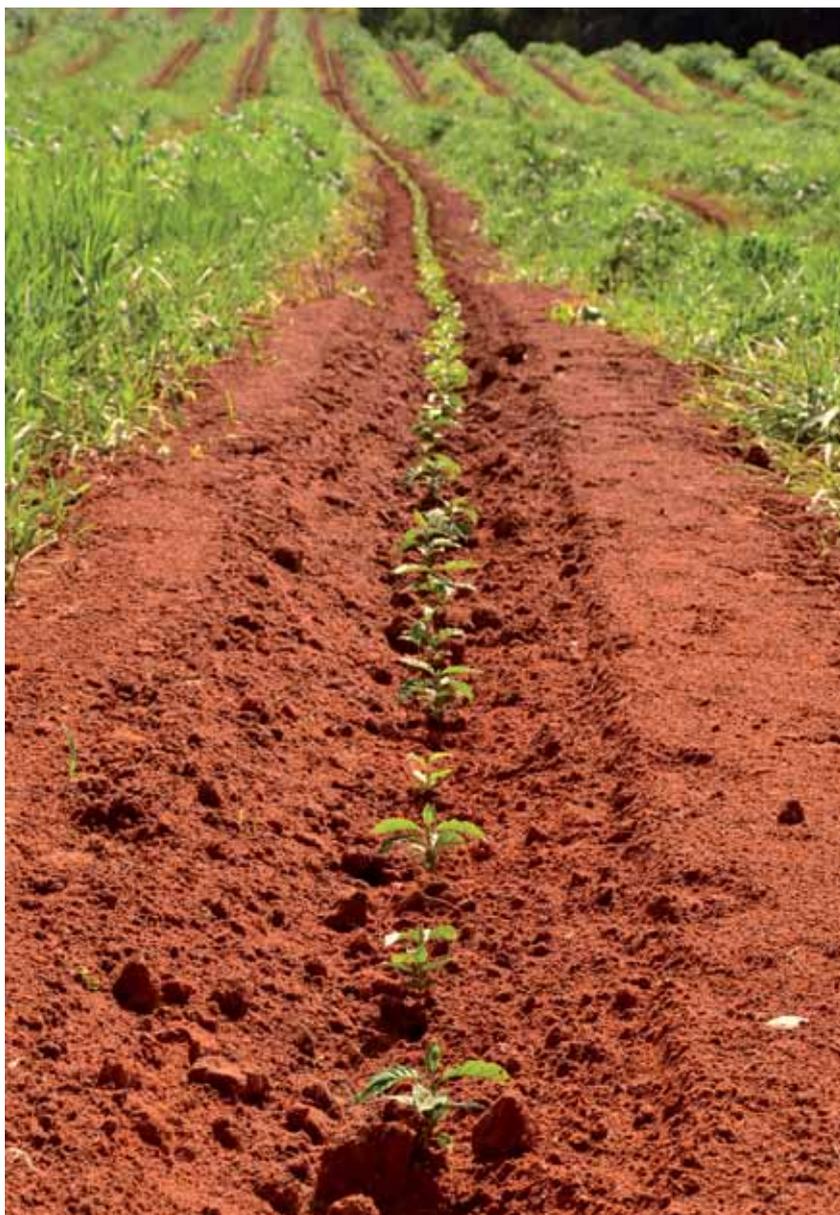


Solos

Novo conceito no preparo do solo para a lavoura cafeeira

José Laércio Favarin, Rodrigo Estevam Munhoz de Almeida, Pedro Eduardo Barbieri Salustio e Adriene Woods Pedrosa*

ANNA NETTO



Lavoura de café recém-plantada: Jacuí, MG, 2013

No sistema de preparo de solo horizontal, tradicionalmente usado na implantação de culturas perenes, a correção da fertilidade é limitada aos primeiros 15 cm a 20 cm de profundidade, pois é feito, quase sempre, com a grade aradora. Este implemento revolve o solo e incorpora os insumos agrícolas como o calcário, gesso, fósforo e potássio. Na sequência, abrem-se sulcos com 30 cm de profundidade, onde é depositado e misturado ao solo o esterco, fertilizante fosfatado, parte do calcário e os micronutrientes. Finalmente, procede a abertura das covas, para o transplante das mudas. No sistema de preparo horizontal, a correção mais profunda não ultrapassa 30 cm de solo, feito de forma localizada, no sulco de plantio.

A lavoura cafeeira está concentrada na região tropical, ambiente com evapotranspiração de três a quatro litros de água por metro quadrado de solo ao dia, ou seja, 30 a 40 mil litros de água por hectare-dia. A disponibilidade de água é um grande problema às plantas perenes, pois as chuvas são sazonais, com média de seis meses de chuva por ano, embora a perda seja contínua pela evaporação do solo e a transpiração das plantas. Esta situação é prejudicial às espécies perenes, uma vez que a capacidade de retenção de água dos solos tropicais é baixa, entre 15 e 30 litros de água por metro quadrado de solo, em 30 cm de profundidade.

Portanto, o preparo horizontal dos primeiros 20 cm a 30 cm da superfície

do solo, como se faz normalmente, não é o mais indicado às plantas perenes no ambiente tropical. Nessas condições, quando dispõem de sistema de irrigação, as regas são mais frequentes, com elevação do custo da saca produzida. Todas as opções de água disponíveis devem ser aproveitadas, como a da água armazenada nas camadas mais profundas do solo. O acesso a esse recurso, no entanto, depende da eliminação de limitações ao crescimento das raízes em direção a esta zona, região com água para o cafeeiro, mesmo na época seca.

Um sistema de preparo adotado na canavieira, que cresce na citricultura, e com grande potencial na cultura do cafeeiro é o preparo de solo vertical. Esse sistema é apropriado aos solos tropicais, especialmente para as culturas perenes. As plantas cultivadas neste sistema sofrem menos déficits hídricos, provocados pelo veranico, comum durante a estação das águas, ou pela seca da época de estiagem. Com isso o cafeeiro mantém a superfície foliar ativa por mais tempo (Figura 1). As operações mecânicas (Figura 2) desse sistema revolvem e incorporam os insumos por volta de 60 cm de profundidade. Estimula, também, a ação biológica do solo pela mistura da biomassa da cultura, previamente instalada – como, por exemplo, a braquiária –, com benefício à aeração duradoura do solo. De todos os impedimentos ao crescimento radicular, a aeração é o mais difícil de ser equacionado.

No sistema de preparo vertical do solo, a oxigenação melhora no consórcio entre o cafeeiro e a braquiária, em decorrência do grande volume de raízes da forrageira. A renovação radicular, a cada corte da parte aérea dessa planta, promove uma incorporação biológica de resíduos que, após a sua decomposição, substâncias derivadas desse processo dão estabilidade aos bioporos, canais por onde passam água e oxigênio (O₂). A falta de O₂ causa danos severos às raízes, mesmo por um curto período de priva-

FIGURA 1 | VIGOR DO CAFFEEIRO SOB DEFICIÊNCIA HÍDRICA, QUANDO IMPLANTADO COM PREPARO DE SOLO VERTICAL (À ESQUERDA) E PREPARO HORIZONTAL (À DIREITA)



JOSE MARIO PACES ESALO

FIGURA 2 | PREPARO DE SOLO NA FAZENDA VILA MARIA, SÃO JOSÉ DO RIO PARDO, SP, 2008*



ROBERTO SAO

* haste subsoladora com saídas de insumos em diferentes profundidades (esquerda); misturador de solo com haste subsoladora de 80 cm de profundidade e 60 cm de largura para complementar a correção/adubação e a mistura dos insumos em profundidade (direita); original de Resende Junior, A.J.

ção. Esses danos são mais frequentes no preparo horizontal, pois a percolação da massa de água desloca-se com dificuldade. Para Salustio (2011), a velocidade da infiltração básica da água no preparo vertical foi 80% superior em relação ao preparo horizontal.

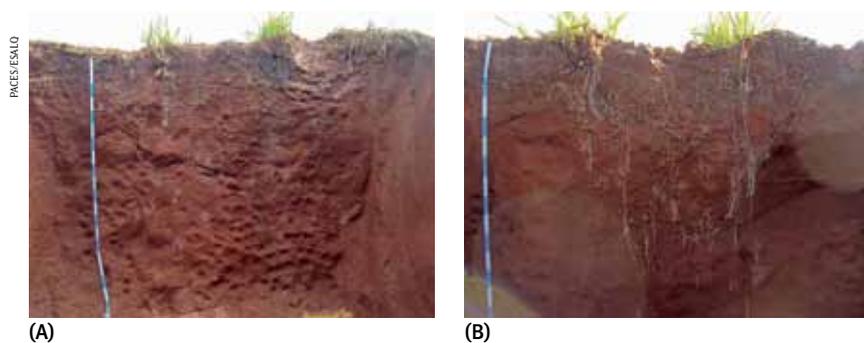
A importância do consórcio com braquiária para os atributos físicos foi constatada em citros, em solo degradado pela exploração de eucalipto. O cultivo da forrageira na entrelinha do pomar ajudou na granulação superficial do solo, após 6,5 anos, com poros visíveis e agregados superiores a 10 cm de diâmetro (Rizzo, 2000). O crescimento radicular é dificultado em solo com resistência superior a 2 MPa, em razão da redução dos macroporos, seja por aproximação acentuada das partículas como pela compactação ou movimentação de argila no perfil. Nos dois casos, há prejuízo da aeração e, conseqüentemente,

do volume de solo explorado pelas raízes.

No preparo de solo vertical, deve-se eliminar a toxidez do alumínio (Al), e fornecer nutrientes que promovam o crescimento das raízes, como o cálcio (Ca), fósforo (P), zinco (Zn) e boro (B). Os nutrientes Ca e B são necessários para a integridade da membrana e da parede celular dos meristemas radiculares, enquanto que o Zn, entre outras funções, ajuda na expansão celular, diretamente relacionada com o crescimento. Esses nutrientes têm circulação restrita nas plantas, exceto o P; portanto, devem ser aplicados onde se espera que as raízes cresçam.

Quando se faz o preparo de solo vertical, corrige-se um grande volume de solo tanto na superfície, quanto em profundidade. A haste do dreno-subsolador a 80 cm conduz, no seu interior, os insumos às saídas localizadas em diferentes

FIGURA 3 | VOLUME DE SOLO CORRIGIDO PELO PREPARO HORIZONTAL (A: 760 DM³ POR PLANTA) E PELO PREPARO VERTICAL (B: 1.240 DM³ POR PLANTA)



profundidades. Esse sistema de preparo disponibiliza, além dos 760 dm³ de solo corrigido por cafeeiro nos primeiros 20 cm dado pelo preparo horizontal, e outros 480 dm³ de solo em profundidade, um volume 63% superior àquele do preparo horizontal (Favarin et al., 2010) (Figura 3). Na Tabela 1 são apresentados resultados parciais da análise de solo de lavoura implantada com preparo de solo horizontal e vertical. No preparo vertical, a saturação por bases é mais uniforme em todo o perfil, assim como os teores de P e Ca, nos primeiros 60 cm de profundidade.

O potencial de produção do cafeeiro depende da capacidade do solo em atender a demanda hídrica pela transpiração. A densidade de fluxo é o movimento da água no solo em direção às raízes, a qual

se eleva de modo exponencial com o aumento do teor de água do solo. Em profundidade, a densidade de fluxo em direção às raízes é maior e mais constante, significando que, nessas camadas, as raízes continuam absorvendo por mais tempo, ainda que não chova, comparativamente àquelas das camadas superficiais (Figura 1).

A maior eficiência na absorção de água pelas raízes profundas pode ser explicada pelos seguintes fatores:

1. Maior gradiente de potencial hídrico entre a raiz e o solo, porque a solução do solo mais profundo é menos salina do que na superfície;
2. Constância da densidade de fluxo em ambiente com maior teor de água e úmido por mais tempo;

3. Fluxo xilemático nas raízes mais profundas é superior ao das raízes superficiais, pois a condutividade hidráulica é proporcional à quarta potência do raio do elemento de vaso do xilema, em geral maior nas raízes mais profundas. 

***José Laércio Favarin** é professor do Departamento de Produção Vegetal, USP/ESALQ (jfavarin.esalq@usp.br); **Pedro Eduardo Barbieri Salustio** é engenheiro agrônomo do Paces (aguein@yahoo.com.br); **Rodrigo Estevam Munhoz de Almeida** e **Adriene Woods Pedrosa** são engenheiros agrônomos e doutorandos pela Fitotecnia, USP/ESALQ (rodrigotxarli@yahoo.com.br), (awoodsp74@gmail.com).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FAVARIN, J. L. et al. In: PROCHNOW, L.I.; CASARIN, V. STIPP, S.R. *Boas práticas para uso eficiente de fertilizantes: cultura*. Piracicaba: IPNI, v. 3, p. 411-467, 2010.

RIZZO, L.T.B. *Indicadores da resiliência do Latossolo Vermelho escuro cultivado com citros e eucalipto em Itapetininga-SP: recuperação de um solo degradado pela compactação*. Tese (Doutorado em Geografia Física), Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, USP, São Paulo, 2000. 200 p.

SALUSTIO, P.E.B.; TOKESHI, H.; MELO, P.C.T. *Preparo de solo no desenvolvimento aéreo e radicular da batateira e seu efeito à produtividade e qualidade*. Piracicaba: Trabalho de Conclusão de Curso em Produção Vegetal. ESALQ/USP. 2011.

TABELA 1 | RESULTADOS DA SATURAÇÃO POR BASES, TEOR DE P E DE CA EM AMOSTRAS DE SOLO DE LAVOURA IMPLANTADA APÓS PREPARO DE SOLO HORIZONTAL E VERTICAL

PROFUNDIDADE (CM)	SATURAÇÃO POR BASES (V%)	P RESINA (MG DM ⁻³)	CA (MMOL _c DM ⁻³)
Preparo de solo horizontal			
0-20	78	10	26
20-40	65	8	17
40-60	50	5	10
60-80	51	5	10
Preparo de solo vertical			
0-20	77	18	24
20-40	72	16	18
40-60	74	24	16
60-80	82	207	43

Fonte: Salustio (2011).