

## Avaliação *ex ante* do Índice de Qualidade Participativo do Plantio Direto (IQP) com Produtores do Centro-Sul do Brasil



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

## **DOCUMENTOS 203**

# Avaliação *ex ante* do Índice de Qualidade Participativo do Plantio Direto (IQP) com Produtores do Centro-Sul do Brasil

*Alba Leonor da Silva Martins*  
*Osmar Conte*  
*Priscila de Oliveira*  
*Álvaro Augusto Dossa*  
*Henrique Debiasi*  
*Julio Cezar Franchini dos Santos*  
*Luís Carlos Hernani*  
*Ricardo Ralisch*  
*Hudson Carlos Lissoni Leonardo*  
*Lisandra Lunardi*  
*Júlio Cesar Salton*  
*Michely Tomazi*  
*Carlos Pitol*  
*Fabiano Daniel de Bona*  
*Rita Carla Boeira*

**Embrapa Solos**  
Rio de Janeiro, RJ  
2018

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

**Embrapa Solos**

Rua Jardim Botânico, 1024.  
Jardim Botânico, Rio de Janeiro, RJ - CEP: 22460-000

**Fone:** + 55 (21) 2179-4500

**Fax:** + 55 (21) 2179-5291

[www.embrapa.br](http://www.embrapa.br)

[www.embrapa.br/fale-conosco/sac](http://www.embrapa.br/fale-conosco/sac)

Comitê Local de Publicações  
da Embrapa Solos

Presidente

*Vinícius de Melo Benites*

Secretária-Executiva e Supervisão editorial

*Jacqueline Silva Rezende Mattos*

Membros

*Ademar Barros da Silva, Adriana Vieira de Camargo Moraes, Bernadete da Conceição Carbalho Gomes Pedreira, Cesar da Siva Chagas, Enyomara Lourenço Silva, Evaldo de Paiva Lima, Joyce Maria Guimarães Monteiro, Luciana Sampaio de Araújo, Maria Regina Capdeville Laforet, Maurício Rizzato Coelho, Moema de Almeida Batista, Ricardo de Oliveira Dart, Wenceslau Gerales Teixeira.*

Revisão de texto

*Marcos Anônio Nakayama*

Normalização bibliográfica

*Luciana Sampaio de Araujo*

Projeto gráfico da coleção

*Carlos Eduardo Felice Barbeiro*

Editoração eletrônica

*Moema de Almeida Batista*

Fotos da capa

*Julio Cesar Salton*

**1ª edição**

On-line (2018)

**Todos os direitos reservados.**

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**

Embrapa Solos

---

Avaliação *ex ante* do Índice de Qualidade Participativo do Plantio Direto (IQP) com produtores do Centro-Sul do Brasil / Alba Leonor da Silva Martins ... [et al.]. – Rio de Janeiro : Embrapa Solos, 2018.

52 p. : il. color. – (Documentos / Embrapa Solos, ISSN 1517-2627 ; 203).

Sistema requerido: Adobe Acrobat Reader.

Modo de acesso: <<https://www.embrapa.br/solos/publicacoes>>.

Título da página da Web (acesso em 20 dez. 2018).

1. Plantio direto. I. Martins, Alba Leonor da Silva. II. Conte, Osmar. III. Oliveira, Priscila de. IV. Dossa, Álvaro Augusto. V. Debiasi, Henrique. VI. Santos, Julio Cezar Franchini dos. VII. Hernani, Luís Carlos. VIII. Ralisch, Ricardo. IX. Leonardo, Hudson Carlos Lissoni. X. Lunardi, Lisandra. XI. Salton, Júlio Cesar. XII. Tomazi, Michely. XIII. Pitol, Carlos. XIV. Bona, Fabiano Daniel de. XV. Boeira, Rita Carla. XVI. Embrapa Solos. XVII. Série.

---

CDD 631.5814

Luciana Sampaio de Araujo (CRB 7/5165)

© Embrapa, 2018

## Autores

### **Alba Leonor da Silva Martins**

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

### **Osmar Conte**

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

### **Priscila de Oliveira**

Engenheira-agrônoma, doutora em Ciências (Fitotecnia), pesquisadora da Embrapa Meio Ambiente, Jaguariúna, SP

### **Álvaro Augusto Dossa**

Administrador, mestre em Administração, analista da Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS

### **Henrique Debiasi**

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

### **Julio Cezar Franchini dos Santos**

Engenheiro-agrônomo, doutor em Ciências, pesquisador da Embrapa Soja, Londrina, PR

### **Luís Carlos Hernani**

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

**Ricardo Ralisch**

Engenheiro-agrônomo, doutor em Energia na Agricultura, professor da Universidade Estadual de Londrina, Londrina, PR

**Hudson Carlos Lissoni Leonardo**

Engenheiro-agrônomo, mestre em Recursos Florestais (Conservação de Ecossistemas Florestais), engenheiro Pleno III da Usina Hidrelétrica Itaipu Binacional, Foz do Iguaçu, PR

**Lisandra Lunardi**

Jornalista, mestre em Engenharia de Produção, analista de Marketing da Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS

**Júlio Cesar Salton**

Engenheiro-agrônomo, doutor em Ciência do Solo, pesquisador da Embrapa Agropecuária Oeste, Dourados, MS

**Michely Tomazi**

Engenheiro-agrônomo, doutor em Ciência do Solo, pesquisador da Embrapa Agropecuária Oeste, Dourados, MS

**Carlos Pitol**

Engenheiro-agrônomo, especialista em Manejo do solo e do estado nutricional de plantas, Pesquisador aposentado da Fundação MS, Maracaju, MS

**Fabiano Daniel de Bona**

Engenheiro-agrônomo, doutor em Solos e Nutrição de Plantas, pesquisador da Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS

**Rita Carla Boeira**

Engenheira-agrônoma, doutora em Agronomia, Pesquisadora da Embrapa Meio Ambiente, Jaguariúna, SP

## Agradecimentos

Os autores agradecem aos parceiros sem os quais este trabalho não se concretizaria:

- À Itaipu Binacional, sobretudo pelos recursos financeiros, mas também por viabilizar o uso da Plataforma on-line do Plantio Direto para aplicação do IQP por parte de cooperativas, associações, produtores e usuários em geral. Essa ferramenta de gestão poderá ser importante para motivar a qualificação do manejo, ou seja, incentivar o uso pleno do Sistema Plantio Direto;

- À Federação Brasileira de Plantio Direto e Irrigação (FEBRAPDP), Associação do Sudoeste Paulista de Irrigantes e Plantio na Palha (ASPIPP), Fundação MS, Cooperativa Agroindustrial dos Produtores Rurais do Sudoeste Goiano (COMIGO) e demais colaboradores, pelo importante apoio com suas estruturas e pela intermediação e ligação com os produtores e técnicos regionais;

- Aos produtores abnegados e altamente interessados em se inserir no processo participativo utilizado pela Rede de Pesquisa SoloVivo.

## Apresentação

A Rede de Pesquisa SoloVivo, liderada pela Embrapa, com apoio financeiro da Itaipu Binacional, é constituída pela parceria de agricultores, técnicos e pesquisadores de várias áreas do conhecimento, instituições de pesquisa, ensino, extensão, produção agrícola, prefeituras, ONGs, cooperativas, órgãos governamentais e internacionais. Tem por objetivo desenvolver e validar, de forma participativa, ferramentas para avaliar o desempenho técnico do manejo do solo e da água, em propriedades agrícolas e em microbacias hidrográficas cultivadas sob Sistema de Plantio Direto (SPD).

Este documento se refere à avaliação *ex ante* do Índice de Qualidade Participativo do Plantio Direto (IQP) com produtores do Centro-Sul do Brasil. O índice vem sendo avaliado, adaptado e validado em duas fases: a *ex ante*, envolvendo apenas os produtores de áreas em monitoramento por esta Rede, e a *ex post*, quando o IQP adaptado regionalmente será aplicado para autoavaliação de grande número de produtores de microbacias hidrográficas de outras regiões, além das do Estado do Paraná, onde o referido índice foi construído.

O IQP como ferramenta de gestão é um bom instrumento qualificador do manejo, uma ferramenta motivadora de mudanças para boas práticas agrícolas, podendo também ser utilizada como norteadora de políticas de fomento a programas conservacionistas, incentivando os usuários a, gradativamente, assumirem plenamente o Sistema Plantio Direto, conforme recomendado.

*José Carlos Polidoro*  
Chefe-geral Interino da Embrapa Solos

## Sumário

Introdução .....	8
Antecedentes, Origem e Indicadores do IQP .....	10
A Aplicação do IQP pela Rede de Pesquisa SoloVivo .....	15
Resultados da Aplicação do IQP por Região .....	19
Paranapanema, SP .....	19
Maracaju, MS .....	25
Rio Verde, GO .....	28
Londrina e Toledo, PR .....	31
Passo Fundo, RS .....	36
Avaliação do Método IQP .....	37
Considerações Finais .....	40
Referências .....	41
Anexo I - QUESTIONÁRIO DIAGNÓSTICO IQP- 2.0 .....	44
Anexo II - PROPOSTA DE ALTERAÇÃO AO QUESTIONÁRIO DIAGNÓSTICO IQP- 2.0 .....	50

## Introdução

O plantio direto (PD) é a técnica caracterizada pelo plantio sem preparo do solo, com manutenção dos restos culturais sobre a superfície do terreno e o controle de plantas daninhas com herbicidas. Desenvolvido na Inglaterra em 1960, o “direct drilling” foi logo adotado nos Estados Unidos (Baker; Saxton, 2007) e, na década de 1970, foi introduzido no Brasil pelo agricultor Herbert Bartz.

Na fase inicial de implantação, o PD apresentava fragilidades frente à forte demanda de fitomassa induzida pelas condições de solo e clima das regiões tropicais e subtropicais, o que gera elevada taxa de decomposição dos restos culturais. Isso difere completamente das condições das regiões temperadas de onde a técnica se originou. Por isso, no Brasil, o PD precisou ser submetido a uma forte adaptação e, na década de 1990, devido aos diversos componentes que lhe foram agregados, passou a ser denominado de Sistema Plantio Direto (SPD), que vem sendo continuamente melhorado.

O SPD envolve um conjunto de processos tecnológicos destinados à exploração de sistemas agrícolas, compreendendo mobilização do solo apenas na linha de semeadura, manutenção permanente da cobertura do solo, com ênfase para as plantas vivas e diversificação de espécies, via rotação e/ou consorciação de culturas, incorporando o processo colher-semear, que representa a minimização ou supressão do intervalo de tempo entre colheita e semeadura, prática relevante para elevar o número de safras por ano agrícola e construir e/ou manter o solo fértil (Hernani; Denardin, 2012). Conceitualmente, o SPD é a forma de gestão da terra (meio físico e os seres envolvidos) que visa a maximizar biodiversidade, atividade fotossintética, raízes ativas/efetivas e cobertura do solo, para gerar, de forma econômica, produtos diversificados e conservar e/ou melhorar a qualidade ambiental. Este conjunto de ideias também foi empregado pela FAO para definir a Agricultura Conservacionista (AC), cuja abordagem agroecológica encontra-se no cerne das questões mundiais como estratégia para a intensificação agrícola sustentável (Kassam et al., 2014).

O SPD, se bem conduzido e já consolidado, traz entre seus principais benefícios aos produtores a estabilização e o incremento da produção,

associado a menor e melhor utilização de insumos e de tempo, otimizando a rentabilidade. Para a sociedade, o SPD possibilita associar a intensificação da produção agropecuária e a geração de renda com a preservação dos recursos naturais, como solo e sua fertilidade, água, atmosfera e biodiversidade. Além de atenuar o potencial erosivo das áreas agropecuárias, reduz a emissão de carbono para atmosfera por incorporá-lo ao solo (Reicosky; Saxton, 2007; Calegari et al., 2008; Bartz et al., 2012).

Resultados de experiências voltadas para a melhoria da qualidade do SPD têm sido difundidos (Derpsch, 1997; Landers, 2000; Casão Júnior et al., 2006, 2012; Derpsch; Friedrich, 2009; Calegari et al., 2013a, 2013b; Landers et al., 2013; Silva et al., 2014) e novos melhoramentos surgem continuamente. No entanto, no Brasil, apesar da crescente evolução e adoção do SPD (32 milhões de ha), seu uso de forma plena só se dá em cerca de 10% dessa área. Ainda há muita resistência dos produtores rurais em adotar estratégias de diversificação, intensificação, rotação e consorciação de culturas, alegando riscos econômicos e até carência de informação, e isso limita o uso pleno do SPD.

O Índice de Qualidade Participativo do Plantio Direto (IQP) foi proposto por Roloff et al. (2011a) para facilitar a compreensão dos produtores, técnicos e extensionistas sobre a importância da adoção das práticas com vistas à melhoria da qualidade do manejo do SPD. O desenvolvimento desse indicador teve a importante participação voluntária de agricultores, que auxiliaram a definir os parâmetros do índice. O IQP baseia-se na autoavaliação do produtor rural, com ajuda de seus técnicos, a fim de verificar se as recomendações técnicas estão sendo bem adotadas no processo da produção agropecuária.

O IQP foi desenvolvido em áreas localizadas na margem esquerda da represa de Itaipu, onde se utilizam sistemas de produção com características específicas. Por essa razão, a difusão e o uso do IQP, em outras regiões do País, demandam mobilização de produtores e técnicos nos diferentes locais ou regiões e, possivelmente, adequação metodológica.

A rede de pesquisa SoloVivo, liderada pela Embrapa, com apoio financeiro da Itaipu Binacional, é constituída pela parceria de agricultores, técnicos e pesquisadores de várias áreas do conhecimento, de instituições de pesquisa, ensino, extensão, produção agrícola, prefeituras, ONGs, cooperativas, órgãos

governamentais e internacionais. Tem por objetivo desenvolver e validar, de forma participativa, ferramentas para avaliar o desempenho técnico do manejo do solo e da água, em propriedades agrícolas e em microbacias hidrográficas cultivadas sob SPD.

Um dos indicadores em estudo por essa rede de pesquisa é o IQP, que vem sendo avaliado, adaptado e validado em duas fases: a *ex ante*, envolvendo apenas os produtores de áreas em monitoramento por esta Rede, e a “*ex post*”, quando o IQP adaptado regionalmente será aplicado para autoavaliação de grande número de produtores de microbacias hidrográficas de outras regiões, além das do Estado do Paraná.

O presente trabalho objetiva avaliar o método para se obter o IQP (fase *ex ante*) em 12 microbacias hidrográficas, conduzidas em SPD, localizadas na região Centro-Sul do Brasil (Goiás, Mato Grosso do Sul, São Paulo, Paraná e Rio Grande do Sul), visando a obter o entendimento fundamental para a subsequente validação, adaptação e aplicação desse indicador em outras regiões.

## Antecedentes, Origem e Indicadores do IQP

Eventos e pesquisas para qualificação do PD (Casão Júnior et al., 2006, 2012) levaram a Itaipu Binacional a se interessar pela difusão desse sistema no entorno da represa de Itaipu, para reduzir o assoreamento. O Instituto Agrônomo do Paraná (Iapar), entre 1997 e 2006, no projeto “Estímulo à Qualidade do Sistema Plantio Direto na Bacia Hidrográfica do Paraná 3”, diagnosticou obstáculos tecnológicos (ex.: operações mecanizadas, tais como semeaduras, pulverizações e colheitas com terrenos úmidos que favoreciam a compactação superficial e degradação de propriedades edáficas) na adoção do PD em áreas de municípios limieiros, validando algumas tecnologias conservacionistas e seus resultados, organizados no documento de Casão Júnior et al. (2006) denominado “Sistema Plantio Direto com Qualidade”. O desenvolvimento do IQP foi baseado nesse trabalho.

O IQP foi desenvolvido a partir de um projeto piloto realizado em microbacias monitoradas pelo Programa Cultivando Água Boa – da Itaipu Binacional, numa parceria da Fundação Parque Tecnológico Itaipu (FPTI) e o Centro Internacional de Hidroinformática (CIH), instituições ligadas à Itaipu Binacional, em conjunto com a FEBRAPDP, entre 2009 e 2011.

Consiste num questionário diagnóstico (Anexo 1) cujas respostas geram notas para diferentes temas relativos aos princípios do PD e de boas práticas conservacionistas, para que, junto ao seu técnico, o produtor se avalie quanto à eficiência do manejo em suas glebas (Roloff et al., 2011a). Trata-se, portanto, de uma ferramenta de gestão, que avalia a adoção das técnicas e propõe alternativas para melhorar a qualidade do manejo em SPD.

O IQP foi validado em microbacias do Paraná 3 (Toledo, Pacuri, Buriti, Facção Torto, Ajuricaba e Sanga Mineira) utilizando para isso parâmetros químicos (fósforo, matéria orgânica e potássio), sendo a validação realizada pela diferença entre a seção ideal e a seção transversal real dos terraços e o número médio de minhocas (Roloff et al., 2011b).

Desde 2014, o IQP tem sido revisado por um Grupo de Trabalho (GT) liderado pela FEBRAPDP constituído por diversas instituições, entre elas a Embrapa, visando à sua ampliação e adequação para além do Oeste do Estado do Paraná. Atualmente, encontra-se na sua segunda versão, o IQP 2.

A plataforma web “Sistema Plantio Direto” do CIH/Itaipu Binacional (<https://iqp2.plantiodireto.org/>), ao ser acessada, permite identificação, cadastro e armazenamento, espacialização e gestão territorial das informações oriundas das práticas nas glebas. Os indicadores e a nota final do IQP 2 são calculados para uma dada gleba isolada ou conjunto de glebas e um relatório com pontos fortes e fracos é gerado, possibilitando ao agricultor adotar melhorias no manejo da sua gleba.

Os indicadores componentes e base para o cálculo do IQP são agrupados por sua relação com os temas (1) Rotação de culturas: Intensidade da Rotação de Culturas (IR), Diversidade da Rotação de Culturas (DR) e Persistência de Resíduos (PR); (2) Revolvimento do solo: Frequência de Preparo do Solo (FP), (3) Conservação do solo e da água: Terraceamento (TE) e Avaliação da Conservação (AC); (4) Nutrição das plantas: Fertilização Equilibrada (FE) e (5) Comprometimento do agricultor com o SPD: Tempo de Adoção (TA). Cada indicador tem valor crítico e peso (fator de ponderação), estimados proporcionalmente a partir da referência regional (no caso original, da Bacia Hidrográfica do Paraná 3). Os valores considerados críticos, que podem então ser usados para priorizar e direcionar as ações corretivas, devem ser reavaliados periodicamente.

A descrição dos indicadores, composição, cálculos, seus valores de referência e críticos para a região Oeste do Paraná, para o IQP 2 (resultante de modificação de abril/2015), estão nas Tabelas de 1 a 5.

**Tabela 1.** Composição e cálculo do efeito da rotação de culturas, para um período de 3 anos.

Parâmetro	Dado de entrada	Unidade de medida	Base	Fórmula	Crítico	Ideal
Intensidade da Rotação (IR)	NM = número de meses com cobertura viva em três anos (exceto pousio e plantas espontâneas)	Número de meses	36	$IR = NM/36$	0,75 (NM = 27)	1
Diversificação de rotação (DR)	FD = famílias diferentes que ocorrem na rotação	Número de famílias	3	$DR = FD/3$	0,67 (FD = 2)	1
Persistência de resíduos (PR)	GR = número de gramíneas na rotação (exceto gramíneas para fenação ou silagem)	Número de gramíneas	6	$PR = GR/6$	0,5 (GR = 3)	1

Fonte: Metodologia... (2011)

**Tabela 2.** Composição e cálculo do efeito da ocorrência do preparo do solo.

Parâmetro	Dado de entrada*	Unidade de medida	Base**	Fórmula	Crítico	Ideal
Frequência do preparo do solo (FP)	Sem Preparo: IEP = Base	Número de anos	12	$FP = IEP/12$	0,5	1,0
	Preparo apenas na cabeceira: IEP = Base x 0,8 (suposição: 80% da área sem preparo)					
	Preparo nos canais de terraços: IEP = Base x 1,0					

\* IEP = Intervalo entre preparos (anos)

\*\* Obs.: Adotaram-se 12 anos como o período de tempo para quase estabilização do SPD.

Definidos os intervalos, segue:

- 0 a 2 anos: Pontuação = 0.
- Igual/acima de 3 anos e abaixo de 6: Pontuação = 0,25.
- Igual/acima de 6 anos e abaixo de 9 anos: Pontuação = 0,50.
- Igual/acima de 9 e abaixo de 12 anos: Pontuação = 0,75.
- Igual e acima de 12: Pontuação = 1.

Fonte: Metodologia... (2011)

**Tabela 3.** Composição e cálculo do efeito de práticas conservacionistas.

Parâmetro	Dado de entrada			Unidade de medida	Base	Fórmula	Crítico	Ideal
Terraceamento (TE)	Com terraços/frequência do transbordamento em 5 anos			Sem terraços				
	Nunca ou 1 vez	2 ou 3 vezes	>3 vezes	ITE = 0	1	TE = ITE/1	0,5 (ITE = 0,5)	1
Avaliação da conservação (AC)	ITE = 1	ITE* = 0,5	ITE = 0					
	Operações em nível			Ausência de sinais visíveis de erosão				
	Solo compactado							
	Sim: Semeadura ICI = 0,7 Pulverização ICI = 0,3 Não: ICI = 0			Sim ICI = 1 Não ICI = 0	4	AC = $\sum ICI/4$	AC = 0,5	1
	Não ICI** = 2							

\* ITE = indicador de Terraceamento; ICI = indicador de Conservação

Fonte: Metodologia... (2011)

**Tabela 4.** Composição e cálculo do efeito da Fertilização Equilibrada (sem uso de adubação orgânica).

Parâmetro	Dado de entrada*		Unidade de medida	Base	Fórmula	Crítico	Ideal
Fertilização equilibrada (FE)	Se baseadas em análise de solo (se não: IFEi = 0)		Número de pontos obtidos em dado de entrada	1	$FE = \frac{\sum IFE_i}{1}$	0,5 (IFE= 1)	1
	Calagem IFEi = 0,5	Adubação química IFEi = 0,5					

\* IFEi = indicador fertilização i

Fonte: Metodologia... (2011)

**Tabela 5.** Composição e cálculo do efeito do tempo de adoção do SPD.

Parâmetro	Dado de entrada	Base	Fórmula	Crítico	Ideal
Tempo de adoção (TA)	T = Tempo de adoção (anos)	25	$TA = T/25$	0,3 (T = 7)	1

Fonte: Metodologia... (2011)

Fatores de ponderação ou pesos relativizam a importância de cada indicador. Os indicadores e os seus respectivos fatores de ponderação, regionalizados de forma participativa para o Oeste do Paraná, são apresentados na Tabela 6. Verifica-se, nesta ponderação, que 45% refere-se aos indicadores relacionados à rotação de cultura (IR, DR e PR), 20% refere-se aos indicadores de conservação do solo (TC, AC), 15%, à frequência de preparo do solo (FP), e 10%, a cada um dos demais indicadores (FE, TA).

**Tabela 6.** Indicadores do IQP e respectivos fatores de ponderação.

Indicadores do IQP	Fator de ponderação (pesos)
Intensidade de rotação (IR)	1,5
Diversidade da rotação (DR)	1,5
Persistência da palhada (PR)	1,5
Frequência de preparo (FP)	1,5
Terraceamento correto (TC)	1,0
Avaliação da conservação (AC)	1,0
Fertilização ou nutrição equilibrada (FE)	1,0
Tempo de adoção (TA)	1,0

Fonte: Metodologia... (2011)

O IQP é obtido pela somatória dos indicadores multiplicados pelos respectivos pesos, conforme a fórmula:

$$IQP = \sum_{i=1}^8 (I_i * f_i)$$

Em que:

**IQP** = Índice de qualidade participativo (adimensional);

**i** = número de indicadores (1 a 8);

**I** = indicador;

**f** = fator de ponderação ou peso.

Esse método gera valores numa escala de 0 a 10, e o IQP pode então ser classificado em: 10 a 8,51 (Muito bom); 8,5 a 6,51 (Bom); 6,5 a 4,5 (Regular) e < 4,5 (Ruim).

## A Aplicação do IQP pela Rede de Pesquisa SoloVivo

A difusão do IQP para diferentes regiões do País demanda adequação metodológica e mobilização local de produtores e técnicos, para que possa repercutir o mais eficientemente possível sua aplicação. As etapas a seguir fazem parte desse processo para avaliação da ferramenta, utilizando-se como base o IQP 2. Como o IQP foi desenvolvido para aplicação em glebas, quando nas microbacias havia mais de um produtor com mais de uma gleba, determinouse um IQP médio para definir o IQP da microbacia.

A avaliação inicial, denominada *ex ante* do IQP 2, consistiu na realização de oficinas regionais que tiveram como objetivos mobilizar e sensibilizar o agricultor da microbacia selecionada, fazê-lo conhecer com mais detalhes os objetivos da Rede de Pesquisa SoloVivo e, em particular, capacitá-lo na metodologia IQP, disponibilizando informações sobre os processos de construção do índice. Nessa etapa, participaram produtores, técnicos de Fundações,

Associações, Universidades e de Instituições de Assistência Técnica (Emater) locais e/ou regionais, além de representantes da FEBRAPDP e da Itaipu Binacional. No processo de mobilização os participantes fizeram sugestões para melhoria no questionário do IQP e avaliaram a aplicabilidade de valores ideais e críticos de cada indicador, para cada região (microbacias) de estudo.

Em alguns locais, ocorreram visitas às propriedades dos agricultores e caracterização dos sistemas de produção, tentando identificar problemas e possíveis soluções.

Em dezembro de 2015, foi realizada a primeira “Oficina de Facilitadores na Metodologia IQP”, cujo objetivo foi avaliar o IQP 2 e readequá-lo para a região de Paranapanema, SP, com ênfase para as microbacias monitoradas de Itaipu, SP, onde predomina o Plantio Direto Irrigado. Dessa Oficina, que ocorreu no Distrito Campos de Holambra, Paranapanema, SP, participaram representantes de Embrapa (Solos e Meio Ambiente), Associação do Sudoeste Paulista de Irrigantes e Plantio na Palha (ASPIPP), Universidade Estadual de Londrina (UEL), FEBRAPDP, Itaipu Binacional, CATI (Itaipu e Avaré), Unesp-Botucatu, Cooperativa Agro Industrial Holambra, Cetesb, Grupos Derks e Broek (Figura 1).



Fotos: Alba Leonor da Silva Martins

**Figura 1.** Participantes da Oficina de Facilitadores na Metodologia IQP, realizada na sede da Cooperativa Agro Industrial Holambra, Campos de Holambra, Paranapanema, SP, dezembro/2015.

Em fevereiro de 2016, ocorreu a II Oficina de Facilitadores na Metodologia IQP, em Campos de Holambra, Paranapanema, SP, com a presença do mesmo Grupo de Trabalho constituído na primeira oficina e, em abril de 2016, deu-se a III Oficina de Facilitadores na Metodologia IQP (Figura 2).



Foto: Luis Carlos Hernani

**Figura 2.** Grupo de trabalho e agricultores de Itaí, SP, em ação, reunidos na ASPIPP, em Campos de Holambra, Paranapanema, SP, abril/2016.

Também em abril de 2016, foi realizada reunião técnica na sede da Embrapa Agropecuária Oeste, em Dourados, MS (Figura 3), onde se discutiram estratégias para as etapas de adequação dos indicadores do IQP para a região de Maracaju, MS.



Foto: Alba L. da Silva Martins

**Figura 3.** Reunião técnica realizada na Embrapa Agropecuária Oeste, Dourados, MS, abril/2016.

Para fazer a avaliação e readequação dos indicadores do IQP para a região de Maracaju, realizou-se a Oficina de Facilitadores da Metodologia IQP em Maracaju, MS, em abril/2016 (Figura 4). Participaram dessa oficina técnicos da Fundação MS, representantes da UEL, FEBRAPDP, Embrapa (Solos e Agropecuária Oeste), os agricultores das microbacias monitoradas pela Rede de Pesquisa em Maracaju e o agricultor Tenório Cavalcanti (Fazenda Guará), um dos pioneiros do Plantio Direto na região e fundador da Fundação MS.



Foto: Alba L. da Silva Martins

**Figura 4.** Oficina de facilitadores na metodologia IQP, realizada na sede da Fundação MS, Maracaju, MS, abril/2016.

Em novembro de 2016, em Rio Verde, GO, ocorreu uma reunião em que participaram representantes da Cooperativa Agroindustrial dos Produtores Rurais do Sudoeste Goiano (Comigo) e Pesquisadores da Embrapa Solos, na qual se discutiu o IQP, sua importância e aplicabilidade junto aos agricultores da região (Figura 5).



Foto: Alba L. da Silva Martins

**Figura 5.** Reunião na Cooperativa Comigo em Rio Verde, GO, novembro/2016.

Em novembro de 2016, em Montividiu, GO, foram realizadas reuniões e visitas individuais às propriedades monitoradas pela Rede de Pesquisa SoloVivo, para apresentar a Metodologia IQP e avaliar a necessidade de adequação no questionário base do IQP. Participaram técnicos da Cooperativa Comigo e os agricultores anfitriões (os que têm suas microbacias monitoradas pela Rede de Pesquisa) de Montividiu.

Em ações subsequentes, os agricultores anfitriões, acompanhados de seus técnicos e por um ou mais pesquisadores da equipe da Rede, se submeteram à autoavaliação do IQP (Figura 6).



Foto: Luis Carlos Hernani



**Figura 6.** Agricultor realizando a autoavaliação do IQP (à esquerda) e recepção pelo agrônomo na Fazenda (à direita) em Montividiu, GO, novembro/2016.

Na região de Passo Fundo, RS, os agricultores anfitriões (de Coxilha e Sarandi) responderam ao questionário, discutiram os resultados e apresentaram sugestões para mudanças e aplicação do IQP nessa região. No Paraná, as duas microbacias de Toledo e as de Cambé e Rolândia (esta com oito propriedades) foram visitadas, e o questionário foi aplicado com os produtores locais.

No total, foram mobilizados e envolvidos 19 produtores anfitriões (proprietários de áreas situadas em microbacias monitoradas pela Rede de Pesquisa SoloVivo) e 21 glebas nas diferentes regiões dos cinco estados no presente estudo.

## Resultados da Aplicação do IQP por Região

A realização de oficinas para capacitação na metodologia do IQP e/ou visitas às propriedades resultou na síntese descritiva dos sistemas de produção e o resultado do IQP por gleba nas microbacias de cada região.

### **Paranapanema, SP**

#### **Os sistemas de produção**

Em Itaí, município pertencente à região de Paranapanema, SP, estão localizadas as duas microbacias (MBH) selecionadas para estudo pela Rede de Pesquisa SoloVivo. Cada MBH é composta por uma gleba inserida em uma propriedade rural.

Nas oficinas realizadas, nessa região, conforme relato dos produtores e técnicos, há predominância de quatro ou cinco modelos de sucessão e/ou rotação de culturas, uns de 2 anos e outros de 3 anos (Tabela 7). Consideram que o algodão determina o ciclo de 3 anos. Em quase todas as propriedades, ocorrem todos os sistemas, e algumas semeaduras são realizadas com botinha (haste sulcadora) como prevenção à compactação, mas a semeadura do cereal de inverno é com semeadora sem botinha. Às vezes, é cultivada batata na rotação, contudo esse modelo não foi considerado na caracterização por ser cultivado de forma esporádica, assim também a sequência feijão–milho é pouco ou quase nunca praticada devido à menor rentabilidade do milho comparada à soja na safra de verão e, principalmente, devido ao relativo curto período entre dois cultivos de feijão.

O calcário de manutenção é aplicado sempre em superfície, sem incorporação. Consideram-se como cultivo mínimo as operações de preparo de solo

que são feitas antes da semeadura de feijão, inclusive para diminuição de palhada e consequente redução do efeito de geadas, em áreas de ocorrência. Com isto, nessa região, por haver sempre preparo de solo antes do cultivo do feijão, portanto, não se adota o SPD pleno, mas apenas semeadura direta das culturas de interesse.

Em termos econômicos, a cultura carro-chefe no verão é a soja seguida de milho semente, na safrinha. No inverno é o feijão, seguido de trigo. Este cereal não tem produzido tanto quanto antes, o que tem dificultado a diversificação com retorno econômico no inverno. A ordem decrescente de rentabilidade é (i) verão: soja > milho semente (safrinha) > algodão; (ii) inverno: feijão > trigo > cevada. A ordem decrescente de rentabilidade do feijão de terceira safra, de inverno é: (i) após preparo do solo > (ii) após algodão > (iii) após milho > (iv) após trigo. O feijão de segunda safra (de inverno) se tornou inviável devido à elevada incidência de mosca-branca.

Os ciclos das principais culturas exploradas na região são:

- Soja: 110 a 125 dias (~4 meses)
- Milho semente: 120 a 130 dias (~4 meses)
- Milho grão: 150 dias (~5 meses)
- Feijão carioca: 100-120 dias (~4 meses)
- Algodão: 210 (~7 meses)
- Sorgo grão: 120 dias (~4 meses)
- Trigo: 110 a 120 dias (~4 meses)
- Cevada: 110 a 120 dias (~4 meses)
- Milheto: 60 dias (para dessecação – formação de palhada) (2 meses)
- Aveia preta: 60 a 70 dias (para dessecação – formação de palhada) (~2 meses)

**Tabela 7.** Modelos de sucessão/rotação de culturas praticados na região de Parana-panema, SP, segundo participantes da Oficina de Facilitadores da Metodologia IQP, de 02/12/2015.

Mo- de- lo <sup>1</sup>	Época de semeadura						
	Jul- ago	Nov- dez	Abr-maio	Set-out	Jan-fev	Abr- maio	Jul- ago
1	Feijão	Soja	Cereais de inver- no <sup>2</sup> ou manejo físico e/ou químico (correção do solo geralmente em maio-junho)	Soja	Milho safrinha, sendo maioria para semen- te (colheita meca- nizada com solo úmido, produtor sem poder de decisão so- bre época de colheita da semente)	-	Feijão
2	Feijão	Soja	Cereais de inver- no <sup>2</sup> ou manejo físico e/ou químico (correção do solo geralmente em maio-junho)	Soja	Milho safrinha, sendo maioria para semen- te (colheita meca- nizada com solo úmido, produtor sem poder de decisão so- bre época de colheita da semente)	-	Aveia ou mi- lheto
3	Feijão	Soja	Cereais de inver- no <sup>2</sup> ou manejo físico e/ou químico (correção do solo geralmente em maio-junho)	Soja	Sorgo grão ou milhe- to para palhada	-	Feijão
4	Feijão	Soja	Cereais de inver- no <sup>2</sup> ou manejo físico e/ou químico (correção do solo geralmente em maio-jun)	Algodão (seme- adura em out- nov)	-	(Co- lheita algodão)	Feijão
5	Feijão	Soja	Cereais de inver- no <sup>2</sup> ou manejo físico e/ou químico (correção do solo geralmente em maio-junho)	Milho	-	Milheto para palhada	Feijão
6	Feijão	Milho	Cereal de inverno <sup>2</sup> ou correção do solo, para entrar com feijão em julho	Feijão <sup>2</sup> (semea- dura em jul-ago)	-	-	-

<sup>1</sup> A ordem dos modelos apresentados segue a importância, em área, de utilização na região.

<sup>2</sup> Cerais de inverno: cevada grão, trigo grão ou aveia preta para palhada.

Na oficina realizada em dezembro de 2015, os participantes também elencaram alguns entraves para o uso pleno do SPD nos modelos de produção adotados na região:

- 1) Necessidade de preparar o solo (devido à compactação) para o cultivo do feijão;
- 2) Necessidade de nivelar a superfície do solo para a colheita do feijão;
- 3) Cultura do feijão produz pouca palhada;
- 4) Eliminação de tiguera (de algodão que rebrota e de soja, especialmente) é difícil;
- 5) Doenças em geral são um importante entrave;
- 6) Não se pode ter leguminosa no inverno, devido ao agravamento de doenças. Nesse sentido, as gramíneas são de extrema importância para a rotação de culturas, principalmente no inverno;
- 7) Palhada sobre o solo em período pré-feijão é problema em áreas de ocorrência de geada, pois intensifica os danos da geada;
- 8) A palhada de cevada é problemática, quando é necessário semear sobre ela;
- 9) Regularidade da superfície do solo é cuidada prevendo a colheita do feijão. (Nota: os produtores utilizam o implemento Triton ou o rolo-faca visando manter a superfície do solo o mais regular possível para que a colheita do feijão não seja dificultada);
- 10) Escorrimento superficial é problema em ano muito chuvoso, especialmente após a colheita do feijão, devido à pouca palhada;
- 11) Chuvas de intensidade entre 50 mm e 80 mm em 30 minutos é problema, pois ocorre erosão.

Os produtores também elencaram outras informações:

- 12) Alguns fazem rebaixamento dos terraços, que são de base larga;
- 13) Não há necessidade de manutenção no canal do terraço;
- 14) A semeadura é quase sempre em nível, pois a erosão da própria linha de semeadura é significativa e negativa;

- 15) Quando o rastro do pivô passa no sentido do desnível, ocorre erosão, especialmente após cultivo de feijão;
- 16) A pulverização é sempre cruzada;
- 17) A predominância dos solos da região é de Latossolos;
- 18) Considera-se importante para a região inserir no IQP questões sobre o manejo da irrigação, visto que 85% da área é irrigada.

### Resultados do IQP nas microbacias

O PD na região é irrigado e o IQP 2 aplicado não considera indicadores relacionados à irrigação, de modo que haverá necessidade de construir ou adaptar um IQP específico.

Na gleba única da MBH Itai 1, entre 2012 e 2015, cultivaram-se feijão/milho -feijão/milho - trigo/algodão. Segundo informação do produtor, o feijão, o milho, o trigo e o algodão cobriram a gleba por, respectivamente, 4, 5, 4 e 7 meses, totalizando 29 meses de cobertura viva, o que, conforme procedimentos detalhados na Tabela 1, define  $IR = 0,81$  (sendo o número de meses base = 36). As famílias das plantas foram Leguminosae, Gramineae (Poaceae) e Malvaceae; totalizando 3 famílias (em três anos de cultivo), definindo pela Tabela 1,  $DR = 1,0$  (base = 3 famílias). O número total de gramíneas no período analisado foi de três, resultando para o indicador Persistência dos Resíduos (PR), segundo a Tabela 1, igual a 0,5 (base = 6 gramíneas em 3 anos). Conforme declarado pelo produtor, nas condições regionais sob pivô central, faz-se sempre um preparo superficial do solo para leve incorporação dos resíduos e nivelar a superfície do terreno para o cultivo do feijão. Portanto, o FP (intervalo entre operações de preparo de solo), pela Tabela 2, é 0,0.

Os terraços foram mantidos desde o início da exploração agrícola e, embora havendo rebaixamento dos camalhões, o produtor declara haver um transbordamento a cada 5 anos, portanto, pela Tabela 3,  $TE = 1,0$ . O produtor declarou que fez a semeadura em nível, mas não a pulverização, que o solo está compactado nas cabeceiras e que percebe, na área da gleba, sinais visíveis de erosão superficial, tem-se que o AC resultou em 0,43 (base = 4). Calagem, gessagem e a adubação química são com base em análise quími-

ca do solo, sendo os dois primeiros, a cada 3 anos, aplicados a lanço e os nutrientes de plantas na linha de semeadura ou, no caso do nitrogênio, por fertirrigação. Com isso, pela Tabela 4,  $FE = 1,0$ . Por ter adotado o plantio direto há mais de 25 anos (base  $\geq 25$  anos), o produtor obteve  $TA = 1,0$  (Tabela 5).

Na Tabela 8, são apresentados os valores individuais dos indicadores componentes e o resultado final do IQP, gerado pela equação  $IQP = (IR*1,5 + DR*1,5 + PR*1,5 + FP*1,0 + TE*1,0 + AC*1,0 + FE*1,0 + TA*1,0) = 6,89$ .

Seguindo o mesmo raciocínio, na Tabela 8, também se encontram os indicadores e o resultado final do IQP para a gleba da MBH Itai 2. O produtor, neste caso, declara que, no período 2012-2015, a sequência de culturas foi trigo/algodão – feijão/soja – trigo/soja. Com isso, considerando a Tabela 1, obteve-se  $IR = 0,81$  (declara que, para o trigo, entre semeadura e colheita, a área fica coberta por 5 meses);  $DR = 1,0$  (Gramineae, Malvaceae e Leguminosae);  $PR = 0,33$  (duas gramíneas);  $FP = 0,0$  (preparo de solo para cultivo de feijão, uma vez a cada 3 anos);  $TE = 0,50$  (terraços com 2 a 3 transbordamentos a cada 5 anos);  $AC = 0,43$  (semeadura em nível; compactação de solo nas cabeceiras e sinais visíveis de erosão);  $FE = 1,0$  (calagem, gessagem e adubação química baseados em análise de solo) e  $TA = 0,48$  (adota o PD há 12 anos). Com isso, o IQP da Itai 2 para o período considerado foi de 5,62.

**Tabela 8.** Indicadores e valor final do IQP nas microbacias Itai 1 e Itai 2, Itai (região de Paranapanema, SP).

Indicador	Crítico	Ideal	Itai 1	Itai 2
Intensidade da rotação (IR)	0,75	1,00	<b>0,81</b>	<b>0,81</b>
Diversificação da rotação (DR)	0,67	1,00	<b>1,00</b>	<b>1,00</b>
Persistência da palhada (PR)	0,50	1,00	<b>0,50</b>	<b>0,33</b>
Frequência de preparo de solo (FP)	0,50	1,00	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
Terraceamento correto (TE)	0,50	1,00	<b>1,00</b>	<b>0,50</b>
Avaliação da conservação (AC)	0,50	1,00	<b>0,43</b>	<b>0,43</b>
Fertilização equilibrada (FE)	0,50	1,00	<b>1,00</b>	<b>1,00</b>
Tempo de adoção do SPD (TA)	0,30	1,00	<b>1,00</b>	<b>0,48</b>
<b>IQP</b>			<b>6,89</b>	<b>5,62</b>

Apesar de o método (IQP 2) não permitir avaliação mais específica para a condição de plantio direto sob irrigação, foi possível identificar diferenças entre as MBHs avaliadas. Na Itai 1, o manejo do solo, pela metodologia atual, é

de bom padrão (IQP = 6,89), pois este valor fica na faixa de 8,5 a 6,51, que define um bom manejo. Para a Itai 2, com IQP = 5,62, o padrão de manejo é regular (faixa de 6,5 a 4,5). Na Itai 1, estão no nível crítico ou abaixo dele os indicadores PR, FP e AC, enquanto na Itai 2, os indicadores em nível crítico são PR, FP, TE, AC e TA.

Em ambos os casos, há evidências de que são necessárias ações de melhorias nas práticas de manejo do solo e de plantas para que se atinja o SPD em sua plenitude e se obtenham os efeitos positivos ao solo, às plantas, à água e a todo o ambiente com o manejo adequado desse sistema conservacionista.

Tanto para a Itai 1 quanto para a Itai 2, as recomendações se relacionam de forma mais específica, aos cuidados em se promover a completa ausência de preparo do solo, o que se pode conseguir com a adoção de maior número de gramíneas no sistema de produção, especialmente antes do cultivo do feijão, bem como a adoção de gramíneas de elevada relação C:N (forrageiras). Isso induzirá maior quantidade de cobertura morta que se manterá sobre a superfície do solo por maior tempo, gerando proteção contra impacto de gota de chuva, menor escoamento superficial e, portanto, menor incidência de erosão laminar. Tanto ou mais importante do que esses efeitos são os devidos à ação radicular desse tipo de gramínea, com reflexos sobre a infiltração de água, fluxo de ar e calor, penetração de raízes e maior aproveitamento de nutrientes. No caso da Itai 2, ainda pode ser recomendado que o projeto do terraceamento seja reavaliado e reformulado visando proteger a gleba da ação de chuvas intensivas, diminuindo o número de transbordamentos dos terraços a número aceitáveis e controlando definitivamente os processos erosivos.

## **Maracaju, MS**

### **Os sistemas de produção**

Em Maracaju, MS, estão localizadas duas das microbacias monitoradas neste estudo, constituídas cada qual por uma gleba e seus produtores.

Conforme relatos dos produtores e técnicos presentes nas Oficinas de Facilitadores da Metodologia IQP, realizadas em Dourados e Maracaju, em

abril de 2016, os sistemas de produção de ocorrência mais frequente nas regiões de Maracaju e Dourados eram os relacionados na Tabela 9.

**Tabela 9.** Sistemas de produção de maior ocorrência na região de Maracaju e Dourados, MS.

Sistema de produção	Verão (Outubro a fevereiro)	Outono/inverno (Fevereiro a julho/agosto)
1	Soja	Milho
2	Soja	Milho + braquiária (com ou sem pastejo)
3	Soja	Aveia + braquiária (com ou sem pastejo)
4	Soja	Trigo
5	Soja	Soja
6	Soja	Feijão
7	Milho	Feijão
8	Cana – 5 anos	Soja/crotalária

A sucessão de culturas soja/milho safrinha compõe o sistema de produção agrícola predominante na região de Maracaju e Dourados. Na grande maioria dos casos, o milho é consorciado com *Brachiaria ruziziensis* cultivada na entrelinha. A safrinha é realizada em semeadura direta e imediatamente após a colheita da soja, de fevereiro a meados de março, e a soja é sobre palhada dessas gramíneas. Alguns agricultores realizam a dessecação da soja para antecipar a colheita da leguminosa. Em parte das áreas onde há o consórcio, realiza-se o pastoreio entre o final da safra de milho e o início da de soja, adotando-se critérios adequados de lotação animal.

No segundo sistema de produção mais comum na região, a aveia + braquiária é cultivada no inverno, após a soja, com a finalidade de cobrir o solo ou para sementes.

A integração lavoura-pecuária é recomendada como referência na região, mas ainda ocupa menor espaço.

Na oficina de abril de 2016, os participantes relataram que mantêm o terraceamento, mas fazem o rebaixamento dos terraços, com a justificativa de

facilitar a operação com máquinas. As operações de semeadura são sempre realizadas em nível. As estratégias de fertilização são baseadas em análise de solo, e as aplicações são na linha ou a lanço. Há problemas de erosão, especialmente quando as chuvas são mais intensas. Alguns produtores realizam a descompactação, quando necessário, utilizam a botinha (haste sulcadora) como para fins de correção ou para controle fitossanitário. A simplificação de processos nos sistemas de produção causam muitos problemas nas lavouras, tais como ocorrências de pragas, doenças e perdas de produtividade. Segundo os produtores, conciliar a busca de rentabilidade com preservação ambiental tem sido tarefa difícil.

### **Resultados do IQP nas microbacias**

Nessa região, pode-se observar que os indicadores do IQP 2 diferenciaram as duas microbacias avaliadas (Tabela 10).

Na MBH Maracaju 1, entre 2013 e 2016, o sistema de produção foi sempre o soja/milho + braquiária e, conforme Tabelas 1 a 5, os valores dos indicadores foram: IR = 0,92 (cobertura do solo por 33 meses); DR = 0,67 (duas famílias); PR = 1,0 (seis gramíneas); FP = 1,0 (não prepara solo); TE = 0,5 (alguns terraços foram suprimidos, houve rebaixamento dos camalhões e verificou de 2 a 3 transbordamentos nos últimos 5 anos); AC = 0,25 (não cultiva em nível, há compactação nas cabeceiras e sinais visíveis de erosão na gleba); FE = 1,00 (correções e adubação de solo são baseadas em análise química periódica) e TA = 0,6 (adota o PD há 15 anos). Com isso, o resultado final foi IQP = 7,73, o que indica que a qualidade do manejo realizada nessa gleba é boa. No entanto, ressalta-se que, nessa gleba, estão no nível crítico ou abaixo deste os indicadores DR, TE, AC e TA.

Na MBH Maracaju 2, o sistema de produção no período de 2013 a 2016 foi soja/milho safrinha – soja/soja safrinha – soja/milho + braquiária; sendo os valores dos indicadores IR = 0,78 (28 meses com cobertura do solo); DR = 0,67 (duas famílias); PR = 0,50 (três gramíneas); FP = 1,00 (produtor relata que não prepara solo); TE = 0,00 (terraços inexistentes); AC = 0,50 (não há cultivo em nível, há sinais visíveis de erosão, mas relata não haver compactação na gleba); FE = 1,0 (a fertilização do solo é baseada em análise de solo) e TA = 0,08 (2 anos de plantio direto). Neste caso, o manejo foi qualificado

como regular (IQP= 6,00), conforme Tabela 10. Os indicadores que estão no nível crítico ou mesmo abaixo deste nessa gleba são: DR, PR, TE, AC e TA. Ressalta-se que o produtor relatou não haver compactação de solo na área, o que uma avaliação técnica posterior apontou que esse problema é bastante visível.

Com base nesses resultados, verifica-se que o IQP não foi uma boa ferramenta para qualificar o manejo adotado, pois, apesar de sérios problemas apontados pelos valores de diversos componentes, o IQP final indicou manejo de qualidade boa e regular, respectivamente, para as glebas Maracaju 1 e Maracaju 2.

**Tabela 10.** Indicadores do IQP nas microbacias Maracaju 1 e Maracaju 2, Maracaju, MS.

Indicador	Crítico	Ideal	Maracaju 1	Maracaju 2
Intensidade da rotação (IR)	0,75	1,00	0,92	0,78
Diversificação da rotação (DR)	0,67	1,00	0,67	0,67
Persistência dos resíduos (PR)	0,50	1,00	1,00	0,50
Frequência de preparo (FP)	0,50	1,00	1,00	1,00
Terraceamento correto (TE)	0,50	1,00	0,50	0,00
Avaliação da conservação (AC)	0,50	1,00	0,25	0,50
Fertilização equilibrada (FE)	0,50	1,00	1,00	1,00
Tempo de adoção do SPD (TA)	0,30	1,00	0,60	0,08
<b>IQP</b>			<b>7,73</b>	<b>6,00</b>

## Rio Verde, GO

### Os sistemas de produção

Em Montividiu, município inserido na região de Rio Verde, GO, estão localizadas duas microbacias em monitoramento. Uma das MBH é constituída por três glebas de produtores diferentes, e a outra MBH, apenas uma gleba e um produtor.

A sucessão de culturas, com soja no verão e milho safrinha no outono-inverno, é predominante nessa região; portanto, esse é o sistema modal de produção (Tabela 11). O milho safrinha é semeado imediatamente após a colheita da soja, de fevereiro a meados de março, e colhido entre junho/julho. Alguns

produtores realizam a dessecação da soja para antecipação da colheita em fevereiro. Quando a variedade não for precoce, a colheita é realizada em março/abril. Outros produtores consorciam milho com a *Brachiaria ruzizien-sis*, esta cultivada na entrelinha do milho. Se a safra é de algodão, este é plantado em janeiro e colhido em julho. Se é feijão, planta-se em outubro e colhe-se em dezembro.

**Tabela 11.** Modelos de produção praticados na região de Rio Verde, GO, conforme relato dos agricultores, em novembro de 2016.

Modelo	Cultura
1	Soja/milho safrinha
2	Soja/milho safrinha + braquiária
3	Feijão/algodão

### Resultados do IQP nas microbacias

A MBH Montividiu 1 é composta por três glebas de diferentes proprietários. Na gleba 1 dessa MBH, nas safras de 2013 a 2016, foram cultivados soja/milho safrinha – soja/milho safrinha + braquiária – soja/milho safrinha. Na gleba 2, os cultivos foram milho/algodão –soja/milho safrinha – soja/milho safrinha. O produtor da gleba 3 não foi encontrado e não respondeu ao questionário. Na MBH Montividiu 2, que é constituída de uma única gleba, o cultivo foi soja/milho safrinha nas três safras.

Na gleba 1 da MBH Montividiu 1, o agricultor tem um manejo considerado bom (8,07), mas o cultivo dessa gleba se reduz à soja/milho safrinha, havendo eventualmente o consórcio milho + braquiária. Isso determina que o indicador intensidade de rotação fique apenas acima do nível crítico ( $IR = 0,81$ ) e que, tanto o relativo à diversificação ( $DR = 0,67$  – cultivo de duas famílias), como o indicador persistência de resíduos ( $PR = 0,50$  – três cultivos de gramíneas, no período considerado) estejam em níveis críticos. Na gleba 2 dessa MBH, apesar dos indicadores relacionados à rotação de cultura ( $IR$  e  $DR$ ) terem sido melhores que nas demais glebas, o fato de o agricultor ter preparado o solo num curto intervalo de tempo (3 anos) diminuiu a nota do indicador frequência de preparo ( $FP$ ) para 0,25, muito abaixo do crítico. Além

disso, o tempo de adoção (TA) ser de 7 anos levou à redução da sua nota do TA para 0,28 (abaixo do crítico). Por outro lado, o IQP para essa gleba foi 7,41, classificado como um bom manejo. Na gleba única da MBH Montividiu 2, o agricultor não realizou todas as operações em nível e ocorreu erosão na sua gleba, o que leva a um valor abaixo do crítico para o indicador (AC = 0,43). Apesar do cultivo continuado de soja e milho expresso pelos indicadores de rotação (DR e PR), o IQP dessa gleba/MBH é de 7,43, classificado como um bom manejo de SPD. A MBH Montividiu 1 ficou com IQP médio levemente superior ao da Montividiu 2.

Verifica-se, portanto, que as notas de IQP, embora identifiquem indicadores e práticas de manejo menos adequadas, que podem ser melhoradas pelo produtor, não diferem significativamente, sendo ambos considerados como de bom manejo. Isso é uma indicação de que os níveis ideais e críticos estabelecidos pelo IQP 2 devem ser repensados para o caso dessa região.

**Tabela 12.** Indicadores do IQP nas microbacias Montividiu 1 e Montividiu 2, Montividiu, GO

Indicador	Crítico	Ideal	Montividiu 1			Montividiu 2
			Gleba 1	Gleba 2	Média	
Intensidade da rotação (IR)	0,75	1,00	0,81	1,00	0,90	0,83
Diversificação da rotação (DR)	0,67	1,00	0,67	1,00	0,83	0,67
Persistência de resíduos (PR)	0,50	1,00	0,50	0,50	0,50	0,50
Frequência de preparo (FP)	0,50	1,00	1,00	0,25	0,62	1,00
Terraceamento correto (TC)	0,50	1,00	1,00	1,00	1,00	0,50
Avaliação da conservação (AC)	0,50	1,00	1,00	1,00	1,00	0,43
Fertilização equilibrada (FE)	0,50	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Tempo de adoção do SPD (TA)	0,30	1,00	0,60	0,28	0,44	1,00
<b>IQP</b>			<b>8,07</b>	<b>7,41</b>	<b>7,73</b>	<b>7,43</b>

## **Londrina e Toledo, PR**

### **Os sistemas de produção**

No Estado do Paraná, as microbacias monitoradas localizam-se em Cambé, Rolândia e duas em Toledo. A microbacia de Rolândia é constituída de oito glebas e oito produtores; em Toledo, há duas microbacias, sendo uma delas com dois produtores e duas glebas; e a de Cambé tem apenas uma gleba/um produtor.

Em Toledo, Cambé e Rolândia, predominam os Latossolos, em altitude média em torno de 500 m, com distribuição de chuvas regulares entre setembro e maio e baixo risco de ocorrência de geadas. Nessa região, é usual o cultivo de duas safras anuais, sendo na grande maioria das áreas a sucessão soja/milho 2<sup>a</sup> safra ou milho safrinha (Tabela 13). A soja, semeada a partir de outubro, ocupa 100% das áreas nas microbacias em estudo, sendo essa a realidade regional. Após a colheita dessa leguminosa, que se dá a partir de meados de janeiro, faz-se a semeadura do milho. A janela de semeadura para o segundo cultivo é dependente da finalização do ciclo da soja, que apresenta uma grande amplitude em função do escalonamento da semeadura e da colheita das diferentes cultivares. É inerente a esse modelo de produção a busca por semeadura antecipada do milho, o que aumenta as chances de sucesso e garantia de melhor produtividade, em função da maior oferta de luminosidade e água, com menor risco de estiagens e geadas.

O cultivo de trigo no outono/inverno é uma alternativa de alteração e melhoria desse modelo de produção. Nesse cenário, a semeadura do trigo se dá a partir de meados de abril, em áreas com colheita mais tardia da soja, em que o cultivo do milho tem maior risco. Nas últimas safras, as áreas de trigo vêm diminuindo substancialmente, representando um percentual cada vez menor no sistema de produção regional. Com isso, perde-se em diversificação do sistema de produção, o que é indesejável para a sustentabilidade do SPD, haja vista que, entre a colheita da soja e a semeadura do trigo em meados de abril, há uma janela temporal que oportuniza a adoção de uma cultura inter-

calar. No entanto, na região é uma prática muito pouco usada e contribuiria para diversificação do sistema de produção. As principais opções para ocupar essa janela são nabo forrageiro, milheto, crotalárias e braquiárias.

**Tabela 13.** Principais modelos de produção praticados na região de Londrina (Cambé e Rolândia), conforme relatos dos agricultores.

Modelo	Safras da região – semeadura	
	Outubro-novembro	Janeiro-abril
1	Soja	Milho
2	Soja	Trigo

### Resultados do IQP nas microbacias

Na Tabela 14, podem ser observados os valores dos indicadores componentes e os IQPs obtidos nas oito glebas da microbacia em estudo, na MBH Rolândia, Rolândia, PR.

As oito glebas apresentaram nível crítico para os indicadores intensidade de rotação (IR), diversidade de rotação (DR) e persistência de resíduos (PR), indicando problemas relativos aos métodos do manejo adotados. Segundo as respostas dos produtores, as glebas 3, 6, 7 e 8 apresentaram indicador frequência de preparo (FP) acima do nível crítico, as demais glebas apresentaram FP no nível crítico em função da prática de preparos eventuais nas áreas, normalmente atribuída à necessidade de descompactação. Quanto ao terraceamento (TE), conforme respostas obtidas, as glebas 2, 3, 4 e 8 estão no nível ideal, enquanto as práticas conservacionistas (AC) foram muito bem avaliadas em todas as glebas. O indicador fertilidade equilibrada (FE) foi bem avaliado em todas as glebas, exceto na gleba 4, que não usa corretivos e fertilizantes de acordo com laudo de análise de solo. O tempo de adoção (TA) só foi negativo no caso das glebas 4 e 5, que foram penalizadas porque, recentemente, eliminaram plantações de café, comuns na região, e passaram para culturas anuais. A amplitude de variação de IQP observada nas glebas

da MBH Rolândia foi de 5,26 a 8,22, demonstrando haver diferenças consideráveis no manejo das áreas no que se refere a aplicação prática do SPD.

Das oito glebas analisadas, três apresentaram nota do IQP superior a 6,51 (glebas 3, 7 e 8). Nessas áreas, vem sendo adotado um “bom” manejo do SPD segundo as classes desse indicador, embora ressalte-se que essas glebas também apresentaram níveis críticos para indicadores fundamentais do SPD. As demais glebas obtiveram IQP entre 4,5 e 6,5, indicando classe de IQP regular, mas em termos médios o IQP para a MBH Rolândia (6,55) está na classe de “bom” manejo. Com base nesses dados, verifica-se a necessidade de se avaliarem os níveis críticos e ideais de todos os indicadores componentes deste método de avaliação da qualidade do manejo, para essa região.

Na Tabela 15, observam-se o IQP e os respectivos valores para os indicadores que o compõe, para a MBH Cambé, Cambé, PR, que é composta apenas de uma gleba. Neste caso, o produtor relata que seu sistema produtivo envolve a sucessão soja/milho safrinha, cultivados continuamente ao longo dos últimos 3 anos. Isso define intensidade total de cobertura de solo por 30 meses e um IR = 0,83, acima, portanto, do nível crítico (0,75). No nível crítico está o seu indicador diversidade da rotação, com DR = 0,67 (duas famílias). Tem três cultivos de gramíneas (milho) ao longo dos 3 anos, portanto, PR = 0,50, também no nível crítico. Por outro lado, os demais indicadores estão acima dos níveis críticos (AC e TA) ou mesmo nos níveis ideais (FP e TC). Ressalta-se, no entanto, que esse produtor realizou um preparo de solo (escarificação + gradagem niveladora) em toda a área da gleba, para, segundo ele, corrigir a compactação do solo, ação que, devido a uma chuva mais intensa, induziu processos de erosão observados por imagem aérea. Isso demonstra que o técnico que assessora o produtor e este devem responder juntos para que as respostas indiquem o IQP correto e as providências de melhorias adequadas. Além disso, percebe-se que a avaliação do IQP deve passar por um processo de validação posterior à resposta visando à maior certificação. Comparando o IQP obtido na MBH Cambé (7,97) com o IQP médio da MBH Rolândia (6,55), percebe-se que o manejo em Cambé é superior, porém ambas têm IQP classificados como um “bom” manejo.

**Tabela 14.** Indicadores do IQP na microbacia Rolândia, Rolândia, PR

Indicador*	Crítico	Ideal	Glebas								Média
			1	2	3	4	5	6	7	8	
IR	0,75	1,00	0,69	0,72	0,72	0,67	0,72	0,69	0,72	0,75	0,71
DR	0,67	1,00	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67
PR	0,50	1,00	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
FP	0,50	1,00	0,25	0,20	0,75	0,25	0,50	0,75	0,75	1,00	0,56
TC	0,50	1,00	0,50	1,00	1,00	1,00	0,50	0,50	0,50	1,00	0,75
AC	0,50	1,00	0,75	0,75	0,75	1,00	0,75	0,68	0,68	1,00	0,80
FE	0,50	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,88
TA	0,30	1,00	1,00	0,40	0,40	0,12	0,24	0,40	0,40	0,84	0,48
<b>IQP</b>			<b>6,42</b>	<b>6,29</b>	<b>7,11</b>	<b>5,26</b>	<b>6,10</b>	<b>6,50</b>	<b>6,54</b>	<b>8,22</b>	<b>6,55</b>

\*IR = Indicador de rotação; DR = Diversificação de rotação; PR = Persistência do resíduo; FP = Frequência de preparo; TC = Terraceamento correto; AC = Avaliação da conservação; FE = Fertilização equilibrada; TA = Tempo de adoção do SPD.

**Tabela 15.** Indicadores do IQP para a MBH Cambé, Cambé, PR.

Indicador	Crítico	Ideal	Cambé
Intensidade da rotação (IR)	0,75	1,00	0,83
Diversificação da rotação (DR)	0,67	1,00	0,67
Persistência da palhada (PR)	0,50	1,00	0,50
Frequência de preparo de solo (FP)	0,50	1,00	1,00
Terraceamento correto (TC)	0,50	1,00	1,00
Avaliação da Conservação (AC)	0,50	1,00	0,68
Fertilização equilibrada (FE)	0,50	1,00	1,00
Tempo de adoção do SPD (TA)	0,30	1,00	0,80
<b>IQP</b>			<b>7,97</b>

No Município de Toledo, as glebas das MBH Toledo 1 e Toledo 2, avaliadas pelo IQP, foram classificadas no mesmo padrão de manejo “bom” (Tabela 16). Nas três safras (2012 a 2015), o cultivo foi sequenciado de soja/trigo, soja/aveia e soja/milho safrinha. Com relação à intensidade de rotação (IR = 0,78 e 0,72), os produtores devem buscar cobrir o solo por um período maior, adotando cultivos que permitam prolongar a cobertura de solo ao longo da maior parte do ano. Devem também aumentar a DR promovendo o cultivo de outras famílias, como nabo forrageiro, para elevar a diversidade de rotação de culturas (DR = 0,67). Quanto ao PR, cujo índice foi de 0,50, os produtores devem, ao longo do tempo, buscar introduzir o consórcio milho + braquiária semeados na safrinha. Os indicadores do IQP apontam como recomendação que os terraços (TC = 0,50) sejam readequados. Para reduzir a compactação relatada pelo produtor (AC = 0,18) e os sinais de erosão, devem-se inserir espécies decompositoras, a exemplo de nabo forrageiro e braquiárias. FP, FE e TA em função das respostas dos agricultores definiu níveis considerados ideais de manejo. Esse fato pode estar indicando que o IQP deve ser melhorado para poder detectar mais facilmente problemas nas práticas adotadas no campo.

**Tabela 16.** Indicadores do IQP nas glebas das microbacias de Toledo, PR.

Indicador*	Nível crítico	Nível ideal	MBH	
			Toledo 1	Toledo 2
IR	0,75	1,00	0,78	0,72
DR	0,66	1,00	0,67	0,67
PR	0,50	1,00	0,50	0,50
FP	0,50	1,00	1,00	1,00
TC	0,50	1,00	0,50	0,50
AC	0,50	1,00	0,18	0,18
FE	0,50	1,00	1,00	1,00
TA	0,30	1,00	1,00	1,00
<b>IQP</b>			<b>7,09</b>	<b>7,01</b>

\*IR = Indicador de rotação; DR = Diversificação de rotação; PR = Persistência do resíduo; FP = Frequência do preparo; TC = Terraceamento; AC = Avaliação da conservação; FE = Fertilização equilibrada e TA= Tempo de adoção do SP.

## Passo Fundo, RS

### Os sistemas de produção

O Município de Passo Fundo localiza-se na mesorregião noroeste do Estado do Rio Grande do Sul. De forma geral, as propriedades rurais são caracterizadas pelo sistema de cultivo do tipo sucessão: soja no verão/pousio no inverno. O modelo de produção é baseado na cultura de grãos: no verão a soja ocupa mais de 80% das áreas e, no inverno, quando há cultivo, predominam os cereais, trigo e aveia. Entre as safras de verão, a grande maioria das lavouras fica sob pousio ou cobertas com pastagens formadas por azevêns, que servem de alimento para o gado. Há pouco milho na região, sendo esta uma opção para a diversificação de culturas. A maior parte das propriedades são de tamanho médio a pequeno, com predomínio da administração das propriedades pelo núcleo familiar.

### Resultado do IQP nas microbacias

Na Tabela 17, é apresentado o IQP 2 e os respectivos valores para os indicadores que o compõe, para as microbacias Sarandi e Coxilha, constituídas cada qual por uma gleba e respectivos produtores.

O IQP 2 diferenciou as duas microbacias. Na MBH Sarandi, em que o manejo teve boa qualificação (IQP = 8,25), entre 2012 e 2015 foi cultivada a sequência soja/aveia branca – soja/trigo – soja/trigo. Nas áreas da propriedade onde fica a MBH Sarandi, o foco é a produção de sementes comerciais de milho e soja no verão, e de cereais como trigo e aveia no inverno. Na MBH Coxilha, o manejo da gleba teve qualificação regular (IQP = 6,25); no período de 2012 a 2015, a sequência de cultivos foi soja/aveia nas duas primeiras safras, seguidas de soja/trigo. Quando se cultiva a aveia, esta é para pastagem numa Integração Lavoura-Pecuária (ILP) e, nesse caso, o gado de corte é removido 25 dias antes da semeadura da soja.

Apesar de o manejo na MBH Sarandi ser qualificado como “bom” pelo IQP e os indicadores relativos a FP, TC, FE e TA serem ideais, é recomendada a diversificação de culturas, porque os indicadores relativos à diversificação (DR = 0,67) e persistência da palhada (PR = 0,50) estão em níveis críticos.

Na MBH Coxilha, apesar do uso de ILP, os indicadores DR e PR estão em níveis críticos, a qualidade relativa às práticas de conservação do solo (AC = 0,43) e o terraceamento ausente (TC = 0,00) estão muito abaixo dos níveis críticos. O resultado do IQP (6,23) é considerado regular, no entanto, verifica-se que a maior parte dos indicadores apresentam valores muito baixos. Essa situação merece atenção e deve ser revertida o mais rápido possível. Portanto, as principais recomendações ao produtor da MBH Coxilha são aumentar o número de famílias vegetais do sistema de produção, refazer os terraços e incrementar a infiltração de água no solo mediante a diversificação de culturas, com forrageiras.

**Tabela 17.** Indicadores do IQP para as microbacias MBH Sarandi e Coxilha.

Indicador	Crítico	Ideal	MBH	
			Sarandi	Coxilha
Intensidade da rotação (IR)	0,75	1,00	0,83	0,83
Diversificação da rotação (DR)	0,67	1,00	0,67	0,67
Persistência da palhada (PR)	0,50	1,00	0,50	0,50
Frequência de preparo de solo (FP)	0,50	1,00	1,00	0,80
Terraceamento correto (TC)	0,50	1,00	1,00	0,00
Avaliação da conservação (AC)	0,50	1,00	0,75	0,43
Fertilização equilibrada (FE)	0,50	1,00	1,00	1,00
Tempo de adoção do SPD (TA)	0,30	1,00	1,00	0,60
<b>IQP</b>			<b>8,25</b>	<b>6,23</b>

## Avaliação do Método IQP

Após avaliar os resultados da aplicação do IQP 2 em cada local, são apresentadas algumas considerações sobre esse método. Muitas observações foram advindas diretamente das trocas de ideias com os produtores, técnicos e pesquisadores que participaram nas oficinas regionais.

## **Análise do questionário**

A avaliação do IQP se baseia em um questionário que, conforme se verificou, foi considerado extenso do ponto de vista dos produtores rurais avaliados. As questões, na abordagem original do IQP 2, estão fora de ordem em relação àquela dos indicadores que entram no cálculo do índice e, também, necessitam de melhoria na forma da sua redação, de modo a facilitar o entendimento pelos produtores e técnicos. Sugere-se utilizar a versão do questionário em proposição (Anexo 2) em que se verifica um agrupamento de indicadores, vindo em primeiro lugar as questões relacionadas aos oito indicadores que pontuam para composição do IQP e, em seguida, as demais questões, que podem ser consideradas complementares, no sentido de que irão fornecer informações que permitirão uma visão mais ampla das condições do manejo da gleba e da propriedade avaliadas.

## **Análise dos indicadores do IQP**

O valor crítico do indicador Intensidade da Rotação (IR), conforme detalhes da Tabela 1, igual a 0,75, foi considerado baixo, pois esse valor significa 9 meses sem cobertura viva em safras de 3 anos. Recomenda-se elevar esse valor crítico para 0,83 (30 meses de cobertura viva). No caso do indicador Diversidade da Rotação (DR), a sugestão é alterar o número de famílias para número de espécies, o que reflete melhor a diversificação, devendo isso ser discutido em cada região, sugerindo-se o índice ideal como seis espécies e o nível crítico 0,83 ou cinco espécies. Quanto ao indicador Persistência do Resíduo (PR), o índice crítico 0,5 ou três gramíneas em 3 anos foi considerado relativamente baixo, já que a maioria dos produtores vão atingi-lo, o que o torna um índice inócua como agente qualificador do sistema de produção. Sugere-se elevar o nível crítico para 0,83 (ou cinco gramíneas ao longo de três safras seguidas), visando incrementar sistemas radiculares intensivos para melhorar a qualidade da estrutura do solo e obter os efeitos positivos dessa qualidade; sugere-se, também, que pelo menos duas dessas gramíneas tenham relação C:N elevada (forrageiras).

Quanto ao indicador Frequência de Preparo (FP), sugere-se alterar a forma da notação para: 0 a 3 anos, FP = 0; 3 a 6 anos, FP = 0,25; 6 a 12 anos, FP = 0,5; e > 12 anos, FP = 1,0, mantendo-o valor crítico. No entanto, ressalta-

se que um SPD bem manejado não exige qualquer preparo de solo. Assim, sempre que possível, dependendo das condições regionais, deve-se recomendar a sua ausência, substituindo-se este pelo uso frequente de culturas com sistemas radiculares intensos, agressivos, fasciculados e de relação C:N elevada.

A avaliação do indicador Terraceamento deve também ser modificada, sugerindo-se que se avalie o transbordamento num período de 10 anos, sendo as notas distribuídas da seguinte forma: para 1 ou nenhum transbordamento em 10 anos, TE = 1,0; para 2 transbordamentos em 10 anos, TE = 0,5, e, para 3 ou mais transbordamentos em 10 anos, TE = 0,0, sendo que a ausência de terraços gera TE = 0,0. Dessa forma, buscar-se-á fazer com que os agricultores prestem maior atenção ao adequado terraceamento, nunca o negligenciando.

Quanto ao indicador Fertilização Equilibrada (FE), além da avaliação química, há necessidade de se considerar a especificidade deste indicador para os sistemas integrados, como o ILP, em incluir o componente esterco, que também promove melhoria na qualidade do solo. Além disso, é importante identificar aqueles agricultores que atingiram um nível mais elevado na qualidade de manejo dos atributos químicos do solo, tais como aqueles que, além dos métodos usuais para monitorar esses atributos, utilizam formas de adubação baseadas em nutrientes exportados e os que também utilizam técnicas biológicas de fertilizar o solo.

O indicador Tempo de Adoção (TA) penalizou muitos produtores considerando a base 25 anos para o tempo de adoção e valor crítico 0,3, ou seja, 7 anos. A sugestão é reavaliá-lo em relação aos demais indicadores, especialmente se o produtor tiver outros bons indicadores. Considerando que pode haver produtores com tempo menor de adoção mas que conduzem suas lavouras de forma sustentável e com elevado padrão de manejo, o fator de ponderação/peso do indicador Tempo de Adoção (TA) poderá ser diminuído.

### **Análise da qualificação do manejo da gleba com base no IQP**

O método do IQP, com base nos valores determinados para este indicador, define as seguintes classes de manejo em áreas de Plantio Direto: a) manejo Muito Bom, valores de IQP entre 10 e 8,51; b) manejo Bom, entre 8,5 e 6,51;

c) manejo Regular, entre 6,5 e 4,5; e d) manejo Ruim, quando os valores de IQP forem  $< 4,5$ . Essa nota de qualidade indica, em termos gerais, como o produtor entende e realiza a gestão ou o manejo da sua gleba. Mas essas classes, assim como as recomendações de melhorias para cada indicador detectado com níveis críticos, foram definidas a partir de estudo realizado na região do extremo oeste do Estado do Paraná, que tem características edafoclimáticas, culturais e econômicas específicas. Assim, entende-se que, com vistas à melhoria da qualidade do manejo, em qualquer outra região do País, faz-se necessário se adequar localmente e, até, se estabelecerem, participativamente, classes mais rígidas, para que de fato se atinja elevada qualidade do manejo do SPD.

Para exemplificar, observou-se, neste estudo, que as notas atribuídas, por meio do IQP, diferenciaram as glebas e conseqüentemente as microbacias avaliadas, porém, alguns produtores, que ainda adotam a monocultura e, periodicamente, também o preparo do solo, foram classificados como praticantes de Bom manejo, estabelecendo uma incongruência em relação aos princípios fundamentais do SPD. Segundo resultados de experimentos de longa duração, desenvolvidos pela Embrapa Soja, a sucessão soja/milho safrinha, que, na verdade, constitui uma sucessão simples de monoculturas, tem induzido sérios problemas de compactação de solo e ocorrências de pragas e doenças de plantas. A recomendação é de que essa sucessão seja melhorada com a introdução de consorciação do tipo soja/milho safrinha + braquiárias (Ceccon et al., 2015). Espera-se que, na fase “ex post”, no âmbito deste projeto, os níveis ideais e críticos dos indicadores componentes do IQP sejam discutidos e reavaliados detalhadamente em face das diferentes condições regionais. Tudo isso para que se possam auferir os efeitos benéficos do SPD (arranjos de culturas diversificadas, com sistemas radiculares agressivos e abundantes), e que, ao final, possam gerar boa e sustentável rentabilidade e efeitos benéficos ao ambiente.

## Considerações Finais

O desenvolvimento do IQP teve um caráter participativo dos produtores que à época de sua construção se voluntariaram para selecionar os indicadores que hoje o compõem. Esse processo participativo, um dos fundamentos des-

se método, foi e deve ser sempre rigidamente considerado, de modo a incentivar produtores a serem inovadores e torná-los modelos a serem seguidos pelos demais.

Nesta etapa “ex ante”, foram envolvidos 19 produtores, de 21 glebas distribuídas em 12 microbacias localizadas em cinco estados da Federação (SP, MS, GO, PR e RS). Os resultados apresentados diferenciaram a qualificação do manejo nas microbacias estudadas, mas há necessidade de se rediscutirem as notas do IQP e os níveis críticos dos indicadores componentes desse índice, por região, assim como considerar as recomendações locais necessárias para que de fato se busque a elevação da qualidade do manejo adotado em SPD.

Especificamente para a região de Paranapanema, onde predomina agricultura sob Plantio Direto irrigado por pivô central, há necessidade de se construir e ou adaptar um IQP específico, no qual os fatores relacionados, especialmente ao manejo da água no sistema irrigado e às práticas conservacionistas, sejam devidamente ponderados localmente. Nas demais regiões estudadas, verificou-se que os participantes enfatizaram a necessidade de adequações locais ou regionais.

Entende-se, enfim, que essa ferramenta de gestão é um bom instrumento qualificador do manejo, uma ferramenta motivadora para mudanças e adoção de práticas agrícolas sustentáveis, podendo também ser utilizada como norteadora de políticas de fomento a programas conservacionistas, incentivando os usuários a, gradativamente, assumirem plenamente o Sistema Plantio Direto, conforme recomendado.

## Referências

BAKER, C. J.; SAXTON, K. E. (Ed.). **No-tillage seeding in conservation agriculture**. 2nd ed. Wallingford, UK; Cambridge, MA: Published jointly by Food and Agriculture Organization of the United Nations and Cabi Pub., 2007.

BARTZ, H. A.; BARTZ, M. L. C.; MELLO, I.; RALISH, R. Sistema de Plantio Direto é opção de sustentabilidade. **Visão Agrícola**, v. 10, p. 46-49, jan./abr. 2012. Disponível em: <<http://www.esalq.usp.br/visaoagricola/sites/default/files/VA10-visao-setorial01.pdf>>. Acesso em: 31 out. 2018.

CALEGARI, A.; HARGROVE, W. L.; RHEINHEIMER, D. dos S.; RALISCH, R.; TESSIER, D.; DE TOURDONNET, S.; GUIMARÃES, M. de F. Impact of long-term no-tillage and cropping system management on soil organic carbon in an Oxisol: a model for sustainability. **Agronomy Journal**, v. 100, n. 4, p. 1013-1019, 2008.

CALEGARI, A.; TIECHER, T.; HARGROVE, W. L.; RALISCH, R.; TESSIER, DANIEL; DE TOURDONNET, S.; GUIMARÃES, M. de F.; RHEINHEIMER, D. dos S. Long-term effect of different soil management systems and winter crops on soil acidity and vertical distribution of nutrients in a Brazilian Oxisol. **Soil & Tillage Research**, v. 133, p. 32-39, Oct. 2013a.

CALEGARI, A.; TOURDONNET, S.; TESSIER, D.; RHEINHEIMER, D. S.; RALISCH, R.; HARGROVE, W.; GUIMARÃES, M. F.; FILHO, J. T. Influence of soil management and crop rotation on physical properties in a long-term experiment in Paraná, Brazil. **Communications in Soil Science and Plant Analysis**, v. 44, n. 13, p. 2019-2031, 2013b.

CASÃO JÚNIOR, R.; ARAÚJO, A. G. de; LLANILLO, R. F. **Plantio direto no Sul do Brasil**: fatores que facilitaram a evolução do sistema e o desenvolvimento da mecanização conservacionista. Londrina: IAPAR, 2012. 77 p. Disponível em: <[http://www.iapar.br/arquivos/File/zip\\_pdf/PlantioDireto\\_pt-br.pdf](http://www.iapar.br/arquivos/File/zip_pdf/PlantioDireto_pt-br.pdf)>. Acesso em: 31 out. 2018.

CASÃO JÚNIOR, R.; SIQUEIRA, R.; MEHTA, Y. R.; PASSINI, J. J. (Ed.). **Sistema plantio direto com qualidade**. Londrina: IAPAR, 2006. 212 p.

CECCON, G.; CONCENCO, G.; BORGHI, E.; DUARTE, A. P.; SILVA, A. F. da; KAPPES, C.; ALMEIDA, R. E. M. de. **Implantação e manejo de forrageiras em consórcio com milho safrinha**. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2015. 37 p. (Embrapa Agropecuária Oeste. Documentos, 131).

DERPSCH, R. Agricultura sustentável. In: SATURNINO, H. M.; LANDERS, J. N. (Ed.). **O meio ambiente e o plantio direto**. Brasília, DF: EMBRAPA-SPI, 1997. p. 29-48.

DERPSCH, R.; FRIEDRICH, T. Development and current status of no-till adoption in the world. In: CONFERENCE OF THE INTERNATIONAL SOIL TILLAGE RESEARCH ORGANIZATION, 18., 2009, Izmir. **Proceedings...** Izmir: ISTRO, 2009. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/profile/Rolf\\_Derpsch/publication/228360512\\_Development\\_and\\_current\\_status\\_of\\_no-till\\_adoption\\_in\\_the\\_world/links/5671715308aececf5553681/Development-and-current-status-of-no-till-adoption-in-the-world.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Rolf_Derpsch/publication/228360512_Development_and_current_status_of_no-till_adoption_in_the_world/links/5671715308aececf5553681/Development-and-current-status-of-no-till-adoption-in-the-world.pdf)>. Acesso em: 31 out. 2018.

HERNANI, L. C.; DENARDIN, J. E. Semeadura direta e plantio direto. In: HERNANI, L. C. (Ed.). **Sistema Plantio Direto**. Brasília, DF: Embrapa, 2012. Disponível em: <[http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/sistema\\_plantio\\_direto/arvore/CONT000fh2b6ju802wyiv80rn0etnbp15wnl.html](http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/sistema_plantio_direto/arvore/CONT000fh2b6ju802wyiv80rn0etnbp15wnl.html)>. Acesso em: 17 maio 2017.

KASSAM, A.; DERPSCH, R.; FRIEDRICH, T. Global achievements in soil and water conservation: the case of conservation agriculture. **International Soil and Water Conservation Research**, v. 2, n. 1, p. 5-13, Mar. 2014.

LANDERS, J. N. Situação do plantio direto. In: ABEAS. **Curso Plantio Direto**. Módulo 1. Brasília, DF: ABEAS: UnB, 2000. 93 p. (Curso de especialização por tutoria à distância).

LANDERS, J. N.; RASS, G.; FREITAS, P. L. de; BASCH, G.; SANCHEZ, E. J. G.; TABAGLIO, V.; KASSAM, A.; DERPSCH, R.; FRIEDRICH, T.; GIUPPONI, L. Effects of zero tillage (No-Till) conservation agriculture on soil physical and biological properties and their contributions to

sustainability. **Geophysical Research Abstracts**, v. 15, 2013. Published in 10th EGU General Assembly 2013. Poster EGU2013-11756.

METODOLOGIA participativa para avaliação da qualidade do sistema plantio direto na bacia do Paraná III. Ponta Grossa: FEBRAPDP, 2011. 95 p. Disponível em: <[http://febrapdp.org.br/download/publicacoes/Metodologia\\_comp.pdf](http://febrapdp.org.br/download/publicacoes/Metodologia_comp.pdf)>. Acesso em: 27 abr. 2017.

REICOSKY, D. C.; SAXTON, K. E. The benefits of no-tillage. In: BAKER, C. J.; SAXTON, K. E. (Ed.). **No-tillage seeding in conservation agriculture**. 2nd ed. Wallingford, UK; Cambridge, MA: Published jointly by Food and Agriculture Organization of the United Nations and Cabi Pub., 2007. p. 11-20. Disponível em: <<http://www.fao.org/docrep/012/al298e/al298e.pdf>>. Acesso em: 26 abr. 2017.

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](https://febrapdp.org.br/download/publicacoes/BOLETIM_TCNICO_02.pdf)>. Acesso em: 21 maio 2018.

ROLOFF, G.; LUTZ, R. A. T.; MELLO, I. **Validação do índice de qualidade participativo do plantio direto**. Ponta Grossa: FEBRAPDP, 2011b. 16 p. (Boletim técnico). Disponível em: <[http://www.febrapdp.org.br/peqp3/publicacoes/Validacao\\_Indicie\\_de\\_Qualidade\\_do\\_Plantio\\_Direto\\_2011..pdf](http://www.febrapdp.org.br/peqp3/publicacoes/Validacao_Indicie_de_Qualidade_do_Plantio_Direto_2011..pdf)>. Acesso em: 26 out. 2018.

SILVA, A. P. da; BABUJIA, L. C.; FRANCHINI, J. C.; RALISCH, R.; HUNGRIA, M.; GUIMARÃES, M. de F. Soil structure and its influence on microbial biomass in different soil and crop management systems. **Soil & Tillage Research**, v. 142, p. 42-53, Sept. 2014.

# ANEXO I

## QUESTIONÁRIO DIAGNÓSTICO IQP- 2.0

Aplicar um questionário para cada gleba

Município/microbacia: \_\_\_\_\_

Nome: \_\_\_\_\_

Telefone: \_\_\_\_\_

Endereço para correspondência: \_\_\_\_\_

E-mail: \_\_\_\_\_

Município: \_\_\_\_\_ Microbacia: \_\_\_\_\_

Propriedade – Nome: \_\_\_\_\_ Área declarada (ha) (alq): \_\_\_\_\_

Ponto de GPS (sede) (graus decimais): Latitude \_\_\_\_\_ Longitude \_\_\_\_\_

Estou de acordo com a divulgação de meu nome: ( ) sim ( ) não

Estou de acordo com a divulgação destas informações: ( ) sim ( ) não

**1. Área sob plantio direto na Propriedade: \_\_\_\_\_ ha ou \_\_\_\_\_alq**

**2. Área total da Propriedade: \_\_\_\_\_ ha ou \_\_\_\_\_alq**

**3. Há quanto tempo você utiliza o Sistema Plantio Direto nesta gleba? \_\_\_\_\_ anos**

**4. Qual o seu entendimento sobre o Sistema Plantio Direto?**

( ) Sistema em que não há preparo do solo

( ) Rotação de culturas

( ) Cobertura do solo por palha ou plantas vivas

( ) Melhora a retenção de umidade do solo favorecendo em anos de veranico

( ) Previne contra a erosão

( ) Aumenta o teor de matéria orgânica

( ) Outros \_\_\_\_\_

**5. Na sua opinião, qual importância do uso do Sistema Plantio Direto? (1 –ALTA, 2 – MÉDIA, 3 – BAIXA, 0 – SEM IMPORTÂNCIA)**

( ) redução do risco de seca;

( ) redução do risco de erosão;

( ) conservação do solo (aspecto amplo);

( ) aumento da produtividade;

( ) aumento no teor de matéria orgânica;

( ) aumento da biodiversidade;

( ) melhoria na qualidade da água;

( ) redução do custo de produção;

- redução do desgaste do maquinário;
- menor tempo gasto nas operações;
- outros;
- nenhum.

**6. Para você, quais os graus de problemas ou dificuldades na utilização do Sistema Plantio Direto? (1 – ALTA, 2 – MÉDIA, 3 – BAIXA, 0 – SEM IMPORTÂNCIA)**

- dificuldade com controle de plantas espontâneas (mato) persistentes (buva e outras);
- dificuldade com o controle de pragas;
- dificuldade com o controle de doenças;
- dificuldade em formar a palhada adequada;
- dificuldade com o terraceamento;
- dificuldade de estabelecer rotação de culturas;
- risco de contaminação da água por agrotóxicos;
- uso abusivo de agrotóxico;
- compactação excessiva do solo ;
- compactação excessiva nas cabeceiras e áreas de manobra de máquinas;
- maquinário (semeadoras) não adequado;
- falta de assistência técnica adequada;
- custos excessivos;
- outros;
- nenhum.

**7. Você está satisfeito com o Sistema Plantio Direto que executa?**

- sim
- não

**8. Como você avalia seu Sistema Plantio Direto?**

- ruim
- razoável
- bom
- excelente

**9. Você segue critérios/orientações técnicas para condução da lavoura?**

- sim
- não

**10. Quem fornece a orientação?**

- cooperativa
- pública (EMATER, Prefeitura)
- privada (firmas de planejamento, consultores)
- ONG
- outro \_\_\_\_\_

**11. Executa todas as operações agrícolas em nível?**

- sim
- não

**11.1 Quais faz em nível?**

- semeadura
- pulverização

**12. Você possui terraços ?**

- sim
- não

**12.1 Se sim, desde que ano? \_\_\_\_\_****12.2. Você retirou terraços desta gleba?**

- sim
- não
- só alguns

**12.2.1 Se retirou, por quê?**

- para facilitar a operação com máquinas grandes
- porque estava entupida ou assoreada
- porque foi recomendado pela assistência técnica

**12.3 você rebaixou os terraços**

- sim
- não
- só alguns

**12.3.1 Se rebaixou por quê?**

- para facilitar a operação com máquinas grandes
- porque estava entupida ou assoreada
- porque foi recomendado pela assistência técnica

**12.4 Você redimensionou o Espaçamento ou a Seção com critérios técnicos?**

- sim
- não

**12.5. Você observa água passando por cima dos terraços durante dias de chuva forte?**

- Nunca ou 1 vez nos últimos cinco anos;
- Duas ou três vezes nos últimos cinco anos;
- Mais que três vezes nos últimos cinco anos.

**13. Você observa erosão (arraste de terra ou palha ou valetas, mesmo que pequenas, ou, acúmulo de terra) em sua lavoura ou nos terraços?**

- sim
- não

**13.1. Esta erosão é efeito de uma gleba superior ou estrada?**

- sim
- não

**14. Após a semeadura, fica solo exposto na linha?**

- sim
- não

**15. A que velocidade você estima realizar a semeadura?**

- alta, acima de 6 km/h
- média, próximo a 6 km/h
- baixa, abaixo de 6 km/h

**16. Na sua avaliação, o solo desta gleba está compactado?**

- Não
- Sim, apenas nas cabeceiras
- Sim, em toda Lavoura

**17. Faz o preparo do solo ou descompactação?**

- sim
- não

A cada \_\_\_\_ anos.

**17.1. Por que faz o preparo? (pode marcar mais de uma opção)**

- compactação nas cabeceiras;
- compactação nos canais de terraços;
- dificuldade de controle das plantas espontâneas;
- compactação na lavoura toda pelas culturas anuais;
- compactação na lavoura toda devido a silagem;
- necessidade da cultura (aveia, mandioca, fumo, etc);
- Para incorporação ( ) outro;

**17.2 Qual(is) o(s) implemento(s) utilizado(s) e qual o número de operações?**

Arado \_\_\_\_ vez(es)..... Em nível ( ) sim ( ) não ( ) outro \_\_\_\_\_

Grade \_\_\_\_ vez(es),..... Em nível ( ) sim ( ) não ( ) outro \_\_\_\_\_

Escarificador ("pé de pato") \_\_\_\_ vez(es), .... Em nível ( ) sim ( ) não ( ) outro \_\_\_\_\_

**18. Quais animais em pastoreio em sua área sob sistema plantio direto durante o inverno?**

- gado leiteiro
- gado de corte
- outro
- não tem

**18.1. Se tem animais em pastoreio, quantos dias antes da semeadura os animais são removidos da área? \_\_\_\_\_ dias.**

**19 Você possui em sua propriedade disponibilidade suficiente de esterco para aplicação na lavoura?**

- Sim  
 Não

**20 Você utiliza esterco bovino ou suíno ou cama de aviário em sua lavoura?**

- sim  
 não

**20.1. Quantas vezes por ano e em qual quantidade?**

- Com controle da quantidade de dejetos aplicada e com balanço de nutrientes  
 Com controle da quantidade de dejetos aplicada, porém sem balanço de nutrientes  
 Sem controle da quantidade de dejetos aplicada e sem balanço de nutrientes

Bovino: \_\_\_\_\_ (t) (litros) ( $m^3$ ) em \_\_\_\_\_ (ha) (alq) a cada \_\_\_\_\_ (meses) (anos)

Suíno: \_\_\_\_\_ (litros) ( $m^3$ ) em \_\_\_\_\_ (ha) (alq) a cada \_\_\_\_\_ (meses) (anos)

Cama de aviário: \_\_\_\_\_ (t) (litros) ( $m^3$ ) em \_\_\_\_\_ (ha) (alq) a cada \_\_\_\_\_ (meses) (anos)

**21. Quando você utiliza adubação orgânica (esterco bovino ou suíno ou avícola) você também utiliza a adubação química?**

- sim  
 não

**22. Quais operações são feitas com base nos resultados da análise de solo de laboratório(s) certificado(s)?**

- Calagem; Intervalo \_\_\_ anos;  
 Adubação Química;

**23. Quando você utiliza adubação química, qual a forma de aplicação? (marcar com um "X")**

Insumos	A lanço	Incorporado	Na linha
Calcário			
Gesso			
NPK			
Nitrogenados			
Potássicos			
Fosfatados			

**24. Quais organismos você observa na sua lavoura? Ordem de frequência (1 – ALTA, 2 – MÉDIA, 3 – BAIXA)**

<input type="checkbox"/> minhocas	<input type="checkbox"/> centopéias (piolho-de-cobra)	<input type="checkbox"/> cupins
<input type="checkbox"/> besouros	<input type="checkbox"/> lacraias	<input type="checkbox"/> lesmas
<input type="checkbox"/> corós	<input type="checkbox"/> grilos	<input type="checkbox"/> percevejos
<input type="checkbox"/> aranhas	<input type="checkbox"/> formigas	<input type="checkbox"/> lagartas
<input type="checkbox"/> outros		

**25. Na sua opinião, existe algum agricultor que possa ser considerado uma referência quanto a fazer um Sistema Plantio Direto de qualidade em sua microbacia ou próximo?**

Nome do produtor: \_\_\_\_\_ (ou)

Nome da propriedade: \_\_\_\_\_

( ) todos parecidos

( ) não sabe

**26. Quais culturas você plantou nos últimos 3 anos? Preencher as lacunas:**

Avaliação dos últimos 3 anos

	Safrão/Verão	Outono/Inverno	Safrinha	Primavera/Verão	Safrão Inverno	
ANO _____	<div style="text-align: center;">Safrão/Verão</div> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">Mês _____ Plantio _____ Colheita <input type="checkbox"/> Silagem <input type="checkbox"/> Pastoreio <input type="checkbox"/></div> <div style="text-align: center;">Mês _____ Plantio _____ Colheita <input type="checkbox"/> Silagem <input type="checkbox"/> Pastoreio <input type="checkbox"/></div> </div>	<div style="text-align: center;">Outono/Inverno</div> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">Mês _____ Plantio _____ Colheita <input type="checkbox"/> Silagem <input type="checkbox"/> Pastoreio <input type="checkbox"/></div> <div style="text-align: center;">Mês _____ Plantio _____ Colheita <input type="checkbox"/> Silagem <input type="checkbox"/> Pastoreio <input type="checkbox"/></div> </div>	<div style="text-align: center;">Safrinha</div> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">Mês _____ Plantio _____ Colheita <input type="checkbox"/> Silagem <input type="checkbox"/> Pastoreio <input type="checkbox"/></div> <div style="text-align: center;">Mês _____ Plantio _____ Colheita <input type="checkbox"/> Silagem <input type="checkbox"/> Pastoreio <input type="checkbox"/></div> </div>	<div style="text-align: center;">Primavera/Verão</div> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">Mês _____ Plantio _____ Colheita <input type="checkbox"/> Silagem <input type="checkbox"/> Pastoreio <input type="checkbox"/></div> <div style="text-align: center;">Mês _____ Plantio _____ Colheita <input type="checkbox"/> Silagem <input type="checkbox"/> Pastoreio <input type="checkbox"/></div> </div>	<div style="text-align: center;">Safrão Inverno</div> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">Mês _____ Plantio _____ Colheita <input type="checkbox"/> Silagem <input type="checkbox"/> Pastoreio <input type="checkbox"/></div> <div style="text-align: center;">Mês _____ Plantio _____ Colheita <input type="checkbox"/> Silagem <input type="checkbox"/> Pastoreio <input type="checkbox"/></div> </div>	Nº de meses sem cobertura Viva _____
ANO _____	<div style="text-align: center;">Safrão/Verão</div> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">Mês _____ Plantio _____ Colheita <input type="checkbox"/> Silagem <input type="checkbox"/> Pastoreio <input type="checkbox"/></div> <div style="text-align: center;">Mês _____ Plantio _____ Colheita <input type="checkbox"/> Silagem <input type="checkbox"/> Pastoreio <input type="checkbox"/></div> </div>	<div style="text-align: center;">Outono/Inverno</div> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">Mês _____ Plantio _____ Colheita <input type="checkbox"/> Silagem <input type="checkbox"/> Pastoreio <input type="checkbox"/></div> <div style="text-align: center;">Mês _____ Plantio _____ Colheita <input type="checkbox"/> Silagem <input type="checkbox"/> Pastoreio <input type="checkbox"/></div> </div>	<div style="text-align: center;">Safrinha</div> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">Mês _____ Plantio _____ Colheita <input type="checkbox"/> Silagem <input type="checkbox"/> Pastoreio <input type="checkbox"/></div> <div style="text-align: center;">Mês _____ Plantio _____ Colheita <input type="checkbox"/> Silagem <input type="checkbox"/> Pastoreio <input type="checkbox"/></div> </div>	<div style="text-align: center;">Primavera/Verão</div> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">Mês _____ Plantio _____ Colheita <input type="checkbox"/> Silagem <input type="checkbox"/> Pastoreio <input type="checkbox"/></div> <div style="text-align: center;">Mês _____ Plantio _____ Colheita <input type="checkbox"/> Silagem <input type="checkbox"/> Pastoreio <input type="checkbox"/></div> </div>	<div style="text-align: center;">Safrão Inverno</div> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">Mês _____ Plantio _____ Colheita <input type="checkbox"/> Silagem <input type="checkbox"/> Pastoreio <input type="checkbox"/></div> <div style="text-align: center;">Mês _____ Plantio _____ Colheita <input type="checkbox"/> Silagem <input type="checkbox"/> Pastoreio <input type="checkbox"/></div> </div>	Nº de meses sem cobertura Viva _____
ANO _____	<div style="text-align: center;">Safrão/Verão</div> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">Mês _____ Plantio _____ Colheita <input type="checkbox"/> Silagem <input type="checkbox"/> Pastoreio <input type="checkbox"/></div> <div style="text-align: center;">Mês _____ Plantio _____ Colheita <input type="checkbox"/> Silagem <input type="checkbox"/> Pastoreio <input type="checkbox"/></div> </div>	<div style="text-align: center;">Outono/Inverno</div> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">Mês _____ Plantio _____ Colheita <input type="checkbox"/> Silagem <input type="checkbox"/> Pastoreio <input type="checkbox"/></div> <div style="text-align: center;">Mês _____ Plantio _____ Colheita <input type="checkbox"/> Silagem <input type="checkbox"/> Pastoreio <input type="checkbox"/></div> </div>	<div style="text-align: center;">Safrinha</div> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">Mês _____ Plantio _____ Colheita <input type="checkbox"/> Silagem <input type="checkbox"/> Pastoreio <input type="checkbox"/></div> <div style="text-align: center;">Mês _____ Plantio _____ Colheita <input type="checkbox"/> Silagem <input type="checkbox"/> Pastoreio <input type="checkbox"/></div> </div>	<div style="text-align: center;">Primavera/Verão</div> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">Mês _____ Plantio _____ Colheita <input type="checkbox"/> Silagem <input type="checkbox"/> Pastoreio <input type="checkbox"/></div> <div style="text-align: center;">Mês _____ Plantio _____ Colheita <input type="checkbox"/> Silagem <input type="checkbox"/> Pastoreio <input type="checkbox"/></div> </div>	<div style="text-align: center;">Safrão Inverno</div> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">Mês _____ Plantio _____ Colheita <input type="checkbox"/> Silagem <input type="checkbox"/> Pastoreio <input type="checkbox"/></div> <div style="text-align: center;">Mês _____ Plantio _____ Colheita <input type="checkbox"/> Silagem <input type="checkbox"/> Pastoreio <input type="checkbox"/></div> </div>	Nº de meses sem cobertura Viva _____

GLEBA \_\_\_\_\_

## ANEXO II

### PROPOSTA DE ALTERAÇÃO AO QUESTIONÁRIO DIAGNÓSTICO IQP- 2.0

#### Perguntas Fundamentais

#### 1. Quais culturas você plantou nos últimos 3 anos? Preencher as lacunas:

Avaliação dos últimos 3 anos

	Safrá Verão	Outono/Inverno	Safrinha	Primavera/Verão	Safrá Inverno	
ANO	<div style="text-align: center;">Safrá Verão</div> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">Mês</div> <div style="text-align: center;">Mês</div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">Plantio</div> <div style="text-align: center;"> <input type="checkbox"/> Colheita  <input type="checkbox"/> Silagem  <input type="checkbox"/> Pastoreio         </div> </div>	<div style="text-align: center;">Outono/Inverno</div> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">Mês</div> <div style="text-align: center;">Mês</div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">Plantio</div> <div style="text-align: center;"> <input type="checkbox"/> Cobertura  <input type="checkbox"/> Colheita         </div> </div>	<div style="text-align: center;">Safrinha</div> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">Mês</div> <div style="text-align: center;">Mês</div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">Plantio</div> <div style="text-align: center;"> <input type="checkbox"/> Colheita  <input type="checkbox"/> Silagem         </div> </div>	<div style="text-align: center;">Primavera/Verão</div> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">Mês</div> <div style="text-align: center;">Mês</div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">Plantio</div> <div style="text-align: center;"> <input type="checkbox"/> Cobertura  <input type="checkbox"/> Colheita         </div> </div>	<div style="text-align: center;">Safrá Inverno</div> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">Mês</div> <div style="text-align: center;">Mês</div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">Plantio</div> <div style="text-align: center;"> <input type="checkbox"/> Colheita  <input type="checkbox"/> Silagem  <input type="checkbox"/> Pastoreio  <input type="checkbox"/> Cobertura         </div> </div>	Nº de meses sem cobertura Viva
ANO	<div style="text-align: center;">Safrá Verão</div> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">Mês</div> <div style="text-align: center;">Mês</div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">Plantio</div> <div style="text-align: center;"> <input type="checkbox"/> Colheita  <input type="checkbox"/> Silagem  <input type="checkbox"/> Pastoreio         </div> </div>	<div style="text-align: center;">Outono/Inverno</div> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">Mês</div> <div style="text-align: center;">Mês</div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">Plantio</div> <div style="text-align: center;"> <input type="checkbox"/> Cobertura  <input type="checkbox"/> Colheita         </div> </div>	<div style="text-align: center;">Safrinha</div> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">Mês</div> <div style="text-align: center;">Mês</div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">Plantio</div> <div style="text-align: center;"> <input type="checkbox"/> Colheita  <input type="checkbox"/> Silagem         </div> </div>	<div style="text-align: center;">Primavera/Verão</div> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">Mês</div> <div style="text-align: center;">Mês</div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">Plantio</div> <div style="text-align: center;"> <input type="checkbox"/> Cobertura  <input type="checkbox"/> Colheita         </div> </div>	<div style="text-align: center;">Safrá Inverno</div> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">Mês</div> <div style="text-align: center;">Mês</div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">Plantio</div> <div style="text-align: center;"> <input type="checkbox"/> Colheita  <input type="checkbox"/> Silagem  <input type="checkbox"/> Pastoreio  <input type="checkbox"/> Cobertura         </div> </div>	Nº de meses sem cobertura Viva
ANO	<div style="text-align: center;">Safrá Verão</div> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">Mês</div> <div style="text-align: center;">Mês</div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">Plantio</div> <div style="text-align: center;"> <input type="checkbox"/> Colheita  <input type="checkbox"/> Silagem  <input type="checkbox"/> Pastoreio         </div> </div>	<div style="text-align: center;">Outono/Inverno</div> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">Mês</div> <div style="text-align: center;">Mês</div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">Plantio</div> <div style="text-align: center;"> <input type="checkbox"/> Cobertura  <input type="checkbox"/> Colheita         </div> </div>	<div style="text-align: center;">Safrinha</div> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">Mês</div> <div style="text-align: center;">Mês</div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">Plantio</div> <div style="text-align: center;"> <input type="checkbox"/> Colheita  <input type="checkbox"/> Silagem         </div> </div>	<div style="text-align: center;">Primavera/Verão</div> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">Mês</div> <div style="text-align: center;">Mês</div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">Plantio</div> <div style="text-align: center;"> <input type="checkbox"/> Cobertura  <input type="checkbox"/> Colheita         </div> </div>	<div style="text-align: center;">Safrá Inverno</div> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">Mês</div> <div style="text-align: center;">Mês</div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">Plantio</div> <div style="text-align: center;"> <input type="checkbox"/> Colheita  <input type="checkbox"/> Silagem  <input type="checkbox"/> Pastoreio  <input type="checkbox"/> Cobertura         </div> </div>	Nº de meses sem cobertura Viva
<div style="border: 1px solid black; display: inline-block; padding: 5px;">GLEBA _____</div>						

#### 2. Faz o preparo do solo ou descompactação?

( ) sim

( ) não

A cada \_\_\_\_ anos.

##### 2.1. Por que faz o preparo? (pode marcar mais de uma opção)

( ) compactação nas cabeceiras;

( ) compactação nos canais de terraços;

( ) dificuldade de controle das plantas espontâneas;

( ) compactação na lavoura toda pelas culturas anuais;

( ) compactação na lavoura toda devido a silagem;

( ) necessidade da cultura (aveia, mandioca, fumo, etc);

( ) Para incorporação( ) outro;

**2.2 Qual(is) o(s) implemento(s) utilizado(s) e qual o número de operações?**

Arado \_\_\_\_\_ vez(es)..... Em nível ( ) sim ( ) não ( ) outro \_\_\_\_\_

Grade \_\_\_\_\_ vez(es),..... Em nível ( ) sim ( ) não ( ) outro \_\_\_\_\_

Escarificador (“pé de pato”) \_\_\_\_\_ vez(es), .... Em nível ( ) sim ( ) não ( ) outro \_\_\_\_\_

**3. Há terraços na gleba em análise?**

( ) sim

( ) não

**3.1 Se sim, desde que ano? \_\_\_\_\_**

**3.2. Você retirou terraços desta gleba?**

( ) sim

( ) não

( ) só alguns

**3.3. Você redimensionou o Espaçamento ou a Seção com critérios técnicos?**

( ) sim

( ) não

**3.4. Você observa água passando por cima dos terraços durante dias de chuva forte?**

( ) Nunca ou uma vez nos últimos dezanos;

( ) Duas ou três vezes nos últimos dez anos;

( ) Mais que três vezes nos últimos dez anos.

**4. Executa todas as operações agrícolas em nível?**

( ) sim

( ) não

**4.1 Quais faz em nível?**

( ) semeadura

( ) pulverização

**5. Na sua avaliação, o solo desta gleba está compactado?**

( ) Não

( ) Sim, apenas nas cabeceiras

( ) Sim, em toda Lavoura

**6. Você observa erosão (arraste de terra ou palha ou valetas, mesmo que pequenas, ou, acúmulo de terra) em sua lavoura ou nos terraços?**

( ) sim

( ) não

**7. Você utiliza esterco bovino ou suíno ou cama de aviário em sua lavoura?**

( ) sim

( ) não

**7.1. Quantas vezes por ano e em qual quantidade?**

- Com controle da quantidade de dejetos aplicada e com balanço de nutrientes  
 Com controle da quantidade de dejetos aplicada, porém sem balanço de nutrientes  
 Sem controle da quantidade de dejetos aplicada e sem balanço de nutrientes

Bovino: \_\_\_\_\_ (t) (litros) ( $m^3$ ) em \_\_\_\_\_ (ha) (alq) a cada \_\_\_\_\_ (meses) (anos)

Suíno: \_\_\_\_\_ (litros) ( $m^3$ ) em \_\_\_\_\_ (ha) (alq) a cada \_\_\_\_\_ (meses) (anos)

Cama de aviário: \_\_\_\_\_ (t) (litros) ( $m^3$ ) em \_\_\_\_\_ (ha) (alq) a cada \_\_\_\_\_ (meses) (anos)

**8. Quando você utiliza adubação orgânica (esterco bovino ou suíno ou avícola) você também utiliza a adubação química?**

- sim  
 não

**9. Quais operações são feitas com base nos resultados da análise de solo de laboratório(s) certificado(s)?**

- Calagem; Intervalo \_\_\_ anos;  
 Adubação Química;

**10. Quando você utiliza adubação química, qual a forma de aplicação?**

Obs.: Essas dez perguntas podem ainda ser adaptadas às diferentes condições edafoclimáticas, sociais, culturais e econômicas regionais.

**Perguntas Complementares**

Todas as demais perguntas contidas no Anexo I podem ser consideradas complementares e, também, ser adaptadas às condições do meio existente nas diferentes regiões.