



Aplicação do Diagnóstico Rápido da Estrutura do Solo (DRES) em quintal agroflorestal no município de Piraquara, Paraná

Application of the Diagnóstico Rápido da Estrutura do Solo (DRES) in an agroforestry yard in the municipality of Piraquara, Paraná

SCHWAB, Marina de Castro¹

¹marinaeea.castro@gmail.com

RESUMO EXPANDIDO

Eixo Temático: Manejo de Agroecossistemas

Resumo: A estrutura do solo é um componente essencial de sua fertilidade. O Diagnóstico Rápido da Estrutura do Solo - DRES busca qualificar, através da identificação visual, a estrutura de sua camada superficial. O objetivo deste trabalho é analisar a qualidade estrutural do solo em um canteiro de quintal agroflorestal no município de Piraquara-PR, utilizando o DRES, de modo a avaliar as práticas de manejo utilizadas. Procedeu-se à coleta da amostra em campo em minitrincheira, à sua manipulação para a fragmentação de agregados, à análise do diâmetro e concentração de agregados, além da observação de características de degradação ou conservação do solo, concluindo-se que o solo do canteiro avaliado possui qualidade estrutural muito boa. Ao permitir a apropriação do conhecimento sobre as condições de solo do agroecossistema, o DRES se caracteriza como prática emancipadora e contribui para a autonomia de agricultoras e agricultores na avaliação de suas práticas agrícolas.

Palavras-chave: física do solo; fertilidade do solo; manejo conservacionista do solo; quintais produtivos; agroecologia.

Introdução

O conceito de fertilidade integral do solo envolve a complexidade de suas características físicas, químicas e biológicas em interação. Por sua influência nestas características, a estrutura do solo, resultante do arranjo dos agregados, é um componente essencial de sua fertilidade. Nos agregados, as partículas do solo se conectam por substâncias orgânicas e/ou minerais, como óxidos de alumínio, de ferro, carbonatos, entre outras. Os agregados são tão vitais para a fertilidade, quanto vulneráveis às condições de manejo. A estrutura é um dos atributos do solo mais importantes na produção rural, pois influencia diretamente na aeração, promovendo a respiração das raízes; na infiltração e armazenamento de água; na facilidade de penetração das raízes; e na capacidade de troca de íons, o que contribui para a nutrição vegetal. Por isso, uma boa qualidade estrutural do solo é essencial para o adequado desenvolvimento das plantas. É a estrutura que expressa mais claramente os efeitos da degradação antrópica, e a alteração em sua qualidade tem impactos negativos nas propriedades químicas e biológicas do solo. Em contrapartida, a biologia do solo influencia diretamente sua estrutura, podendo esta ser utilizada como medida para a qualidade e o equilíbrio biológico do solo.



Aí reside a importância do monitoramento das condições estruturais do solo para a avaliação das práticas de manejo realizadas (RALISCH *et al.*, 2017).

O manejo conservacionista busca preservar a estrutura natural do solo, melhorando-a sempre que possível. A melhoria da qualidade estrutural do solo através de práticas adequadas de manejo, começa por sua avaliação. As metodologias frequentemente utilizadas para essa avaliação não oferecem uma caracterização direta, por serem quantitativas, além de apresentarem dificuldades para condições em campo no que se refere à aplicação e interpretação. Ademais, exigem recursos financeiros consideráveis, conhecimentos e infraestrutura específicos, como equipamentos e laboratórios. Buscando solucionar tais problemas, foi desenvolvido o Diagnóstico Rápido da Estrutura do Solo – DRES, pela Universidade Estadual de Londrina em parceria com a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária e outras instituições. Este método busca qualificar, através da identificação visual, a estrutura da camada superficial do solo, por meio da coleta de amostras provenientes de minitrincheiras. A partir da observação de evidências de degradação ou conservação do solo no ambiente, do tamanho e proporção de agregados, da presença de raízes, formato das fissurações, anatomia das faces de ruptura e indícios de atividade biológica, são atribuídas notas graduais, que variam de 1 a 6. A nota 6 indica a melhor condição estrutural, como a de solos com mata nativa, e a nota 1, a pior, retratando uma condição de solo bastante degradado (RALISCH *et al.*, 2017).

Por ser de fácil aplicação, o DRES permite a apropriação de conhecimentos sobre os agroecossistemas por seus usuários, fazendo com que agricultoras e agricultores percebam, de forma rápida em campo, os efeitos na estrutura do solo relacionados às diferentes práticas de manejo adotadas. Fornece, portanto, subsídios para ações de correção e melhoria. Logo, é uma técnica altamente aplicável a unidades agroecológicas de produção para autoconsumo, como os quintais agroflorestais (QAFs). Estes são áreas, no meio urbano ou rural, localizadas nos arredores das residências, onde seus habitantes cultivam plantas e criam pequenos animais com o objetivo de produzir alimentos, plantas medicinais e ornamentais (ALMEIDA; GAMA, 2014). A produção nos QAFs contribui para a segurança alimentar e nutricional de inúmeras famílias e, nas áreas rurais, para a fixação das famílias no campo, evitando o êxodo rural (ROVEDDER *et al.*, 2021). Em termos de caracterização florística, os QAFs são formados por policultivos de espécies nativas e exóticas, com estratos vegetais herbáceos, arbustivos e arbóreos, de usos múltiplos. Portanto, a caracterização do solo no qual se deseja realizar os cultivos é determinante para a decisão sobre as ações adequadas a cada cultura. Para isso, a utilização de técnicas acessíveis a quem maneja um QAF é vital para o êxito dos plantios, já que muitas vezes não há abundância de recursos (FRANKE; LUNZ; AMARAL, 2000). Diante do exposto, o objetivo deste trabalho é caracterizar a qualidade estrutural em um canteiro de policultivo agroecológico em QAF no município de Piraquara, estado do Paraná, utilizando o DRES, de modo a se compreender se as práticas de manejo utilizadas contribuem para o aumento da fertilidade do solo.



Metodologia

O bioma onde se localiza o QAF de estudo é o da Mata Atlântica, possuindo vegetação típica da Floresta Ombrófila Mista - Mata de Araucárias (IBGE, 2012) e solo classificado como Latossolo Bruno (EMBRAPA SOLOS, 2020). A área vinha sendo ocupada por décadas com pastagem para a criação de gado de corte, sendo posteriormente cultivada com grama São Carlos, e há 6 anos foi implantado o QAF no local. Nesta época, observava-se grande ocupação do solo por espécies vegetais como língua-de-vaca (*Rumex obtusifolius*), indicando excesso de nitrogênio de origem animal, condizente com o histórico de solos muito expostos ao pisoteio de gado; e dente-de-leão (*Taraxacum officinale*), que indica solos argilosos férteis e profundos, ricos em nitrogênio e boro (PRIMAVESI, 2017). O local avaliado é a entrelinha de um pomar recentemente transformado em canteiro, não possui declividade e é bem drenado. No momento da retirada da amostra, encontrava-se recoberto por restos culturais e vegetação espontânea. Na primavera anterior, a área com grama São Carlos recebeu capina com enxada e adubação orgânica com cama de aviário, sendo em seguida cultivada com consórcio de milho crioulo, abobrinha e feijão, com o solo mantido coberto por palhada de aparas de grama.

Os procedimentos para amostragem seguiram as orientações de Ralisch *et al.* (2017). Como a área de avaliação pode ser considerada reduzida, limitando-se a um canteiro homogêneo de 20 metros quadrados, optou-se pela realização de apenas uma amostra de solo. Esta foi coletada dois dias após a ocorrência de chuva, com o solo em consistência friável. A coleta se iniciou com a retirada de resíduos vegetais e corte de vegetação espontânea que cobriam o solo. Em seguida, foi aberta uma minitrincheira medindo 30 cm de largura, 40 cm de comprimento e 30 cm de profundidade, no sentido transversal ao canteiro, utilizando o enxadão e a pá de corte, tendo sido mantidas intactas as paredes das duas faces de maior comprimento. Com a pá de corte, foi extraída a amostra com espessura de 10 cm, profundidade de 25 cm e largura de 20 cm, de uma das paredes de maior comprimento da minitrincheira. O bloco de solo foi cuidadosamente colocado em uma bandeja plástica com 25 cm de largura.

Na manipulação da amostra, expandiu-se o bloco de solo do centro para as laterais da bandeja, fragmentando os agregados com duas estratégias combinadas, visando identificar as linhas de menor coesão e de ruptura em diferentes orientações, até o limite da fragmentação: utilizando as duas mãos em um movimento de torção, em diferentes sentidos; e utilizando apenas uma mão, com o agregado na palma das mãos, sendo manipulado pelos dedos com aplicação crescente de pressão. Em virtude de variações nas características estruturais, como tamanho dos agregados e concentração de raízes, foram identificadas e delimitadas com um separador de papelão, duas camadas de solo, no sentido da profundidade (Figura 1). Para cada uma das camadas, foram atribuídas notas à sua qualidade estrutural (Qe_c), em função de dois critérios: 1) evidências de degradação (notas de 1 a 3) ou conservação da estrutura do solo (notas de 4 a 6); e 2) proporção visual da ocorrência, em volume, dos diferentes tamanhos de agregados obtidos após a



manipulação da amostra (menores que 1 cm, entre 1 a 4 cm, e maiores que 7 cm). Os agregados grumosos com tamanho entre 1 e 4 cm indicam boa condição estrutural, enquanto os maiores que 7 cm, processo de compactação do solo. As Q_{ec} servem de base para a definição da qualidade estrutural da amostra, chamado de Índice de Qualidade Estrutural do solo da Amostra (IQEA), calculado pela média ponderada das Q_{ec} em relação à espessura da respectiva camada. A partir do IQEA, foi realizada sua interpretação.



Figura 1 – Amostra do bloco de solo retirado da minitrincheira após manipulação

Resultados e Discussão

Durante a retirada da amostra, não houve dificuldades na inserção da pá de corte no solo, dando indícios de que não havia forte compactação. Na análise da amostra, foram diferenciadas duas camadas: uma superficial, com espessura vertical de 10 cm, e abaixo dela uma camada com 15 cm.

Na amostra foram observadas evidências de conservação do solo, pela transição gradual entre camadas e pela presença de raízes pivotantes com crescimento em profundidade. Para ambas as camadas houve predomínio de agregados arredondados, grumosos (Figura 2), com diâmetro entre 1 e 4 cm, com faces de ruptura rugosas e linhas de ruptura sem orientação definida, sendo observada a presença de minhocas. Havia raízes bem distribuídas em profundidade, apresentando poucos sinais de restrição de crescimento. Na camada superficial, observou-se solo com estrutura livre, evidenciando atividade biológica, confirmada pela presença de formigas. Em nenhuma das duas camadas foram observadas evidências de degradação, como raízes pivotantes achatadas, crescendo preferencialmente nas fissuras; predomínio de agregados maiores que 7 cm, com pouca porosidade, faces lisas e ângulos retos de ruptura; presença de solo desagregado ou pulverizado, evidenciando compactação (RALISCH *et al.*, 2017).



Figura 2 - Agregados grumosos, com bordas arredondadas

Para a camada superficial foi atribuída a nota Q_{ec} de 5, em virtude de sua composição em volume ser constituída por 40% de agregados menores que 1 cm, 60% de agregados entre 1 e 4 cm, e ausência de agregados maiores que 7 cm. A camada mais profunda também recebeu nota Q_{ec} de 5, tendo composição em volume de 20% de agregados menores que 1 cm, 60% de agregados entre 1 e 4 cm, 20% de agregados entre 4 e 7 cm e ausência de agregados maiores que 7 cm. As notas foram iguais, apesar de as proporções de tamanhos de agregados terem sido diferentes, o que se explica por particularidades na metodologia de avaliação de cada camada. Na camada superficial, a presença de estruturas menores que 1 cm, predominando agregados grumosos, sem pulverização, indica preservação do solo e atividade biológica. Sua presença em camada mais profunda, no caso estudado, pode ocorrer naturalmente no horizonte B dos Latossolos, indicando que a estrutura natural do solo está preservada (RALISCH *et al.*, 2017). Conforme Ralisch *et al.* (2017, p. 47), “a nota 5 representa uma boa condição estrutural, mas que ainda pode ser melhorada”.

A partir das notas das camadas, obteve-se o IQEA correspondente a 5, indicando qualidade estrutural muito boa da amostra. Este resultado pode ser atribuído às práticas de manejo conservacionistas utilizadas no canteiro estudado, como o plantio de gramíneas perenes e de policultivos, o uso de adubação orgânica, além de cobertura permanente do solo com palhada (BERTOL *et al.*, 2019; PRIMAVESI, 2002).

Conclusões

De acordo com o DRES, o solo do canteiro avaliado possui qualidade estrutural muito boa, podendo ser melhorada com a intensificação das práticas de manejo conservacionista já adotadas, para o aumento do aporte diversificado de fitomassa aérea e de raízes.

O DRES se prova uma técnica rápida e acessível, que contribui para a prática agroecológica na medida em que demanda pouco uso de insumos e baixo investimento, reduzindo a dependência de estrutura laboratorial e de apoio técnico externo. Por isso, apesar de requerer um treinamento mínimo para a garantia da confiabilidade do resultado, e o desenvolvimento de habilidade para observação da



classe e textura do solo, é propícia à adoção por agricultoras e agricultores. Ao permitir a apropriação de conhecimento sobre as condições estruturais do solo em seu agroecossistema, o DRES se caracteriza como prática emancipadora, que favorece a construção da autonomia de quem maneja o QAF, no que diz respeito à avaliação das práticas agrícolas adotadas.

Agradecimentos

A Jorge Luiz Schwab, pelo apoio operacional na realização dos trabalhos de campo.

Referências bibliográficas

ALMEIDA, L. S. de; GAMA, J. R. V. Quintais agroflorestais: estrutura, composição florística e aspectos socioambientais em área de assentamento rural na Amazônia brasileira. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 24, n. 4, p. 1041-1053, out.-dez. 2014.

BERTOL, O. J. *et al.* **Manual de manejo e conservação do solo e da água para o estado do Paraná**. Curitiba: Núcleo Estadual Paraná da Sociedade Brasileira de Ciência do Solo – NEPAR-SBCS, 2019.

EMBRAPA SOLOS. **Mapa de solos do estado do Paraná**. Geoinfo – Infraestrutura de dados espaciais da Embrapa. Rio de Janeiro: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, 2020. Disponível em: http://geoinfo.cnps.embrapa.br/layers/geonode%3Aparana_solos_20201105. Acesso em: 12 abr. 2023.

FRANKE, I.L.; LUNZ, A.M.P.; AMARAL, E.F. do. **Metodologia para planejamento, implantação e monitoramento de sistemas agroflorestais**: um processo participativo. Rio Branco-AC: Embrapa Acre, 2000.

IBGE. **Manual técnico da vegetação brasileira**. Rio de Janeiro: IBGE, 2012.

PRIMAVESI, A. **Algumas plantas indicadoras**: como conhecer os problemas de um solo. São Paulo: Expressão Popular, 2017.

PRIMAVESI, A. **Manejo ecológico do solo**: a agricultura em regiões tropicais. São Paulo: Nobel, 2002.

RALISCH, R. *et al.* **Diagnóstico Rápido da Estrutura do Solo - DRES**. Londrina: Embrapa Soja, 2017. Disponível em: <https://www.embrapa.br/soja/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1071114/diagnostico-rapido-da-estrutura-do-solo---dres-livro>. Acesso em: 14 nov. 2022.

ROVEDDER, A. P. M. *et al.* **Água, alimento e energia**: práticas testadas pelo Programa Conexus Bioma Pampa. Curitiba: CRV, 2021.