

Limitações físicas e químicas do subsolo para o aprofundamento radicular em SPD

Marceli Piccin
Cristiano Keller
Telmo Jorge Carneiro Amado
Vinícius Freitas Pedron
Gustavo Henrique dos Santos
Djeferson José de Oliveira Batista
Maria Heloísa Batistti Baptistella
Universidade Federal de Santa Maria
marcielipiccin@hotmail.com

5/4/2019

Mais de 100 milhões de hectares são manejados sob Sistema Plantio Direto (SPD) ao redor do mundo (Derpsch et al., 2010). De acordo com Bernoux et al. (2006), o SPD baseia-se em duas premissas: (I) a ausência de preparo do solo e (II) a presença

RESUMO: A ausência de revolvimento associada ao tráfego intensivo de máquinas no solo faz com que a subsuperfície dos solos manejados sob Sistema de Plantio Direto possua limitações físicas e químicas ao aprofundamento radicular das culturas.

PALAVRAS-CHAVE: Sistema de Plantio Direto; Raízes; Acidez; Alumínio; Compactação.

de cobertura sobre o solo durante todo o ano. Este sistema de manejo, comparado ao sistema convencional, causa menor número de perturbações no solo e mantém maior quantidade de resíduos culturais na superfície do solo (Carr et al., 2006; Torabian et al., 2019).

A ausência do revolvimento do solo e o tráfego intensivo de máquinas e implementos agrícolas causam mudanças na dinâmica de nutrientes e na estrutura do solo, podendo afetar a distribuição das raízes das plantas (Camara e Klein, 2005; Nunes et al., 2015a), pois a maior concentração de nutrientes se encontra na superfície do solo e também devido à compactação do subsolo (Franchini et al., 2017; Hamza e Anderson, 2005).

No mundo, há estimativa de que 68 milhões de hectares estão degradados devido a compactação do solo (Flowers e Lal, 1998) e os principais agentes causadores deste tipo de degradação são a exploração intensiva do solo associada ao aumento do tamanho e peso das máquinas agrícolas (Milne e Haynes, 2004). Em solos manejados sob SPD é comum observar a presença de uma camada compactada em subsuperfície, de 7 à 20 cm de profundidade (Nunes et al., 2015b; Reichert et al., 2009), a qual faz com que o maior volume de raízes das plantas fique concentrado na camada de 0 à 7 cm. Li et al. (2017) mostram que esta compactação do subsolo forma uma camada de impedimento mecânico limitante para o aprofundamento do sistema radicular das plantas. Com base na resistência à penetração do solo, Hamza e Anderson (2005) e Taylor e Gardner (1963), definem que valores maiores que 2 Mpa correspondem a condições físicas de solo limitantes para o crescimento de raízes e desenvolvimento de plantas.

Segundo Silva et al. (2000), os sistemas de manejo do solo têm grande influência nas características físicas do solo e estão relacionados com a compactação. De acordo com Botta et al. (2010), algumas estratégias podem ser eficientes na atenuação dos efeitos da compactação do solo, como a escarificação (descompactação até 30 cm) e a subsolagem (descompactação até 50 cm). Liu et al. (2016) mostram que o uso dessas estratégias resultou em incremento de produtividade de milho.

Além da compactação do subsolo, a acidez e a toxidez de alumínio na subsuperfície dos solos manejados sob SPD também limitam o aprofundamento do sistema radicular das culturas. Boa parte dos Latossolos (principal ordem dos solos tropicais) apresentam redução de bases trocáveis e pH, e aumento do teor de alumínio tóxico com o aumento da profundidade do solo (Ferreira et al., 2018). Esse comportamento se deve principalmente à aplicação superficial de calcário (Dalla Nora et al., 2017), pois este corretivo atua principalmente na camada superficial do solo (0 à 10 cm) e apresenta pouco ou nenhum efeito nas camadas mais profundas do perfil do solo, atuando apenas na área próxima à zona de aplicação (Pöttker e Ben, 1998).

Estas características químicas (elevada acidez e toxidez de alumínio) são prejudiciais às plantas, pois são determinantes para o crescimento de raízes (Caires et al., 2006) e também para a distribuição destas raízes no solo, podendo aumentar a suscetibilidade destas aos efeitos deletérios do déficit hídrico, situações recorrentes no sul do Brasil (Dalla Nora e Amado, 2013).

A aplicação associada de calcário e gesso é uma prática que pode ser adotada para atenuar os efeitos da toxidez de alumínio, neutralizar o pH e aumentar a disponibilidade de cálcio e magnésio em camadas mais profundas do solo (Dalla Nora et al., 2017), o que pode resultar em incrementos de produtividade (Zandoná et al., 2015). A aplicação de óxido de cálcio e magnésio é outra alternativa que pode ser utilizada para atenuar os efeitos da acidez e toxidez de alumínio do solo. Este corretivo apresenta reatividade superior ao calcário, sendo que seu PRNT é mais elevado que o do calcário (Corrêa et al., 2009).

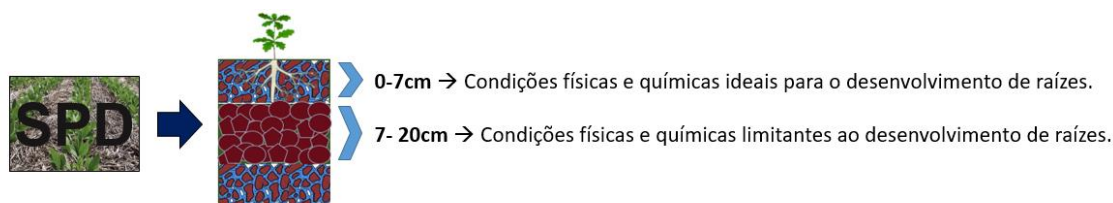


Figura 1. Esquema representativo das diferenças físicas e químicas ao longo do perfil do solo sob SPD.

Considerações finais

A soma dos efeitos deletérios da compactação, acidez e toxidez de alumínio da subsuperfície do solo formam neste uma camada com condições químicas e físicas limitantes para o crescimento, desenvolvimento e aprofundamento do sistema radicular das culturas, podendo afetar diretamente a produtividade, principalmente em situações de déficit hídrico. Portanto, o uso de ferramentas que consigam atenuar estas duas limitações do solo é imprescindível para a manutenção de elevadas produtividades das culturas em SPD.

REFERÊNCIAS

- Bernoux M et al. (2006) https://doi.org/10.1007/978-90-481-2666-8_7
- Botta GF et al. (2010) <https://doi.org/10.1016/j.still.2010.07.001>
- Caires EF et al. (2006) <https://doi.org/10.1590/S0103-90162006000400008>
- Camara RK.; Klein VA (2005) <https://doi.org/10.1590/S0100-06832005000500014>
- Carr PM. et al. (2006) <https://doi.org/10.1590/S0100-06832005000500014>.
- Corrêa JC. et al. (2009) <https://doi.org/10.1590/S0100-204X2008000900016>
- Dalla Nora D; Amado TJC (2013) <https://doi.org/10.2134/agronj2013.0031>
- Dalla Nora D et al. (2017) <https://doi.org/10.1590/18069657rbc20150541>
- Derpsch R et al. (2010) <https://doi.org/10.3965/j.issn.1934-6344.2010.01.0-0>
- Ferreira ADO et al. (2018) <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2017.12.019>
- Flowers MD; Lal R (1998) [https://doi.org/10.1016/S0167-1987\(98\)00095-6](https://doi.org/10.1016/S0167-1987(98)00095-6)
- Franchini JC et al. (2017) <https://doi.org/10.5433/1679-0359.2017v38n2p715>
- Hamza MA; Anderson WK (2005) <https://doi.org/10.1016/j.still.2004.08.009>
- Li H et al. (2017) <https://doi.org/10.1016/j.still.2016.09.002>
- Liu Z et al. (2016) <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0153809>
- Milne RM; Haynes RJ (2004) <https://doi.org/10.1111/j.1475-2743.2009.00236.x>
- Nunes MR et al. (2015a) <https://doi.org/10.1016/j.geoderma.2015.06.003>
- Nunes MR et al. (2015b) <https://doi.org/10.1016/j.still.2014.12.007> 0167-1987/ã
- Pöttker D; Ben JR (1998) <https://doi.org/10.1590/s0100-06831998000400013>
- Reichert JM et al. (2009) <https://doi.org/10.1016/j.still.2008.07.002>
- Silva VR et al. (2000) <https://doi.org/10.1590/S0103-84782000000500009>
- Taylor HM; Gardner HR (1963) <https://doi.org/10.1097/00010694-196309000-00001>
- Torabian S et al. (2019) <https://doi.org/10.1016/j.still.2018.09.006>
- Zandoná RR et al. (2015) <https://doi.org/10.1590/1983-40632015v4530301>