

Índice de qualidade Participativo do Plantio Direto (IQP) em glebas de microbacia hidrográfica na região de Rolândia, PR

Henrique Debiasi¹, Osmar Conte², Julio Cezar Franchini dos Santos¹, Alvadi Antonio Balbinot Junior³, Alba Leonor da Silva Martins⁴, Luís Carlos Hernani⁵

¹Engenheiro-agrônomo, doutor em Ciência do Solo, pesquisador da Embrapa Soja, Londrina, PR.

²Engenheiro-agrônomo, doutor, pesquisador da Embrapa Soja, Londrina, PR

³Engenheiro-agrônomo, doutor em Produção Vegetal, pesquisador da Embrapa Soja, Londrina, PR

⁴Engenheira-agrônoma, doutora em Ciência do Solo, pesquisadora da Embrapa Solos, Rio de Janeiro, RJ

⁵Engenheiro-agrônomo, doutor em Solos e Nutrição de Plantas, pesquisador da Embrapa Solos, Rio de Janeiro, RJ

Introdução

O Sistema Plantio Direto (SPD) constitui-se em uma das ferramentas mais importantes para a intensificação sustentável da agricultura. Para isso, o SPD deve ser adotado em consonância com seus princípios básicos, como a ausência de preparo do solo e a utilização de modelos de produção com alta biodiversidade, envolvendo espécies vegetais com elevada capacidade de produção de fitomassa de parte aérea e raízes. Adicionalmente, o SPD deve ser associado a práticas mecânicas de controle da erosão, como o terraceamento e o cultivo em nível. Entretanto, na maior parte dos quase 32 milhões de ha manejados sob SPD no Brasil, os princípios básicos deste sistema não têm sido seguidos pelos agricultores. Neste sentido, a avaliação da qualidade do manejo do solo no SPD, utilizando o Índice de Qualidade Participativo do Plantio Direto (IQP)

(FEBRAPDP, 2011), pode motivar o produtor a retomar o uso de práticas conservacionistas de solo. O IQP é constituído por indicadores relacionados à rotação/diversificação de culturas, ao revolvimento do solo, à conservação do solo e da água, à nutrição das plantas e ao comprometimento do agricultor com o SPD. A valoração de cada um desses indicadores é feita mediante informações fornecidas pelos produtores interessados via aplicação de questionário, que são comparadas a critérios pré-estabelecidos de qualidade de manejo. A estrutura do solo e a infiltração de água são atributos diretamente associados à qualidade do manejo do solo (MORAES et al., 2016; RALISCH et al., 2017). Assim, é possível que a taxa de infiltração estável de água do solo (TIE), e o Índice de Qualidade Estrutural do Solo (IQEs), obtido pela aplicação do Diagnóstico Rápido da Estrutura do Solo (DRES), proposto por Ralisch et al. (2017), sejam positivamente associados aos valores de IQP. Para testar essa hipótese, foram correlacionados a TIE e o IQEs aos valores de IQP, estimados a partir de informações fornecidas pelos produtores e corrigido por observações técnicas de campo, em oito glebas agrícolas componentes de microbacia hidrográfica na região de Rolândia, PR.

Material e métodos

O trabalho foi conduzido em uma microbacia hidrográfica de 1ª ordem, localizada no município de Rolândia, PR (23° 19" S e 51° 27' O). O solo predominante na microbacia é o LATOSSOLO VERMELHO Distroférrico, com teores médios de argila, silte e areia na camada de 0-0,2 m de 635, 182, e 183 g kg⁻¹, respectivamente. A área avaliada é composta por oito glebas com diferentes históricos de uso e manejo do solo, sob responsabilidade de oito diferentes produtores, perfazendo um total de 273 ha. Em geral, as glebas são manejadas sob SPD envolvendo, em alguns casos, preparos esporádicos de solo, com o cultivo de soja no verão e milho e/ou trigo no outono-inverno.

A determinação da TIE e do IQEs foi realizada em outubro/2017, antes da semeadura da soja, em 54 pontos alocados sobre 11

transectos, posicionados de forma a abranger todas as glebas da microbacia. A TIE foi avaliada com duas repetições por ponto, utilizando-se permeâmetro modelo IAC, alocado junto a um orifício de 0,065 m de diâmetro aberto no solo até a profundidade de 0,1 m, com o auxílio de trado do tipo de caneca, conforme Vieira (1998). O permeâmetro foi ajustado para manter carga hidráulica constante de 5 cm acima do fundo do orifício, sendo as leituras realizadas até a obtenção de valores constantes. A TIE foi então calculada com o auxílio do programa computacional ONEHEAD.EXE. Já o IQEs foi determinado por meio do DRES (RALISCH et al., 2017) em duas amostras por ponto, coletadas em trincheiras abertas ao lado dos orifícios utilizados na quantificação da TIE. O IQP foi estimado conforme Roloff et al. (2011), considerando as alterações propostas pelo Grupo de Trabalho de Revisão do IQP, em 2014 (IQP2). Foram calculados dois valores de IQP por gleba, um levando em consideração apenas as informações fornecidas pelos entrevistados, e outro, realizando-se correções nessas informações, com base em observações técnicas de campo.

Resultados e discussão

A correção das informações fornecidas pelos entrevistados, tendo como base observações de campo, proporcionou diferenças importantes nos valores dos indicadores do IQP em todas as glebas da microbacia, com exceção da gleba 7 (Figura 1 g).

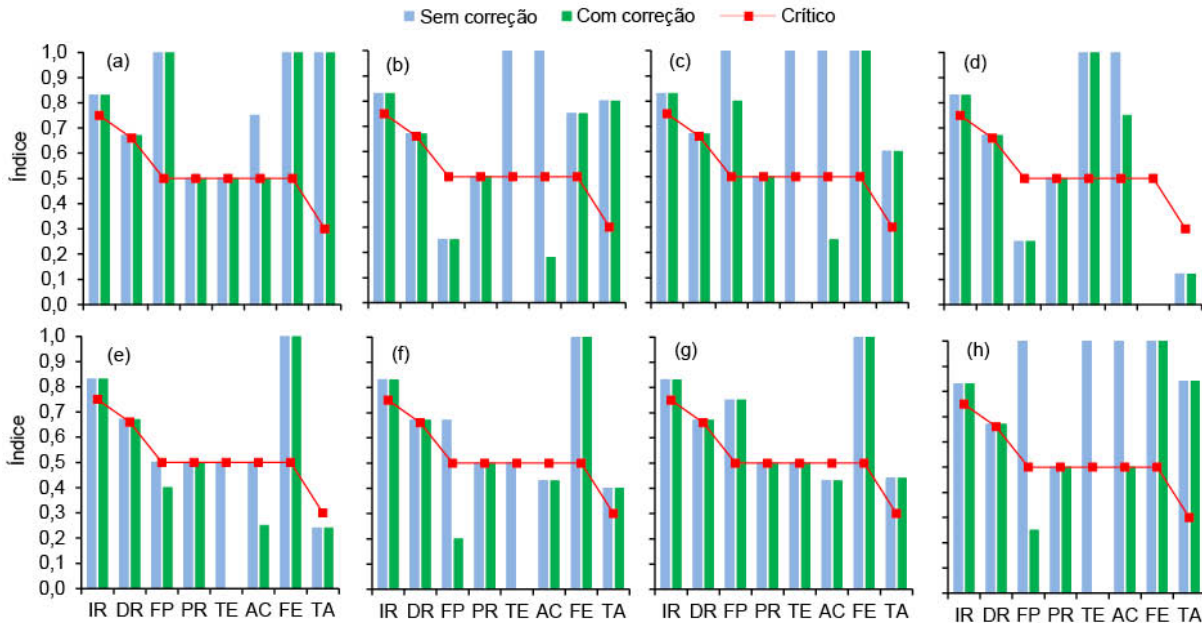


Figura 1. Valores dos indicadores intensidade da rotação (IR), diversidade da rotação (DR), frequência de preparo do solo (FP), persistência da palhada (PR), terraceamento (TE), conservação do solo (AC), fertilização equilibrada (FE) e tempo de adoção do PD (TA), componentes do IQP, obtidos com base nas informações declaradas pelos produtores, com correção técnica e sem essa correção, nas glebas 1 (a), 2 (b), 3 (c), 4 (d), 5 (e), 6 (f), 7 (g) e 8 (h).

As diferenças ocorreram para os indicadores AC (conservação do solo), TE (terraceamento) e FP (frequência de preparo), sendo os valores corrigidos sempre inferiores aos obtidos somente com base nas entrevistas. No caso do indicador AC, houve conflito entre as informações relatadas e as observadas a campo em seis das oito glebas (75%), sendo as principais discrepâncias relacionadas à existência de sinais visíveis de erosão e de compactação de solo. Das oito glebas avaliadas, em cinco (62,5%) houve diferenças entre os valores originais e corrigidos para o indicador TE, associadas ao relato de um menor número de transbordamentos dos terraços comparativamente aos observados no campo. Do mesmo modo, a frequência de operações de preparo do solo em três anos foi maior do que a informada pelos entrevistados em 50% das glebas.

Considerando os valores corrigidos, os maiores problemas na microbacia também foram relacionados aos indicadores TE, AC e

FP, já que sete das oito glebas (87,5%) apresentaram pelo menos um desses indicadores abaixo do nível crítico (Figura 1). Por outro lado, os valores dos indicadores persistência da palhada (PR), intensidade (IR) e diversidade (DR) da rotação, com ou sem correção, foram iguais em todas as glebas, o que pode ser atribuído à utilização exclusiva da sucessão milho 2ª safra ou trigo/soja na microbacia. Mesmo proporcionando baixa biodiversidade e produção de fitomassa de parte aérea e raízes, o que compromete a sustentabilidade do sistema de produção (CALEGARI, 2006), esse modelo foi suficiente para que os valores dos indicadores IR, DR e PR ficassem acima do nível crítico (Figura 1). Esse resultado evidencia a necessidade de revisão dos critérios associados a esses indicadores, bem como de seus limites críticos.

Nas glebas 1, 4 e 7, os valores do IQP corrigidos foram similares aos calculados a partir das informações obtidas nas entrevistas (Figura 2). Nas demais glebas, a correção diminuiu o valor do IQP o que, por sua vez, alterou a interpretação a respeito da qualidade do manejo de solo. Neste sentido, utilizando somente as informações relatadas pelos entrevistados, o IQP foi inferior ao valor crítico em apenas em uma gleba. Quando as observações de campo foram consideradas, cinco das oito glebas (63%) apresentaram manejo de solo crítico. Esses resultados evidenciam que, para garantir a representatividade do IQP como ferramenta de avaliação da qualidade do manejo do solo, é preciso associar a aplicação do questionário a observações de campo na gleba avaliada. Não menos importante é o comprometimento e interesse do entrevistado, o que pode ser conseguido mediante um trabalho contínuo de conscientização e transferência de tecnologias, com a efetiva participação do produtor interessado.

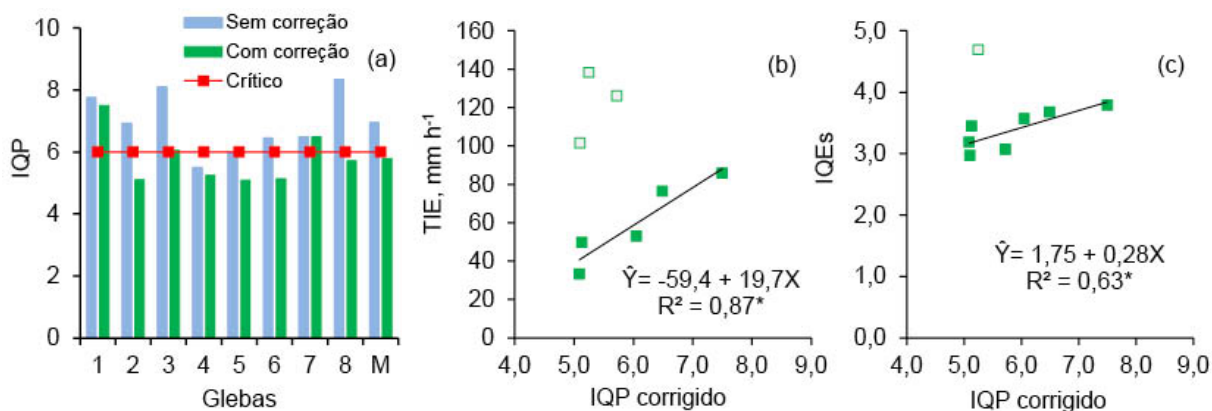


Figura 2. Índice de qualidade participativo do plantio direto (IQP, versão IQP2), obtido com base nas informações declaradas pelos produtores, com ou sem correção por meio de observações de campo (a), e relações entre o IQP corrigido e a taxa de infiltração estável de água (TIE) (b) e com o índice de qualidade estrutural do solo (IQEs), estimado pelo DRES (c), em oito glebas pertencentes à microbacia de Rolândia, PR. M: IQP médio das oito glebas componentes da microbacia; *: equação estatisticamente significativa (Teste F, $p < 0,005$).

Considerando todo o conjunto de dados, os valores de TIE e IQEs não se correlacionaram com o IQP, tanto na presença quanto na ausência de correção (dados não apresentados). Entretanto, a TIE aumentou linearmente com o incremento dos valores corrigidos de IQP, quando três glebas (2, 4 e 8) foram excluídas da análise (Figura 2b). Essas glebas apresentaram baixo IQP corrigido, mas altos valores de TIE, superiores a 100 mm/h, o que é explicado pelo fato de as mesmas terem sido submetidas a preparos primários de solo nos últimos três anos. No curto prazo, o revolvimento do solo aumenta o volume de poros, especialmente os de maior diâmetro, com o conseqüente aumento da TIE (MORAES et al, 2016). Porém, solos revolvidos apresentam maior suscetibilidade à compactação (ORTIGARA et al., 2015), de forma que altos valores de TIE nesta situação persistem por pouco tempo e, assim, não refletem adequada qualidade estrutural.

O IQEs também apresentou relação linear e positiva com o IQP corrigido, excluindo-se da análise apenas a gleba 4 (Figura 2c). Neste sentido, a gleba 4 apresentou alto IQEs por ser uma área recentemente incorporada à agricultura de grãos (2014), com

histórico anterior de lavoura permanente de café submetida a frequentes adubações orgânicas. Entretanto, o IQP foi baixo, devido ao pouco tempo de adoção do SPD, à realização de preparo de solo nos últimos três anos (para conversão do cafezal em lavoura temporária) e, também, pelo fato de a adubação não se embasar em análise química de solo (baixo valor para o indicador FE – fertilização equilibrada), o que não é um fator com reflexos imediatos na estrutura do solo (Figura 1d). Por outro lado, as glebas 2 e 8, com alta TIE (Figura 2a), apresentaram baixos IQEs em razão da pulverização do solo decorrente da mobilização mecânica (RALISCH et al., 2017), o que foi coerente com os baixos valores de IQP. É importante ressaltar ainda que o IQP sem as correções não se correlacionou com a TIE e o IQEs mesmo com a retirada das glebas discrepantes.

Conclusões

A correção dos valores dos indicadores do IQP por observações técnicas de campo é essencial para melhor representatividade desta ferramenta. O comprometimento e o interesse dos produtores avaliados também são fundamentais para que o IQP reflita de fato a qualidade do manejo do solo sob SPD.

Os indicadores associados à frequência de preparo do solo, à conservação do solo e ao terraceamento foram os mais críticos para o IQP na microbacia.

Apesar do predomínio de modelos de produção pouco diversificados na microbacia, os valores dos indicadores relacionados à rotação de culturas não foram críticos, evidenciando necessidade de reavaliação dos critérios e/ou limites críticos destes indicadores.

O IQP apresenta relação com a TIE e com IQEs estimado pelo DRES, constituindo-se em uma ferramenta sensível à qualidade do manejo do solo adotado. No estabelecimento de relações entre o

IQP e indicadores quantitativos de qualidade do solo, incoerências podem ocorrer dependendo das práticas de manejo adotadas.

Referência

CALEGARI, A. Plantas de cobertura. In: CASÃO JUNIOR, R.; SIQUEIRA, R.; MEHTA, Y. R.; PASSINI, J. J. **Sistema plantio direto com qualidade**. Londrina: IAPAR; Foz do Iguaçu: Itaipu Binacional, 2006. p. 55-74

MORAES, M. T. de; DEBIASI, H.; CARLESSO, R.; FRANCHINI, J. C.; SILVA, V. R. da; LUZ, F. B. da. Soil physical quality on tillage and cropping systems after two decades in the subtropical region of Brazil. **Soil & Tillage Research**, n. 155, p. 351-362, Jan. 2016.

ORTIGARA, C.; MORAES, M. T.; DEBIASI, H.; SILVA, V. R.; FRANCHINI, J. C.; LUZ, F. B. Modeling of soil load-bearing capacity as a function of soil mechanical resistance to penetration. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 39, p. 1036-1047, 2015.

RALISCH, R.; DEBIASI, H.; FRANCHINI, J. C.; TOMAZI, M.; HERNANI, L. C.; MELO, A. da S.; SANTI, A.; MARTINS, A. L. da S.; BONA, F. D. de. **Diagnóstico rápido da estrutura do solo** - DRES. Londrina: Embrapa Soja, 2017. 63 p. (Embrapa Soja. Documentos, 390).

ROLOFF, G.; LUTZ, R. A. T.; MELLO, I. **Índice de qualidade participativo do plantio direto**. Ponta Grossa: FEBRAPDP, 2011a. (Boletim técnico). Disponível em: <https://febrapdp.org.br/download/publicacoes/BOLETIM_TCNICO_02.pdf>. Acesso em: 25 mar. 2018.

VIEIRA, S.R. Permeâmetro: novo aliado na avaliação de manejo do solo. **O Agrônomo**, v. 47-50, p. 32-33, 1998.