

Foto: Sebastião José de Araújo



Ferramentas para Avaliação do Potencial à Prestação de Serviços Ambientais pelo Sistema Plantio Direto

Catarina Rebello¹
Ana Paula Dias Turetta²

Introdução

O Sistema Plantio Direto (SPD) consiste em conjunto de processos tecnológicos destinados à exploração de sistemas agrícolas produtivos, compreendendo mobilização de solo apenas na linha ou cova de semeadura, manutenção permanente da cobertura do solo, diversificação de espécies e minimização ou supressão do intervalo de tempo entre colheita e semeadura (Plano ABC Nacional ¹).

No sistema de plantio direto o plantio é efetuado sem as etapas do preparo convencional da aração e da gradagem. Nessa técnica, é necessário manter o solo sempre coberto por plantas em desenvolvimento e por resíduos vegetais. Essa cobertura tem por finalidade proteger o solo do impacto direto das gotas de chuva, do escoamento superficial e das erosões hídrica e eólica. O plantio direto pode ser considerado uma modalidade do cultivo mínimo, visto que o

¹ Fonte: <http://www.agricultura.gov.br/assuntos/sustentabilidade/plano-abc/arquivo-publicacoes-plano-abc/sistema-plantio-direto.pdf>

preparo do solo se limita ao sulco de semeadura, procedendo-se à semeadura, à adubação e, eventualmente, à aplicação de herbicidas em uma única operação (CRUZ et al., 2017).

Esse é um dos sistemas que compõem o conjunto de técnicas de produção agrícola associados à agricultura conservacionista, uma vez que contribui para conservação do solo e da água, aumento da eficiência da adubação, incremento do conteúdo de matéria orgânica do solo, aumento na relação benefício/custo, redução do consumo de energia fóssil e do uso de agrotóxicos, mitigação da emissão dos gases de efeito estufa e contribuição para o aumento da resiliência do solo (Plano ABC Nacional).

De acordo com o Censo Agropecuário 2006 (IBGE, 2006) o Brasil possui 17.871.773 ha de SPD. Desses, 15.746.183 ha concentram-se em lavoura temporária, demonstrando que as culturas de grãos (soja e milho, especialmente) são as que mais se beneficiam desse sistema (Figura 1).

¹Graduada em Ciências Ambientais na Universidade do Rio de Janeiro (UNIRIO), estagiária da Embrapa Solos, Rio de Janeiro, RJ.

²Engenheira-agrônoma, doutora em Agronomia, pesquisadora da Embrapa Solos, Rio de Janeiro, RJ.

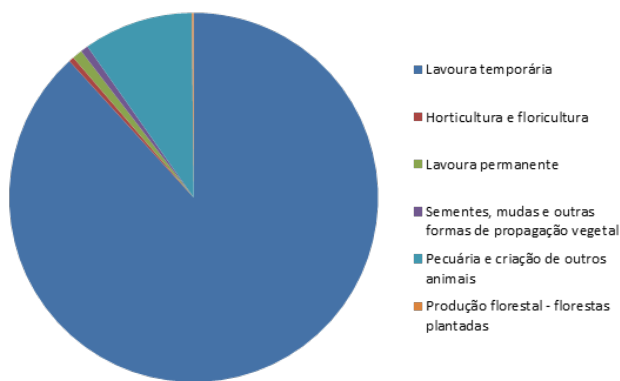


Figura 1. Área plantada utilizando o SPD no Brasil.

Fonte: IBGE (2006).

A Federação Brasileira de Plantio Direto e Irrigação apresenta dados mais recentes e mostra que, em 2012, aproximadamente 31.811.000 ha estavam sob cultivo nesse sistema (Figura 2).

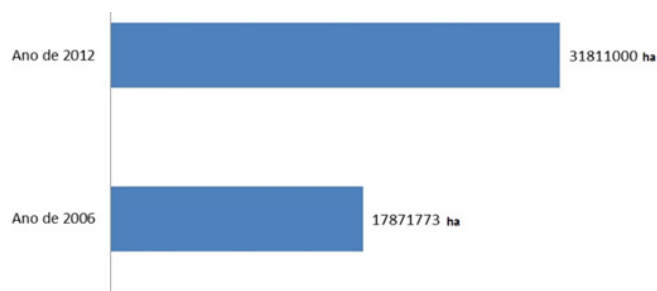


Figura 2. Área plantada utilizando o SPD no Brasil.

Fonte: Federação Brasileira de Plantio Direto e Irrigação (2016).

No entanto, não se pode afirmar que toda extensão cultivada sob o sistema de plantio direto esteja, de fato, contribuindo para a conservação do solo e da água, uma vez que alterações inapropriadas, como a retirada de terraços, vêm sendo observadas na condução de áreas sob plantio direto (DENARDIN et al., 2008). Acresce-se este fato a percepção de alguns agricultores quanto à existência de compactação, perda de rendimento com a ocorrência de secas de curta duração no verão, necessidade de incorporação de calcário, concentração superficial de nutrientes, observação visual do melhor desenvolvimento das culturas em subáreas da lavoura onde houve mobilização do solo que, juntos, resultam em motivação para mudanças no gerenciamento do plantio direto (AMADO, 2009).

Ao se considerar o potencial de sistemas de manejo em prestar serviços ambientais, esse cenário pode ser ainda mais comprometedor. De um modo geral, serviços ambientais (SA) são os benefícios que a sociedade obtém dos ecossistemas (ALMEIDA, 2008) e incluem serviços

de provisão, tais como produção de alimentos e de água; serviços de regulação, tais como controle de inundações e doenças; serviços culturais, tais como benefícios espirituais, recreativos e culturais; e serviços de apoio, como a ciclagem de nutrientes (MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT, 2005).

No entanto, Porter et al. (2009) ressaltam que, embora os agroecossistemas possam ter baixos valores de SA por unidade de área quando comparados com outros ecossistemas, são eles que oferecem a maior oportunidade de aumentar a provisão de SA, por meio da adoção de práticas conservacionistas de manejo agrícolas (PORTER et al., 2009). Os mesmos autores acreditam que seja difícil promover o aumento de provisão de SA sem incentivos à adoção de boas práticas agrícolas, dada a relevância e a proporção de terras ocupadas por essa atividade. Em outras palavras, é possível melhorar a provisão de SA pela agricultura adotando-se algumas práticas de gestão agrícola.

Esse fato demonstra a necessidade da utilização de ferramentas capazes de aferir a qualidade de sistemas agrícolas, entre eles o sistema de plantio direto, na provisão de SA. Dessa forma, será possível diferenciar as propriedades rurais quanto à sua gestão agrícola e qualificá-las em relação à condução do sistema, o que poderia ser um critério para a adoção de políticas de incentivo à adoção de práticas agrícolas conservacionistas e pagamentos de serviços ambientais (PSA). Esse é um dos objetivos do projeto Solo Vivo, liderado pela Embrapa em parceria com a Itaipu Binacional. O projeto tem como objetivo desenvolver e validar, de forma participativa, ferramentas para avaliar o desempenho técnico e contribuir para o processo de qualificação contínua do uso das terras e manejo do solo e da água, no âmbito de propriedades agrícolas e de microbacias hidrográficas, sob plantio direto, em contextos do agronegócio brasileiro.

A presente publicação tem como objetivo apresentar algumas ferramentas utilizadas e com potencial para a verificação da qualidade do sistema de plantio direto praticado nas propriedades rurais e como o resultado de tais ferramentas pode ser utilizado como incentivo ao pagamento de serviços ambientais (PSA).

- *IQP (índice de qualidade do plantio direto)*

O Índice de Qualidade do Plantio Direto (IQP) tem por objetivo gerar um índice como ferramenta de tomada de decisão para os atores envolvidos (agricultores, extensionistas, formuladores de

política agrícola, ambiental e de recursos hídricos e legisladores) (MELLO, 2014).

O IQP apresenta três premissas básicas: a) ser participativo, de fácil aplicação (autoaplicável pelos agricultores) e compreensão; b) avaliar a qualidade do SPD de uma determinada gleba da propriedade; c) ser técnica e cientificamente fundamentado (MELLO, 2014).

Para a aplicação do IQP é preciso seguir algumas etapas, listadas a seguir:

- Reconhecimento das condições edafoclimáticas regionais (os tipos de solo, os seus principais constituintes, os fatores do clima e a sua influência nos sistemas de produção).
- Caracterização e identificação do sistema de produção regional: culturas predominantes na rotação ou na sucessão.
- Principais problemas do sistema (ex.: falta de palha, excesso de palha, opções para rotação de culturas, doenças, compactação etc.).
- Avaliação inicial da adequação do formulário IQP (disponível em <https://www.plantiodireto.org/documentos>) à realidade levantada.
- Adequação do formulário, se necessário.
- Validação do formulário (aplicação em campo-revisão-aplicação em campo).

O índice de qualidade participativo avalia o sistema plantio direto sob a ótica dos indicadores da Tabela 1

Tabela 1. Indicadores utilizados pelo Índice de Qualidade Participativo do Plantio Direto.

Macro indicador	Indicador
Rotação de culturas	Cultivos em 3 anos Culturas diferentes em 3 anos
Cobertura permanente do solo	Pousios em 3 anos Culturas com biomassa em 3 anos
Não revolvimento do solo	Frequência de preparo em 6 anos Revolvimento de solo no plantio
Conservação do solo	Operações em nível Presença de terraços Eficiência de terraços Erosão na lavoura Erosão na gleba superior Compactação na lavoura Compactação nas cabeceiras Tempo de retirada de animais antes do plantio
Nutrição	Uso de esterco na lavoura Manejo de fertilidade Balanço de nutrientes
Histórico e adoção	Percentual de área com plantio direto Tempo de adoção do SPD

Todos esses indicadores são avaliados e possuem uma ponderação para o cômputo da pontuação final do IQP.

No entanto, alguns pontos podem ser considerados como fragilidades dessa ferramenta. Um deles é o fato de ser um índice participativo, o que demanda um comprometimento do agricultor, muitas vezes não alcançado. Camargo (2000) também destaca o fato de o IQP considerar apenas o uso de atributos como indicador. Esse procedimento apresenta uma visão muito restrita do que está acontecendo no sistema. Há que se considerar que as interações no solo são muito complexas, e o efeito sinérgico pode interferir de maneira significativa num atributo representado por um número mágico.

- *ISA (índice de sustentabilidade em agroecossistemas)*

A metodologia Indicadora de Sustentabilidade em Agroecossistemas (ISA) é uma ferramenta de aferição do desempenho socioeconômico e ambiental de estabelecimentos rurais adotada pelo Projeto Estratégico “Adequação Socioeconômica e Ambiental das Propriedades Rurais”, no Estado de Minas Gerais, e decretada como Metodologia Mineira para fins de adequação socioeconômica e ambiental em Minas Gerais (EMATER-MG, 2012; MONTEIRO, 2013). O sistema ISA consiste em uma metodologia simples e de baixo custo, de aplicação em propriedades rurais a partir de entrevistas, levantamento da realidade de campo, análises de imagens de satélite e análises de laboratório. É realizada também uma caracterização da região e da sub-bacia nas quais a propriedade está inserida, nos seguintes aspectos: hidrografia, geomorfologia, vegetação nativa, clima, solos, caracterização das principais unidades da paisagem, levantamento das fragilidades ambientais, vulnerabilidades socioeconômicas, levantamento dos índices de produtividade locais e preços de venda dos principais produtos agrícolas, pecuários e florestais. Considera-se também o atendimento da propriedade em relação aos aspectos legais, tais como APPs e Reserva Legal (BRASIL, 2012). Os dados gerados permitem a caracterização e a avaliação do estabelecimento agrícola, destacando os sistemas de produção, a diversificação da paisagem agropecuária, os habitats naturais, o uso e a ocupação do solo, as estradas de acesso, entre outros. Com o diagnóstico definido, é elaborado um plano técnico

de adequação para a propriedade rural em que são expostos os aspectos positivos e as fragilidades identificadas no local. É objetivo da metodologia ISA, portanto, auxiliar o produtor na gestão da propriedade rural, melhorando a qualidade do sistema de produção e do meio ambiente e na minimização de fragilidades ambientais dentro dos limites do estabelecimento, que podem comprometer a sustentabilidade das atividades agrossilvipastoris (MONTEIRO, 2013).

O ISA foi concebido visando otimizar a relação entre sensibilidade e custo/facilidade de aplicação. Para isso, utiliza indicadores já conhecidos e validados pela literatura, que sejam de baixo custo e fáceis de serem aplicados por técnicos ou produtores sem treinamento especializado.

Utiliza, para tal, uma planilha eletrônica para a entrada e processamento de dados (questionário, dados gerados pelo geoprocessamento, indicadores, índices gerais, síntese dos dados, relatório do produtor, guia de planejamento do técnico e planejamento do produtor). O conjunto de indicadores foi agrupado em sete subíndices, envolvendo as dimensões econômica, social e ambiental (FERREIRA, 2012) (Tabela 2).

Pode-se dizer que o ISA apresenta uma caracterização bastante completa da propriedade. No entanto, apesar de considerar a inserção da propriedade em um contexto de bacia hidrográfica, o foco da análise é a propriedade rural, estando a sua aplicação inserida em um projeto do Estado de MG intitulado “Projeto de adequação socioeconômica e ambiental das propriedades rurais”. Esse recorte pode representar uma falta de conectividade para uma análise mais ampla, em nível de paisagem ou bacia hidrográfica, uma vez que seria necessário, por exemplo, que o ISA fosse aplicado em todas as propriedades de uma bacia para se ter noção do potencial de provimento de SA daquela bacia. Esse fato também remete à política pública de gestão dos recursos hídricos (Lei nº 9.433/ 1997, Política Nacional de Recursos Hídricos), na qual a unidade de gestão é a bacia hidrográfica. A maior parte das iniciativas de pagamento de serviços ambientais (PSA) em andamento no Brasil está associada aos Comitês de Bacia, instrumento de gestão da água de acordo com a legislação supracitada. Dessa forma, para que o ISA possa ser aproveitado como uma ferramenta para aferição de serviços ambientais precisaria ser adaptado para o recorte de bacia hidrográfica.

Tabela 2. Subíndices e indicadores utilizados pelo ISA.

Subíndices	Indicadores
Balanco econômico	Produtividade e preço de venda apurados Perfil e diversificação da renda Evolução patrimonial Grau de endividamento Serviços básicos disponíveis Segurança alimentar no entorno das residências
Balanco social	Escolaridade/Cursos direcionados às atividades agrossilvipastoris Qualidade da ocupação e do emprego gerado Gestão do empreendimento Gestão da informação
Gestão do estabelecimento rural	Gerenciamento de resíduos e efluentes Segurança do trabalho e gestão do uso de agrotóxicos e produtos veterinários
Capacidade produtiva do solo	Fertilidade do solo
Qualidade da água	Qualidade da água superficial Qualidade da água subterrânea Risco de contaminação da água por agrotóxicos Áreas com solo em estágio de degradação
Manejo dos sistemas de produção	Grau de adoção de práticas conservacionistas Estado de conservação de estradas internas e externas
Ecologia da paisagem agrícola	Vegetação nativa, fitofisionomias e estado de conservação Áreas de preservação permanente (APPs) Reserva legal (RL) Diversificação da paisagem agrícola

- *Diagnóstico Rápido da Estrutura do Solo (DRES)*

De acordo com Muller et al. (2009), a estrutura do solo é a chave para os processos biológicos, físicos e químicos e está relacionada às funções ecossistêmicas exercidas por este recurso natural. A estrutura é influenciada diretamente pela biologia do solo, sendo fator determinante da qualidade e do equilíbrio da biodiversidade do solo. Portanto, agregação de boa qualidade traz efeitos positivos e benéficos às propriedades do solo e ao desenvolvimento das plantas; por outro lado, quando as partículas se encontram dispersas, desagregadas ou muito coesas, os resultados são muito adversos à qualidade do solo e à atividade agrícola (RALISCH et al., 2017). Essas características são fundamentais na avaliação de sistemas de produção, inclusive no plantio direto. Para tal, o desenvolvimento de métodos

de avaliação desse parâmetro de maneira fácil e rápida possibilitam a identificação e definição de estratégias a serem adotadas em um sistema de produção agropecuário para melhoria da qualidade estrutural e, portanto, da fertilidade do solo (RALISCH et al., 2017).

O DRES é um método para qualificar a estrutura da camada superficial do solo, baseado em características detectadas visualmente em amostras dos primeiros 25 cm. As avaliações nas amostras constam da observação de tamanho e forma dos agregados e torrões, presença ou não de feições de compactação ou outra modalidade de degradação do solo, forma e orientação das fissurações, rugosidade das faces de ruptura, resistência à ruptura, distribuição e aspecto do sistema radicular, e evidências de atividade biológica. A partir desses critérios, atribui-se uma pontuação de 1 a 6, sendo 6 é indicativo de melhor condição estrutural, e 1 o de solo totalmente degradado (RALISCH et al., 2017).

Considerações Finais

Hungria (2010) destaca que desde a implementação dos primeiros ensaios e lavouras de PD no Brasil, em 1971, vêm sendo reunidas amplas evidências de que esse sistema resulta em benefícios pelo incremento na retenção de umidade no solo, pelo decréscimo nas temperaturas máximas do solo, pelo controle da erosão e pela melhoria em diversas outras propriedades físicas, químicas e biológicas. A melhoria nessas propriedades resulta em maiores rendimentos das culturas, sustentabilidade agrícola e qualidade do solo sob PD, em comparação com o plantio convencional (PC). Cabe destacar que, entre as inúmeras vantagens do PD, é dado um grande destaque ao incremento nos teores de matéria orgânica do solo, o que, além de melhorar a fertilidade e a estrutura do solo, também abre possibilidades para o comércio de créditos de carbono, para financiamentos como os do Programa ABC (Agricultura de Baixo Carbono), entre outros.

A despeito de toda a discussão acerca do potencial real de sequestro de C em profundidade pelo PD Baker et al. (2007) e Hungria (2010) demonstraram que a maior diferença entre o PD e o PC ocorre nos primeiros 30 cm, havendo um incremento de 29% no teor de C total do solo no PD. Mas, além disso, os estudos confirmaram incrementos significativos no sequestro de carbono quando a camada de 0-60 cm foi considerada.

Outro processo relacionado à atenuação das mudanças climáticas globais promovida pelo PD está associado à redução das emissões de gases para a atmosfera (CARVALHO et al., 2009). Em uma comparação com o sistema convencional, em geral, observa-se aumento nas emissões de N_2O e redução na absorção de CH_4 ; por outro lado, ocorre grande redução nas emissões de CO_2 para a atmosfera (LAL, 1998; PAUSTIAN et al., 2000). A tendência de maior emissão de N_2O no PD é atribuída principalmente a dois fatores básicos: maior conteúdo de nitrogênio no solo sob PD e melhor retenção e acúmulo de água no solo, formando sítios de baixa oxigenação e criando, assim, condições para que ocorra a desnitrificação com mais frequência do que ocorre no sistema convencional, em que o solo é revolvido de maneira periódica e a oxigenação é significativamente maior.

No entanto, é consenso no meio científico a necessidade de continuidade de pesquisas que avaliem o comportamento de sistemas de produção conservacionistas em diferentes condições de solo e clima, dada a diversidade de ambientes que compõem o Brasil. As diferentes ferramentas e metodologias apresentadas neste documento contribuem nessa investigação, mas não se encerram em si, uma vez que muitas vezes apresentam um caráter muito subjetivo, podendo ser usadas apenas como indicativos, muitas vezes subjetivos, do estado do solo, não excluindo a sua validação por métodos científicos tradicionais.

Dessa forma, ainda existe um caminho a ser explorado para o estabelecimento de relações críveis entre qualidade de sistemas de produção e prestação de serviços ecossistêmicos e ambientais, considerando-se a sua potencialidade para PSA.

Referências

- ALMEIDA, F. **Responsabilidade Social e Meio Ambiente**. Anhanguera Educacional, 2008.
- AMADO, T. **O Sistema Plantio Direto na Palha de Qualidade e os Serviços Ambientais**, 2009.
- BAKER, J. M.; OCHSNER, T. E.; VENTEREA, R. T.; GRIFFIS, T. G. Tillage and soil carbon sequestration—What do we really know? **Agriculture, Ecosystems and Environment**, Philadelphia, v. 118, p. 1-5, 2007.
- BRASIL. Presidência da República. Subchefia para Assuntos Jurídicos. **Código Florestal**. Lei nº 12.651 de 25 de maio de 2012, Brasília, DF.

CAMARGO, O. A. Reflexões sobre a pesquisa em qualidade do solo no plantio direto. **O Agrônomo**, Campinas, v. 52, n. 2/3, 2000. Disponível em: <http://www.iac.sp.gov.br/publicacoes/agronomico/pdf/5223_p39_pontovista.pdf>. Acesso em 11 jul. 2017.

CARVALHO, J. L. N.; CERRI, C. E. P.; CERRI, C. C. SPD aumenta sequestro de carbono pelo solo. **Visão agrícola**, n. 9, p. 132-135, jul./dez. 2009. Disponível em: <<http://www.esalq.usp.br/visaoagricola/sites/default/files/VA9-Ambiente01.pdf>>. Acesso em: 20 jul. 2016.

CRUZ, J.; ALVARENGA, R.; VIANA, J.; PEREIRA, I.; ALBUQUERQUE, M.; SANTANA, D. **Sistema de Plantio Direto do Milho**. Disponível em: <http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/milho/arvore/CONTAG01_72_59200523355.html>. Acessado em: 6 abr. 2017.

DENARDIN, J. E.; FAGANELLO, A.; SANTI, A. Falhas na implementação do sistema plantio direto levam a degradação do solo. **Revista Plantio Direto**, Passo Fundo, RS, v. 18, p. 33-34, 2008.

EMATER-MG. **Projeto de Adequação Socioeconômica e Ambiental das Propriedades Rurais**. 2012

FEDERAÇÃO BRASILEIRA DE PLANTIO DIRETO E IRRIGAÇÃO. **Área do Sistema Plantio Direto: evolução área do Sistema Plantio Direto no Brasil**. Disponível em: <<http://febrapdp.org.br/area-de-pd>>. Acesso em: 15 dez. 2016.

FERREIRA, J.; VIANA, J.; COSTA, A.; SOUSA, D.; FONTES, A. Indicadores de Sustentabilidade em Agroecossistemas. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, MG, v. 33, n. 271, p. 12-25, nov./dez. 2012.

HUNGRIA, M. Plantio direto favorece o sequestro de carbono e a vida do solo muito além da camada superficial. **Revista Plantio Direto**, Passo Fundo, v. 120, nov./dez. 2010.

IBGE. **Censo Agropecuário**. Rio de Janeiro, RJ, p. 1-777, 2006.

LAL, R. Soil processes and the greenhouse effect. In: LAL, R.; BLUM, R. H.; VALENTINE, C.; STEWART, B. A. (Coord). **Methods for assessment of soil degradation**. Boca Raton: CRC, p. 199-212, 1998.

MELLO, I. Índice de Qualidade do Plantio Direto Metodologia Participativa para Avaliar a Qualidade do Sistema Plantio Direto na Bacia do Paraná III. In: ENCONTRO NACIONAL DE PLANTIO DIRETO NA PALHA, 14., 2014, Bonito, MS. **Anais...** Foz do Iguaçu, PR: FEBRAPDP, 2014.

MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT. In: *Ecosystems and Human Well-being: Synthesis*. Washington: Island, p. 155, 2005.

MONTEIRO, K. F. G. **Análises de indicadores de sustentabilidade socioambiental em diferentes sistemas produtivos com palma de óleo no Estado do Pará**. 2013, 205 p. Tese (Doutorado em Ciências Agrárias) - Universidade Federal Rural da Amazônia, Embrapa Amazônia Oriental, Belém, PA.

MUELLER, L.; KAY, B. D.; DEEN, B.; HU, C.; ZHANG, Y.; WOLFF, M.; EULENSTEIN, F.; SCHINDLER, U. Visual assessment of soil structure: Evaluation of methodologies on sites in Canada, China and Germany: Part I: Comparing visual methods and linking them with soil physical data and grain yield of cereals. **Soil e Tillage Research**, Philadelphia, v. 103, p. 178-187, 2009.

PAUSTIAN, K.; SIX, J.; ELLIOT, E. T.; HUNT, H. W. Management options for reducing CO₂ emissions from agricultural soils. **Biogeochemistry**, Philadelphia, v. 48, p. 147-163, 2000.

PORTER, J.; COSTANZA, R.; SANDHU, H.; SIGSGAARD, L.; WRATTEN, S. The Value of Producing Food, Energy, and Ecosystem Services within an Agro-Ecosystem. **AMBIO: A Journal of the Human Environment**, Washington, DC, v. 38, n. 4, p. 186-193. 2009.

RALISCH, R.; DEBIASI, H.; FRANCHINI, J. C.; TOMAZI, M.; HERNANI, L. C.; Melo, A. S.; SANTI, A.; MARTINS, A. L. S.; de BONA, F. D. **Diagnóstico Rápido da Estrutura do Solo – DRES**. Londrina. PR: Embrapa Soja, 2017. 64 p. (Embrapa Soja. Documentos, 390).

Comunicado Técnico, 75

Exemplares desta edição podem ser adquiridos na: **Embrapa Solos**
Endereço: Rua Jardim Botânico, 1024.
Jardim Botânico, Rio de Janeiro, RJ - CEP: 22460-000
Fone: + 55 (21) 2179-4500
Fax: + 55 (21) 2179-5291
<https://www.embrapa.br>
<https://www.embrapa.br/fale-conosco/sac/>

1ª edição
On-line (2017)

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Solos
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.

Comitê de publicações

Presidente: José Carlos Polidoro
Secretário-Executivo: Jacqueline S. Rezende Mattos
Membros: Ademar Barros da Silva, Adriana Vieira de C. de Moraes, Alba Leonor da S. Martins, Cesar da S. Chagas, Enyomara L. Silva, Evaldo de P. Lima, Joyce Maria G. Monteiro, Luciana S. de Araujo, Maria Regina C. Laforet, Maurício R. Coelho, Moema de A. Batista, Wenceslau Geraldes Teixeira

Expediente

Supervisão editorial: Jacqueline S. Rezende Mattos
Revisão de texto: Marcos Antonio Nakayama
Editoração eletrônica: Moema de A. Batista
Normalização: Enyomara Lourenço Silva