



## VARIAÇÃO TEMPORAL E ESPACIAL DOS ATRIBUTOS FÍSICOS DO SOLO SOB INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA EM PLANTIO DIRETO

Simone Zanchettin<sup>1</sup>, Karina Maria Viera Cavalieri Polizeli<sup>2</sup>, Marcus Vinicius Cremonesi<sup>1</sup>, Rachel Muylaert Locks Guimarães<sup>3</sup>

**RESUMO:** A ILP proporciona alterações nos atributos físicos do solo, podendo ser intensificadas quando mal manejado. Entretanto o solo pode se recuperar e voltar ao estado anterior ao distúrbio através de ciclos de umedecimento/secamento do solo, proporcionando variação ao longo do tempo. Diante disso, o objetivo deste trabalho foi verificar a variação dos atributos físicos do solo ao longo do tempo. O experimento foi realizado em uma área de ILP sob plantio direto. As amostragens foram feitas em duas épocas, pós-pastejo (PP) e pós-colheita (PC), em duas posições, linha (L) e entrelinha (EL), em duas profundidades (0,00 – 0,05; 0,05 – 0,10 m) ao longo de três anos agrícolas. Os dados foram submetidos a análise multivariada para identificar as maiores correlações com os atributos do solo avaliados. Na profundidade 0,00 – 0,05 m os tratamentos apresentaram maior variação entre as épocas, posições e anos, influenciados pela maior precipitação e o uso da haste sulcadora na semeadura da cultura de verão já na profundidade 0,05 – 0,10 m a variação entre as épocas, posições e anos foi menor, possivelmente ao pouco tempo de implantação do sistema na área. Portanto ocorreu variação dos atributos físicos do solo ao longo do tempo e essa variação foi diferente ao longo dos anos e nas profundidades.

**PALAVRAS-CHAVE:** Resiliência do solo, ciclos de umedecimento/secamento.

### INTRODUÇÃO

A Integração lavoura-pecuária (ILP) é caracterizada pelo uso da mesma área para a produção de grão e produção animal onde ocorre uma alternância temporária de cultivos. Nos últimos anos, o uso de sistemas integrados, como o ILP, vem crescendo juntamente com o aumento da população mundial, que demanda de maior produtividade de alimentos por metro quadrado. A ILP proporciona alterações nos atributos físicos do solo, aumentando a densidade e consequentemente reduzindo a porosidade total, principalmente em função do pisoteio dos animais durante o pastejo. No entanto, essas alterações podem

<sup>1</sup>Discente do PPG em Ciência do solo UFPR, Rua dos Funcionários, 1540, Juvevê, Curitiba/BR, zanchettinsi@gmail.com.

<sup>2</sup>Professora do PPG em Ciência do solo UFPR, Rua dos Funcionários, 1540, Juvevê, Curitiba/BR.

<sup>3</sup>Professora do PPG em Agronomia UTFPR, Via do Conhecimento, Km 1, Pato Branco/BR.

ser intensificadas se o manejo da altura da pastagem, a taxa de lotação de animais e a umidade do solo, no período de pastejo, estiverem inadequadas (BONETTI et al., 2019). Tal condição pode ser revertida através da alternância de ciclos de umedecimento/secamento do solo, além da operação de semeadura com uso da haste sulcadora, que proporciona a mobilização do solo na linha de semeadura, possibilitando o restabelecimento da condição prévia do solo (CONTE et al., 2011).

Este restabelecimento se dá em função da resiliência do solo, retornando a um novo equilíbrio, semelhante à condição anterior (BONETTI et al., 2017). A resiliência física do solo está relacionada à processos regenerativos que incluem ciclos de umedecimento/secamento, bem como atividade biológica, crescimento de raízes e atividade da fauna edáfica (BAVOSO et al., 2012).

Diante deste contexto, objetivou-se analisar a variação temporal (três anos agrícolas) e espacial (linha e entrelinha) nos atributos físicos do solo em ILP sobre plantio direto em diferentes profundidades.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

O experimento, realizado em Novo Horizonte – SC, com plantio direto (PD) em ILP desde 2011 sobre um Cambissolo Háplico de textura argilosa (EMBRAPA, 2018), foi avaliado quanto a duas épocas, Pós-Pastejo (PP) e Pós-Colheita (PC), este último dividido em linha (PC L) e entrelinha (PC EL), em relação às alterações nos atributos físicos densidade do solo (DEN), porosidade total (PT), microporosidade (MIC), macroporosidade (MAC), capacidade de aeração (CA) e capacidade de campo relativa (CCR) durante três anos agrícolas em sucessão soja-aveia, com pastejo rotativo conduzido com 10 UA ha<sup>-1</sup> de vacas lactantes e novilhas Jersey e Holandês.

Dez pontos amostrais coletados em anéis volumétricos foram realizados em transecto logo após a retirada dos animais (PP) e imediatamente após a colheita da cultura de verão (PC) totalizando seis coletas ao longo dos três anos, considerando-se dez pontos para PCL e dez para PC EL. Em cada ponto, foram amostradas camadas nas profundidades de 0,0-0,05 e de 0,05-0,10 m.

Os dados foram submetidos a análise multivariada por componentes principais (PC), considerando-se as épocas (PP, PC L e PC EL) e os anos agrícolas (2015-2016, 2016-2017, 2017-2018) para cada profundidade, para constatar as maiores correlações com os atributos do solo avaliados.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**



Na Figura 1, a componente principal 1 (CP1) explicou 59,5 % da variabilidade dos dados correlacionando-se com a DEN e PT enquanto que a componente principal 2 (CP2) explicou 27,5% da variabilidade, correlacionando-se com a MIC e a CCR. Observou-se que as épocas PP1, PCEL1 e PP3 tiveram alta correlação com a densidade do solo (DEN) e com a capacidade de campo relativa (CCR), consequência da maior umidade do solo nos anos 1 e 3, o que potencializou o efeito do pisoteio animal e o tráfego de máquinas agrícolas.

Alterações físicas no solo em áreas sob pastejo podem ser maiores quando o solo está com a umidade elevada (Conte et al., 2011), tornando-o susceptível ao rearranjo das partículas (Braida et al., 2006), razão do aumento da DEN e da CCR na época PP1 e PP3.

Por outro lado, para PP2 e PCEL3 verificou-se comportamento inverso, com alta correlação com a capacidade de aeração (CA) e com a porosidade total (PT), reflexo da menor precipitação no ano 2 para o PP2 e da influência da haste sulcadora e do sistema radicular para o PCEL3. Além disso, este efeito pode estar relacionado ao maior número de ciclos de umedecimento/secamento, aspecto que garantiu maior resiliência ao solo (Bonetti et al., 2017).

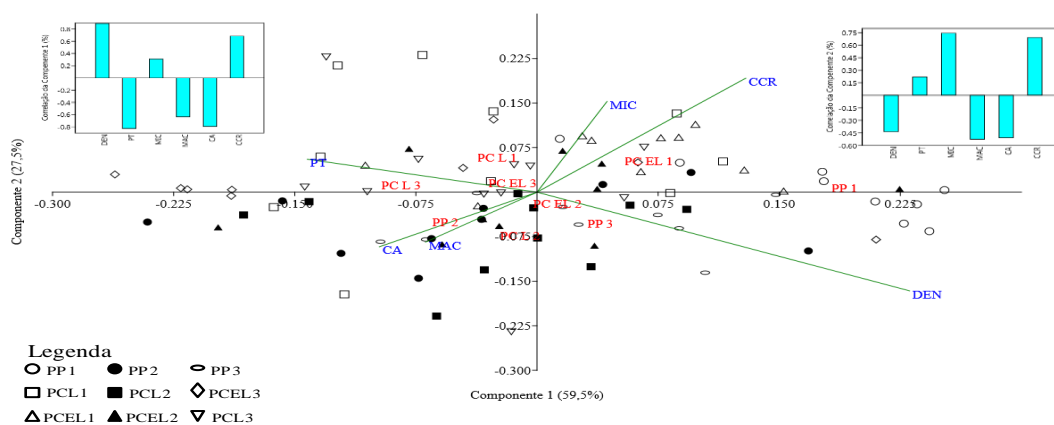


Figura 1. Análise de componentes principais dos atributos densidade (DEN), porosidade total (PT), microporosidade (MIC), macroporosidade (MAC), capacidade de aeração (CA) e capacidade de campo relativa (CCR) em relação às épocas pós-pastejo (PP) e pós-colheita na linha (PC L) e entrelinha (PC EL) para os anos agrícolas 2015-2016 (1), 2016-2017 (2) e 2017-2018 (3) na profundidade de 0,00 a 0,05 m.

A Figura 2, referente à profundidade de 0,05 – 0,10 m, a CP1 explicou 57,4% da variância dos dados, relacionando-se com a DEN e a CA. E os outros 25,0% foram explicados pela CP 2, relacionada com a PT e a MIC. Nesta camada observou-se que a época PP1, diferentemente do observado de 0,00 – 0,05 m, obteve alta correlação com a MIC, devendo-se isto à elevada umidade do solo no período do pastejo no ano 1 devido a

<sup>1</sup>Discente do PPG em Ciência do solo UFPR, Rua dos Funcionários, 1540, Juvevê, Curitiba/BR, zanchettinsi@gmail.com.

<sup>2</sup>Professora do PPG em Ciência do solo UFPR, Rua dos Funcionários, 1540, Juvevê, Curitiba/BR.

<sup>3</sup>Professora do PPG em Agronomia UTFPR, Via do Conhecimento, Km 1, Pato Branco/BR.

alta precipitação neste período. Já as demais épocas se agruparam ao longo da CP2 não sendo possível verificar grandes diferenças entre elas, possivelmente devido ao pouco tempo de implantação do sistema ILP em PD.

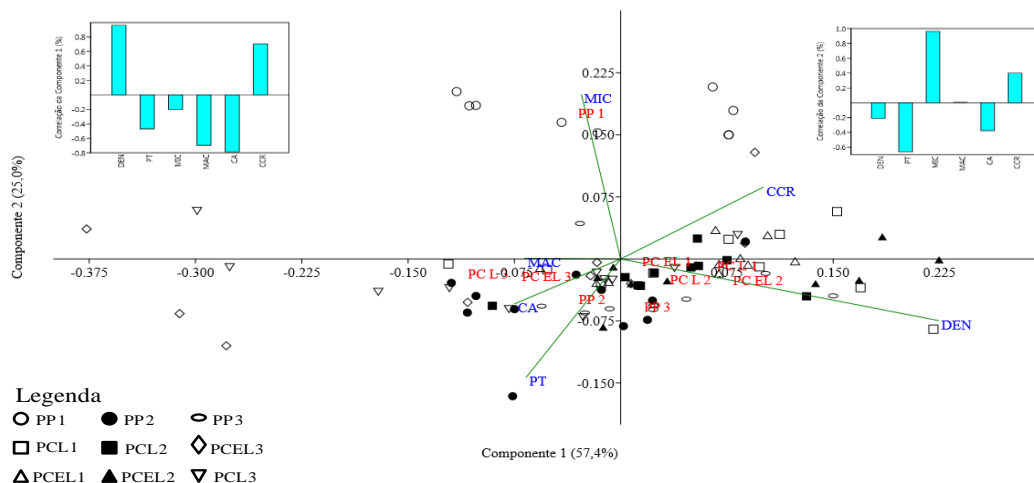


Figura 2. Análise de componentes principais dos atributos densidade (DEN), porosidade total (PT), microporosidade (MIC), macroporosidade (MAC), capacidade de aeração (CA) e capacidade de campo relativa (CCR) em relação às épocas pós-pastejo (PP) e pós-colheita na linha (PC L) e entrelinha (PC EL) para os anos agrícolas 2015-2016 (1), 2016-2017 (2) e 2017-2018 (3) na profundidade de 0,00 a 0,05 m.

## CONCLUSÕES

Verificou-se variações nos atributos físicos do solo entre as épocas, posições e anos nas duas profundidades estudadas

## REFERENCIAS

- BAVOSO MA, SILVA AP, FIGUEREDO GC, TORMENA CA, GIAROLA NFB. Resiliência física de dois Latossolos Vermelhos sob plantio direto. *Res Bras Ciênc Solo*. 2012; 36: 1892-1904.
- BONETTI JA, ANGHINONI I, GUBIANI PI, CECAGNO D, MORAES MT. Impact of a long-term crop-livestock system on the physical and hydraulic properties of an Oxisol. *Soil & Tillage Res*. 2019; 186: 280-291.
- BONETTI JA, ANGHINONI I, MORAES MT, FINK JR. Resilience of soils with different texture, mineralogy and organic matter under long-term conservation systems. *Soil & Tillage Res*. 2017; 174: 104-112.
- BRAIDA JA, REICHERT JM, VEIGA M, REINERT DJ. Resíduos vegetais na superfície e carbono orgânico do solo e suas relações com a Densidade máxima obtida no ensaio proctor. *Res Bras Ciênc Solo*. 2006; 30: 605-614.
- CONTE O, FLORES JPC, CASSOL LC, ANGHINONI I, CARVALHO PCF, LEVIEN R, WESP CL. Evolução de atributos físicos de solo em sistema de integração lavoura pecuária. *Pesq Agrop Brasileira*. 2011; 46: 1301-1309.