Para a análise de dados, foi considerada a média das repetições nas unidades amostrais. É importante salientar que, entre as coletas da época chuvosa e as coletas da época seca, não houve poda nas agroflorestas estudadas.

## 2.6. Análises estatísticas

Para os dados dos atributos microbiológicos e fauna edáfica foram calculadas as médias para construção do quadro da ANOVA, e os resultados significativos foram submetidos ao teste Tukey a 5% de probabilidade.

Os dados de abundância de cada táxon da fauna epiedáfica avaliados neste trabalho foram submetidos à análise multivariada, através da determinação dos componentes principais (ACP). Esta análise teve como objetivo explorar agrupamentos, fatores principais responsáveis pela variabilidade dos dados em cada área.

## 3. Resultados e discussão

### 3.1. Biomassa microbiana do solo (BMS-C)

Não houve diferença significativa ( $p > 0,05$ ) na BMS-C entre as épocas avaliadas, e também não houve diferença entre os blocos. Nas épocas mais secas é comum encontrar menor carbono da biomassa microbiana do solo (BMS-C) comparado com a época chuvosa devido ao efeito negativo da falta de umidade no solo para a BMS-C (Aponte et al., 2010; Fall et al., 2012). Contudo, segundo Ross et al. (1996) organismos que possuem formas de resistência para sobreviver em época de escassez de água, possuem maior quantidade de carbono citoplasmático em suas células, e isso compensaria a menor BMS-C na época seca. Portanto, os dados serão discutidos com a média das duas épocas de coleta.

Em todos os tratamentos, a BMS-C foi maior na camada de 0 a 2,5 cm decrescendo em profundidade, exceto para RN que não apresentou diferença estatística entre as camadas de 0 a 2,5 cm e 2,5 a 5 cm (Figura 2). Dois fatores explicam o fato do menor BMS-C em profundidade. Um é o decréscimo no teor de carbono orgânico ao longo do perfil, confirmado pela alta correlação entre carbono orgânico do solo e BMS-C (Figura 3). Esse comportamento ocorre naturalmente, devido a limitação de sobrevivência dos microorganismos nas camadas mais profundas, proporcionada pela menor oferta de alimento (Fang & Moncrieff, 2005; Chaer & Tótola, 2007), em função do depósito de maior quantidade de material orgânico na superfície oriundo da prática

agroflorestal. Além disso, a presença de raízes nas camadas mais superficiais do solo aumenta a BMS-C, devido a substratos orgânicos de melhor qualidade como, por exemplo, ácidos orgânicos, açúcares e aminoácidos oriundos da exsudação radicular (Fall et al., 2012; Paudel et al., 2012; Scharroba et al., 2012). Outro fator foi o aumento no teor de alumínio em profundidade, como demonstrada pela correlação negativa entre os teores de alumínio no solo e BMS-C (Figura 4). Joner et al. (2005) atribuíram a menor BMS-C com profundidade no perfil do solo à presença de alumínio. Para Pal et al. (2007) a presença desse elemento no solo limita o desenvolvimento da raiz, o que por sua vez, diminui a exsudação radicular. Para os referidos autores, isso torna o alimento limitante para o desenvolvimento microbiano.

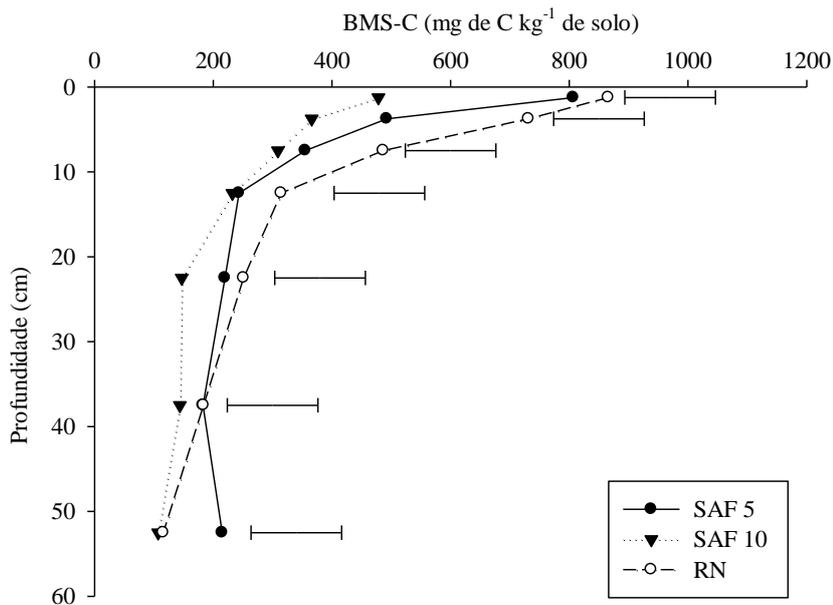


Figura 2. Biomassa microbiana do solo nas camadas de 0 a 2,5 cm, 2,5 a 5 cm, 5 a 10 cm, 10 a 15 cm, 15 a 30 cm, 30 a 45 cm e 45 a 60 cm em sistemas agroflorestais e regeneração natural nos municípios de Barra do Turvo (SP) e Adrianópolis (PR). Barra horizontal representa a diferença mínima significativa de acordo com o teste Tukey a 5% de significância.

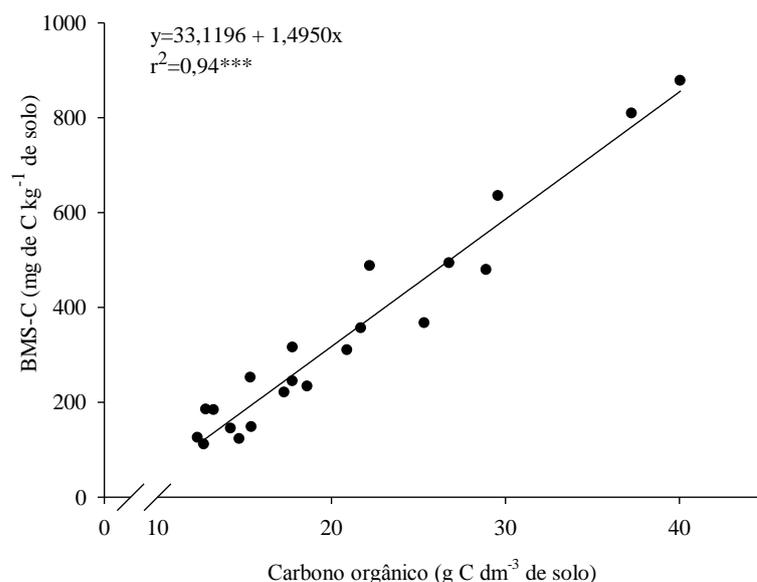


Figura 3. Correlação entre biomassa microbiana do solo e carbono orgânico do solo nas camadas de 0 a 2,5 cm, 2,5 a 5 cm, 5 a 10 cm, 10 a 15 cm, 15 a 30 cm, 30 a 45 cm e 45 a 60 cm em sistemas agroflorestais e área de regeneração natural nos municípios de Barra do Turvo (SP) e Adrianópolis (PR). \*\*\* (p<0,001).

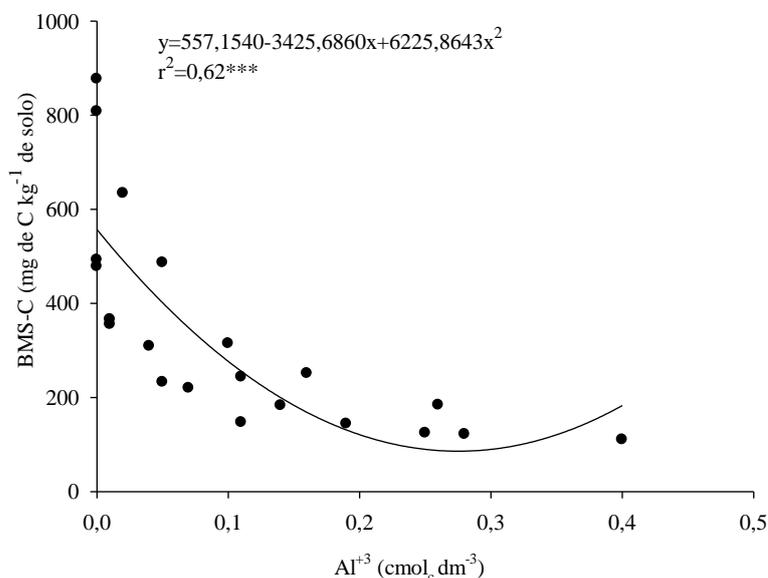


Figura 4. Correlação entre biomassa microbiana do solo das duas épocas de coleta e teor de alumínio do solo nas camadas de 0 a 2,5 cm, 2,5 a 5 cm, 5 a 10 cm, 10 a 15 cm, 15 a 30 cm, 30 a 45 cm e 45 a 60 cm em sistemas agroflorestais e área de regeneração natural nos municípios de Barra do Turvo (SP) e Adrianópolis (PR). \*\*\* (p<0,001).

Na camada de 0 a 2,5 cm, os maiores valores de BMS-C foram em RN e SAF 5 (Figura 2), diferindo significativamente do SAF 10. Silva et al. (2007) encontraram

maiores valores de BMS-C em mata nativa na superfície do solo. Para os referidos autores, o aporte contínuo de material orgânico da RN via deposição da serapilheira favorece o desenvolvimento da microbiota edáfica na superfície do solo.

Se por um lado ambientes naturais depositam constantemente material orgânico no solo, por outro, no SAF 5 ocorreu o depósito do material orgânico proveniente da poda drástica tanto da vegetação espontânea quanto das culturas utilizadas na área. Esse manejo eleva a quantidade de substrato para o consumo da microbiota edáfica (Carrillo et al., 2011), ocasionando uma lavagem de carbono solúvel para o consumo microbiano na camada superficial do solo. Isso explicaria a semelhança no valor da BMS-C entre o SAF 5 e RN, que também apresentam maiores teores de carbono orgânico no solo na camada de 0 a 2,5 cm (Tabela 2). Foi realizada uma análise de variância desconsiderando as parcelas de SAF 5 que receberam a poda drástica, isso fez com que as médias dos valores na camada de 0 a 2,5 cm fossem estatisticamente inferior à RN (Figura 5), confirmando que o valor alto do BMS-C em SAF 5 foi devido à poda realizada nesse sistema.

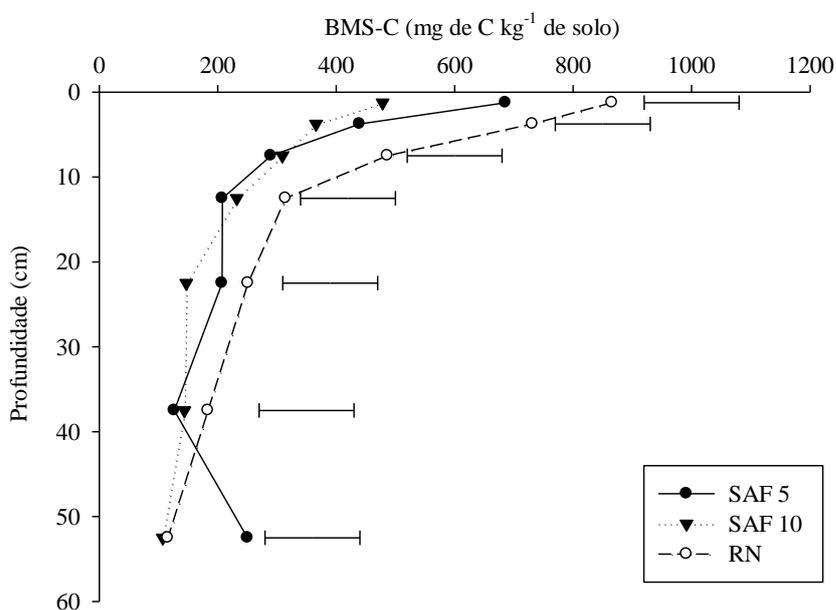


Figura 5. Biomassa microbiana do solo nas camadas de 0 a 2,5 cm, 2,5 a 5 cm, 5 a 10 cm, 10 a 15 cm, 15 a 30 cm, 30 a 45 cm e 45 a 60 cm em sistemas agroflorestais e regeneração natural nos municípios de Barra do Turvo (SP) e Adrianópolis (PR) com ausência do efeito da poda em SAF 5. Barra horizontal representa a diferença mínima significativa de acordo com o teste Tukey a 5% de significância.

Dessa forma, é possível observar favorável ação antrópica nas agroflorestas, visto que o SAF 10 não manejado foi estatisticamente inferior aos demais sistemas na camada de 0 a 2,5 cm. Outros autores também relacionaram maior atividade biológica do solo em agroflorestas com aporte de material orgânico proveniente de podas (Makumba et al., 2006; Merilä et al., 2010; Scharroba et al., 2012). Além de aumentar a quantidade de substrato para o consumo microbiano, a serapilheira formada por esse manejo proporciona umidade e temperatura favorável às comunidades edáficas (Forge et al., 2003; Yan et al., 2003). Vários autores têm demonstrado a forte influência destes fatores abióticos na BMS-C do solo (Wardle et al., 1993; Ettema & Wardle, 2002; Zhu & Miller, 2003; Gama-Rodrigues et al., 2005; Aponte et al., 2010; Bonkhorst et al., 2012; Fall et al., 2012). Outro fator que pode ter contribuído para menor BMS-C no SAF 10 foi a ausência de espécies pioneiras, avaliado visualmente, nas unidades amostrais desse tratamento, espécies que apresentam maior atividade radicular e intensificam o processo rizosférico (Kaur et al., 2000; Ettema & Wardle, 2002).

Na camada de 2,5 a 5 cm a RN foi superior aos demais tratamentos sendo os SAF 5 e SAF 10 estatisticamente semelhantes (Figura 2). Esse resultado demonstra o efeito da poda do SAF 5, que concentrou os resíduos orgânicos sobre o solo e influenciou a BMS-C apenas na camada mais superficial (0 a 2,5 cm). Confirmado pelo decréscimo mais acentuado na BMS-C da camada de 0 a 2,5 cm para a camada adjacente de 2,5 a 5 cm do SAF 5. Tanto SAF 10 quanto RN não apresentaram diferença entre a camada 0 a 2,5 cm e 2,5 a 5 cm, confirmando que esse comportamento pode ter sido provocado pela ausência do efeito acumulativo do material orgânico provocado pela poda como em SAF 5. A partir da camada de 10 a 15 cm, não houve diferença significativa entre os tratamentos, indicando que a partir dessa profundidade foram as propriedades químicas do solo que mais influenciaram os atributos microbiológicos edáficos.

A relação da BMS-C do solo com a densidade de plantas dos sistemas (Tabela 1) não apresentou correlação significativa ( $p > 0,05$ ). Porém, ocorreu uma fraca correlação negativa entre BMS-C e índice de diversidade de Shannon da vegetação apenas na camada de 0 a 2,5 cm (Figura 6). É possível observar que o decréscimo da BMS-C com o aumento da diversidade (Figura 6) está mais relacionado com a poda em SAF 5, do que a diversidade em cada sistema, pois o manejo realizado nessas áreas foi para favorecer a produtividade da bananeira, deixando apenas essa espécie presente na

área após o manejo, e por esse motivo os pontos de baixa diversidade e alta BMS-C no gráfico a seguir, são referentes ao efeito do manejo no SAF 5 do bloco 2.

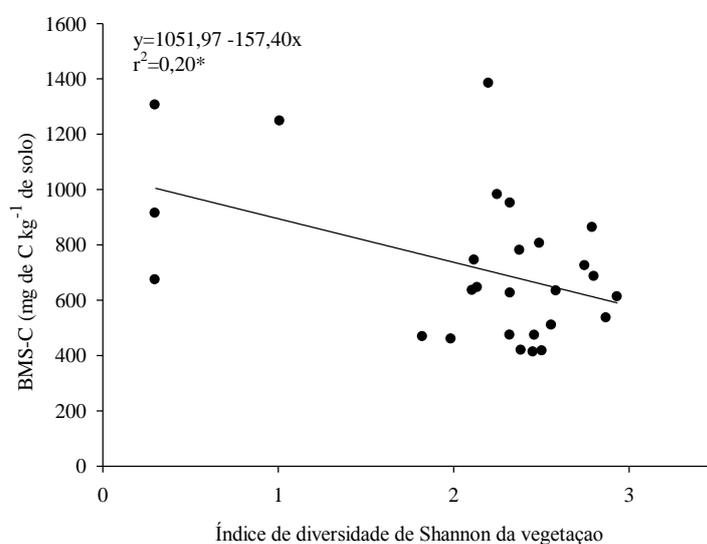


Figura 6. Correlação entre biomassa microbiana do solo das duas épocas de coleta na camada de 0 a 2,5 cm e índice de diversidade de Shannon da vegetação das unidades amostrais nos sistemas agroflorestais e área em regeneração natural nos municípios de Barra do Turvo (SP) e Adrianópolis (PR). \* ( $p < 0,05$ )

Além disso, outras variáveis interferem na atividade biológica do solo que podem diminuir o efeito da cobertura florestal na BMS-C, como por exemplo, as propriedades químicas, pois a correlação entre saturação por bases e BMS-C dos solos sobre agroflorestas e áreas de regeneração natural neste estudo foi alta (Figura 7). Baretta et al. (2008) encontraram altas correlações entre os parâmetros químicos e microbiológicos do solo. Para esses autores, 52% da variação dos parâmetros microbiológicos foi explicado pelas propriedades químicas, principalmente pelo carbono orgânico e saturação por bases. Marchiori Júnior & Melo (1999) também reforçam a influência das propriedades químicas na atividade microbiana do solo. Para esses autores a falta de diferença significativa na microbiota edáfica entre mata nativa e pastagem foi devido à fertilidade natural dos solos nos dois sistemas. Para alguns casos, as propriedades químicas podem ser mais importantes que as características fitossociológicas das áreas (Millard & Singh, 2010). Isso também explica a fraca correlação do índice de diversidade de Shannon com a BMS-C.

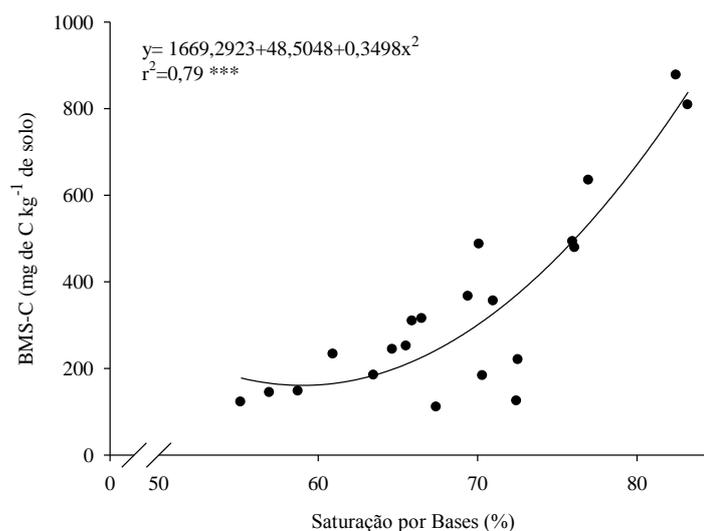


Figura 7. Correlação entre carbono da biomassa microbiana do solo das duas épocas de coleta e saturação por bases nas camadas de 0 a 2,5 cm, 2,5 a 5 cm, 5 a 10 cm, 10 a 15 cm, 15 a 30 cm, 30 a 45 cm e 45 a 60 cm em sistemas agroflorestais e área de regeneração natural nos municípios de Barra do Turvo (SP) e Adrianópolis (PR). \*\*\* ( $p < 0,001$ )

Foram encontrados altos valores de BMS-C em todos os tratamentos de 15 cm até 60 cm de profundidade (Figura 2), semelhantes a valores de 197,4 mg de C microbiano kg<sup>-1</sup> de solo encontrados por Chaer e Tótolá (2007) na camada de 5 a 20 cm de profundidade em Neossolo sobre floresta secundária.

Esses valores em profundidade podem ser atribuídos a fungos micorrízicos, que alcançam até um metro de profundidade (Nogueira & Cardoso, 2006). O menor teor de matéria orgânica nas camadas mais profundas faz com que a densidade populacional de bactérias caia drasticamente, já a comunidade de fungos micorrízicos decresce mais lentamente (Scharroba et al., 2012). Esses microorganismos contribuem com cerca de 50 a 900 kg ha<sup>-1</sup> de C microbiano no solo (Zhu & Miller, 2003) e em algumas situações perfazem 50% da biomassa dos microorganismos edáficos (Olsson et al., 1999). E, além disso, a comunidade de fungos sofre pouca influência do teor de alumínio no solo (Joner et al., 2005), considerando a alta correlação negativa encontrada entre a BMS-C e teor de alumínio no solo (Figura 4).

### 3.2. Quociente microbiano ( $q$ -mic)

Para o quociente microbiano ( $q$ -mic) não houve diferença significativa entre épocas e nem entre sistemas (Figura 8). Os altos valores (>1%) revelam a estabilidade do carbono orgânico nos três sistemas (Cunha et al., 2011), e expressam o quanto de

carbono está imobilizado na BMS-C (Cardoso et al., 2009), dessa forma, valores maiores que 1% significam melhor utilização do carbono orgânico na biomassa microbiana (Silva et al., 2010) e portanto indicam condições apropriadas para o desenvolvimento microbiano (Chaer e Tótola, 2007).

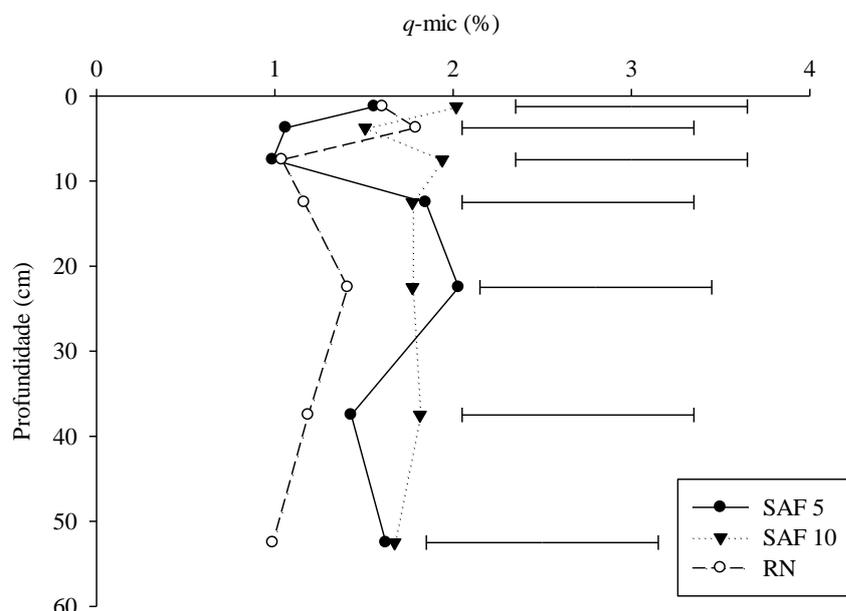


Figura 8. Quociente microbiano do solo nas camadas de 0 a 2,5 cm, 2,5 a 5 cm, 5 a 10 cm, 10 a 15 cm, 15 a 30 cm, 30 a 45 cm e 45 a 60 cm em sistemas agroflorestais e regeneração natural nos municípios de Barra do Turvo (SP) e Adrianópolis (PR). Barra horizontal representa a diferença mínima significativa de acordo com o teste Tukey a 5% de significância

A ausência de diferença significativa entre RN, SAF 5 e SAF 10 nas diferentes camadas, reflete a alta correlação entre BMS-C e carbono orgânico (Figura 3), essa alta correlação mantém a relação BMS-C/carbono orgânico constante. Perez et al. (2004) trabalhando com diferentes sistemas de manejo, encontraram ausência de correlação entre BMS-C e carbono orgânico com uso de duas gradagens e uma subsolagem, refletindo em baixos valores de  $q$ -mic, devido à ineficiência dos microorganismos na utilização do carbono orgânico do solo nesse manejo e ocasionou perda da matéria orgânica do solo. Pôrto et al. (2008) não encontraram diferença no  $q$ -mic entre diferentes sistemas de uso do solo. Para os referidos autores a maior susceptibilidade a mudanças do ambiente para BMS-C em relação ao carbono orgânico do solo dificulta o uso do  $q$ -mic como indicador de qualidade da matéria orgânica.

### 3.3. Respiração basal do solo (RBS)

Não houve diferença estatística na RBS entre os blocos, e os valores foram superiores na camada de 0 a 2,5 cm em todos tratamentos (Figura 9) diminuindo em profundidade, contudo nas camadas mais profundas não houve diferença significativa entre os tratamentos. A maior concentração de material orgânico na superfície do solo (Perez et al, 2004; Fang & Moncrieff, 2005; Cunha et al., 2011), e maior quantidade de serapilheira aumenta a atividade microbiana (Griffiths et al., 1999; Bradford et al., 2002; Ettema & Wardle, 2002; Yan et al., 2003; Ke et al., 2005; Frouz et al., 2007; Yang & Chen, 2009; Carrilo et al., 2011; Wang & Wang, 2011), pois a abundância de alimento na superfície do solo seleciona organismos que metabolizam o carbono orgânico rapidamente (Glenn & Campostrine, 2011), aumentando a emissão de CO<sub>2</sub> na superfície (0 a 2,5 cm).

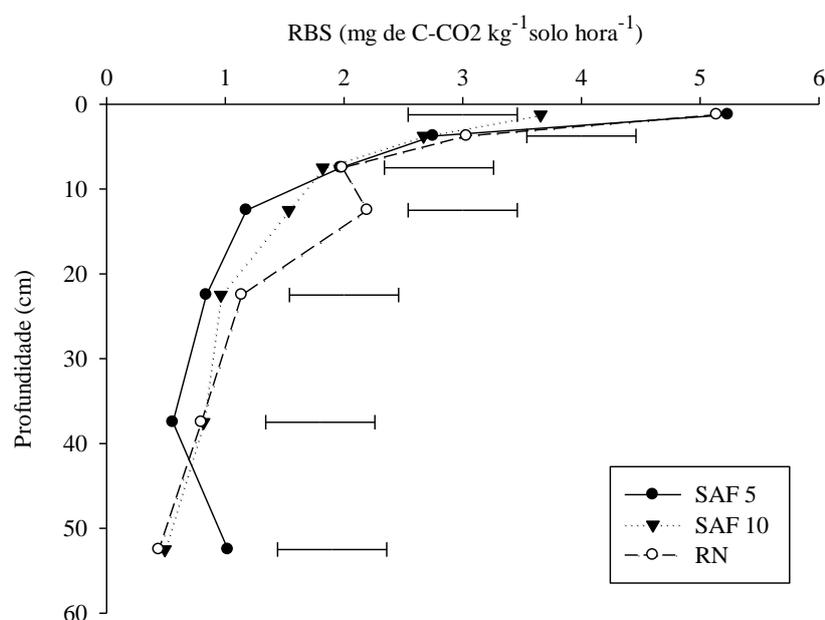


Figura 9. Respiração basal do solo nas camadas de 0 a 2,5 cm, 2,5 a 5 cm, 5 a 10 cm, 10 a 15 cm, 15 a 30 cm, 30 a 45 cm e 45 a 60 cm em sistemas agroflorestais e área em regeneração natural nos municípios de Barra do Turvo (SP) e Adrianópolis (PR). Barra horizontal representa a diferença mínima significativa de acordo com o teste Tukey a 5% de significância.

Na camada de 0 a 2,5 cm, os tratamentos RN e SAF 5 foram estatisticamente semelhantes e superiores ao SAF 10 (Figura 9). A menor RBS no SAF 10 pode estar relacionada à ausência de manejo dos resíduos nas agroflorestas mais antigas, o que diminui a produção de serapilheira, resultando em menor teor de carbono orgânico nesse sistema na camada de 0 a 2,5 cm (Tabela 2), e limitando a fonte energética para os

microorganismos. Foi realizada uma análise de variância desconsiderando o efeito da poda em SAF 5, as médias nesse sistema agroflorestral sem o manejo em questão, na camada de 0 a 2,5 cm foram estatisticamente semelhante ao SAF 10 e inferior a RN (Figura 10). Confirmando que a fitomassa depositada sobre solo oriundo do manejo agroflorestral aumentou a RBS na superfície (0 a 2,5 cm).

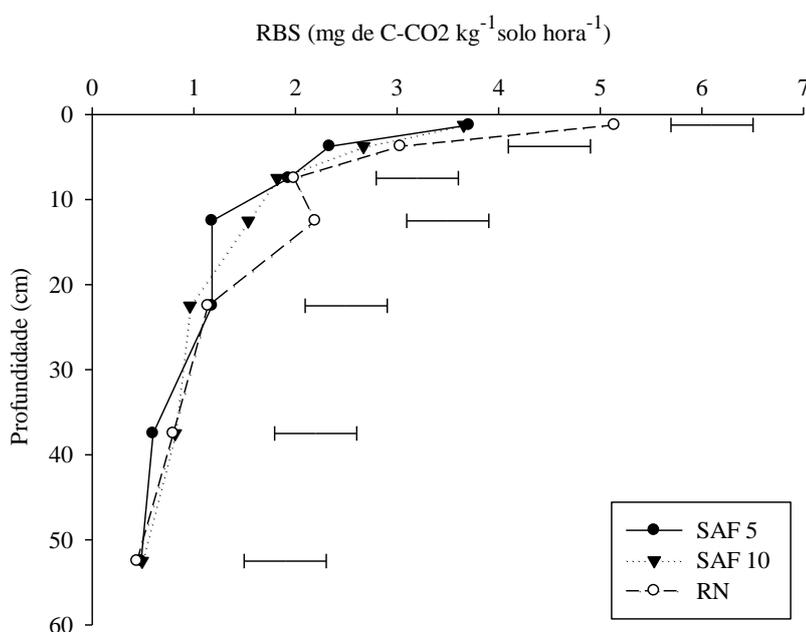


Figura 10. Respiração basal do solo nas camadas de 0 a 2,5 cm, 2,5 a 5 cm, 5 a 10 cm, 10 a 15 cm, 15 a 30 cm, 30 a 45 cm e 45 a 60 cm em sistemas agroflorestrais e área em regeneração natural nos municípios de Barra do Turvo (SP) e Adrianópolis (PR), com ausência do efeito da poda em SAF 5. Barra horizontal representa a diferença mínima significativa de acordo com o teste Tukey a 5% de significância.

O aumento no teor de carbono orgânico em áreas manejadas por podas aumentam a RBS (Glenn & Campostrine, 2011). A abundância de material orgânico na superfície, gerada através desse manejo, seleciona organismos que metabolizam rapidamente o carbono disponível (estrategistas “r”), aumentando a RBS (Chaer & Tótola, 2007). Esses organismos liberam mais CO<sub>2</sub>, por serem ineficientes na utilização do carbono orgânico na BMS e são característicos de locais perturbados (Insam & Haselwandter, 1989), como por exemplo, as agroflorestas manejadas e áreas em estágio inicial de regeneração.

Enquanto o SAF 5 apresenta alta RBS devido à atividade da biota para decompor a maior quantidade de material orgânico na superfície do solo em função das praticas de poda, na RN a maior RBS pode ser devido às propriedades químicas dos

solos em estudo confirmada pela alta correlação entre RBS e carbono orgânico do solo (Figura 11) e entre RBS e saturação por bases (Figura 12), essas propriedades favorecem o desenvolvimento dos microorganismos, e também podem ter inibido o efeito da diversidade e densidade de plantas nas unidades amostrais (Marchiori Júnior & Melo, 1999), como verificado pela ausência de correlação da RBS com a diversidade ( $p>0,05$ ) e densidade de plantas ( $p>0,05$ ). A alta correlação entre RBS e carbono orgânico pode explicar também diminuição da RBS e BMS-C em profundidade, já que há decréscimo tanto de carbono orgânico (Tabela 2) quanto de RBS (Figura 9) nas camadas mais profundas em todos os tratamentos.

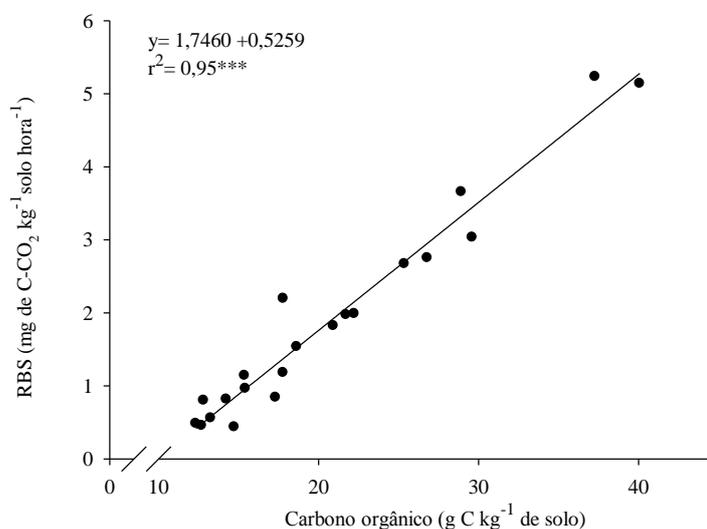


Figura 11. Correlação entre respiração basal do solo e carbono orgânico do solo nas camadas de 0 a 2,5 cm, 2,5 a 5 cm, 5 a 10 cm, 10 a 15 cm, 15 a 30 cm, 30 a 45 cm, 45 a 60 cm em sistemas agroflorestais e área de regeneração natural nos municípios de Barra do Turvo (SP) e Adrianópolis (PR). \*\*\*( $p<0,001$ )

A ausência de diferença significativa nas camadas superiores a 2,5 cm revela a dependência que esse parâmetro possui em relação ao resíduo orgânico na superfície do solo, isso porque, já na camada adjacente (2,5 a 5 cm) não houve diferença entre os tratamentos, indicando que ao longo do perfil a semelhança entre as propriedades químicas e físicas do solo das parcelas pode ter influenciado igualmente os diferentes tratamentos, como por exemplo a menor disponibilidade de substrato prontamente mineralizável (Chaer & Tótola, 2007), influenciando o decréscimo da respiração em profundidade.

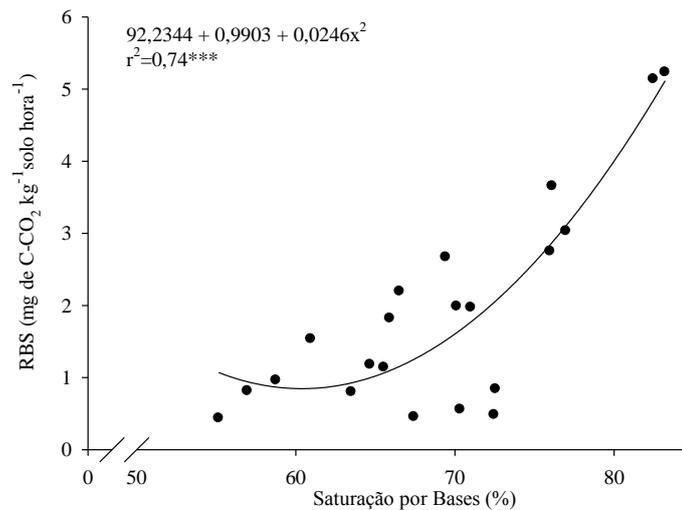


Figura 12. Correlação entre respiração basal do solo e saturação por bases nas camadas de 0 a 2,5 cm, 2,5 a 5 cm, 5 a 10 cm, 10 a 15 cm, 15 a 30 cm, 30 a 45 cm, 45 a 60 cm em sistemas agroflorestais e área de regeneração natural nos municípios de Barra do Turvo (SP) e Adrianópolis (PR). \*\*\*( $p < 0,001$ )

#### 3.4. Quociente metabólico ( $q\text{-CO}_2$ )

Foram encontrados altos valores de  $q\text{-CO}_2$  (Figura 13) tanto em SAF's como em RN quando comparados aos dados obtidos por Silva et al. (2007) de 2,00 mg C-CO<sub>2</sub> g<sup>-1</sup> BMS-C hora<sup>-1</sup> em mata nativa na época chuvosa. Para Anderson & Domsch (1989), esses valores altos de  $q\text{-CO}_2$  na superfície do solo estão relacionados a ambientes em estágios iniciais de regeneração, que selecionam microorganismos de rápida reprodução e de ciclo curto de vida (Odum, 1969; Insam et al., 1991). Para Insam & Haselwandter (1989), após uma interferência antrópica, como por exemplo, uma poda drástica, a BMS-C aumenta de forma mais rápida que a RBS, devido à formação de uma serapilheira verde, aumentando o  $q\text{-CO}_2$ . Com o tempo, segundo os mesmos autores, nos estágios mais avançados de sucessão e com a serapilheira mais decomposta o sistema altera a comunidade de microorganismos presentes no solo. Dando lugar a organismos mais eficientes no uso do carbono orgânico.

Tanto o decréscimo na saturação por bases quanto o aumento no teor de Al<sup>3+</sup> em profundidade (Tabela 2) podem explicar os altos valores de  $q\text{-CO}_2$  nas camadas mais profundas do solo, pois essas propriedades químicas alteram a composição populacional dos microorganismos. Por esse motivo, Wardle & Ghani (1995) afirmam que o  $q\text{-CO}_2$  não pode ser utilizado apenas como indicador de distúrbio, mas também como sinal de estresse por fatores abióticos, como é o caso da alteração da comunidade microbiológica no perfil do solo pela presença de alumínio e redução na saturação por bases.

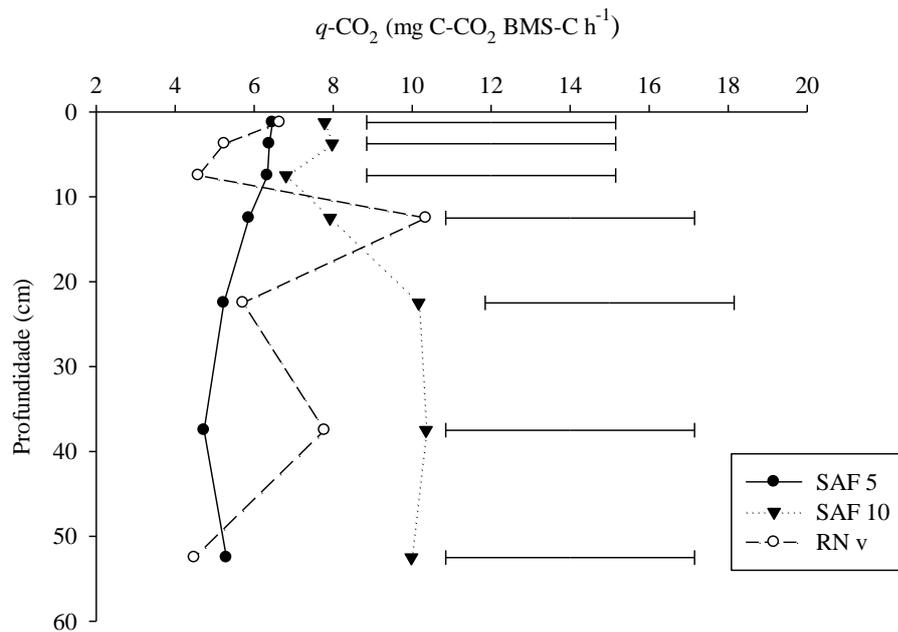


Figura 13. Quociente metabólico nas camadas de 0 a 2,5 cm, 2,5 a 5 cm, 5 a 10 cm, 10 a 15 cm, 15 a 30 cm, 30 a 45 cm e 45 a 60 cm em sistemas agroflorestais e área em regeneração natural nos municípios de Barra do Turvo (SP) e Adrianópolis (PR). Barra horizontal representa a diferença mínima significativa de acordo com o teste Tukey a 5% de significância

Além da presença do alumínio em profundidade (Tabela 2), o alto  $q\text{-CO}_2$  nessas camadas (Figura 13) pode estar relacionado à presença de material orgânico mais estável nas camadas mais profundas do perfil do solo (Rethemeyer et al., 2005), responsável pela mudança nas populações microbianas em profundidade, de estrategistas “r” favorecidos na superfície pela abundância de alimento, para estrategistas “k” especialistas em decompor a matéria orgânico mais estável em camadas mais profundas. (Chaer & Tótola, 2007). Os organismos “r” estrategistas são mais abundantes na superfície e liberam mais  $\text{CO}_2$ , enquanto os organismos “k” estrategistas são menos abundantes e liberam menos  $\text{CO}_2$  por serem mais eficientes na utilização do carbono orgânico (Insam & Haselwandter, 1989). Isso explica a ausência de diferença significativa entre as camadas, pois a medida que há o decréscimo na BMS-C há também o decréscimo na RBS. Outro aspecto que deve ser considerado para explicação da ausência de diferença em relação ao  $q\text{-CO}_2$ , é a alta variância do dados responsável pelo alto erro gerado para esse parâmetro, o que fez com que a diferença mínima significativa também fosse alta (Figura 13).

### 3.5. Fauna epiedáfica

Foram coletados 59.010 indivíduos distribuídos em 26 ordens. Em ordem decrescente de indivíduos coletados, os níveis taxonômicos mais frequentemente observados foram Collembola (41%), Coleóptera (30%), Hymenoptera (11%), Díptera (9%), Acarina (3%) e Aranae (2%), não havendo diferença significativa entre as frequências nos diferentes tratamentos (Figura 14). Outros autores também encontraram maior frequência desses invertebrados utilizando armadilhas do tipo pitfall (Gatiboni et al., 2011; Neto et al., 2012), para os referidos autores, esses indivíduos são mais ativos sobre a serapilheira. O grupo classificado como outros foi representado por 19 ordens presentes com frequência inferior a 1%, entre eles destacam-se Protura, Anfípoda, Diplopoda, Dermaptera, Grilidae e Oligochaeta. Apesar da baixa frequência desses invertebrados, para Lavelle et al. (2006) esses grupos da fauna e edáfica possui importantes funções no ecossistema.

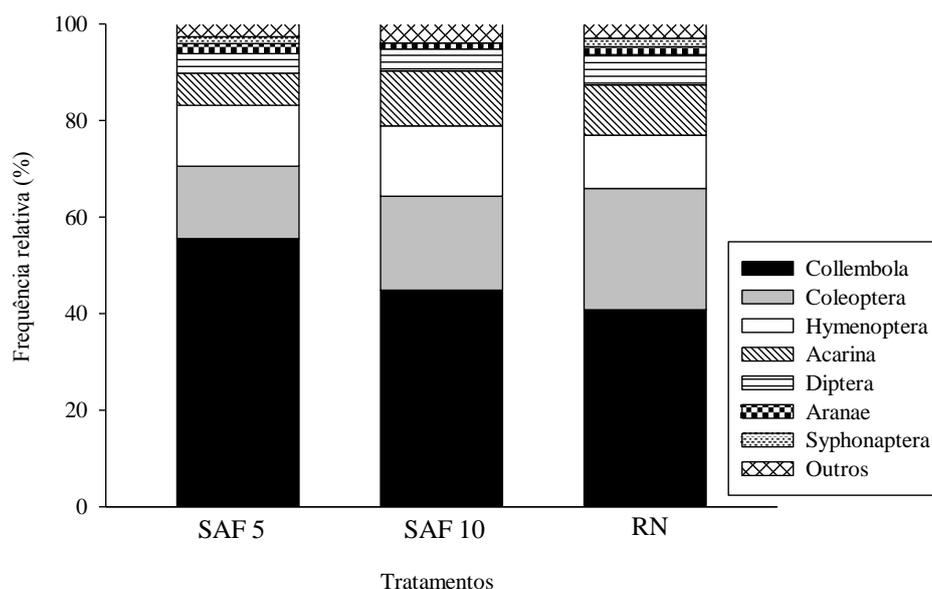


Figura 14. Contribuição dos principais grupos da fauna epiedáfica ao total de organismos em sistemas agroflorestais e área em regeneração natural nos municípios de Barra do Turvo (SP) e Adrianópolis (PR). Outros: organismos coletados com frequência inferior a 1%.

Além disso, os índices ecológicos calculados não apresentaram diferença estatística entre os tratamentos, assim como entre as épocas (Tabela 3). Uma possível explicação para esse resultado é a presença de grupos da fauna frequentemente coletados com esse tipo armadilha, como por exemplo, Collembolas (Chauvat et al., 2003) e Coleópteras (Oxbrough et al., 2012) esses invertebrados são comuns em

ambientes em estágios iniciais de sucessão. Isso indica que o resultado obtido pode ser devido a atividade generalista (estrategistas 'r') dos grupos mais frequentemente coletados com essa metodologia.

Além disso, a semelhança entre os sistemas estudados (Tabela 3) também pode ser devido, a ineficiência da classificação em nível de grande grupo (ordem, classe, subclasse) para observar diferenças entre os tratamentos, pois o nível grande grupo é muito amplo e agrupa diferentes espécies. Chauvat et al. (2003) encontraram diferença estatística entre os sistemas estudados apenas quando as ordens foram classificadas em nível de espécie. Por esse motivo, é importante a classificação até o nível de espécie para melhor representação das funções no ecossistema de cada indivíduo encontrado (Lavelle et al, 2006).

Os maiores índices de diversidade de Shannon da vegetação em SAF 10 e RN (Tabela 1) não proporcionou maior diversidade de invertebrados do solo (Tabela 3) quando comparados com o SAF 5 menos diversificado, e não houve correlação significativa entre o índice de diversidade de plantas com índice de diversidade da fauna epiedáfica ( $p > 0,05$ ).

Tabela 3. Médias gerais de abundância, riqueza de ordens e dos índices ecológicos da fauna epiedáfica capturada nos três tratamentos estudados e das duas épocas de coleta, nos municípios de Barra do Turvo (SP) e Adrianópolis (PR)

Tratamento	Abundância <sup>ns</sup>	Riqueza <sup>ns</sup>	H <sup>ns</sup>	Is <sup>ns</sup>	e <sup>ns</sup>
SAF 5	10.126	14	1,35	0,61	0,57
SAF 10	10.781	13	1,41	0,65	0,60
RN	8.597	15	1,47	0,67	0,63

ns: diferenças entre tratamentos não significativas ao nível de 5%

Convém ressaltar que a metodologia utilizada, armadilhas de fosso, são utilizadas para captura de organismos ativos na serapilheira. Por esse motivo são ineficientes na captura de organismos sedentários, como a maioria dos ácaros da subordem Oribatida (Karyanto et al., 2010).

O resultado da ACP (Figura 15) demonstrou que 53,9% da variabilidade dos dados foi explicado pelos dados ambientais, sendo 38,5% deste valor explicado pelo CP 1 e 16,9% pelo CP 2. Dessa forma, 41,6% da variabilidade desses dados são explicados por componentes não determinados nesse estudo.

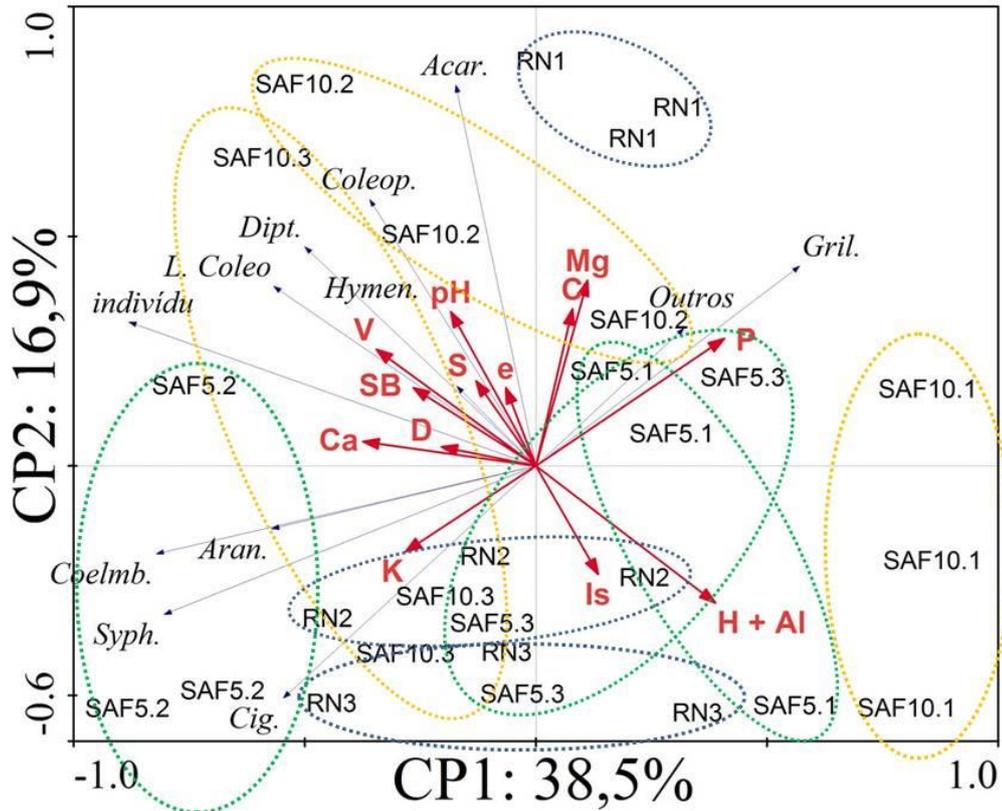


Figura 15. Análise de componentes principais usando como variáveis de resposta (dependentes) os dados da abundância de organismos dos principais táxons encontrados e os dados ambientais; L. Coleop.: Larva de Coleoptera; Coleop.: Coleoptera; Collemb.: Collembola; Dipt.: Diptera; Acar.: Acarina; Cig.: Cigarra; Hymen.: Hymenoptera; Aran.: Araneae; Gril.: Grilo; Syph.: Syphonaptera; H': Índice de Diversidade de Shannon da vegetação; D: Densidade de plantas; e: Índice de equitabilidade; Is: Índice de dominância de Simpson. H + Al: Acidez total; P: Fósforo; K: Potássio; Ca: Cálcio; Mg: Magnésio; C: Carbono; SB: Soma de bases; V: Saturação por bases; SAF5.1: Sistema agroflorestal de 5 anos bloco 1; SAF5.2: Sistema agroflorestal de 5 anos bloco 2; SAF5.3: Sistema agroflorestal de 5 anos bloco 3; SAF10.1: Sistema agroflorestal de 10 anos bloco 1; SAF10.2: Sistema agroflorestal de 10 anos bloco 2; SAF 10.3: Sistema agroflorestal de 10 anos bloco 3; RN1: Área em regeneração natural bloco 1; RN2: : Área em regeneração natural bloco 2; RN3: : Área em regeneração natural bloco 3.

Os grupos mais frequentes como Colembola, aranhas e Syphonaptera, estiveram mais associados aos maiores teores de cálcio e potássio no solo, e os ácaros, coleópteras, dípteras e hymenopteras estão mais associados aos maiores teores de carbono orgânico, magnésio e maior saturação por bases. Esses resultados demonstram a importância das propriedades químicas do solo para atividade da fauna epiedáfica, verificado pelas maiores correlações entre os componentes principais e os parâmetros químicos do que com as características fitossociológicas (Tabela 4), apesar da ausência de correlação significativa dessas propriedades químicas com a fauna epiedáfica. Para Wardle et al. (2004) as propriedades químicas são responsáveis pela riqueza nutricional

da serapilheira depositada sobre o solo. Lima et al. (2010) encontraram influência das propriedades químicas do solo no agrupamento da macrofauna capturada em diferentes sistemas. Para os autores a abundância da macrofauna aumentou com a melhoria das condições químicas do solo.

Tabela 4. Correlações entre os parâmetros químicos do solo de sistemas agroflorestais e áreas em regeneração natural nos municípios de Barra do Turvo (SP) e Adrianópolis (PR) e componentes principais da análise de componentes principais.

	CP 1	CP 2
Dens.	-0.1673	0.0337
Shann.	-0.0564	0.1601
Equitab.	-0.0015	0.1437
Simpson	0.1053	-0.2831
pH	-0.0602	0.2913
H + Al	0.2751	-0.3150
P	0.5006	0.1050
K	-0.3631	-0.0576
Ca	-0.3545	0.1368
Mg	0.1831	0.3996
C	0.1382	0.3301
SB	-0.2268	0.2366
V	-0.2608	0.2953

Dens.:Densidade de planats; Shann.:píndice de siversidade da vegetação; Equitab.: Índice de equitabilidade; Simpson: índice de domnância da vegetação;

Em relação a distribuição espacial de cada tratamento na Figura 15, houve praticamente dois agrupamentos para o tratamento RN, um agrupamento para o bloco 1 devido a maior abundância de ácaros, e outro para os blocos 2 e 3, devido principalmente à maior abundância de cigarras, collembolas, aranhas e syphonapteras. É importante salientar que o efeito da poda do em SAF 5 fez com que a maior parte das amostras nesse sistema se agrupasse do CP 1 para baixo, devido ao efeito da menor diversidade e maior índice de dominância da vegetação. Dessa forma, no SAF 5 os três blocos apresentaram tendências diferentes de agrupamento, para o SAF 5 o grupo outros e a abundância de grilo foram responsáveis pelo agrupamento do bloco 1. Para o bloco 2 do mesmo tratamento, os grupos que predominaram foram collembolas, aranhas, cigarras e syphonapteras. Para o bloco 3 o grupo mais importante para esse agrupamento foi cigarra. Por último, o SAF 10 apresentou três agrupamentos distintos. O SAF 10 do bloco 1 apresentou a menor abundância de organismos, sendo pouco influenciado pelos grupos da fauna epiedáfica. O bloco 2 se agrupou acima do CP1,

sendo influenciado por ácaros, dípteras, coleópteras e hymenopteras. Para o bloco 3, além da influência do mesmos grupos do bloco 2, também foi influenciado por collembolas, aranhas, siphonapteras e cigarras.

Dessa forma, os agrupamentos observados, foram referentes apenas para os tratamentos em cada bloco, esse comportamento indica que o manejo empregado em cada bloco foi mais importante para o resultado obtido do que os tratamentos, para RN não manejado, o histórico desconhecido das áreas pode ser responsável pelos agrupamentos dos blocos.

#### **4. Conclusões**

As principais diferenças na biomassa microbiana do solo e respiração basal do solo ocorreram na camada de 0 a 2,5, e podem ter sido favorecidos pela poda dos sistemas agroflorestais. Além disso, nessa camada superficial, sofreram pouca influência das características fitossociológicas das áreas. Nas demais camadas do solo, os parâmetros microbiológicos sofreram influência das propriedades químicas do solo.

Os índices ecológicos da fauna epiedáfica não sofreram alteração em sistemas agroflorestais, quando comparados com áreas em regeneração natural em dez anos e foram mais influenciados pelas propriedades químicas do solo do que pelas características fitossociológicas das áreas.

O manejo realizado pelos agricultores nos sistemas agroflorestais em cada bloco, especialmente a poda drástica em um dos SAF 5 influenciou nos parâmetros microbiológicos (BMS-C e RBS) e na composição das populações da fauna epiedáfica.

## Referências

- ANDERSON, T. & DOMSCH, K. H. Ratios of microbial biomass carbon to total organic carbon in arable soils. *Soil Biology and Biochemistry*, 21: 471-479, 1989.
- ANDERSON, T. & DOMSCH, K. H. The metabolic quotient for CO<sub>2</sub>, ( $q\text{-CO}_2$ ) as a specific activity parameter to assess the effects of environmental conditions, such as pH, on the microbial biomass of forest soils. *Soil Biology and Biochemistry*. 25: 393-395, 1993.
- ANTONIOLLI, Z. I.; CONCEIÇÃO, P. C.; BÖCK, V.; PORT, O.; SILVA, D. M. & SILVA, R. F. Método alternativo para estudar a fauna do solo. *Ciência Florestal*, 16:407-417, 2006.
- APONTE, C.; MARAÑÓN, T. & GARCÍA, L. V. Microbial C, N and P in soils of Mediterranean oak forests: influence of season, canopy cover and soil depth. *Biogeochemistry*, 101: 77-92, 2010.
- AQUINO, A. M.; FILHO, E. M.; RICCI, M. S. F. & CASANOVES, F. Populações de minhocas em sistemas agroflorestais com café convencional e orgânico. *Ciência agrotecnológica*, 32: 1184-1188, 2008.
- BARETTA, D.; FERREIRA, C. S.; SOUSA, J. P. & CARDOSO, E. J. B. N. Colêmbolos (Hexapoda: Collembola) como bioindicadores de qualidade do solo em áreas com *Araucaria angustifolia*. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, 32: 111-121, 2008.
- BARRIOS, E. Soil biota, ecosystem services and land productivity. *Ecological Economics*, 64: 269-285, 2007.
- BARDGETT, R. D. & COOK, R. Functional aspects of soil animal diversity in agricultural grasslands. *Applied Soil Ecology*, 10: 263-276, 1998.
- BARETTA, D.; BARETTA, C. R. D. M. & CARDOSO, E. J. B. N. Análise multivariada de atributos microbiológicos e químicos do solo em florestas com *Araucaria angustifolia*. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, 32: 2683-2691, 2008.
- BELLINI, B. C. & ZEPPELINI, D. Registros da fauna de Collembola (Arthropoda, Hexapoda) no Estado da Paraíba, Brasil. *Revista Brasileira de Entomologia* 53: 386-390, 2009.
- BHAGWAT, S.; WILLIS, K.; BIRKS, H. & WHITTAKER, R. Agroforestry: a refuge for tropical biodiversity? *Trends Ecology and Evolution*, 23: 261-267, 2008.
- BOKHORST, S.; PHOENIX, G. K.; BJERKE, J. W.; CALLAGHAN, T. V.; HUYER-BRUGMAN, F. & BERG, M. P. Extreme winter warming events more negatively impact small rather than large soil fauna: shift in community composition explained by traits not taxa. *Global Change Biology* 18: 1152-1162, 2012.

BONKOWSKI, M. & ROY, J. Decomposer community complexity affects plant competition in a model early successional grassland community. *Soil Biology & Biochemistry*, 46: 41-48, 2012.

BRADFORD, M. A.; TORDOFF, G. M.; EGGERS, T.; JONES, T. H. & NEWINGTON, J. E. Microbiota, fauna, and mesh size interactions in litter decomposition. *Oikos*, 99: 317-323, 2002.

BROWN, G. G.; PASINI, A.; BENITO, N. P.; AQUINO, A. M. & CORREIA, M. E. F. Diversity and functional role of soil macrofauna communities in Brazilian no-tillage agroecosystems: a preliminary analysis. *Seropédica, Embrapa Agrobiologia*, 2001, 20p.

CARDOSO, E. L.; SILVA, M. L. N.; MOREIRA, F. M. S. & CURI, N. Atributos biológicos indicadores da qualidade do solo em pastagem cultivada e nativa no Pantanal. *Pesquisa agropecuária brasileira*, 44: 631-637, 2009.

CARRILLO, Y.; BALL, B. A.; BRADFORD, M. A.; JORDAN, C. F. & MOLINA, M. Soil fauna alter the effects of litter composition on nitrogen cycling in a mineral soil. *Soil Biology & Biochemistry*, 43: 1440-1449, 2011.

CARRILLO, Y.; JORDAN, C. F.; JACOBSEN, K. L.; MITCHELL, K. G. & RABER, P. Shoot pruning of a hedgerow perennial legume alters the availability and temporal dynamics of root-derived nitrogen in a subtropical setting. *Plant and Soil*, 345: 59-68, 2011.

CHAER, G. M. & TÓTOLA, M. R. Impacto do manejo de resíduos orgânicos durante a reforma de plantios de eucalipto sobre indicadores de qualidade do solo. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, 31: 1381-1396, 2007.

CHAUVAT, M.; ZAITSEV, A. S. & WOLTERS, V. Successional changes of Collembola and soil microbiota during forest rotation. *Oecologia*, 137: 269-276, 2003.

CLERCK, F. A. J. & NEGREROS-CASTILLOS, P. Plant species of traditional Mayan homegardens of Mexico as analogs for multistrata agroforests. *Agroforestry Systems*, 48: 303-317, 2000.

CRAGG, R. G. & BARDGETT, R. D. How changes in soil faunal diversity and composition within a trophic group influence decomposition processes. *Soil Biology and Biochemistry*. 33: 2073-2081, 2001.

CUNHA, E. Q.; STONE, L. F.; FERREIRA, E. P. B.; DIDONET, A. D.; MOREIRA, J. A. A. & LEANDRO, W. M. Sistemas de preparo do solo e culturas de cobertura na produção orgânica de feijão e milho. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, 35: 603-611, 2011.

DORAN, J. W. & ZEISS, M. R. Soil health and sustainability: managing the biotic component of soil quality. *Applied Soil Ecology*, 15: 3-11, 2000.

ECHART, C. L. & CAVALLI-MOLINA, S. Fitotoxicidade do alumínio: efeitos, mecanismo de tolerância e seu controle genético. *Ciência Rural*, 31: 531-541, 2001.

- ETTEMA, C. H. & WARDLE, D. A. Spatial soil ecology. *Trends in Ecology & Evolution*, 17: 177-183, 2002.
- FALL, D.; DIOUF, D.; ZOUBEIROU, A. M.; BAKHOUM, N.; FAYE, A.; SALL, S. N. Effect of distance and depth on microbial biomass and mineral nitrogen content under *Acacia senegal* (L.) Willd. Trees. *Journal of Environmental Management*, 95: 260-264, 2012.
- FANG, C. & MONCRIEFF, J. B. The variation of soil microbial respiration with depth in relation to soil carbon composition. *Plant and Soil*, 268: 243–253, 2005.
- FORGE, T. A.; HOGUE, E.; NEILSEN, G. & NEILSEN, D. Effects of organic mulches on soil microfauna in the root zone of apple: implications for nutrient fluxes and functional diversity of the soil food web. *Applied Soil Ecology*, 22: 39–54, 2003.
- FRANCHINI, J. C.; CRISPINO, R. A.; SOUZA, R. A.; TORRES, E. & HUNGRIA, M. Microbiological parameters as indicators of soil quality under various soil management and crop rotation systems in southern Brazil. *Soil & Tillage Research*, 32: 18-29, 2007.
- FROUZ, J.; ELHOTTOVA, D.; PILZ, V.; TAJAVSKY, K.; S'OURKOVA, M. S.; PICEK, T. & MALY, S. The effect of litter quality and soil faunal composition on organic matter dynamics in post-mining soil: A laboratory study. *Applied Soil Ecology*, 37: 72–80, 2007.
- FUJII, S. & TAKEDA, H. Succession of collembolan communities during decomposition of leaf and root litter: Effects of litter type and position. *Soil Biology & Biochemistry*, 54: 77-85, 2012.
- GAMA-RODRIGUES, E. F.; BARROS, N. F.; GAMA-RODRIGUES, A. C. & SANTOS, G. A. Nitrogênio, carbono e atividade da biomassa microbiana do solo em plantações de eucalipto. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, 29: 893-901, 2005.
- GATIBONI, L. C.; COIMBRA, J. L. M.; DENARDIN, R. B. N. & WILDNER, L. P. Microbial biomass and soil fauna during the decomposition of cover crops in no-tillage system. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, 35: 1151-1157, 2011.
- GESSNER, M. O.; SWAN, C. M.; MCKIE, B. G.; BARDGETT, R. D.; WALL, D. H. & HÄTTENSCHWILER, S. Diversity meets decomposition. *Trends in Ecology and Evolution*, 25: 372-380, 2010.
- GLENN, D. M. & CAMPOSTRINI, E. Girdling and summer pruning in apple increase soil respiration. *Scientia Horticultura*, 129: 889–893, 2011.
- GRIFFITHS, B. S.; RITZ, K.; EBBLEWHITE, N. & DOBSON, G. Soil microbial community structure: Effects of substrate loading rates. *Soil Biology and Biochemistry*, 31: 145-153, 1999.

HOPKIN, S.P. Collembola. In : LAL, R. (Ed.) Encyclopaedia of Soil Science. Marcel Dekker, New York, p.207-210, 2002.

INSAM, H. & HASELWANDTER, K. Metabolic quotient of the soil micro florain relation to plant succession. *Oecologia*, 79: 174-178, 1989.

INSAM, H.; MITCHELL, C. C. & DORMAAR, J. F. Relationship of soil microbial biomass and activity with fertilization practice and crop yield of three ultisols. *Soil Biology and Biochemistry*, 23: 459-44, 1991.

JACOB, M.; WELAND, N.; PLATNER, C.; SCHAEFER, M; LEUSCHNER, C. & THOMAS, F. M. Nutrient release from decomposing leaf litter of temperate deciduous forest trees along a gradient of increasing tree species diversity. *Soil Biology & Biochemistry*, 41: 2122–2130, 2009.

JENKINSON, D. S. & POWLSON, D. S. The effect of biocidal treatments on metabolism in soil. V. A method of measuring soil biomass. *Soil Biology and Biochemistry*, 8:209-213, 1976.

JONER, E. J.; ELDHUSET, T. D.; LANGE, H. & FROSTEGARD, A. Changes in the microbial community in a forest soil amended with aluminium in situ. *Plant and Soil*, 275: 295–304, 2005.

JOSE, S. Agroforestry for conserving and enhancing biodiversity. *Agroforestry Systems* 85: 1-8, 2012.

KARYANTO, A.; RAHMADI, C.; FRANKLIN, E.; SUSILO, F. X. & MORAIS, J. W. Collembola, Acari e outros grupos da mesofauna do solo – O método de Berlese. In: MOREIRA, F.M.S.; HUISING, J. & BIGNELL, D. Eds. Manual de biologia dos solos tropicais: amostragem e caracterização da diversidade. Lavras:UFLA, 2010.

KAUR, B.; GUPTA, S. R. & G. SINGH. Soil carbon, microbial activity and nitrogen availability in agroforestry systems on moderately alkaline soils in northern India. *Applied Soil Ecology*, 15: 283–294, 2000.

KE, X.; WINTER, K. & FILSTER, J. Effects of soil mesofauna and farming management on decomposition. *Soil Biology and Biochemistry*, 37: 731-738, 2005.

LAOSSI, K.; BAROT, S.; CARVALHO, D.; DESJARDINS, T.; LAVELLE, P.; MARTINS, M.; MITJA, D.; RENDEIRO, A. C.; ROUSSEAU, G.; SARRAZIN, M.; VELASQUEZ, E. & GRIMALDI, M. Effects of plant diversity on plant biomass production and soil macrofauna in Amazonian pastures. *Pedobiologia*, 51: 397-407, 2008.

LAVELLE, P.; DECAËNS. T.; AUBERT, M.; BAROT, S.; BLOUIN, M.; BUREAU, F.; MARGERIE, P.; MORA, P. & ROSSI, J. P. Soil invertebrates and ecosystem services. *European Journal of Soil Biology*, 42: 3–15, 2006.

LEITNER, S.; WANEK, W.; WILD, B.; HAEMMERLE, I.; KOHL, L.; KEIBLINGER, K. M.; ZECHMEISTER-BOLTENSTERN, S. & RICHTER, A. Influence of litter chemistry and stoichiometry on glucandepolymerization during decomposition of beech (*Fagussylvatica*L.) litter. *Soil Biology & Biochemistry* 50: 174-187, 2012.

LIMA, S. S.; AQUINO, A. M.; CARVALHO, L. F. L.; VELÁSQUEZ, E. & LAVELLE, P. Relação entre macrofauna edáfica e atributos químicos do solo em diferentes agroecossistemas. *Pesquisa agropecuária brasileira*, 45: 322-331, 2010.

MAKUMBA, W.; JANSSEN, B.; OENEMA, O.; AKINNIFESI F. K.; MWETA D. & KWESIGA, F. The long-term effects of a gliricidia–maize intercropping system in Southern Malawi, on gliricidia and maize yields, and soil properties. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 116: 85–92, 2006.

MARCHIORI JÚNIOR, M. & MELO, W. J. Carbono, carbono da biomassa microbiana e atividade enzimática em um solo sob mata natural, pastagem e cultura do algodoeiro. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, 23:257-263, 1999.

MARTIUS, C.; HÖFER, H.; GARCIA, M. V. B.; RÖMBKE, J.; FÖRSTER, B. & HANAGARTH, W. Microclimate in agroforestry systems in central Amazonia: does canopy closure matter to soil organisms? *Agroforestry Systems* 60: 291–304, 2004.

MERILÄ, P.; MALMIVAARA-LÄMSÄ, M.; SPETZ, P.; STARK, S.; VIERIKKO, K.; DEROME, J. & FRITZE, H. Soil organic matter quality as a link between microbial community structure and vegetation composition along a successional gradient in a boreal forest. *Applied Soil Ecology*, 46: 259–267, 2010.

MILLARD, P. & SINGH, E. B. K. Does grassland vegetation drive soil microbial diversity? *Nutrient Cycling in Agroecosystems*, 88: 147–158, 2010.

MONTEIRO, M. T. & GAMA-RODRIGUES, E. F. Carbono, nitrogênio e atividade da biomassa microbiana em diferentes estruturas de serapilheira de uma floresta natural. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, 28:819-826, 2004.

NETO, F. V. C.; CORREIA, M. E. F.; PEREIRA, G. H. A.; PEREIRA, M. G. & LELES, P. S. S. Soil fauna as an indicator of soil quality in forest stands, pasture and secondary forest. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, 36:1407-1417, 2012.

NOGUEIRA, M. A. & CARDOSO, E. J. B. N. Plant growth and phosphorus uptake in mycorrhizal rangpur lime seedlings under different levels of phosphorus. *Pesquisa agropecuária brasileira*, 41: 93-99, 2006.

ODUM, E. P. The Strategy of Ecosystem Development: An understanding of ecological succession provides a basis for resolving man's conflict with nature. *SCIENCE*, 164:262-270, 1969.

OLSSON, P. A.; THINGSTRUP, I.; JAKOBSEN, I. & BAATH, E. Estimation of the biomass of arbuscular mycorrhizal fungi in a linseed field. *Soil Biology and Biochemistry*, 31: 1879-1887, 1999.

OXBROUGH, A.; FRENCH, V.; IRWIN, S.; KELLY, T. C.; SMIDDY, P. & O'HALLORAN, J. Can mixed species stands enhance arthropod diversity in plantation forests? *Forest Ecology and Management*, 270: 11–18, 2012.

PAL, R.; BHATTACHARYYA, P.; DAS, P.; CHAKRABARTI, K.; CHAKRABORTY, A. & KIM, K. Relationship between acidity and microbiological properties in some tea soils. *Biology and Fertility of Soils*, 44: 399–404, 2007.

PASSOS, R. R.; RUIZ, H. A.; MENDONÇA, E. S.; CANTARUTTI, R. B. & SOUZA, A. P. Substâncias húmicas, atividade microbiana e carbono orgânico lábil em agregados de um LATOSSOLO VERMELHO Distrófico sob duas coberturas vegetais. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, 31: 1119-1129, 2007.

PAUDEL, B. R.; UDAWATTA, R. P.; KREMER, R. J.; ANDERSON, S. H. Soil quality indicator responses to row crop, grazed pasture, and agroforestry buffer management. *Agroforestry Systems*, 84: 311–323, 2012.

PAULI, N.; BARRIOS E.; CONACHER, A. J. & OBERTHÜRC, T. Soil macrofauna in agricultural landscapes dominated by the Quesungual Slash-and-Mulch, Agroforestry System, western Honduras. *Applied Soil Ecology*, 47: 119–132, 2011.

PEREZ, K. S. S.; RAMOS, M. L. G. & MCMANUS, C. Carbono da biomassa microbiana em solo cultivado com soja sob diferentes sistemas de manejo nos Cerrados. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 39: 567-573, 2004.

PÔRTO, M. L.; ALVES, J. C.; DINIZ, A. A.; SOUZA, A. P. & SANTOS, D. Indicadores biológicos de qualidade do solo em diferentes sistemas de uso no brejo paraibano. *Ciência e Agrotecnologia*, 33: 1011-1017, 2009.

RAHMAN, P. M.; VARMA, R. V. & SILESHI, G. W. Abundance and diversity of soil invertebrates in annual crops, agroforestry and forest ecosystems in the Nilgiri biosphere reserve of Western Ghats, India. *Agroforestry Systems*, 45: 110- 124, 2011.

RETHEMEYER, J.; KRAMER, C.; GLEIXNER, G.; JOHN, B.; YAMASHITA, T.; FLESSA, H.; ANDERSEN, N.; NADEAU, M. & GROOTES, P. M. Transformation of organic matter in agricultural soils: radiocarbon concentration versus soil depth. *Geoderma*, 128: 94–105, 2005.

ROSS, D. J.; TATE, K. R. & FELTHAM, C. W. Microbial biomass, and C and N mineralization, in litter and mineral soil of adjacent montane ecosystems in a southern beech (*Nothofagus*) forest and a tussock grassland. *Soil Biology and Biochemistry*, 28: 1613-1620, 1996.

SALAMON, J. A.; WISSUWA, J.; JAGOS, S.; KOBLMÜLLER, M.; OZINGER, O.; WINKLER, C.; FRANK, T. Plant species effects on soil macrofauna density in grassy arable fallows of different age. *European Journal of Soil Biology*, 47: 129-137, 2011.

SANCHEZ, P. A. Science agroforestry. *Agroforestry Systems*, 30: 5-55, 1995.

SANTOS, D. C. F.; GRAZZIOTTI, P. H.; SILVA, A. C.; TRINDADE, A. V.; SILVA, E. B.; COSTA, L. S. & COSTA, H. A. O. Microbial and soil properties in restoration areas in the jequitinhonha valley, Minas Gerais. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, 35:2199-2206, 2011.

SCHARROBA, A.; DIBBERN, D.; HÜNNINGHAUS, M.; KRAMER, S.; MOLL, J.; BUTENSCHOEN, O.; BONKOWSKI, M.; BUSCOT, F.; KANDELER, E.; KOLLER, R.; KRÜGER, D.; LUEDERS, T.; SCHEU, S. & RUESS, L. E. Effects of resource availability and quality on the structure of the micro-food web of an arable soil across depth. *Soil Biology & Biochemistry*, 50: 1-11, 2012.

SILVA, E. E.; AZEVEDO, P. H. S. & DE-POLLI, H. Determinação do Carbono da Biomassa Microbiana do Solo (BMS-C). *Seropédica, Embrapa Agrobiologia*, 2007, 6p.

SILVA, M. B.; KLIEMANN, H. J.; SILVEIRA, P. M. & LANNA A. C. Atributos biológicos do solo sob influência da cobertura vegetal e do sistema de manejo. *Pesquisa agropecuária brasileira*, 42: 1755-1761, 2007.

SILVA, R. R.; SILVA, M. L. N.; Cardoso, E. L.; MOREIRA, F. M. S.; CURTI, N. & ALOVISI, A. M. T. Biomassa e atividade microbiana em solo sob diferentes sistemas de manejo na região fisiográfica campos das vertentes – MG. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, 34: 1585-1592, 2010.

SIIRA-PIETIKÄINEN A. & HAIMI J. Changes in soil fauna 10 years after forest harvestings: Comparison between clearfelling and green-tree retention methods. *Forest Ecology and Management*. 258: 332–338, 2009.

SOUTO, P. C.; SOUTO, J. S.; MIRANDA, J. R. P.; SANTOS, R. V. & ALVE, A. R. Comunidade microbiana e mesofauna edáfica em solo sob caatinga no semi-árido da Paraíba. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, 32: 32:151-160, 2008.

TORQUEBIAU, E. F. A renewed perspective on agroforestry concepts and classification. *Life Sciences*, 323: 1009–1017, 2000.

VAN DER HEIJDEN, M. G.; BARDGETT, R. D. & STRAALLEN, N. M. The unseen majority: soil microbes as drivers of plant diversity and productivity in terrestrial ecosystems. *Ecology Letters*, 11: 296–310, 2008.

VANCE, D.; BROOKES, P. C. & JENKINSON, D. S. An extraction method for measuring soil microbial biomass. *Soil Biology and Biochemistry*, 19: 703-707, 1987.

VIKETOF, M.; BENGTTSSON, J.; SOHLENIUS, B.; BERG, M. P.; PETCHEY, O.; PALMBORG, C. & HUSS-DANELL, K. Long-term effects of plant diversity and composition on soil nematode communities in model grasslands. *Ecology*, 90: 90-99, 2009.

VLIET, P. C. J.; GUPTAB, V. V. S. R. & ABBOTTA, L. K. Soil biota and crop residue decomposition during summer and autumn in south-western Australia. *Applied Soil Ecology*, 14: 111-124, 2000.

VOS, V. C. A.; RUIJVEN, J. V.; BERG, M. P.; PEETERS, E. T. H. M. & BERENDSE, F. Macro-detritivore identity drives leaf litter diversity effects. *Oikos*, 120: 1092–1098, 2011.

WANG, Q. & WANG, S. Response of labile soil organic matter to changes in forest vegetation in subtropical regions. *Applied Soil Ecology*, 47: 210-216, 2011.

WARDLE, D. A.; BARDGETT, R. D.; KLIRONOMOS, J. N.; SETÄLÄ, H.; VAN DER PUTTEN, W. H. & WALL, D. H. Ecological Linkages Between Aboveground and Belowground Biota. *Science*, 104: 1629-1633, 2004.

WARDLE, D. A. & GHANI, A. A. critique of the microbial metabolic quotient ( $q$ -CO<sub>2</sub>) as a bioindicator of disturbance and ecosystem development. *Soil Biology and Biochemistry*, 27: 1601-1610, 1995.

WARDLE, D. A.; YEATES, G. W.; BARKER, G. M. & BONNER, K. I. The influence of plant litter diversity on decomposer abundance and diversity. *Soil Biology & Biochemistry*, 38: 1052-1062, 2006.

WARDLE, D. A.; YEATES, G. W.; WATSON, R. N. & NICHOLSON, K. S. Response of soil microbial biomass and plant litter decomposition to weed management strategies in maize and asparagus cropping systems. *Soil Biology and Biochemistry*, 25: 857-868, 1993.

YANG, X. & CHEN, J. Plant litter quality influences the contribution of soil fauna to litter decomposition in humid tropical forests, southwestern China. *Soil Biology & Biochemistry*, 41: 910–918, 2009.

YAN, T.; YANG, L. & CAMPBELL, C. D. Microbial biomass and metabolic quotient of soils under different land use in the Three Gorges Reservoir area. *Geoderma*, 115:129– 138, 2003.

ZHU, Y. & MILLER, R. M. Carbon cycling by arbuscularmycorrhizal fungi in soil–plant systems. *Trends in Plant Science*, 18: 407-409, 2003.

## **Apêndices**

Apêndice 1. Detalhes metodológicos referentes às análises dos atributos microbiológicos: carbono da biomassa microbiana do solo (BMS-C), respiração basal do solo (RBS) e quociente metabólico do solo ( $q$ -CO<sub>2</sub>).

### **Determinação do carbono da biomassa microbiana do solo (BMS-C)**

A biomassa microbiana do solo (BMS-C) foi determinada através da metodologia Fumigação extração. Para isso, foi utilizado amostras em triplicata com 20 g de solo, dessa forma, foram pesados 6 potes de vidro, 3 fumigados e 3 não fumigados, acrescidos de um frasco para determinação da umidade do solo (em estufa à 105°C por 24h). Os potes fumigados receberam diretamente 1 mL de Clorofórmio isento de etanol (CHCl<sub>3</sub>), sendo posteriormente condicionado em ambiente protegido da luz em temperatura constante de 24°C por 24 horas. Após isso, tanto nas amostras fumigadas quanto nas amostras não fumigadas, foi adicionado 50 mL de K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 0,5 mol L<sup>-1</sup> com pH entre 6,5 e 6,8, a extração é finalizada com a agitação das amostra em agitador com movimento circular horizontal de 200 rpm por 30 minutos. Em seguida, esperou-se a decantação do material por 30 minutos, e logo após o material foi filtrado em filtragem lenta. A determinação do C nos extratos fumigado e não fumigado foi feita por dicromatometria, a partir da retirada de uma alíquota de 4 ml do extrato, adicionando-se 2ml de K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub> 0,066 mol L<sup>-1</sup>, 10 mL de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> concentrado e 5mL de H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>. Após o resfriamento das amostras, foi adicionado aproximadamente 80ml de água deionizada e 3 gotas de difenilamina. Com a adição do indicador a solução passa da cor amarela para violeta. O dicromato em excesso foi titulado com (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>Fe(SO<sub>4</sub>)<sub>2</sub>.6H<sub>2</sub>O 0,033mol.L<sup>-1</sup> (ponto de viragem: cor violeta para verde). Foram estabelecidas 3 amostras branco que foram frascos sem solo, contendo todos os reagentes, esses receberam o mesmo tratamento dado as amostras, sendo usados como controle. Os valores do carbono da biomassa microbiana foram obtidos através da diferença dos valores titulados entre as amostras fumigadas e as amostras não fumigadas através das fórmulas demonstradas a seguir:

$$\text{BMS-C (mg de C kg}^{-1}\text{ de solo)} = (V_b - V_a) \cdot N \cdot 0,003 \cdot 50 \cdot 10^{-6} / (4 \cdot P_s)$$

onde: BMS-C = carbono extraído do solo; V<sub>b</sub> (ml) = volume do sulfato ferroso amoniacal gasto na titulação da solução controle (branco); V<sub>a</sub> (ml) = volume gasto na titulação da amostra; N = normalidade exata do (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub> Fe(SO<sub>4</sub>)<sub>2</sub>.6H<sub>2</sub>O; P<sub>s</sub> (g) = massa de solo seco.

$$\text{BMS-C (mg de C kg}^{-1}\text{ de solo)} = \text{FC} \cdot \text{kc}^{-1},$$

onde: BMS-C = biomassa de carbono microbiano do solo em mg de C por kg de solo (ou  $\mu\text{g.g}^{-1}$ ); FC = fluxo obtido da diferença entre a quantidade de C ( $\text{mg kg}^{-1}$ ) recuperada no extrato da amostra fumigada e a recuperada na amostra não fumigada; kc = fator de correção (0,33).

### Determinação de respiração basal do solo (RBS)

A respiração basal do solo (RBS) foi determinada pela metodologia proposta por Jenkinson & Powlson (1976). As amostras de 50 g de solo foram analisadas em duplicata, em potes de 100 ml. Cada pote foi posto juntamente com outro pote de 100 mL contendo 10 mL de hidróxido de sódio (NaOH), em um frasco de 2 L hermeticamente fechado, para que não haja entrada de  $\text{CO}_2$  do ar externo ou fuga do  $\text{CO}_2$  produzido. Os frascos de 2 L foram deixados durante uma semana em estufas com temperaturas controladas de  $25^\circ\text{C}$  isento de luz. É importante salientar que, em cada estufa utilizada foi deixado 2 frascos de 2 L contendo apenas o pote com NaOH, como prova em branco. Após o processo de incubação, os potes com NaOH foram retirados e adicionado 2 mL de Cloreto de Bário ( $\text{BaCl}_2$ ) para completa precipitação do  $\text{CO}_2$ . Após isso, a solução foi titulada sob agitação com Ácido Clorídrico (HCl) 0,5 M. Ao Final da titulação a amostra passará da cor rosa a incolor. Deverá ser anotado a hora em que cada amostra foi colocada em estufa, assim como a hora da retirada para calcular os valores. O cálculo da RBS é dada pela seguinte equação:

$$\text{RBS (mg de C-CO}_2\text{ kg}^{-1}\text{ solo hora}^{-1}) = \{[(V_b - V_a) \cdot M \cdot 6 \cdot 1000] / P_s\} / T$$

Onde: RBS=carbono oriundo da respiração basal do solo;  $V_b$  (mL)= volume de ácido clorídrico gasto na titulação da amostra controle (branco);  $V_a$  (mL)=volume de ácido clorídrico gasto na titulação da amostra; M= molaridade exata do HCl;  $P_s$  (g)=massa do solo seco; T=tempo de incubação em horas.

### Determinação do quociente metabólico ( $q\text{-CO}_2$ )

O quociente metabólico do solo ( $q\text{CO}_2$ ) foi obtido pela relação do carbono da RBS e o BMS-C (Anderson & Domsch, 1993), calculado de acordo a seguinte fórmula:

$$q\text{-CO}_2 \text{ (mg C-CO}_2\text{ g}^{-1}\text{ BMS-C)} = \frac{\text{RBS (mg C-CO}_2\text{ kg}^{-1}\text{ solo)}}{\text{BMS-C (mg kg}^{-1}\text{ solo)} \times 10^{-3}}$$

### **Determinação do quociente microbiano (*q*-mic)**

O quociente microbiano do solo (*q*-mic) foi obtido pela relação do carbono da BMS-C e o carbono orgânico do solo.

Apêndice 2. Detalhes metodológicos referentes aos cálculos dos índices ecológicos da fauna epiedáfica: Diversidade de Shannon (H), Dominância de Simpson (Is) e Uniformidade de Pielou (e).

### **Índice de diversidade de Shannon**

O índice de diversidade de Shannon foi obtido através do cálculo a seguir:

$$H = -\sum(pi \log pi)$$

Onde  $pi = ni/N$ ;  $ni$  = número de indivíduos em cada táxon;  $N$  = número total de indivíduos.

### **Dominância de simpson (Is)**

A Dominância de Simpson (Is) foi calculada pela expressão:

$$Is = \sum pi^2$$

Onde  $pi = ni/N$ ;  $ni$  = número de indivíduos em cada táxon.

### **Uniformidade de pielou (e)**

A Uniformidade de Pielou (e) foi calculada pela expressão:

$$e = \frac{H}{\log S}$$

Onde S é o número de táxons encontrados.

Apêndice 3. Análise de variância para as médias gerais dos atributos: carbono da biomassa microbiana do solo (BMS-C), quociente microbiano ( $q$ -mic), respiração basal do solo (RBS), quociente metabólico ( $q$ -CO<sub>2</sub>), para as duas épocas de coleta, na área de regeneração natural, agrofloresta de 5 anos e agrofloresta de 10 anos sobre Neossolo Regolítico Eutrófico típico.

	F.V	GL	SQ	QM	F
BMS-C	Bloco	3	742077	247359	1,755ns
	Época	1	72110	72110	0,511ns
	Tratamento:Época	2	22627	11313	0,08ns
	Resíduo	1	140981	140981	
$q$ -mic	Bloco	3	1061	353,7	1,124ns
	Época	1	35	35	44,8ns
	Tratamento:Época	1	8,6	8,6	5,12ns
	Resíduo	2	217,5	108,8	
RBS	Bloco	3	24,63	8,21	8,85ns
	Época	1	46,83	46,83	50,48ns
	Tratamento:Época	2	27,8	13,9	14,98ns
	Resíduo	1	0,93	0,93	
$q$ -CO <sub>2</sub>	Bloco	3	1395,2	465,1	1,074ns
	Época	1	1318,9	1318,9	3,046ns
	Tratamento:Época	2	846,7	423,4	0,978ns
	Resíduo	1	433,1	433,1	

ns: não significativo ao nível de 5% de significância.

Apêndice 4. Análise de variância para interação entre as médias gerais dos atributos: carbono da biomassa microbiana do solo (BMS-C), quociente microbiano ( $q$ -mic) respiração basal do solo (RBS), quociente metabólico ( $q$ -CO<sub>2</sub>), para as duas épocas de coleta, na área de regeneração natural, agrofloresta de 5 anos e agrofloresta de 10 anos sobre Neossolo Regolítico Eutrófico típico.

	F.V	GL	SQ	QM	F
BMS-C	Tratamento	2	1578068	789034	20,842***
	Época:profundidade	6	59457	9909	0,262ns
	Época:Tratamento	2	453457	226728	5,989**
	Profundidade:Tratamento	12	1653890	137824	3,641***
	Época:Profundidade:Tratamento	12	521630	43469	1,148ns
	Resíduo	310	11735684	37857	
$q$ -mic	Tratamento	2	1065	532,5	2,071ns
	Época:Profundidade	6	363	60,4	8,629ns
	Época:Tratamento	2	1275	637,5	0,979ns
	Profundidade:Tratamento	12	2111	175,9	10,312ns
	Época:Profundidade:Tratamento	12	797	66,4	3,332ns
	Resíduo	310	17216	61,7	
RBS	Tratamento	2	31,1	15,571	11,438***
	Época:Profundidade	6	39,9	5,819	4,274***
	Época:Tratamento	2	9,5	4,765	3,50*
	Profundidade:Tratamento	12	34,6	2,885	2,120*
	Época:Profundidade:Tratamento	12	13,5	1,126	0,827ns
	Resíduo	310	422	1,361	
$q$ -CO <sub>2</sub>	Tratamento	2	280	140,19	2,165ns
	Época:Profundidade	6	225	37,55	0,58ns
	Época:Tratamento	2	195	97,28	1,503ns
	Profundidade:Tratamento	12	702	58,5	0,904ns
	Época:Profundidade:Tratamento	12	609	50,77	0,667ns
	Resíduo	310	20072	64,75	

Apêndice 5. Análise de variância para as médias gerais dos atributos relacionados à fauna epiedáfica: H': índice de diversidade de Sahnnon; Is: índice de dominância de Simpson; e: índice de equitabilidade de Pielou, para as duas épocas de coleta, na área de regeneração natural, agrofloresta de 5 anos e agrofloresta de 10 anos sobre Neossolo Regolítico Eutrófico típico.

	F.V	GL	SQ	QM	F
H'	Tratamento	2	0,208	1,1039	1,49ns
	Tratamento:Época	2	0,008	0,039	0,057ns
	Resíduo	187	13,009	0,069	
Is	Tratamento	2	0,06054	0,0302	2,129ns
	Tratamento:Época	2	0,0023	0,0011	0,0833ns
	Resíduo	187	2,658	0,0142	
E	Tratamento	2	0,037	0,0187	1,563ns
	Tratamento:Época	2	0,012	0,0064	0,586ns
	Resíduo	187	2,236	0,0119	

Apêndice 6. Análise de correspondência utilizando a abundância e as ordens da fauna epiedáfica da coleta da época chuvosa como variáveis de resposta, e os dados de química do solo e fitossociologia com varáveis ambientais.

Axes	1	2	3	4	Total variance
Eigenvalues	: 0.326	0.186	0.131	0.114	1.000
Species-environment correlations	: 0.798	0.700	0.656	0.844	
Cumulative percentage variance					
of species data	: 32.6	51.2	64.4	75.7	
of species-environment relation:	38.5	55.4	65.9	80.9	
Sum of all eigenvalues					1.000
Sum of all canonical eigenvalues					0.539

Apêndice 7. Dados de cada amostra utilizada para o cálculo das médias de biomassa microbiana do solo, respiração basal do solo, quociente metabólico e quociente microbiano em sistemas agroflorestais e área em regeneração natural nos municípios de Barra do Turvo (SP) e Adrianópolis (PR).

Tratamento	Época	Bloco	Profundidade	Unidade Amostral	BMS-C (mg C kg <sup>-1</sup> de solo)	RBS (mg C-CO <sub>2</sub> kg <sup>-1</sup> de solo hora <sup>-1</sup> )	q-CO <sub>2</sub> (mg C-CO <sub>2</sub> g <sup>-1</sup> BMS-C h <sup>-1</sup> )	q-mic (%)
1	Seca	1	0 a 2,5 cm	1	565,81	4,71	8,33	1,66
1	Seca	1	2,5 a 5 cm	1	578,01	2,90	5,01	2,11
1	Seca	1	5 a 10 cm	1	180,84	2,34	12,95	0,61
1	Seca	1	10 a 15 cm	1	223,06	1,79	8,04	1,23
1	Seca	1	15 a 30 cm	1	253,45	0,95	3,74	1,56
1	Seca	1	30 a 45 cm	1	207,47	0,58	2,80	1,45
1	Seca	1	45 a 60 cm	1	205,59	0,44	2,15	1,79
1	Seca	1	0 a 2,5 cm	2	787,54	4,65	5,90	2,39
1	Seca	1	2,5 a 5 cm	2	365,78	3,37	9,21	1,11
1	Seca	1	5 a 10 cm	2	374,45	2,36	6,30	1,54
1	Seca	1	10 a 15 cm	2	186,86	1,43	7,66	1,03
1	Seca	1	15 a 30 cm	2	149,68	1,01	6,76	0,74
1	Seca	1	30 a 45 cm	2	149,14	0,87	5,86	1,12
1	Seca	1	45 a 60 cm	2	146,67	0,42	2,85	0,85
1	Seca	1	0 a 2,5 cm	3	897,90	5,65	6,30	1,96
1	Seca	1	2,5 a 5 cm	3	352,49	3,64	10,32	0,97
1	Seca	1	5 a 10 cm	3	299,16	3,49	11,68	1,09
1	Seca	1	10 a 15 cm	3	218,62	1,38	6,33	0,90
1	Seca	1	15 a 30 cm	3	189,66	1,21	6,37	0,94
1	Seca	1	30 a 45 cm	3	130,54	0,77	5,93	0,68
1	Seca	1	45 a 60 cm	3	33,24	0,41	12,34	0,22
1	Seca	2	0 a 2,5 cm	1	1369,03	12,48	9,12	3,55
1	Seca	2	2,5 a 5 cm	1	891,70	5,91	6,63	3,52
1	Seca	2	5 a 10 cm	1	735,71	3,76	5,11	3,47
1	Seca	2	10 a 15 cm	1	289,68	1,69	5,85	1,59
1	Seca	2	15 a 30 cm	1	151,79	0,58	3,81	0,99
1	Seca	2	30 a 45 cm	1	275,67	0,28	1,02	2,24
1	Seca	2	45 a 60 cm	1	196,62	0,37	1,89	1,71
1	Seca	2	0 a 2,5 cm	2	1059,09	11,18	10,55	1,99
1	Seca	2	2,5 a 5 cm	2	605,72	5,10	8,42	2,39
1	Seca	2	5 a 10 cm	2	499,51	2,32	4,64	3,08
1	Seca	2	10 a 15 cm	2	280,13	0,89	3,19	1,73
1	Seca	2	15 a 30 cm	2	118,41	0,85	7,20	0,73
1	Seca	2	30 a 45 cm	2	125,13	0,48	3,81	0,94
1	Seca	2	45 a 60 cm	2	51,19	0,39	7,66	0,38
1	Seca	2	0 a 2,5 cm	3	1432,05	12,20	8,52	2,50
1	Seca	2	2,5 a 5 cm	3	547,83	4,83	8,81	1,56
1	Seca	2	5 a 10 cm	3	341,20	2,68	7,85	1,69
1	Seca	2	10 a 15 cm	3	221,37	1,73	7,80	1,55

Continua...

Continuação

1	Seca	2	15 a 30 cm	3	393,89	1,20	3,04	2,57
1	Seca	2	30 a 45 cm	3	356,24	0,39	1,08	2,49
1	Seca	2	45 a 60 cm	3	60,32	10,28	9,86	0,45
1	Seca	3	0 a 2,5 cm	1	512,16	2,80	5,48	1,80
1	Seca	3	2,5 a 5 cm	1	508,58	1,97	3,88	2,40
1	Seca	3	5 a 10 cm	1	289,56	1,89	6,54	1,43
1	Seca	3	10 a 15 cm	1	288,93	0,82	2,83	1,43
1	Seca	3	15 a 30 cm	1	283,34	0,48	1,68	0,96
1	Seca	3	30 a 45 cm	1	58,41	0,54	9,26	0,67
1	Seca	3	45 a 60 cm	1	1737,30	0,27	0,16	28,95
1	Seca	3	0 a 2,5 cm	2	740,83	1,97	2,66	3,49
1	Seca	3	2,5 a 5 cm	2	349,52	1,77	5,06	1,82
1	Seca	3	5 a 10 cm	2	164,54	1,77	10,75	1,08
1	Seca	3	10 a 15 cm	2	243,03	0,63	2,58	1,50
1	Seca	3	15 a 30 cm	2	325,39	0,53	1,63	2,45
1	Seca	3	30 a 45 cm	2	116,12	0,44	3,81	0,93
1	Seca	3	45 a 60 cm	2	106,70	0,47	4,41	0,75
1	Seca	3	0 a 2,5 cm	3	981,30	5,03	5,13	4,04
1	Seca	3	2,5 a 5 cm	3	529,79	1,20	2,27	2,86
1	Seca	3	5 a 10 cm	3	309,95	1,41	4,55	1,46
1	Seca	3	10 a 15 cm	3	103,59	0,65	6,24	0,72
1	Seca	3	15 a 30 cm	3	339,58	1,18	3,46	3,54
1	Seca	3	30 a 45 cm	3	55,02	0,58	10,48	0,48
1	Seca	3	45 a 60 cm	3	39,92	0,39	9,73	0,46
2	Seca	1	0 a 2,5 cm	1	498,93	5,39	10,80	1,52
2	Seca	1	2,5 a 5 cm	1	541,79	3,66	6,76	2,14
2	Seca	1	5 a 10 cm	1	397,18	1,97	4,96	1,71
2	Seca	1	10 a 15 cm	1	392,23	1,30	3,32	2,16
2	Seca	1	15 a 30 cm	1	91,62	0,83	9,05	0,74
2	Seca	1	30 a 45 cm	1	75,86	0,70	9,19	0,72
2	Seca	1	45 a 60 cm	1	88,14	0,32	3,59	0,58
2	Seca	1	0 a 2,5 cm	2	472,07	4,02	8,53	1,59
2	Seca	1	2,5 a 5 cm	2	444,97	2,52	5,67	1,83
2	Seca	1	5 a 10 cm	2	428,52	1,95	4,56	2,49
2	Seca	1	10 a 15 cm	2	260,62	1,26	4,83	1,43
2	Seca	1	15 a 30 cm	2	265,47	1,22	4,60	1,64
2	Seca	1	30 a 45 cm	2	225,66	0,14	0,63	2,35
2	Seca	1	45 a 60 cm	2	88,15	0,86	9,73	0,77
2	Seca	1	0 a 2,5 cm	3	599,87	5,74	9,58	1,95
2	Seca	1	2,5 a 5 cm	3	250,59	2,77	11,04	0,88
2	Seca	1	5 a 10 cm	3	192,05	1,50	7,83	1,00
2	Seca	1	10 a 15 cm	3	188,05	0,71	3,78	1,16
2	Seca	1	15 a 30 cm	3	84,48	1,00	11,86	0,59

Continua...

Continuação

2	Seca	1	30 a 45 cm	3	88,71	0,89	10,00	0,58
2	Seca	1	45 a 60 cm	3	125,75	0,54	4,27	0,54
2	Seca	2	0 a 2,5 cm	1	464,54	2,97	6,40	1,91
2	Seca	2	2,5 a 5 cm	1	256,52	2,01	7,83	1,01
2	Seca	2	5 a 10 cm	1	261,00	1,79	6,84	1,03
2	Seca	2	10 a 15 cm	1	203,01	2,08	10,26	0,96
2	Seca	2	15 a 30 cm	1	120,27	1,36	11,30	0,74
2	Seca	2	30 a 45 cm	1	158,64	0,75	4,74	1,11
2	Seca	2	45 a 60 cm	1	55,56	0,15	2,69	0,39
2	Seca	2	0 a 2,5 cm	2	629,01	4,62	7,34	2,49
2	Seca	2	2,5 a 5 cm	2	238,64	3,05	12,77	1,03
2	Seca	2	5 a 10 cm	2	124,90	2,69	21,50	0,62
2	Seca	2	10 a 15 cm	2	92,54	1,07	11,56	0,54
2	Seca	2	15 a 30 cm	2	59,89	0,51	8,53	0,45
2	Seca	2	30 a 45 cm	2	84,42	0,42	4,94	0,63
2	Seca	2	45 a 60 cm	2	37,77	0,27	7,07	0,28
2	Seca	2	0 a 2,5 cm	3	348,31	5,08	14,60	1,13
2	Seca	2	2,5 a 5 cm	3	293,40	2,59	8,82	0,96
2	Seca	2	5 a 10 cm	3	222,65	2,24	10,07	1,05
2	Seca	2	10 a 15 cm	3	185,29	3,65	19,69	1,08
2	Seca	2	15 a 30 cm	3	73,11	2,03	27,74	0,59
2	Seca	2	30 a 45 cm	3	42,10	0,69	16,28	0,23
2	Seca	2	45 a 60 cm	3	27,07	0,96	35,33	0,13
2	Seca	4	0 a 2,5 cm	1	527,77	4,93	9,34	2,09
2	Seca	4	2,5 a 5 cm	1	515,13	3,52	6,83	2,22
2	Seca	4	5 a 10 cm	1	426,74	3,18	7,45	1,76
2	Seca	4	10 a 15 cm	1	198,31	2,67	13,47	0,89
2	Seca	4	15 a 30 cm	1	54,21	1,02	18,82	0,26
2	Seca	4	30 a 45 cm	1	45,37	3,75	82,76	0,24
2	Seca	4	45 a 60 cm	1	10,06	0,60	59,48	0,08
2	Seca	4	0 a 2,5 cm	2	548,54	4,91	8,95	1,67
2	Seca	4	2,5 a 5 cm	2	403,42	3,90	9,68	1,66
2	Seca	4	5 a 10 cm	2	449,06	1,88	4,18	2,47
2	Seca	4	10 a 15 cm	2	81,01	1,48	18,21	0,42
2	Seca	4	15 a 30 cm	2	33,04	1,29	39,06	0,21
2	Seca	4	30 a 45 cm	2	32,42	1,16	35,74	0,26
2	Seca	4	45 a 60 cm	2	58,24	0,47	8,01	0,51
2	Seca	4	0 a 2,5 cm	3	425,90	3,99	9,38	1,48
2	Seca	4	2,5 a 5 cm	3	284,91	2,59	9,10	1,21
2	Seca	4	5 a 10 cm	3	306,22	1,72	5,61	1,56
2	Seca	4	10 a 15 cm	3	320,92	1,99	6,19	1,76
2	Seca	4	15 a 30 cm	3	80,00	0,30	3,69	0,46
2	Seca	4	30 a 45 cm	3	144,01	0,70	4,84	0,94
2	Seca	4	45 a 60 cm	3	96,38	0,31	3,20	0,87

Continua...

Continuação

3	Seca	1	0 a 2,5 cm	1	1066,91	7,86	7,37	2,61
3	Seca	1	2,5 a 5 cm	1	539,54	4,05	7,51	2,04
3	Seca	1	5 a 10 cm	1	595,84	2,91	4,89	2,68
3	Seca	1	10 a 15 cm	1	244,45	2,18	8,91	1,27
3	Seca	1	15 a 30 cm	1	353,95	1,18	3,35	2,66
3	Seca	1	30 a 45 cm	1	73,39	0,70	9,59	0,59
3	Seca	1	45 a 60 cm	1	52,23	0,39	7,42	0,42
3	Seca	1	0 a 2,5 cm	2	869,16	6,70	7,71	1,95
3	Seca	1	2,5 a 5 cm	2	489,63	4,05	8,27	1,65
3	Seca	1	5 a 10 cm	2	526,99	3,72	7,06	2,90
3	Seca	1	10 a 15 cm	2	250,10	2,39	9,56	1,54
3	Seca	1	15 a 30 cm	2	164,73	2,56	15,53	1,08
3	Seca	1	30 a 45 cm	2	343,37	1,66	4,85	3,27
3	Seca	1	45 a 60 cm	2	72,03	0,41	5,73	0,50
3	Seca	1	0 a 2,5 cm	3	852,82	6,59	7,72	2,21
3	Seca	1	2,5 a 5 cm	3	506,32	3,44	6,79	1,49
3	Seca	1	5 a 10 cm	3	594,90	2,70	4,53	3,10
3	Seca	1	10 a 15 cm	3	411,29	0,90	2,18	2,49
3	Seca	1	15 a 30 cm	3	121,33	2,19	18,04	0,85
3	Seca	1	30 a 45 cm	3	21,51	1,17	54,58	0,16
3	Seca	1	45 a 60 cm	3	95,80	0,83	8,71	0,83
3	Seca	3	0 a 2,5 cm	1	584,25	4,58	7,85	1,25
3	Seca	3	2,5 a 5 cm	1	548,83	2,73	4,98	1,73
3	Seca	3	5 a 10 cm	1	219,41	1,08	4,90	0,95
3	Seca	3	10 a 15 cm	1	397,80	1,03	2,58	2,07
3	Seca	3	15 a 30 cm	1	314,44	0,82	2,61	1,83
3	Seca	3	30 a 45 cm	1	77,87	0,41	5,27	0,59
3	Seca	3	45 a 60 cm	1	171,89	0,03	0,20	1,39
3	Seca	3	0 a 2,5 cm	2	700,82	4,71	6,73	1,49
3	Seca	3	2,5 a 5 cm	2	634,03	2,50	3,94	1,51
3	Seca	3	5 a 10 cm	2	556,82	1,49	2,67	2,11
3	Seca	3	10 a 15 cm	2	250,66	0,97	3,86	1,38
3	Seca	3	15 a 30 cm	2	408,74	0,59	1,43	2,38
3	Seca	3	30 a 45 cm	2	201,65	0,24	1,18	1,17
3	Seca	3	45 a 60 cm	2	67,70	0,36	5,32	0,55
3	Seca	3	0 a 2,5 cm	3	340,06	4,43	13,04	1,44
3	Seca	3	2,5 a 5 cm	3	2265,29	1,88	0,83	1,72
3	Seca	3	5 a 10 cm	3	318,52	1,13	3,56	1,85
3	Seca	3	10 a 15 cm	3	227,39	0,54	2,36	1,32
3	Seca	3	15 a 30 cm	3	148,40	0,87	5,88	0,92
3	Seca	3	30 a 45 cm	3	220,79	0,47	2,11	2,10
3	Seca	3	45 a 60 cm	3	127,07	0,73	5,76	0,96
3	Seca	4	0 a 2,5 cm	1	666,66	5,66	8,49	2,43
3	Seca	4	2,5 a 5 cm	1	581,04	3,14	5,40	2,62

Continua...

Continuação

3	Seca	4	5 a 10 cm	1	339,22	2,41	7,11	1,34
3	Seca	4	10 a 15 cm	1	320,16	1,78	5,55	1,51
3	Seca	4	15 a 30 cm	1	131,52	1,31	10,00	0,76
3	Seca	4	30 a 45 cm	1	259,67	0,94	3,61	1,70
3	Seca	4	45 a 60 cm	1	119,08	0,52	4,35	0,97
3	Seca	4	0 a 2,5 cm	2	709,33	6,59	9,29	2,59
3	Seca	4	2,5 a 5 cm	2	385,16	4,90	12,72	1,82
3	Seca	4	5 a 10 cm	2	334,51	2,53	7,57	1,44
3	Seca	4	10 a 15 cm	2	210,71	2,49	11,80	1,38
3	Seca	4	15 a 30 cm	2	213,85	1,40	6,53	1,32
3	Seca	4	30 a 45 cm	2	94,98	1,76	18,56	0,90
3	Seca	4	45 a 60 cm	2	46,45	0,24	5,12	0,32
3	Seca	4	0 a 2,5 cm	3	682,38	4,72	6,92	1,35
3	Seca	4	2,5 a 5 cm	3	369,47	3,69	10,00	1,25
3	Seca	4	5 a 10 cm	3	200,69	2,45	12,21	0,79
3	Seca	4	10 a 15 cm	3	139,95	13,15	93,95	0,81
3	Seca	4	15 a 30 cm	3	204,36	0,94	4,61	1,78
3	Seca	4	30 a 45 cm	3	108,48	0,30	2,78	0,87
3	Seca	4	45 a 60 cm	3	75,55	0,27	3,52	0,66
1	Chuvosa	1	0 a 2,5 cm	1	368,47	3,31	8,97	1,08
1	Chuvosa	1	2,5 a 5 cm	1	335,49	2,55	7,60	1,22
1	Chuvosa	1	5 a 10 cm	1	348,48	2,94	8,44	1,18
1	Chuvosa	1	10 a 15 cm	1	241,58	2,18	9,01	1,33
1	Chuvosa	1	15 a 30 cm	1	88,21	0,51	5,79	0,54
1	Chuvosa	1	30 a 45 cm	1	65,03	0,97	14,90	0,45
1	Chuvosa	1	45 a 60 cm	1	56,78	0,42	7,41	0,49
1	Chuvosa	1	0 a 2,5 cm	2	582,46	4,17	7,17	1,77
1	Chuvosa	1	2,5 a 5 cm	2	444,35	2,66	5,99	1,35
1	Chuvosa	1	5 a 10 cm	2	202,48	1,41	6,97	0,83
1	Chuvosa	1	10 a 15 cm	2	88,30	0,98	11,05	0,49
1	Chuvosa	1	15 a 30 cm	2	206,15	1,21	5,87	1,02
1	Chuvosa	1	30 a 45 cm	2	51,97	0,39	7,43	0,39
1	Chuvosa	1	45 a 60 cm	2	54,47	0,72	13,14	0,32
1	Chuvosa	1	0 a 2,5 cm	3	447,18	4,76	10,64	0,98
1	Chuvosa	1	2,5 a 5 cm	3	148,60	2,77	18,65	0,41
1	Chuvosa	1	5 a 10 cm	3	273,64	2,19	8,01	1,00
1	Chuvosa	1	10 a 15 cm	3	135,65	1,10	8,11	0,56
1	Chuvosa	1	15 a 30 cm	3	50,58	1,14	22,61	0,25
1	Chuvosa	1	30 a 45 cm	3	83,77	0,43	5,18	0,44
1	Chuvosa	1	45 a 60 cm	3	67,93	0,22	3,23	0,44
1	Chuvosa	2	0 a 2,5 cm	1	592,33	3,74	6,31	1,53
1	Chuvosa	2	2,5 a 5 cm	1	315,12	1,53	4,85	1,25
1	Chuvosa	2	5 a 10 cm	1	237,65	1,24	5,21	1,12
1	Chuvosa	2	10 a 15 cm	1	353,67	0,75	2,11	1,94

Continua...

Continuação

1	Chuvosa	2	15 a 30 cm	1	202,19	0,76	3,75	1,32
1	Chuvosa	2	30 a 45 cm	1	281,76	0,77	2,74	2,29
1	Chuvosa	2	45 a 60 cm	1	154,73	0,59	3,80	1,35
1	Chuvosa	2	0 a 2,5 cm	2	664,21	4,91	7,39	1,25
1	Chuvosa	2	2,5 a 5 cm	2	357,81	2,06	5,77	1,41
1	Chuvosa	2	5 a 10 cm	2	316,92	1,10	3,47	1,96
1	Chuvosa	2	10 a 15 cm	2	476,12	1,24	2,60	2,94
1	Chuvosa	2	15 a 30 cm	2	240,26	0,47	1,95	1,48
1	Chuvosa	2	30 a 45 cm	2	325,58	0,26	0,79	2,45
1	Chuvosa	2	45 a 60 cm	2	228,02	0,57	2,52	1,71
1	Chuvosa	2	0 a 2,5 cm	3	1176,42	5,21	4,43	2,06
1	Chuvosa	2	2,5 a 5 cm	3	869,51	2,04	2,35	2,48
1	Chuvosa	2	5 a 10 cm	3	783,39	1,21	1,54	3,88
1	Chuvosa	2	10 a 15 cm	3	265,86	0,77	2,89	1,86
1	Chuvosa	2	15 a 30 cm	3	361,70	0,92	2,54	2,36
1	Chuvosa	2	30 a 45 cm	3	403,31	0,69	1,72	2,82
1	Chuvosa	2	45 a 60 cm	3	180,35	0,40	2,23	1,36
1	Chuvosa	3	0 a 2,5 cm	1	752,92	2,69	3,57	2,64
1	Chuvosa	3	2,5 a 5 cm	1	399,93	1,92	4,81	1,89
1	Chuvosa	3	5 a 10 cm	1	456,97	1,28	2,80	2,26
1	Chuvosa	3	10 a 15 cm	1	483,93	1,00	2,06	2,40
1	Chuvosa	3	15 a 30 cm	1	339,20	0,65	1,92	1,15
1	Chuvosa	3	30 a 45 cm	1	158,13	0,50	3,17	1,82
1	Chuvosa	3	45 a 60 cm	1	103,35	0,66	6,36	1,72
1	Chuvosa	3	0 a 2,5 cm	2	747,10	2,13	2,84	3,52
1	Chuvosa	3	2,5 a 5 cm	2	697,42	1,66	2,38	3,63
1	Chuvosa	3	5 a 10 cm	2	281,64	1,15	4,08	1,84
1	Chuvosa	3	10 a 15 cm	2	168,25	0,79	4,72	1,04
1	Chuvosa	3	15 a 30 cm	2	101,82	0,76	7,43	0,77
1	Chuvosa	3	30 a 45 cm	2	162,71	0,48	2,93	1,30
1	Chuvosa	3	45 a 60 cm	2	277,95	1,05	3,76	1,94
1	Chuvosa	3	0 a 2,5 cm	3	845,42	2,62	3,09	3,48
1	Chuvosa	3	2,5 a 5 cm	3	564,50	1,63	2,88	3,05
1	Chuvosa	3	5 a 10 cm	3	296,93	0,95	3,18	1,40
1	Chuvosa	3	10 a 15 cm	3	112,55	1,41	12,54	0,79
1	Chuvosa	3	15 a 30 cm	3	161,35	0,75	4,62	1,68
1	Chuvosa	3	30 a 45 cm	3	281,85	0,63	2,24	2,45
1	Chuvosa	3	45 a 60 cm	3	173,76	0,32	1,85	2,00
2	Chuvosa	1	0 a 2,5 cm	1	445,76	3,59	8,06	1,35
2	Chuvosa	1	2,5 a 5 cm	1	174,31	2,07	11,89	0,69
2	Chuvosa	1	5 a 10 cm	1	259,03	1,54	5,93	1,12
2	Chuvosa	1	10 a 15 cm	1	237,49	2,05	8,64	1,30
2	Chuvosa	1	15 a 30 cm	1	215,87	1,46	6,76	1,74
2	Chuvosa	1	30 a 45 cm	1	177,06	0,34	1,92	1,69

Continua...

Continuação

2	Chuvosa	1	45 a 60 cm	1	138,65	0,36	2,60	0,91
2	Chuvosa	1	0 a 2,5 cm	2	359,72	3,00	8,34	1,22
2	Chuvosa	1	2,5 a 5 cm	2	163,62	1,62	9,88	0,67
2	Chuvosa	1	5 a 10 cm	2	288,57	1,23	4,25	1,68
2	Chuvosa	1	10 a 15 cm	2	292,92	0,63	2,15	1,61
2	Chuvosa	1	15 a 30 cm	2	148,35	0,85	5,70	0,92
2	Chuvosa	1	30 a 45 cm	2	72,07	0,48	6,70	0,75
2	Chuvosa	1	45 a 60 cm	2	74,17	0,44	5,88	0,64
2	Chuvosa	1	0 a 2,5 cm	3	317,65	2,61	8,21	1,03
2	Chuvosa	1	2,5 a 5 cm	3	228,21	2,26	9,91	0,80
2	Chuvosa	1	5 a 10 cm	3	194,99	1,74	8,93	1,02
2	Chuvosa	1	10 a 15 cm	3	88,88	0,67	7,57	0,55
2	Chuvosa	1	15 a 30 cm	3	89,10	0,78	8,76	0,62
2	Chuvosa	1	30 a 45 cm	3	25,71	0,63	24,37	0,17
2	Chuvosa	1	45 a 60 cm	3	58,96	0,51	8,64	0,25
2	Chuvosa	2	0 a 2,5 cm	1	480,32	1,52	3,16	1,98
2	Chuvosa	2	2,5 a 5 cm	1	413,22	2,10	5,08	1,63
2	Chuvosa	2	5 a 10 cm	1	368,92	1,62	4,39	1,46
2	Chuvosa	2	10 a 15 cm	1	445,08	2,06	4,64	2,10
2	Chuvosa	2	15 a 30 cm	1	106,11	0,71	6,71	0,66
2	Chuvosa	2	30 a 45 cm	1	196,12	0,79	4,05	1,37
2	Chuvosa	2	45 a 60 cm	1	nd	nd	nd	nd
2	Chuvosa	2	0 a 2,5 cm	2	440,52	1,73	3,94	1,74
2	Chuvosa	2	2,5 a 5 cm	2	438,82	1,70	3,88	1,89
2	Chuvosa	2	5 a 10 cm	2	511,89	1,16	2,26	2,53
2	Chuvosa	2	10 a 15 cm	2	274,23	1,37	4,99	1,59
2	Chuvosa	2	15 a 30 cm	2	454,69	1,07	2,35	3,42
2	Chuvosa	2	30 a 45 cm	2	497,90	0,79	1,58	3,74
2	Chuvosa	2	45 a 60 cm	2	399,51	0,32	0,81	3,00
2	Chuvosa	2	0 a 2,5 cm	3	475,34	2,26	4,75	1,55
2	Chuvosa	2	2,5 a 5 cm	3	559,21	4,18	7,47	1,82
2	Chuvosa	2	5 a 10 cm	3	188,58	0,92	4,86	0,89
2	Chuvosa	2	10 a 15 cm	3	103,35	0,89	8,56	0,60
2	Chuvosa	2	15 a 30 cm	3	113,05	0,89	7,87	0,91
2	Chuvosa	2	30 a 45 cm	3	274,72	0,66	2,39	1,51
2	Chuvosa	2	45 a 60 cm	3	192,47	0,32	1,67	0,95
2	Chuvosa	4	0 a 2,5 cm	1	489,52	3,74	7,64	1,93
2	Chuvosa	4	2,5 a 5 cm	1	514,28	2,33	4,52	2,22
2	Chuvosa	4	5 a 10 cm	1	462,18	2,77	6,00	1,90
2	Chuvosa	4	10 a 15 cm	1	372,33	1,57	4,22	1,68
2	Chuvosa	4	15 a 30 cm	1	154,99	0,68	4,37	0,73
2	Chuvosa	4	30 a 45 cm	1	179,42	0,68	3,78	0,93
2	Chuvosa	4	45 a 60 cm	1	163,72	0,68	4,14	1,32
2	Chuvosa	4	0 a 2,5 cm	2	673,94	2,94	4,36	2,05

Continua...

Continuação

2	Chuvosa	4	2,5 a 5 cm	2	396,21	3,30	8,33	1,63
2	Chuvosa	4	5 a 10 cm	2	275,13	1,07	3,89	1,51
2	Chuvosa	4	10 a 15 cm	2	275,53	1,05	3,81	1,44
2	Chuvosa	4	15 a 30 cm	2	288,18	0,48	1,68	1,85
2	Chuvosa	4	30 a 45 cm	2	198,28	0,46	2,34	1,60
2	Chuvosa	4	45 a 60 cm	2	178,25	0,23	1,29	1,56
2	Chuvosa	4	0 a 2,5 cm	3	409,94	2,75	6,72	1,43
2	Chuvosa	4	2,5 a 5 cm	3	470,33	1,90	4,04	2,00
2	Chuvosa	4	5 a 10 cm	3	204,51	1,83	8,94	1,04
2	Chuvosa	4	10 a 15 cm	3	171,09	1,14	6,65	0,94
2	Chuvosa	4	15 a 30 cm	3	213,80	0,87	4,05	1,24
2	Chuvosa	4	30 a 45 cm	3	71,22	0,66	9,31	0,46
2	Chuvosa	4	45 a 60 cm	3	37,03	0,66	17,72	0,33
3	Chuvosa	1	0 a 2,5 cm	1	1699,28	10,25	6,03	4,15
3	Chuvosa	1	2,5 a 5 cm	1	1251,01	3,47	2,77	4,74
3	Chuvosa	1	5 a 10 cm	1	993,63	2,06	2,07	4,48
3	Chuvosa	1	10 a 15 cm	1	262,34	1,10	4,20	1,37
3	Chuvosa	1	15 a 30 cm	1	192,02	0,37	1,93	1,44
3	Chuvosa	1	30 a 45 cm	1	180,94	0,23	1,25	1,46
3	Chuvosa	1	45 a 60 cm	1	112,52	0,22	1,98	0,91
3	Chuvosa	1	0 a 2,5 cm	2	420,54	3,76	8,94	0,95
3	Chuvosa	1	2,5 a 5 cm	2	859,38	1,35	1,57	2,90
3	Chuvosa	1	5 a 10 cm	2	477,43	1,90	3,98	2,62
3	Chuvosa	1	10 a 15 cm	2	272,02	2,87	10,56	1,68
3	Chuvosa	1	15 a 30 cm	2	148,28	0,82	5,53	0,97
3	Chuvosa	1	30 a 45 cm	2	84,41	0,55	6,54	0,80
3	Chuvosa	1	45 a 60 cm	2	39,40	0,28	7,16	0,28
3	Chuvosa	1	0 a 2,5 cm	3	1640,72	4,97	3,03	4,25
3	Chuvosa	1	2,5 a 5 cm	3	753,41	2,31	3,06	2,22
3	Chuvosa	1	5 a 10 cm	3	451,34	1,44	3,19	2,35
3	Chuvosa	1	10 a 15 cm	3	286,50	0,86	3,02	1,74
3	Chuvosa	1	15 a 30 cm	3	103,52	0,56	5,45	0,72
3	Chuvosa	1	30 a 45 cm	3	121,43	0,83	6,84	0,91
3	Chuvosa	1	45 a 60 cm	3	99,21	0,67	6,70	0,86
3	Chuvosa	3	0 a 2,5 cm	1	1315,55	2,75	2,09	2,81
3	Chuvosa	3	2,5 a 5 cm	1	906,25	2,82	3,12	2,85
3	Chuvosa	3	5 a 10 cm	1	638,73	1,81	2,83	2,75
3	Chuvosa	3	10 a 15 cm	1	506,13	1,54	3,03	2,64
3	Chuvosa	3	15 a 30 cm	1	441,43	1,13	2,56	2,57
3	Chuvosa	3	30 a 45 cm	1	212,43	1,00	4,73	1,60
3	Chuvosa	3	45 a 60 cm	1	224,66	0,99	4,40	1,81
3	Chuvosa	3	0 a 2,5 cm	2	908,37	4,40	4,84	1,94
3	Chuvosa	3	2,5 a 5 cm	2	899,70	3,98	4,43	2,14
3	Chuvosa	3	5 a 10 cm	2	501,11	1,18	2,36	1,90

Continua...

Continuação

3	Chuvosa	3	10 a 15 cm	2	342,16	1,46	4,26	1,88
3	Chuvosa	3	15 a 30 cm	2	333,75	2,11	6,31	1,94
3	Chuvosa	3	30 a 45 cm	2	229,24	0,52	2,26	1,33
3	Chuvosa	3	45 a 60 cm	2	123,12	0,69	5,62	1,00
3	Chuvosa	3	0 a 2,5 cm	3	928,89	4,00	4,30	2,48
3	Chuvosa	3	2,5 a 5 cm	3	659,51	3,11	4,72	2,23
3	Chuvosa	3	5 a 10 cm	3	432,44	1,59	3,67	2,51
3	Chuvosa	3	10 a 15 cm	3	515,45	1,82	3,53	3,00
3	Chuvosa	3	15 a 30 cm	3	349,67	0,59	1,69	2,16
3	Chuvosa	3	30 a 45 cm	3	356,88	0,82	2,30	3,40
3	Chuvosa	3	45 a 60 cm	3	126,51	0,30	2,36	0,95
3	Chuvosa	4	0 a 2,5 cm	1	891,39	2,90	3,26	3,25
3	Chuvosa	4	2,5 a 5 cm	1	561,02	2,74	4,88	2,53
3	Chuvosa	4	5 a 10 cm	1	726,62	2,76	3,80	2,87
3	Chuvosa	4	10 a 15 cm	1	583,06	1,45	2,49	2,75
3	Chuvosa	4	15 a 30 cm	1	288,89	0,43	1,47	1,68
3	Chuvosa	4	30 a 45 cm	1	380,01	0,87	2,28	2,48
3	Chuvosa	4	45 a 60 cm	1	293,18	0,33	1,13	2,38
3	Chuvosa	4	0 a 2,5 cm	2	540,50	3,87	7,17	1,97
3	Chuvosa	4	2,5 a 5 cm	2	398,74	2,20	5,51	1,88
3	Chuvosa	4	5 a 10 cm	2	270,34	0,86	3,17	1,17
3	Chuvosa	4	10 a 15 cm	2	260,01	1,26	4,86	1,70
3	Chuvosa	4	15 a 30 cm	2	229,96	1,73	7,53	1,42
3	Chuvosa	4	30 a 45 cm	2	131,28	0,79	6,04	1,25
3	Chuvosa	4	45 a 60 cm	2	92,93	0,16	1,74	0,65
3	Chuvosa	4	0 a 2,5 cm	3	764,74	3,75	4,90	1,51
3	Chuvosa	4	2,5 a 5 cm	3	559,09	2,22	3,98	1,89
3	Chuvosa	4	5 a 10 cm	3	578,81	1,76	3,04	2,29
3	Chuvosa	4	10 a 15 cm	3	182,27	1,74	9,57	1,06
3	Chuvosa	4	15 a 30 cm	3	372,66	0,92	2,47	3,24
3	Chuvosa	4	30 a 45 cm	3	210,82	1,11	5,28	1,70
3	Chuvosa	4	45 a 60 cm	3	146,40	0,52	3,54	1,27

nd: não determinado

Apêndice 8. Número de ordens e índices calculados de cada armadilha instalada em sistemas agroflorestais e área de regeneração natural em Barra do Turvo (SP) e Adrianópolis (PR).

Tratamento	Bloco	Unidade amostral	Armadilha	Época	Número de ordens	Índice de Shannon	Índice de Simpson	Índice de Pielou
RN	1	1	1	1	13	1,482	0,6924	0,5776
RN	1	1	2	1	13	1,631	0,7309	0,636
RN	1	1	3	1	11	1,623	0,7581	0,6769
RN	1	1	4	1	12	1,598	0,7489	0,6432
RN	1	2	1	1	13	1,697	0,7537	0,6618
RN	1	2	2	1	19	1,521	0,6885	0,5167
RN	1	2	3	1	13	1,82	0,8049	0,7096
RN	1	2	4	1	16	1,768	0,7707	0,6377
RN	1	3	1	1	14	1,865	0,7926	0,7065
RN	1	3	2	1	11	1,469	0,703	0,6126
RN	1	3	3	1	13	1,792	0,783	0,6988
RN	1	3	4	1	9	1,62	0,7364	0,7371
RN	3	1	1	1	17	1,433	0,6231	0,5057
RN	3	1	2	1	12	1,546	0,7078	0,6223
RN	3	1	3	1	11	1,609	0,7131	0,6711
RN	3	1	4	1	15	1,869	0,7775	0,6901
RN	3	2	1	1	12	1,563	0,7231	0,629
RN	3	2	2	1	13	1,528	0,6618	0,5957
RN	3	2	3	1	8	1,174	0,5724	0,5644
RN	3	2	4	1	13	1,697	0,7199	0,6616
RN	3	3	1	1	7	1,015	0,4666	0,5217
RN	3	3	2	1	10	1,772	0,7689	0,7695
RN	3	3	3	1	9	1,34	0,6306	0,6098
RN	3	3	4	1	12	1,644	0,7228	0,6615
RN	4	1	1	1	12	1,556	0,6545	0,626
RN	4	1	2	1	12	1,561	0,7085	0,628
RN	4	1	3	1	14	1,402	0,6437	0,5312
RN	4	1	4	1	18	1,831	0,731	0,6336
RN	4	2	1	1	11	1,671	0,7613	0,697
RN	4	2	2	1	12	1,711	0,764	0,6885
RN	4	2	3	1	12	1,703	0,7596	0,6853
RN	4	2	4	1	9	1,367	0,6698	0,6222
RN	4	3	1	1	10	1,48	0,6982	0,6427
RN	4	3	2	1	10	1,689	0,7695	0,7336
RN	4	3	3	1	12	1,104	0,4904	0,4443
RN	4	3	4	1	14	1,383	0,6133	0,5241
SAF 5	1	1	1	1	14	1,68	0,73	0,64
Continua...								

Continuação	1	1	2	1	15	1,87	0,77	0,69
SAF 5	1	1	3	1	18	1,73	0,76	0,60
SAF 5	1	1	4	1	13	1,66	0,72	0,65
SAF 5	1	2	1	1	9	1,62	0,75	0,74
SAF 5	1	2	2	1	9	1,55	0,73	0,70
SAF 5	1	2	3	1	12	1,70	0,76	0,68
SAF 5	1	2	4	1	8	1,45	0,72	0,70
SAF 5	1	3	1	1	10	1,25	0,61	0,54
SAF 5	1	3	2	1	10	1,34	0,67	0,58
SAF 5	1	3	3	1	10	1,77	0,78	0,77
SAF 5	1	3	4	1	13	1,49	0,68	0,58
SAF 5	2	1	1	1	15	1,48	0,61	0,55
SAF 5	2	1	2	1	13	1,66	0,72	0,65
SAF 5	2	1	3	1	13	1,54	0,67	0,60
SAF 5	2	1	4	1	11	1,21	0,51	0,51
SAF 5	2	2	1	1	13	1,62	0,72	0,63
SAF 5	2	2	2	1	15	0,91	0,37	0,34
SAF 5	2	2	3	1	13	0,62	0,23	0,24
SAF 5	2	2	4	1	13	1,14	0,49	0,44
SAF 5	2	3	1	1	15	1,45	0,63	0,54
SAF 5	2	3	2	1	10	0,77	0,33	0,33
SAF 5	2	3	3	1	9	0,35	0,12	0,16
SAF 5	2	3	4	1	14	1,12	0,44	0,42
SAF 5	3	1	1	1	12	1,48	0,68	0,60
SAF 5	3	1	2	1	12	1,37	0,66	0,55
SAF 5	3	1	3	1	14	1,66	0,76	0,63
SAF 5	3	1	4	1	9	1,23	0,61	0,56
SAF 5	3	2	1	1	13	1,47	0,67	0,57
SAF 5	3	2	2	1	8	1,61	0,75	0,78
SAF 5	3	2	3	1	12	1,23	0,52	0,50
SAF 5	3	2	4	1	9	1,56	0,74	0,71
SAF 5	3	3	1	1	13	1,54	0,68	0,60
SAF 5	3	3	2	1	9	1,07	0,45	0,49
SAF 5	3	3	3	1	11	1,69	0,72	0,71
SAF 5	3	3	4	1	11	1,61	0,72	0,67
SAF 10	4	1	1	1	13	1,23	0,52	0,48
SAF 10	4	1	2	1	11	1,72	0,76	0,72
SAF 10	4	1	3	1	11	1,77	0,77	0,74
SAF 10	4	1	4	1	12	1,59	0,73	0,64
SAF 10	4	2	1	1	10	1,28	0,60	0,55
SAF 10	4	2	2	1	12	1,68	0,70	0,68
SAF 10	4	2	3	1	13	1,75	0,74	0,68
Continua...								

Continuação								
SAF 10	4	2	4	1	12	1,66	0,72	0,67
SAF 10	4	3	1	1	14	1,54	0,68	0,58
SAF 10	4	3	2	1	11	1,48	0,69	0,62
SAF 10	4	3	3	1	11	1,68	0,76	0,70
SAF 10	4	3	4	1	8	1,49	0,74	0,72
SAF 10	1	1	1	1	17	1,31	0,61	0,46
SAF 10	1	1	2	1	10	1,49	0,73	0,65
SAF 10	1	1	3	1	16	1,69	0,75	0,61
SAF 10	1	1	4	1	9	1,39	0,67	0,63
SAF 10	1	2	1	1	13	1,35	0,67	0,53
SAF 10	1	2	2	1	13	1,76	0,78	0,69
SAF 10	1	2	3	1	10	1,05	0,54	0,45
SAF 10	1	2	4	1	12	1,72	0,79	0,69
SAF 10	1	3	1	1	16	1,59	0,73	0,57
SAF 10	1	3	2	1	15	1,69	0,76	0,63
SAF 10	1	3	3	1	10	1,39	0,65	0,60
SAF 10	1	3	4	1	12	1,13	0,50	0,45
SAF 10	2	1	1	1	17	1,87	0,77	0,66
SAF 10	2	1	2	1	15	0,85	0,43	0,31
SAF 10	2	1	3	1	11	0,78	0,36	0,33
SAF 10	2	1	4	1	14	1,57	0,67	0,59
SAF 10	2	2	1	1	9	1,56	0,75	0,71
SAF 10	2	2	2	1	16	1,87	0,79	0,68
SAF 10	2	2	3	1	12	1,27	0,56	0,51
SAF 10	2	2	4	1	12	1,56	0,72	0,63
SAF 10	2	3	1	1	11	1,01	0,42	0,42
SAF 10	2	3	2	1	14	1,42	0,63	0,54
SAF 10	2	3	3	1	9	1,55	0,70	0,70
SAF 10	2	3	4	1	12	0,75	0,32	0,30
RN	1	1	1	2	9	1,49	0,74	0,68
RN	1	1	2	2	12	1,54	0,70	0,62
RN	1	1	3	2	8	0,96	0,45	0,46
RN	1	1	4	2	8	1,37	0,66	0,66
RN	1	2	1	2	8	1,58	0,74	0,76
RN	1	2	2	2	10	1,63	0,75	0,71
RN	1	2	3	2	13	1,56	0,70	0,61
RN	1	2	4	2	9	1,55	0,73	0,71
RN	1	3	1	2	11	1,68	0,75	0,70
RN	1	3	2	2	11	1,36	0,67	0,57
RN	1	3	3	2	8	1,48	0,73	0,71
RN	1	3	4	2	9	1,45	0,69	0,66

Continua...

Continuação								
RN	3	1	1	2	10	1,42	0,67	0,62
RN	3	1	2	2	7	1,06	0,54	0,54
RN	3	1	3	2	10	0,98	0,44	0,43
RN	3	1	4	2	10	1,94	0,83	0,84
RN	3	2	1	2	9	0,99	0,45	0,45
RN	3	2	2	2	9	0,80	0,37	0,36
RN	3	2	3	2	8	1,39	0,67	0,67
RN	3	2	4	2	11	1,43	0,61	0,60
RN	3	3	1	2	10	1,58	0,70	0,68
RN	3	3	2	2	8	1,45	0,67	0,70
RN	3	3	3	2	11	1,60	0,74	0,67
RN	3	3	4	2	7	1,18	0,61	0,61
RN	4	1	1	2	9	0,85	0,37	0,39
RN	4	1	2	2	9	1,40	0,68	0,64
RN	4	1	3	2	10	1,48	0,68	0,64
RN	4	1	4	2	8	1,36	0,63	0,66
RN	4	2	1	2	9	1,18	0,54	0,54
RN	4	2	2	2	6	1,53	0,74	0,85
RN	4	2	3	2	9	1,64	0,75	0,75
RN	4	2	4	2	7	1,51	0,72	0,77
RN	4	3	1	2	8	1,41	0,66	0,68
RN	4	3	2	2	7	1,08	0,51	0,56
RN	4	3	3	2	8	1,38	0,61	0,66
RN	4	3	4	2	9	1,48	0,69	0,67
SAF 5	1	1	1	2	8	1,39	0,64	0,67
SAF 5	1	1	2	2	9	1,46	0,69	0,66
SAF 5	1	1	3	2	8	1,51	0,74	0,73
SAF 5	1	1	4	2	6	1,21	0,64	0,67
SAF 5	1	2	1	2	10	1,24	0,55	0,54
SAF 5	1	2	2	2	10	1,15	0,51	0,50
SAF 5	1	2	3	2	9	1,01	0,44	0,46
SAF 5	1	2	4	2	9	0,73	0,29	0,33
SAF 5	1	3	1	2	9	0,74	0,31	0,34
SAF 5	1	3	2	2	8	1,27	0,59	0,61
SAF 5	1	3	3	2	8	1,34	0,65	0,65
SAF 5	1	3	4	2	8	0,52	0,20	0,25
SAF 5	2	1	1	2	11	1,53	0,73	0,64
SAF 5	2	1	2	2	10	1,55	0,72	0,67
SAF 5	2	1	3	2	10	1,17	0,51	0,51
SAF 5	2	1	4	2	11	1,31	0,58	0,55
SAF 5	2	2	1	2	8	1,20	0,63	0,58
SAF 5	2	2	2	2	10	0,97	0,43	0,42
Continua...								

Continuação

SAF 5	2	2	3	2	11	1,62	0,74	0,68
SAF 5	2	2	4	2	12	1,45	0,69	0,58
SAF 5	2	3	1	2	9	1,29	0,65	0,59
SAF 5	2	3	2	2	11	1,37	0,58	0,57
SAF 5	2	3	3	2	11	1,23	0,51	0,51
SAF 5	2	3	4	2	11	1,59	0,73	0,66
SAF 5	3	1	1	2	11	1,50	0,70	0,63
SAF 5	3	1	2	2	12	1,59	0,71	0,64
SAF 5	3	1	3	2	9	1,34	0,64	0,61
SAF 5	3	1	4	2	9	1,66	0,76	0,76
SAF 5	3	2	1	2	9	1,13	0,51	0,51
SAF 5	3	2	2	2	11	1,57	0,70	0,65
SAF 5	3	2	3	2	7	1,42	0,66	0,73
SAF 5	3	2	4	2	12	1,69	0,75	0,68
SAF 5	3	3	1	2	10	1,27	0,63	0,55
SAF 5	3	3	2	2	12	1,40	0,66	0,56
SAF 5	3	3	3	2	8	1,25	0,62	0,60
SAF 5	3	3	4	2	10	1,27	0,59	0,55
SAF 10	4	1	1	2	9	1,31	0,59	0,60
SAF 10	4	1	2	2	10	1,54	0,71	0,67
SAF 10	4	1	3	2	7	1,42	0,70	0,73
SAF 10	4	1	4	2	10	1,51	0,70	0,66
SAF 10	4	2	1	2	9	1,52	0,69	0,69
SAF 10	4	2	2	2	9	1,34	0,64	0,61
SAF 10	4	2	3	2	10	1,35	0,62	0,59
SAF 10	4	2	4	2	10	1,44	0,64	0,63
SAF 10	4	3	1	2	10	1,19	0,54	0,52
SAF 10	4	3	2	2	10	1,66	0,75	0,72
SAF 10	4	3	3	2	8	1,60	0,75	0,77
SAF 10	4	3	4	2	9	1,38	0,64	0,63
SAF 10	1	1	1	2	9	1,44	0,70	0,66
SAF 10	1	1	2	2	11	1,25	0,53	0,52
SAF 10	1	1	3	2	9	1,24	0,65	0,57
SAF 10	1	1	4	2	10	1,38	0,69	0,60
SAF 10	1	2	1	2	12	1,71	0,76	0,69
SAF 10	1	2	2	2	12	1,61	0,75	0,65
SAF 10	1	2	3	2	11	1,58	0,71	0,66
SAF 10	1	2	4	2	10	1,61	0,76	0,70
SAF 10	1	3	1	2	8	0,79	0,34	0,38
SAF 10	1	3	2	2	9	0,82	0,33	0,37
SAF 10	1	3	3	2	10	0,48	0,18	0,21

Continua...

Continuação

SAF 10	1	3	4	2	11	1,45	0,70	0,60
SAF 10	2	1	1	2	7	1,50	0,75	0,77
SAF 10	2	1	2	2	8	1,64	0,76	0,79
SAF 10	2	1	3	2	8	1,10	0,53	0,53
SAF 10	2	1	4	2	7	1,45	0,69	0,75
SAF 10	2	2	1	2	9	1,19	0,53	0,54
SAF 10	2	2	2	2	7	1,49	0,74	0,76
SAF 10	2	2	3	2	8	1,30	0,68	0,63
SAF 10	2	2	4	2	8	1,45	0,71	0,70
SAF 10	2	3	1	2	12	1,62	0,70	0,65
SAF 10	2	3	2	2	8	1,17	0,59	0,56
SAF 10	2	3	3	2	7	1,23	0,63	0,63
SAF 10	2	3	4	2	10	1,62	0,72	0,70

Apêndice 9. Dados referentes às ordens encontradas em cada armadilha nos sistemas agroflorestais e área em regeneração natural nos municípios de Barra do Turvo (SP) e Adrianópolis (PR).

Tratamento	Bloco	Unidade amostral	Armadilha	Época	Coleop.	Coll.	Dipt.	Ácarina	Hymen.	Outros	Indivíduos
RN	1	1	1	1	110	33	6	172	35	23	379
RN	1	1	2	1	194	75	17	102	33	32	453
RN	1	1	3	1	94	60	11	73	25	14	277
RN	1	1	4	1	44	43	2	50	11	10	160
RN	1	2	1	1	56	115	12	51	31	21	286
RN	1	2	2	1	314	90	21	134	53	29	641
RN	1	2	3	1	60	61	17	40	41	18	237
RN	1	2	4	1	48	48	4	64	15	19	198
RN	1	3	1	1	43	70	10	48	18	26	215
RN	1	3	2	1	94	99	23	215	27	14	472
RN	1	3	3	1	54	79	3	27	53	27	243
RN	1	3	4	1	34	10	1	15	10	8	78
RN	3	1	1	1	15	37	5	33	143	15	248
RN	3	1	2	1	26	127	6	32	68	19	278
RN	3	1	3	1	16	43	3	2	82	33	179
RN	3	1	4	1	22	35	6	9	54	21	147
RN	3	2	1	1	58	134	2	35	56	20	305
RN	3	2	2	1	51	198	7	14	61	38	369
RN	3	2	3	1	53	140	13	0	0	25	231
RN	3	2	4	1	62	147	11	7	39	48	314
RN	3	3	1	1	45	2	0	7	6	3	63
RN	3	3	2	1	35	42	6	10	0	26	119
RN	3	3	3	1	6	17	1	1	37	6	68
RN	3	3	4	1	39	95	5	10	34	25	208
RN	4	1	1	1	21	97	7	5	24	21	175
RN	4	1	2	1	12	61	2	12	56	14	157
RN	4	1	3	1	60	244	4	29	88	24	449
RN	4	1	4	1	22	88	6	11	30	30	186
RN	4	2	1	1	81	129	13	48	38	31	340
RN	4	2	2	1	72	83	16	15	25	29	240
RN	4	2	3	1	62	73	11	32	15	17	210
RN	4	2	4	1	168	184	11	28	22	27	440
RN	4	3	1	1	91	91	3	14	23	18	240
RN	4	3	2	1	67	67	9	15	50	19	227
RN	4	3	3	1	82	512	11	47	56	26	734
RN	4	3	4	1	95	302	14	29	42	35	517
SAF 5	1	1	1	1	16	68	4	66	16	20	190
SAF 5	1	1	2	1	13	36	6	20	69	26	170
SAF 5	1	1	3	1	83	234	22	118	107	43	607
SAF 5	1	1	4	1	7	81	4	33	25	23	173

Continua...

Continuação

SAF 5	1	2	1	1	7	39	1	12	36	16	111
SAF 5	1	2	2	1	10	70	2	65	31	17	195
SAF 5	1	2	3	1	18	66	4	36	70	20	214
SAF 5	1	2	4	1	8	64	1	38	41	9	161
SAF 5	1	3	1	1	4	69	1	44	6	8	132
SAF 5	1	3	2	1	12	132	5	142	46	11	348
SAF 5	1	3	3	1	24	68	3	25	36	25	181
SAF 5	1	3	4	1	26	193	0	50	79	33	381
SAF 5	2	1	1	1	41	267	12	37	31	53	441
SAF 5	2	1	2	1	31	132	5	28	43	39	278
SAF 5	2	1	3	1	37	208	17	19	52	50	383
SAF 5	2	1	4	1	29	184	11	9	15	21	269
SAF 5	2	2	1	1	66	185	7	51	47	37	393
SAF 5	2	2	2	1	45	620	9	49	24	39	786
SAF 5	2	2	3	1	36	736	6	24	16	24	842
SAF 5	2	2	4	1	40	376	10	26	64	25	541
SAF 5	2	3	1	1	66	203	7	23	28	29	356
SAF 5	2	3	2	1	48	445	15	4	20	15	547
SAF 5	2	3	3	1	36	1569	8	13	33	19	1678
SAF 5	2	3	4	1	37	424	12	14	35	50	572
SAF 5	3	1	1	1	22	76	7	7	104	18	234
SAF 5	3	1	2	1	17	119	3	22	126	16	303
SAF 5	3	1	3	1	27	61	3	80	61	16	248
SAF 5	3	1	4	1	33	135	2		60	14	244
SAF 5	3	2	1	1	75	169	11	24	30	20	329
SAF 5	3	2	2	1	60	60	15	23	11	12	181
SAF 5	3	2	3	1	26	208	6	22	26	20	308
SAF 5	3	2	4	1	50	38	7	2	47	12	156
SAF 5	3	3	1	1	27	128	9	16	56	19	255
SAF 5	3	3	2	1	5	115	5	9	13	10	157
SAF 5	3	3	3	1	38	121	7	15	37	35	253
SAF 5	3	3	4	1	42	66	7	16	0	21	152
SAF 10	4	1	1	1	13	42	1	9	192	29	286
SAF 10	4	1	2	1	11	50	2	8	54	31	156
SAF 10	4	1	3	1	30	32	2	11	65	27	167
SAF 10	4	1	4	1	21	66	1	21	72	17	198
SAF 10	4	2	1	1	19	144	0	15	54	14	246
SAF 10	4	2	2	1	5	73	3	9	21	31	142
SAF 10	4	2	3	1	6	39	1	4	47	26	123
SAF 10	4	2	4	1	12	56	1	3	67	31	170
SAF 10	4	3	1	1	15	105	3	16	62	20	221
SAF 10	4	3	2	1	8	68	0	15	87	22	200
SAF 10	4	3	3	1	22	62	5	20	53	15	177
SAF 10	4	3	4	1	28	68	0	51	28	8	183

Continua...

Continuação

SAF 10	1	1	1	1	52	166	11	527	113	33	902
SAF 10	1	1	2	1	84	50	8	172	126	13	453
SAF 10	1	1	3	1	72	185	18	58	99	32	464
SAF 10	1	1	4	1	25	95	7	140	24	11	302
SAF 10	1	2	1	1	24	134	3	133	36	9	339
SAF 10	1	2	2	1	20	51	5	42	37	14	169
SAF 10	1	2	3	1	7	153	1	9	77	7	254
SAF 10	1	2	4	1	44	60	5	47	53	15	224
SAF 10	1	3	1	1	31	107	3	37	109	20	307
SAF 10	1	3	2	1	27	59	5	86	73	19	269
SAF 10	1	3	3	1	21	133	4	25	56	12	251
SAF 10	1	3	4	1	14	219	1	26	43	17	320
SAF 10	2	1	1	1	31	99	5	21	65	41	262
SAF 10	2	1	2	1	59	1834	12	538	51	38	2532
SAF 10	2	1	3	1	18	543	4	0	87	35	687
SAF 10	2	1	4	1	25	176	40	33	36	21	331
SAF 10	2	2	1	1	129	192	30	6	57	193	607
SAF 10	2	2	2	1	71	135	43	21	61	45	376
SAF 10	2	2	3	1	49	242	11	3	30	42	377
SAF 10	2	2	4	1	134	190	10	12	27	93	466
SAF 10	2	3	1	1	34	283	6	7	16	29	375
SAF 10	2	3	2	1	26	184	2	33	50	26	321
SAF 10	2	3	3	1	18	71	2	19	21	14	145
SAF 10	2	3	4	1	94	1021	5	9	66	52	1247
RN	1	1	1	2	62	47	37	1	26	5	178
RN	1	1	2	2	150	58	46	26	16	16	312
RN	1	1	3	2	286	58	24	15	9	5	397
RN	1	1	4	2	104	61	16	0	18	13	212
RN	1	2	1	2	70	40	21	12	15	9	167
RN	1	2	2	2	68	16	16	29	26	7	162
RN	1	2	3	2	93	61	22	11	9	14	210
RN	1	2	4	2	61	33	31	5	10	8	148
RN	1	3	1	2	43	89	29	27	13	16	217
RN	1	3	2	2	111	60	36	1	11	9	228
RN	1	3	3	2	35	23	27	2	0	9	96
RN	1	3	4	2	64	35	18	1	9	9	136
RN	3	1	1	2	46	180	41	2	59	19	347
RN	3	1	2	2	52	135	18	3	2	6	216
RN	3	1	3	2	66	405	11	3	44	25	554
RN	3	1	4	2	27	46	34	17	16	24	164
RN	3	2	1	2	35	226	21	9	12	6	309
RN	3	2	2	2	50	290	13	6	6	6	371
RN	3	2	3	2	34	78	16	0	13	12	153
RN	3	2	4	2	25	127	14	13	10	21	210

Continua...

Continuação

RN	3	3	1	2	25	59	13	2	9	14	122
RN	3	3	2	2	26	82	25	4	10	11	158
RN	3	3	3	2	65	80	20	127	21	16	329
RN	3	3	4	2	63	154	41	1	8	7	274
RN	4	1	1	2	19	167	11	1	9	6	213
RN	4	1	2	2	48	55	13	2	9	6	133
RN	4	1	3	2	35	59	7	2	8	12	123
RN	4	1	4	2	18	53	8	4	4	6	93
RN	4	2	1	2	22	97	14	2	6	7	148
RN	4	2	2	2	17	45	15	0	18	10	105
RN	4	2	3	2	21	46	18	5	15	8	113
RN	4	2	4	2	3	22	18	0	8	6	57
RN	4	3	1	2	6	59	24	1	13	10	113
RN	4	3	2	2	11	58	8	0	4	4	85
RN	4	3	3	2	10	63	11	4	9	8	105
RN	4	3	4	2	17	75	35	4	14	9	154
SAF 5	1	1	1	2	13	94	13	5	31	12	168
SAF 5	1	1	2	2	67	99	17	7	21	11	222
SAF 5	1	1	3	2	69	82	19	2	48	12	232
SAF 5	1	1	4	2	108	73	17	1	19	3	221
SAF 5	1	2	1	2	12	93	19	1	10	9	144
SAF 5	1	2	2	2	12	105	7	1	21	9	155
SAF 5	1	2	3	2	16	110	6	1	7	9	149
SAF 5	1	2	4	2	9	133	3	2	4	7	158
SAF 5	1	3	1	2	6	149	16	2	2	6	181
SAF 5	1	3	2	2	26	95	18	4	7	8	158
SAF 5	1	3	3	2	126	59	18	5	21	10	239
SAF 5	1	3	4	2	7	167	5	1	1	6	187
SAF 5	2	1	1	2	87	87	11	2	61	20	268
SAF 5	2	1	2	2	62	73	15	3	19	15	187
SAF 5	2	1	3	2	7	195	15	35	8	24	284
SAF 5	2	1	4	2	7	39	11	3	125	19	204
SAF 5	2	2	1	2	130	80	10	0	33	5	258
SAF 5	2	2	2	2	12	171	8	1	31	9	232
SAF 5	2	2	3	2	42	89	12	1	53	24	221
SAF 5	2	2	4	2	47	157	9	4	112	28	357
SAF 5	2	3	1	2	35	145	11	1	80	14	286
SAF 5	2	3	2	2	21	120	4	6	15	25	191
SAF 5	2	3	3	2	18	216	32	2	19	29	316
SAF 5	2	3	4	2	42	77	39	2	6	21	187
SAF 5	3	1	1	2	39	10	44	3	6	7	109
SAF 5	3	1	2	2	74	23	30	4	14	12	157
SAF 5	3	1	3	2	49	6	31	3	4	5	98
SAF 5	3	1	4	2	32	39	14	5	14	8	112

Continua...

Continuação

SAF 5	3	2	1	2	166	34	16	10	13	6	245
SAF 5	3	2	2	2	63	28	9	11	12	8	131
SAF 5	3	2	3	2	68	20	13	9	12	5	127
SAF 5	3	2	4	2	67	22	12	6	46	17	170
SAF 5	3	3	1	2	153	89	9	2	27	15	295
SAF 5	3	3	2	2	95	202	18	7	53	21	396
SAF 5	3	3	3	2	32	120	10	2	42	6	212
SAF 5	3	3	4	2	41	137	24	3	10	11	226
SAF 10	4	1	1	2	21	122	7	16	16	15	197
SAF 10	4	1	2	2	28	37	8	1	6	8	88
SAF 10	4	1	3	2	42	35	9	1	10	6	103
SAF 10	4	1	4	2	26	54	20	1	5	10	116
SAF 10	4	2	1	2	22	43	4	0	7	13	89
SAF 10	4	2	2	2	77	40	12	2	1	16	148
SAF 10	4	2	3	2	76	15	23	1	6	10	131
SAF 10	4	2	4	2	78	26	15	5	2	15	141
SAF 10	4	3	1	2	129	25	24	6	4	10	198
SAF 10	4	3	2	2	60	64	13	8	7	32	184
SAF 10	4	3	3	2	15	40	12	17	2	10	96
SAF 10	4	3	4	2	21	56	5	2	10	7	101
SAF 10	1	1	1	2	86	97	27	7	16	10	243
SAF 10	1	1	2	2	26	199	22	22	9	19	297
SAF 10	1	1	3	2	200	181	54	4	12	12	463
SAF 10	1	1	4	2	96	30	46	4	147	7	330
SAF 10	1	2	1	2	24	38	31	8	75	14	190
SAF 10	1	2	2	2	68	78	15	17	117	18	313
SAF 10	1	2	3	2	69	43	15	2	7	20	156
SAF 10	1	2	4	2	68	47	18	33	99	9	274
SAF 10	1	3	1	2	365	26	35	9	9	9	453
SAF 10	1	3	2	2	13	193	5	4	8	14	237
SAF 10	1	3	3	2	497	24	5	7	6	10	549
SAF 10	1	3	4	2	53	140	15	12	152	17	389
SAF 10	2	1	1	2	40	44	39	2	16	5	146
SAF 10	2	1	2	2	40	20	24	7	6	8	105
SAF 10	2	1	3	2	123	26	22	4	8	3	186
SAF 10	2	1	4	2	52	8	34	0	7	14	115
SAF 10	2	2	1	2	27	137	7	2	20	14	207
SAF 10	2	2	2	2	48	52	31	0	19	7	157
SAF 10	2	2	3	2	89	76	39	1	7	6	218
SAF 10	2	2	4	2	48	63	21	1	12	9	154
SAF 10	2	3	1	2	23	78	17	4	16	16	154
SAF 10	2	3	2	2	91	48	9	1	5	8	162
SAF 10	2	3	3	2	56	41	8	0	3	7	115
SAF 10	2	3	4	2	19	51	12	4	14	9	109

Coleop.: coleoptera; Coll.: collembola; Dipt.: díptera; Hymen.: hymenoptera.

