

## VI-058 - ANÁLISE RELACIONAL DA PERCEPÇÃO DA DIVERSIDADE BIOLÓGICA DE SOLOS NA GESTÃO CONSERVACIONISTA DE FRUTICULTURA PERIURBANA

**José Carlos de Souza<sup>(1)</sup>**

Geógrafo pela Universidade Estadual de Goiás. Mestre em Geografia, com ênfase em Geografia Física pela Universidade Federal de Goiás. Doutorando em Ciências Ambientais pela Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP). Professor da Universidade Estadual de Goiás.

**Jocy Ana Paixão de Sousa<sup>(2)</sup>**

Engenheira Florestal pela Universidade Federal do Recôncavo da Bahia. Mestranda em Ciências Ambientais pela Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP)

**Mariadel Pilar Romero Barreiro<sup>(3)</sup>**

Engenheira Ambiental pela Universidade Distrital Francisco José de Caldas, Especialista em Direito do Meio Ambiente pela Universidade Externado da Colômbia. Mestranda em Ciências Ambientais pela Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP).

**Admilson Irio Ribeiro<sup>(4)</sup>**

Engenheiro Agrícola pela Universidade Federal de Lavras. Doutor e Mestre em Engenharia Agrícola pela Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). Professor Assistente do Instituto de Ciência e Tecnologia de Sorocaba (TIC) da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP).

**Gerson Araujo de Medeiros<sup>(5)</sup>**

Engenheiro Agrícola pela Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). Mestre e Doutor em Água e Engenharia de Solos da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). Professor do Instituto de Ciência e Tecnologia de Sorocaba (TIC) da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP).

**Endereço<sup>(1)</sup>:** Avenida Ceará, 884- Centro- Minaçu- Goiás – GO- CEP: 76450-000- Brasil – Tel: (62) 984860196 – email: jose.souza@ueg.br

### RESUMO

Objetivo deste trabalho foi avaliar a percepção da diversidade biológica dos solos e correlacionar com os sistemas de manejo, em área de cultivo de frutas periurbano, utilizando técnicas de levantamento de campo e processamento de imagens digitais. Para levantamento da diversidade biológica foi utilizada uma parcela 50cm x 50cm, entrelaçada com linhas de nylon com espaçamento de 5cm x 5cm.

As imagens fotográficas de cada ponto passaram pela classificação não-supervisionada do ArcGis 10.3 para quantificação da vegetação verde, vegetação seca e solo exposto. Os resultados indicaram que as ocorrências de processos erosivos são potencializadas pelo alinhamento do plantio no sentido da vertente; o uso da palhada além de preservar a umidade, promove a proteção do solo a erosividade da chuva e potencializa o desenvolvimento da diversidade biológica e da produção.

**PALAVRAS-CHAVE:** Agricultura Periurbana, Macrofauna, Processos Erosivos, Processamento de Imagens Digitais, Serviços Ecossistêmicos

### INTRODUÇÃO

A expansão das áreas urbanas sobre as áreas rurais tem influenciado o surgimento de uma modalidade de agricultura denominada de periurbana. Segundo a Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO, 1999), a agricultura periurbana ocorre nas fronteiras das cidades e inclui produtos de agricultura, pecuária, pesca e silvicultura. São também definidas como unidades agrícolas periféricas às cidades, que exploram intensivamente as atividades agrícolas diversas e criação de animais.

Neste contexto ressalta-se a necessidade de se repensar as práticas de cultivo e as formas de manejo do solo, na perspectiva da produção de serviços ecossistêmicos, pois a alteração nos ecossistemas e as práticas agrícolas que envolvem o uso intensivo de insumos, podem suprimir a capacidade das terras agrícolas de promover esses serviços de forma satisfatória (SANDHU et al., 2008). Os serviços ecossistêmicos são o conjunto de benefícios propiciados pelos ecossistemas naturais que permitem a manutenção das condições necessárias à existência de

vida no planeta, em todas as suas dimensões (COSTA, 2008; ANDRADE; ROMEIRO, 2009; SILVA; MONTIBELLER-FILHO, 2011).

A diversidade de plantas e animais nos solos é um indicativo da qualidade dos mesmos e o serviço ecossistêmico neste ambiente está relacionado à sua capacidade de promover a produtividade biológica, a diversidade microbiana, a qualidade ambiental e o equilíbrio entre os condicionantes químico, físico e biológico (ZILLI et al., 2003; CORDEIRO et al., 2004; ARAÚJO; MONTEIRO, 2007).

Este estudo teve por objetivo avaliar a percepção da diversidade biológica dos solos e correlacionar com os sistemas de manejo, em área de cultivo de frutas periurbano, utilizando técnicas de levantamento de campo e processamento de imagens digitais. Assim, foi possível uma maior compreensão das atividades conservacionistas locais e também a identificação de pontos críticos para ações de gestão dos ambientes produtivos.

## MATERIAIS E MÉTODOS

### ÁREA DE ESTUDO

O estudo foi realizado em novembro de 2016 em uma propriedade de aproximadamente 9,67 ha, localizada na cidade de Jundiá, no estado de São Paulo. A Figura 1 apresenta a localização da área de estudo e dos pontos amostrais.

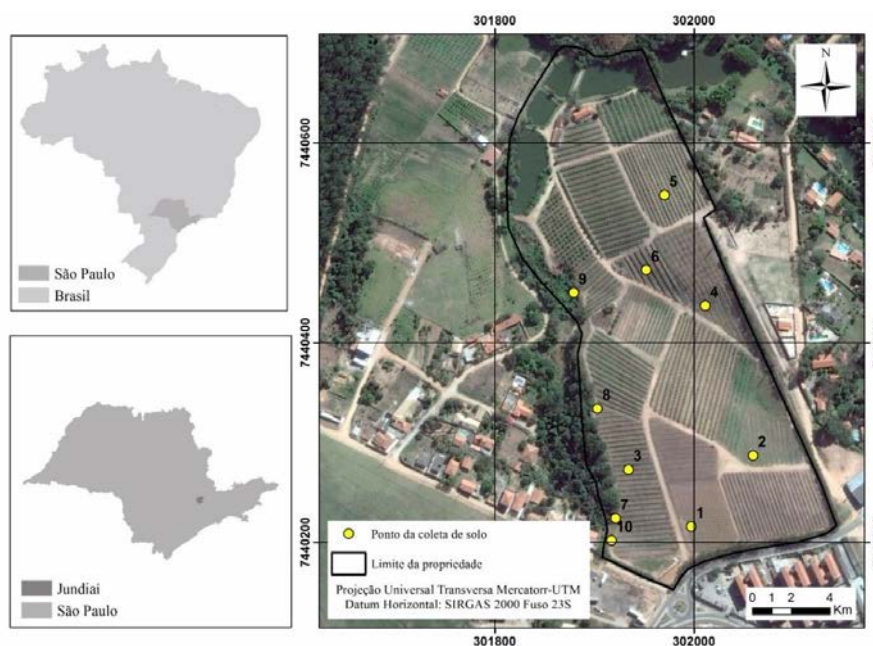
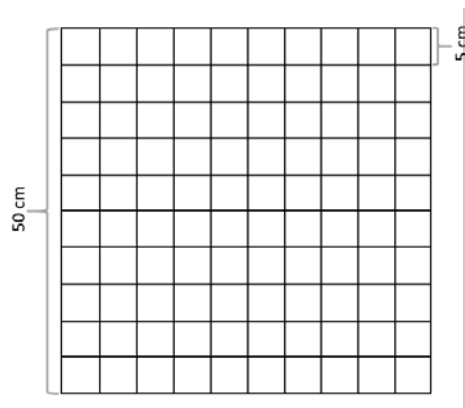


Figura 1: Mapa de localização da propriedade objeto deste estudo.

Amostragem da diversidade biológica foi feita utilizando uma estrutura de madeira 50cmx50cm e dentro da mesma havia uma malha de nylon tecida com espaçamento de 5cmx5cm (Figura 2).



**Figura 2: Representação da estrutura de madeira 50cmx50cm, subdividida por uma malha de nylon em um espaçamento 5cmx5cm.**

A metodologia utilizada para a amostragem da diversidade biológica foi adaptada de Ribeiro et al. (2012). No local da amostragem foram avaliados os seguintes parâmetros: quantidade de cobertura vegetal (CV), cobertura morta (CM), fungos visíveis (FV), resíduos sólidos (RS), bioturbação (B) e presença de raízes (R). A contagem da CV, CM e FV, foi realizada de acordo com as ocorrências em cada interseção do fio de nylon.

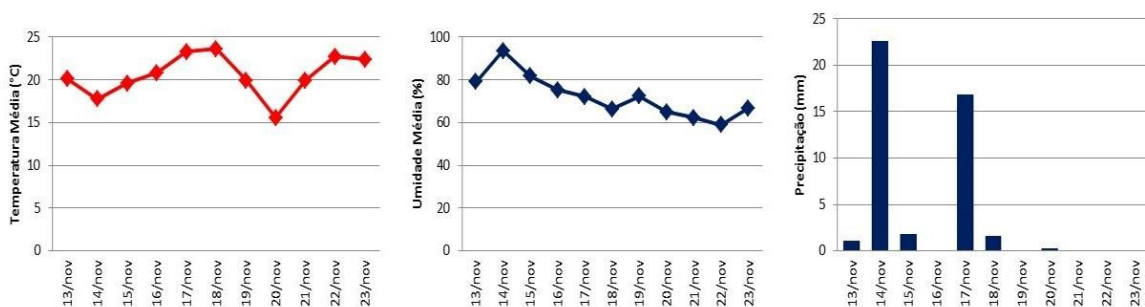
Para a obtenção da porcentagem de ocorrência desses parâmetros era feita a relação entre a quantidade de observações e o total de interseções (81). A contagem da presença ou ausência de B, RS e R foi feita dentro do espaçamento 5cmx5cm e para a obtenção da porcentagem foi realizado a relação entre o número de observações e o total de quadrados do espaçamento 5 cm x 5 cm. Em seguida toda cobertura vegetal era retirada para a quantificação da macrofauna.

Em todos os pontos foram feitos registros fotográficos e as imagens foram processadas no software ArcGis 10.3. Foi realizada uma classificação não-supervisionada das fotos, no comando *Iso Cluster Unsupervised Classification* para quantificação da vegetação verde, vegetação seca e solo exposto.

Os dados meteorológicos foram levantados no Portal Agrometeorológico e Hidrológico do Centro de Integrado de Informações Agrometeorologias do Estado de São Paulo no endereço eletrônico - <http://www.ciiagro.org.br/>.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

O levantamento da diversidade biológica na área de estudo ocorreu no dia juliano 328 (23 de novembro de 2016), as condições meteorológicas no dia da coleta dos dados e nos dez dias que a antecederam estão apresentados nos gráficos da Figura 3.

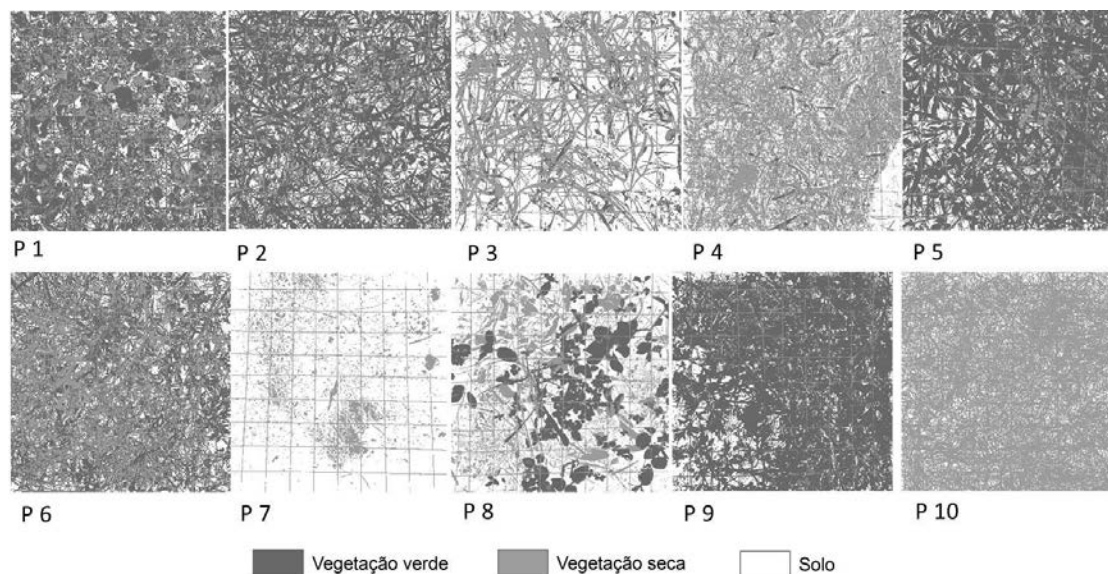


**Figura 3: Gráficos dos dados meteorológicos do município de Jundiá.**

A temperatura média variou de entre 15°C e 23°C, a umidade do ar oscilou entre 58% e 93% e os totais de chuva diários foram mais significativos nos dias 14/11, com 22,61mm e 17/11 com 16,76mm, os demais dias tiveram índices muito baixo ou não ocorreram precipitação.

Todas as espécies cultivadas são de longo período e em três talhões foi identificado o tipo de cultivo por consórcio. Dos dez pontos, seis apresentaram superfície adensada. Este adensamento pode estar relacionado ao trânsito de máquinas agrícolas que provocam a compactação dos solos. Somente em dois pontos foi identificado boa diversidade de macrofauna.

As ocorrências de erosão, identificadas em seis dos pontos amostrais, são de caráter laminar e linear dos tipos sulcos e ravinas. A erosão laminar é o resultado do processo de salpicamento, associado ao escoamento difuso das águas das chuvas, que promove a remoção progressiva e relativamente uniforme dos horizontes superficiais do solo. Na Figura 4 temos o mosaico das imagens classificadas dos dez pontos amostrais e na Tabela 5 estão os percentuais por cada classe de cobertura do solo.



**Figura 4: Imagens dos dez pontos amostrais classificadas.**

**Tabela 1: Percentual das classes de cobertura do solo das imagens classificadas**

Ponto	Classes em (%)		
	Vegetação verde	Vegetação seca	Solo
1	58,26	27,48	14,26
2	68,10	10,83	21,07
3	20,06	32,94	47,00
4	9,36	61,68	28,96
5	75,56	9,44	15,00
6	50,56	30,00	19,44
7	0,00	8,94	91,06
8	23,41	29,77	46,82
9	80,14	5,20	14,66
10	0,00	84,70	15,30

A variação da diversidade biológica em agroecossistemas está diretamente relacionada ao clima, ao regime hídrico da região, a estrutura e manejo do solo e ao teor e qualidade dos resíduos vegetais contidos (ZILLI et al., 2003). As condições do tempo na área de estudo, no período da coleta e análise dos dados, apresentaram características típicas de final de primavera nas regiões tropicais. A temperatura média variou de entre 15°C e 23°C, a umidade do ar oscilou entre 58% e 93% e os totais de chuva diários foram mais significativos nos dias

14/11, com 22,61mm e 17/11 com 16,76mm, os demais dias tiveram índices muito baixo ou não ocorreram precipitação.

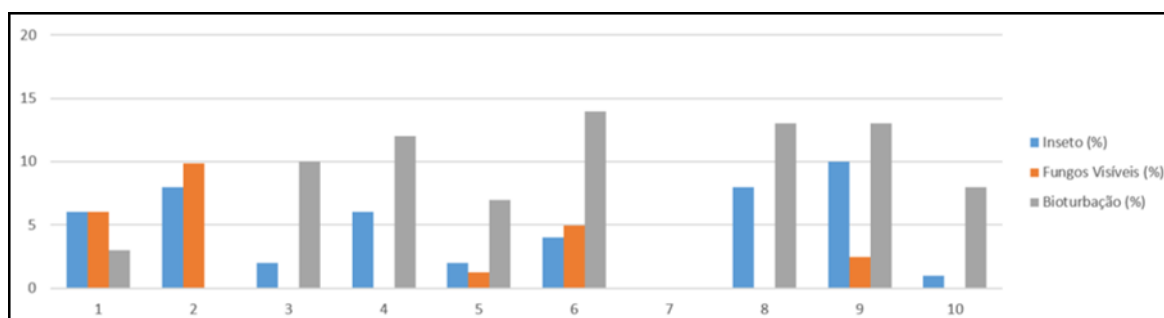
As imagens classificadas (Figura 4) e o percentual das classes de cobertura do solo (Tabela 1) indicaram os pontos P1, P2, P5, P6 e P9 com índices de cobertura verde acima de 50%. No sistema de manejo destas áreas foi identificado o uso de palhada, que proporciona a manutenção da umidade do solo e o protege da erosividade. Uma das características destes pontos amostrais são o baixo registro de evidências de processos erosivos e presença de macrofauna em uma diversidade maior em relação aos demais pontos. O P2 foi o que apresentou maior quantidade de insetos e fungos visíveis, o que pode ser explicado por apresentar uma boa quantidade de cobertura vegetal.

Os pontos P4 e P10 apresentaram os maiores percentuais de cobertura seca, superando os 60%. O P4 ficou evidenciado o uso de herbicida para conter o crescimento da vegetação, apresentando um ressecamento visível. O P10 além de ser uma área de manobra de máquinas agrícolas é um ponto que concentra o fluxo de escoamento superficial. Estes pontos apresentaram baixa diversidade biológica e ocorrência de processos erosivos.

O P7 foi o que apresentou o maior percentual de solo exposto, mais 90%, apresentando condições favoráveis para sobrevivência da macrofauna. Este ponto também é uma área que ocorre trânsito de maquinários e compreende uma célula de drenagem. As condições de solos exposto é desfavorável ao desenvolvimento da diversidade biológica, já que onde há presença da macrofauna melhores são as condições do solo e quanto mais cobertura vegetal maior a atividade biológica. Ribeiro et al. (2012), afirma que áreas que apresentam menor cobertura vegetal, ocorre menor atividade da macrofauna e que esse fator está relacionado com a baixa quantidade matéria orgânica.

No P3 também se observou o uso de herbicida para conter o crescimento da vegetação, devido isso houve um considerável percentual de áreas de solo exposto. O P8 apresentou praticamente os mesmos percentuais do P3, no entanto, a vegetação mostrou-se sadia e com vigor. A bioturbação dos solos é resultado do processo de mistura e deslocamento do material orgânico e mineral da superfície e subsolo, promovido pela fauna endopodônica (SILVA e MENDONÇA, 2007).

O gráfico da Figura 5 apresenta o levantamento da bioturbação em cada ponto e sua relação com o número de insetos identificados, bem como, o registro de fungos visíveis. Os pontos P2 e P7 não apresentaram bioturbação; quanto a presença de inseto, somente no P7 não houve registro. Fungos na folhagem foram identificados nos pontos P1, P2, P5, P6 e P9. As condições mais favoráveis para a diversidade biológica foram percebidas nos pontos P4, P8 e P9, onde há alta bioturbação e registro de insetos em quantidade satisfatória.



**Figura 5: Percentual de insetos, fungos visíveis e bioturbação.**

A diversidade de plantas e animais nos solos é um indicativo da qualidade dos mesmos. O serviço ecossistêmico do solo está relacionado à sua capacidade de promover a produtividade biológica, a diversidade microbiana, a qualidade ambiental e o equilíbrio entre os condicionantes químico, físico e biológico (ZILLI et al., 2003; CORDEIRO et al., 2004; ARAÚJO; MONTEIRO, 2007).

## **CONCLUSÕES/RECOMENDAÇÕES**

A avaliação da área de estudo integrando as descrições e os levantamentos de campo sinalizaram as seguintes evidências: as ocorrências de processos erosivos são potencializadas pelo alinhamento do plantio no sentido da vertente; o uso da palhada, que além de preservar a umidade, protege o solo dos agentes erosivos e potencializa o desenvolvimento da diversidade biológica refletindo na qualidade da produção.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

1. ANDRADE, D. C.; ROMEIRO, A. R. Serviços ecossistêmicos e sua importância para o sistema econômico e o bem-estar humano. Campinas: Unicamp, Instituto de Economia, 2009. 44 p.
2. ARAÚJO, A. S. F.; MONTEIRO, R. T. R. Indicadores biológicos de qualidade do solo. Rev. Biosci. J., Uberlândia, v. 23, n. 3, p. 66-75, 2007.
3. CORDEIRO, F. C. Diversidade da macrofauna invertebrada do solo como indicadora da qualidade do solo em sistema de manejo orgânico de produção. Rev. Univ. Rural, Sér. Ci. Vida. Seropédica, v. 24, n.2, p.29-34, 2004.
4. COSTA, R. C. Pagamento por serviços ambientais: limites e oportunidades para o desenvolvimento sustentável da agricultura familiar na Amazônia Brasileira. 2008. 265 f. Tese (Doutorado) - Curso de Ciência Ambiental, Pós-graduação em Ciência Ambiental, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.
5. FAO. Urban and periurban agriculture. COAG/99/10. Presented at 15th Session of the COAG, FAO, Rome, p. 25-29, 1999.
6. RIBEIRO, A. I. et al. Environmental diagnosis in areas with different use and occupation using the perception of diverse biological activity. WIT Transactions on Ecology and the Environment, v. 162, p. 129-136, 2012.
7. SANDHU, H. S. et al. The future of farming: The value of ecosystem services in conventional and organic arable land. An experimental approach. Ecological Economics, v. 64, n. 4, p.835-848, 2008.
8. SILVA, A. W. L.; MONTIBELLER-FILHO, G. Compensação por serviços ambientais: um novo cenário na proteção e valorização dos recursos naturais. Cadernos de Ciência & Tecnologia, Brasília, v. 28, n. 3, p. 697-719, 2011.
9. SILVA, I.R; MENDONÇA, E.S. Matéria orgânica do solo. In: NOVAIS, R.F. et al. (Eds.). Fertilidade do solo. Viçosa: SBCS, 2007. p.275-374.
10. ZILLI, J. E. et al. Diversidade microbiana como indicador de qualidade do solo. Cadernos de Ciência & Tecnologia, Brasília, v. 20, n. 3, p. 391-411, 2003.