

# Índice de qualidade participativo do sistema plantio direto para a região do Alto Uruguai, RS – IQP-RAU



OBJETIVOS DE  
DESENVOLVIMENTO  
SUSTENTÁVEL

2 FOME ZERO  
E AGRICULTURA  
SUSTENTÁVEL



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

## **DOCUMENTOS 190**

# Índice de qualidade participativo do sistema plantio direto para a região do Alto Uruguai, RS – IQP-RAU

Alba Leonor da Silva Martins  
Álvaro Augusto Dossa  
Anderson Santi  
Fabiano Daniel De Bona  
José Eloir Denardin  
Lisandra Lunardi  
Luís Carlos Hernani

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

**Embrapa Trigo**  
Rodovia BR 285, km 294  
Caixa Postal 3081  
Telefone: (54) 3316-5800  
Fax: (54) 3316-5802  
99050-970 Passo Fundo, RS  
www.embrapa.br  
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

Comitê Local de Publicações  
da Embrapa Trigo

Presidente  
*Gilberto Rocca da Cunha*

Vice-Presidente  
*Luiz Eichelberger*

Secretária  
*Marialba Osorski dos Santos*

Membros  
*Alberto Luiz Marsaro Júnior, Alfredo do Nascimento Junior, Ana Lídia Variani Bonato, Elene Yamazaki Lau, Fabiano Daniel De Bona, Gisele Abigail Montan Torres, Maria Imaculada Pontes Moreira Lima*

Normalização bibliográfica  
*Rochelle Martins Alvorcem (CRB 10/1810)*

Tratamento das ilustrações e editoração  
eletrônica  
*Márcia Barrocas Moreira Pimentel*

Projeto gráfico da coleção  
*Carlos Eduardo Felice Barbeiro*

Capa  
*Márcia Barrocas Moreira Pimentel*

Foto da capa  
*Diogo Zanatta*

**1ª edição**  
Publicação digital – PDF (2020)

**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 Trigo

---

Índice de qualidade participativo do sistema plantio direto para a região do Alto Uruguai, RS – IQP-RAU. / por Alba Leonor... [et al.]. – Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2020.  
PDF (29 p.) : il. color. - (Embrapa Trigo. Documentos Online, 190).

ISSN 1518-6512

1. IQP. 2. Índice de qualidade participativo. 3. Práticas agrícolas. 4. Sistema plantio direto. 5. Condições edafoclimáticas. 6. Agropecuária sustentável. I. Leonor, Alba. II. Embrapa Trigo. III. Série.

CDD (21. Ed.) 631.47

Rochelle Martins Alvorcem (CRB 10/1810)

© Embrapa, 2020

## Autores

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

Engenheira-agrônoma, Doutora em Ciência do Solo, Pesquisadora da Embrapa Solos, Rio de Janeiro, RJ

### **Álvaro Augusto Dossa**

Administrador, Mestre em Administração de Tecnologia, Qualidade e Competitividade, analista da Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS

### **Anderson Santi**

Engenheiro-agrônomo, mestre em Agronomia, pesquisador da Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS

### **Fabiano Daniel De Bona**

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

### **José Eloir Denardin**

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

### **Lisandra Lunardi**

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

### **Luís Carlos Hernani**

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

## Apresentação

O Índice de Qualidade Participativo do Plantio Direto (IQP) é uma das ferramentas de gestão em desenvolvimento pela equipe da Rede de Pesquisa SoloVivo, coordenada pela Embrapa. Esse indicador auxilia a técnicos e produtores rurais na tomada de decisão com vistas de práticas agrícolas, que levam à melhoria da qualidade do manejo do solo em áreas sob Sistema Plantio Direto.

O ajuste desse indicador para as condições edafoclimáticas e de mercado características da região do Alto Rio Uruguai, no Rio Grande do Sul, apenas foi possível com o efetivo apoio de técnicos da Emater/RS - ASCAR e de produtores rurais da região que auxiliaram o processo de avaliação de cada indicador componente do IQP, propondo entre outras mudanças, a adoção de novos limites críticos, tornando assim mais precisos e adequados aos sistemas de produção e arranjos produtivos adotados na região alguns desses componentes, valorizando a diversificação de culturas em detrimento de sucessões simples predominante no ambiente produtivo, incentivando práticas de conservação do solo e de nutrição equilibrada.

Importante ressaltar e agradecer aqui, a participação de outros parceiros desse processo, como o apoio do SESC/SENAR/SICREDI e da Federação Brasileira de Plantio Direto e Irrigação (FEBRAPDP).

Os autores reconhecem que este trabalho não seria possível sem o suporte financeiro e a parceria da Itaipu Binacional, que proporcionou a viabilidade de todas as fases deste IQP regionalizado.

Diante do exposto, apresenta-se nesta publicação o Índice de Qualidade do Sistema Plantio Direto adaptado para a Região do Alto Uruguai (IQP-RAU),

na expectativa de que a disponibilização desta ferramenta aos técnicos e produtores rurais contribua com o aprimoramento do manejo adotado em áreas manejadas sob SPD. Salienta-se a adesão desse resultado ao ODS-2, conforme a agenda dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Organização das Nações Unidas (ONU), para cujo cumprimento das metas, até o ano 2030, a Embrapa vem trabalhando.

*Oswaldo Vasconcellos Vieira*  
Chefe-Geral da Embrapa Trigo

## Sumário

Introdução.....	9
Histórico .....	9
Memória de cálculo do IQP-RAU .....	16
Considerações finais .....	24
Referências .....	24
Anexo I .....	24

## Introdução

Até 2025 a população mundial deverá ser de mais de nove bilhões de pessoas, exigindo um aumento de 70% na produção de alimentos (FAO, 2016). Entre as tecnologias que poderão auxiliar para suprir essa demanda destaca-se o sistema plantio direto, que tem papel fundamental no aumento e na estabilidade da oferta de alimentos, e no consequente incremento da segurança alimentar da população do planeta.

O Sistema Plantio Direto (SPD) é uma das principais soluções tecnológicas para a agropecuária sustentável como um dos mais eficientes poupadores de água e energia, com geração de benefícios técnicos, econômicos, ambientais e sociais, pois compreende desde o manejo de solo, planta e água. Entretanto, o SPD praticado no Brasil tem adotado apenas parcialmente os preceitos conservacionistas preconizados. Diante disso, foi desenvolvido o Índice de Qualidade Participativo do Sistema Plantio Direto (IQP), que busca avaliar o manejo de solo, planta e água em áreas manejadas sob este sistema.

Para incrementar a qualidade e a eficiência do IQP, o mesmo vem sendo adaptado às diversas regiões do país e, no contexto da Região Fisiográfica do Alto Uruguai – RS, é fundamental que o Índice original seja adaptado, permitindo assim que o produtor rural avalie o manejo adotado em sua área.

Este documento apresenta uma proposta de adaptação do IQP original em IQP Regional, para a avaliação do manejo adotado no Alto Uruguai, baseado em questões que buscam traduzir as indicações técnicas em práticas adotadas pelos produtores que, mediante avaliação, permitam a melhoria da qualidade do manejo de solo, planta e água.

## Histórico

O Índice de Qualidade Participativo do Sistema Plantio Direto para a Região do Alto Uruguai (IQP-RAU) é um dos resultados gerados pela Rede de Pesquisa SoloVivo (RPSV), no âmbito do convênio Embrapa-Itaipu Binacional. Os municípios de atuação da rede compreendem Cambé, Rolândia e Toledo, no PR; Maracaju, no MS; Coxilha e Sarandi, no RS; Montividiu, em GO; e Itaí, em SP.

A Região Fisiográfica do Alto Uruguai situa-se na parte meridional do estado do Rio Grande do Sul, cobrindo uma área de 26.062 km<sup>2</sup>. O relevo é variável, de ondulado a acidentado e montanhoso, com altitude oscilando entre 100 m a 700 m, com ocorrência de planaltos, vales profundos e encostas íngremes. O município de Sarandi faz parte dessa Região Fisiográfica. Contudo, o município de Coxilha, embora não esteja inserido na Região Fisiográfica do Alto Uruguai, encontra-se situado à margem dessa região, representando o relevo de planalto. Técnicos, produtores rurais, assistentes técnicos, extensionistas e pesquisadores identificaram que a Região Fisiográfica do Alto Uruguai requer questões e indicadores complementares em referência à qualidade do manejo entre os índices componentes do IQP original, de modo que seja possível disponibilizar ao produtor rural uma ferramenta de avaliação de gestão, mais próxima de sua rotina de produção regional.

O IQP-RAU é, portanto, uma edição revisada e ampliada do IQP (Roloff et al., 2011) e de sua atualização, isto é, o IQP 2.0. O resultado dessa edição é fruto da parceria efetiva entre instituições de pesquisa e de assistência técnica (Emater/RS, Escritório Regional de Erechim).

O IQP-RAU constitui-se em um conjunto de indicadores que, aplicados pelos produtores rurais, geram um índice ou uma estimativa do grau de qualidade do manejo do sistema plantio direto adotado em cada gleba. Em última instância, se aplicado frequentemente pelo produtor, em um processo de auto avaliação, o IQP-RAU permitirá identificar pontos críticos no manejo e respectivas melhorias que resultarão em um sistema de manejo de solo, planta e água mais sustentável em longo prazo. É, portanto, uma ferramenta de gestão das ações aplicadas em escala de glebas, mas que pode também ser estendida a toda a propriedade rural, desde que todos os talhões da propriedade sejam submetidos a esta avaliação. O IQP-RAU pode ainda, ser considerado no âmbito de uma microbacia hidrográfica, se nas áreas de influência hídrica da mesma, os produtores adotarem esse instrumento de gestão.

Diante do exposto, apresenta-se nesta publicação o Índice de Qualidade do Sistema Plantio Direto adaptado para a Região do Alto Uruguai (IQP-RAU), na expectativa de que a disponibilização desta ferramenta aos técnicos e produtores rurais contribua com o aprimoramento do manejo adotado em áreas manejadas sob SPD.

## Revisão e adaptação do IQP 2.0

Após a aplicação do IQP 2.0 (adaptação e atualização gerada pelo Comitê Gestor do IQP – Paraná, em 2015) nas cinco regiões de atuação da Rede de Pesquisa SoloVivo, a equipe identificou aspectos que necessitavam ser melhorados, desde a ordem das perguntas no questionário, passando por valores críticos até a ponderação dos indicadores que compõem o índice final (Martins et al., 2018).

Na região do Alto Uruguai, a partir de reunião técnica com a presença de pesquisadores da Embrapa, assistentes técnicos e extensionistas da Emater/RS e produtores rurais, realizada em 2018, elaborou-se a revisão, adequação e atualização de todos os índices do IQP 2.0, bem como a inserção de questões e informações dos indicadores relativos às condições de sistemas e modelos de produção adotados na Região do Alto Uruguai, RS. Assim, foram efetuadas alterações em níveis críticos e fator de ponderação em alguns dos indicadores componentes do IQP 2.0. Para avaliar o IQP-RAU, propõem-se um questionário com nove questões básicas ou principais, as quais geram pontos para o índice final, mas também são consideradas questões complementares (Anexo I), que abrangem aspectos gerais sobre áreas cultivadas em sistema plantio direto.

## Adequações ou alterações do IQP1\* em relação ao IQP 2.0

**Tempo de Adoção (TA):** pelo fato de que o tempo de adoção geralmente não está relacionado com a qualidade de manejo do sistema plantio direto, decidiu-se que para a região do Alto Uruguai, RS este índice seja desconsiderado entre os indicadores componentes do IQP.

**Intensidade da Rotação (IR):** cobertura com culturas vivas (períodos entre plantio e colheita das culturas, somados, ao longo de três anos), considerando que nível ideal é cobrir o solo com plantas durante todo o ano (12 meses) e todo o período considerado (36 meses). Diante disso propõe-se que o nível crítico seja de 33 meses, ou seja, o resultado será  $= 33/36 = 0,92$ ; e o fator de ponderação seja 1,75; portanto, a nota final do indicador IR será dado por:  $(n^\circ \text{ meses com cultura viva}/36 \text{ meses}) * 1,75$ . Ex.: para 30 meses de cobertura com cultura viva:  $IR = (30/36) * 1,75 = 0,83 * 1,75 = 1,46$ .

\* IQP1 – Primeira versão do Índice de Qualidade Participativo do Plantio Direto.

**Diversificação da Rotação (DR):** considera-se aqui o número de espécies cultivadas em substituição ao número de famílias das espécies cultivadas, tendo por nível ideal, ao longo dos últimos três anos (base para a avaliação do IQP-RAU) cinco espécies e por nível crítico quatro espécies, sendo o fator de ponderação igual a 2,0. A nota final do indicador DR será resultante da relação: (número de espécies adotada nos últimos três anos/número ideal de espécies) \* 2,0. A nota do nível crítico será:  $4/5 = 0,80$ .

**Persistência de Resíduos (PR):** consideram-se como ideal, seis cultivos de gramíneas em três anos e nível crítico o cultivo de cinco gramíneas =  $0,83 * 1,75 = 1,46$ .

**Frequência de Preparo (FP):** não se indica preparo de solo se quiser adequar-se às indicações técnicas para um bom manejo em SPD. No caso de o preparo do solo ser feito apenas nas cabeceiras ou para manutenção dos terraços, a nota do FP final deve ser considerada igual a 0,9. No cálculo do IQP-RAU final, o fator de ponderação para o indicador FP é 1,50.

**Terraceamento (TE):** se a gleba se apresentar terraceada, considera-se aqui a frequência ou o número de vezes que ocorre transbordamento ao longo de um período de tempo adequado e exequível, haja vista que os projetos de terraceamento visam à proteção quase absoluta contra a erosão por períodos definidos e longos. A nota a ser determinada dependerá do tipo de terraço adotado e da ocorrência do número de eventos aceitável de transbordamentos num dado período de tempo. Assim, para terraço de base estreita ou base média, o número máximo aceitável será de uma ocorrência de transbordamento, em dez anos e para terraço de base larga, o aceitável deve ser de um transbordamento em quinze anos; o fator de ponderação para o indicador TE é = 1,00.

**Avaliação da Conservação do Solo (AC):** considera se a semeadura é em nível ou morro abaixo-morro acima, além da percepção do solo se apresentar compactado ou não e com sinais visíveis ou não de erosão. Valor crítico = 0,5; fator de ponderação 1,00.

**Nutrição Equilibrada (NE):** além de indicações de calagem, gessagem e adubação, baseadas em análise de solo, considera-se também a necessidade da cultura. Valor crítico = 0,5; fator de ponderação = 1,00.

## Questionário IQP-RAU

Com base na reunião citada, é apresentado, neste documento, o questionário do IQP-RAU, tal como ele deve ser utilizado pelos produtores e técnicos dessa região. As primeiras nove questões são aquelas imprescindíveis para o cálculo do IQP-RAU, ou seja, dizem respeito aos seus indicadores, e devem ser respondidas considerando cada gleba avaliada. As outras dezoito questões são complementares, e por serem de maior abrangência são consideradas úteis para a avaliação do produtor e do técnico e para ações de organizações coletivas. Essas questões complementares podem ser respondidas uma vez por propriedade, de tempo em tempo, e não necessariamente a cada gleba avaliada.

### Índice de qualidade participativo do Sistema Plantio Direto para a Região do Alto Uruguai, RS – IQP-RAU

#### Questionário

##### Dados do produtor

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

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

Telefone(s): \_\_\_\_\_

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

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

##### Dados da propriedade

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

Coordenadas de GPS da sede (graus decimais): Latitude: \_\_\_\_\_

Longitude: \_\_\_\_\_

Área total declarada: \_\_\_\_\_ ha ou \_\_\_\_\_ alq.

Área sob sistema plantio direto: \_\_\_\_\_ ha ou \_\_\_\_\_ alq.

Área total irrigada: \_\_\_\_\_ ha ou \_\_\_\_\_ alq.

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

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

Identificação da Gleba Avaliada: \_\_\_\_\_ Data: \_\_/\_\_/\_\_\_\_

**Informações sobre a qualidade do manejo adotado no sistema plantio direto irrigado** (*questões para o cálculo do IQP-RAU, responder a cada gleba avaliada*)

1. Há quanto tempo você utiliza o sistema **plantio direto** nesta gleba?  
 \_\_\_\_\_ anos.

2. Quais culturas você plantou nos últimos três anos na gleba? \_\_\_\_\_

	Estação do ano	Estação do ano	Estação do ano
Ú L T I M O  A N O	_____	_____	_____
	( ) Safra verão	( ) Safra verão	( ) Safra verão
	( ) Safrinha	( ) Safrinha	( ) Safrinha
	( ) Safra de inverno	( ) Safra de inverno	( ) Safra de inverno
	Cultura _____	Cultura _____	Cultura _____
	Mês plantio	Mês plantio	Mês plantio
_____	_____	_____	
	Mês colheita	Mês colheita	Mês colheita

	Estação do ano	Estação do ano	Estação do ano
P E N Ú L T I M O  A N O	_____	_____	_____
	( ) Safra verão	( ) Safra verão	( ) Safra verão
	( ) Safrinha	( ) Safrinha	( ) Safrinha
	( ) Safra de inverno	( ) Safra de inverno	( ) Safra de inverno
	Cultura _____	Cultura _____	Cultura _____
	Mês plantio	Mês plantio	Mês plantio
_____	_____	_____	
	Mês colheita	Mês colheita	Mês colheita

	Estação do ano	Estação do ano	Estação do ano
A N T E P E N Ú L T I M O	_____	_____	_____
	( ) Safra verão	( ) Safra verão	( ) Safra verão
	( ) Safrinha	( ) Safrinha	( ) Safrinha
	( ) Safra de inverno	( ) Safra de inverno	( ) Safra de inverno
	Cultura _____	Cultura _____	Cultura _____
	Mês plantio	Mês plantio	Mês plantio
_____	_____	_____	
	Mês colheita	Mês colheita	Mês colheita

3. Faz o preparo do solo ou descompactação?

- ( ) Sim, em toda a gleba. O último preparo ou descompactação foi \_\_\_\_\_ ano(s) atrás
- ( ) Apenas nas cabeceiras ou nos terraços, a cada \_\_\_\_ anos
- ( ) Não

4. Há terraços na gleba?

- ( ) Sim, desde \_\_\_\_\_
- ( ) Não.

4.1. Tipo do terraço: base Estreita ( ); base Média ( ); base Larga ( )

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

- ( ) Nunca ou uma vez nos últimos dez anos (terraço de base estreita ou média);
- ( ) Nunca ou uma vez nos últimos 15 anos (terraço de base larga);
- ( ) Duas ou três vezes nos últimos dez anos (terraço de base estreita ou média);
- ( ) Duas ou três vezes nos últimos 15 anos (terraço de base larga);
- ( ) Mais que três vezes nos últimos dez anos ou últimos 15 anos (terraço de base estreita, média e larga).

5. Faz semeadura em nível?

- ( ) Sim
- ( ) Não

6. Na sua avaliação, o solo desta gleba (em avaliação) está compactado? *(Não considerar as cabeceiras)*

- ( ) Sim
- ( ) Não

7. Você observa erosão (arraste de terra ou palha ou valetas, mesmo que pequenas ou acúmulo de terra) em sua lavoura ou nas áreas entre os terraços?

- ( ) Sim
- ( ) Não

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

( ) Sim

( ) Não

8. Faz calagem com base na análise de solo?

( ) Sim

( ) Não

9. Faz adubação com base na análise de solo e também na necessidade da cultura?

( ) Sim

( ) Não

## Memória de cálculo do IQP-RAU

O IQP-RAU é composto por sete indicadores: 1. Intensidade de rotação (IR); 2. Diversidade da rotação (DR); 3. Persistência dos restos de cultura (PR); 4. Frequência de preparo (FP); 5. Terraceamento (TE); 6. Avaliação da Conservação do Solo (AC) e 7. Nutrição equilibrada (NE). Cada indicador tem um ou mais valores de entrada ou critérios que o compõe e unidade de medida. Há uma fórmula para determinar a nota de cada indicador, sendo sempre apresentado o valor base para sua composição. Os valores ideais e críticos foram revisados e atualizados com base nas especificidades edafoclimáticas da Região Fisiográfica do Alto Uruguai, RS, mas também nos resultados das aplicações do IQP 2.0 nas demais unidades de monitoramento da RPSV localizadas em cinco Estados do Centro-Sul do Brasil. A composição dos indicadores e cálculos relativos ao IQP-RAU são apresentados na Tabela 1.

O somatório das notas dos indicadores multiplicadas pelos respectivos fatores de ponderação (Tabela 2) gera o índice final, o IQP-RAU de uma determinada gleba, conforme a Equação 1.

$$IQP-RAU = (IR * 1,75 + DR * 2,00 + PR * 1,75 + FP * 1,50 + TE * 1,00 + AC * 1,00 + NE * 1,00) \quad \text{Equação 1}$$

O resultado final do IQP-RAU, que pode variar entre 0 e 10, indica o grau de qualidade do manejo adotado no sistema plantio direto em cultivos conduzidos na região do Alto Uruguai, RS. As classes de qualidade de manejo obtidas a partir do IQP-RAU estão na Tabela 3.

**Tabela 1.** Composição e cálculo dos indicadores do Índice de Qualidade Participativo do Sistema Plantio Direto para a região do Alto Uruguai, RS (IQP-RAU), sempre considerando as três últimas safras.

Indicador	Dado de entrada (ou critério)			Unidade de medida	Base	Fórmula	Crítico	Ideal	Observação
<b>Intensidade Rotação (IR)</b>	NM = número de meses com cobertura viva em três anos (exceto pousio e plantas espontâneas)			Nº de meses	36	$IR = NM/36$	0,92 (NM= 33)	1	-
<b>Diversificação de Rotação (DR)</b>	ED = espécies diferentes que ocorrem na rotação			Nº de espécies	5	$DR = ED/5$	0,80 (ED=4)	1	-
<b>Persistência de Resíduos (PR)</b>	GR = número de cultivos de gramíneas na rotação (exceto gramíneas para fenação ou silagem)			Vezes de gramíneas	6	$GR = GR/6$	0,83 (GR=5)	1	-
<b>Terraceamento (TE)</b>	Com terraços: frequência do transbordamento em 10 ou 15 anos		Sem terraços	Nº de pontos obtidos em dado de entrada	1	$TE = TE/1$	0,5 (ITE= 0,5)	1	ITE= indicador de terraceamento
	Nunca ou 1 vez; TE=1	2 ou 3 vezes; TE=0,5	>3 vezes; TE=0						

Continua...

Tabela 1. Continuação.

Indicador	Dado de entrada (ou critério)		Unidade de medida	Base	Fórmula	Crítico	Ideal	Observação	
<b>Frequência do Preparo do solo (FP)</b>	Anos sem preparar solo na gleba: 0,1 a cada ano. Se o preparo é apenas nas cabeceiras ou para manutenção de terraços, FP=0,9		Nº de anos	12	$FP = 0,1^*$ (anos sem preparo do solo)	0,83 (10 anos)	1	a) Considera-se que a partir de doze anos sem preparar o solo, o sistema estaria estabilizado. b) Valor crítico igual a 0,83 ou dez (10) anos desde o último preparo do solo.	
<b>Avaliação da Conservação (AC)</b>	Semeadura em nível Sim, IC1=1 Não, IC1=0	Solo compactado Não, IC2=1 Sim, IC2=0	Ausência de sinais visíveis de erosão Sim, IC3=1 Não, IC3=0	Nº de pontos obtidos em dado de entrada	3	$AC = \sum IC_i / 3$ (i de 1 a 3)	0,67 (2)	1	IC <sub>i</sub> = sub indicador de Conservação
<b>Nutrição Equilibrada (NE)</b>	Calagem com base análise de solo Sim, INE1=1 Não, INE1=0		Adubação com base na análise de solo e necessidade da cultura Não, INE2=1 Sim, INE2=0	Nº de pontos obtidos em dado de entrada	2	$NE = \sum INE_i / 2$ (i de 1 a 2)	0,5 (INE=1)	1	INE <sub>i</sub> = sub indicador fertilização i

**Tabela 2.** Indicadores do IQP e respectivos fatores de ponderação.

Indicadores do IQP	Fator de ponderação
Intensidade de rotação (IR)	1,75
Diversidade da rotação (DR)	2,00
Persistência dos resíduos (PR)	1,75
Frequência de preparo (FP)	1,50
Terraceamento (TE)	1,00
Avaliação da Conservação (AC)	1,00
Nutrição equilibrada (NE)	1,00

**Tabela 3.** Classes de qualidade do manejo a partir do IQP.

Valor final de IQP	Padrão de Qualidade do Manejo
9,01 a 10,00	Excelente
8,01 a 9,00	Bom
6,01 a 8,00	Média/mediano
4,51 a 6,00	Ruim
< 4,50	Muito ruim

### O passo a passo da utilização do IQP-RAU

- 1) **Responder o questionário:** verificação e observação na área avaliada e também os registros de campo disponíveis.
- 2) **Realizar os cálculos:** utilizar as Tabelas 1 e 2.
- 3) **Analisar os resultados:** a partir do momento em que o produtor ou o técnico identifica o valor final IQP-RAU da gleba avaliada e sua classe (Tabela 3), sugere-se uma análise com, no mínimo, as seguintes observações:
  - a) Quais indicadores tiveram valor igual ao valor ideal?
  - b) Quais indicadores tiveram valor entre os valores crítico e ideal?
  - c) Quais indicadores tiveram valor abaixo do valor crítico?
- 4) **Tomar decisões sobre o manejo da gleba:** neste momento deve-se considerar, no mínimo:

- a) Quais práticas merecem atenção imediata, isto é, aqueles indicadores cujos valores obtidos foram inferiores ao crítico.
- b) Quais práticas devem ser melhoradas com o tempo e que não podem ser descuidadas em detrimento da qualidade do sistema plantio direto.
- c) Quais práticas devem ser mantidas e que contribuem para a atual qualidade do sistema plantio direto adotado.

### Exemplo hipotético de uma avaliação

As informações a seguir são hipotéticas, ou seja, preencheu-se as primeiras 13 questões do IQP-RAU considerando uma suposta gleba para fins didáticos, o que não significa que tais respostas devem ser consideradas como referências e tão pouco representativas.

**Gleba avaliada:** Gleba hipotética 1 IQP-RAU Estação, RS Data: 07/05/2019

1. Há quanto tempo você utiliza o sistema **plantio direto** nesta gleba? 26 anos.

2. Quais culturas você plantou nos últimos três anos na gleba?

	Estação do ano	Estação do ano	Estação do ano
<u>2</u>	<u>verão</u>	<u>inverno</u>	_____
<u>0</u>	(X) Safra verão	( ) Safra verão	( ) Safra verão
<u>1</u>	( ) Safrinha	( ) Safrinha	( ) Safrinha
<u>7</u>	( ) Safra de inverno	(x) Safra de inverno	( ) Safra de inverno
<u>1</u>	Cultura <u>soja</u>	Cultura <u>aveia preta</u>	Cultura _____
<u>0</u>	Mês plantio	Mês plantio <u>maio</u>	Mês plantio
<u>1</u>	<u>novembro</u>		_____
<u>8</u>	Mês colheita <u>abril</u>	Mês colheita <u>outubro</u>	Mês colheita

Estação do ano	Estação do ano	Estação do ano
<u>2</u> <u>verão</u>	<u>inverno</u>	_____
<u>0</u> (X) Safra verão	( ) Safra verão	( ) Safra verão
<u>1</u> ( ) Safrinha	( ) Safrinha	( ) Safrinha
<u>6</u> ( ) Safra de inverno	(X) Safra de inverno	( ) Safra de inverno
<u>1</u> Cultura <u>soja</u>	Cultura <u>trigo</u>	Cultura _____
<u>2</u> Mês plantio <u>outubro</u>	Mês plantio <u>junho</u>	Mês plantio _____
<u>0</u>		
<u>1</u> Mês colheita <u>março</u>	Mês colheita _____	Mês colheita _____
<u>7</u>	<u>novembro</u>	_____
Estação do ano	Estação do ano	Estação do ano
<u>2</u> <u>verão</u>	<u>inverno</u>	_____
<u>0</u> (X) Safra verão	( ) Safra verão	( ) Safra verão
<u>1</u> ( ) Safrinha	( ) Safrinha	( ) Safrinha
<u>5</u> ( ) Safra de inverno	(X) Safra de inverno	( ) Safra de inverno
<u>1</u> Cultura <u>soja</u>	Cultura <u>aveia preta</u>	Cultura _____
<u>2</u>		
<u>0</u> Mês plantio <u>outubro</u>	Mês plantio <u>maio</u>	Mês plantio _____
<u>1</u>		
<u>6</u> Mês colheita <u>março</u>	Mês colheita <u>outubro</u>	Mês colheita _____

3. Faz o preparo do solo ou descompactação?

( ) Sim, em toda a gleba. O último preparo ou descompactação foi \_\_\_\_\_ ano(s) atrás

(X) Apenas nas cabeceiras ou nos terraços, a cada 5 anos

( ) Não

4. Há terraços na gleba?

( ) Sim

(X) Não.

5. Faz semeadura em nível?

(X) Sim

( ) Não

6. E a pulverização é em nível?

( ) Sim

( X ) Não

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

( X ) Sim

( ) Não

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

( ) Sim

(X) Não

9. Na sua avaliação, o solo desta gleba está compactado? (*Não considerar as cabeceiras*)

( ) Não

( X ) Sim, em toda a gleba

10. Faz calagem com base na análise de solo?

(X) Sim

( ) Não

11. Faz adubação com base na análise de solo **e na necessidade da cultura?**

(X) Sim

( ) Não

Neste caso, o tempo de adoção é de 26 anos, calculando tem-se  $TA=26*0,1=2,6$ . As culturas soja (6 meses) – aveia preta (6 meses)/soja (6 meses) – trigo (6 meses)/soja (6 meses) – aveia preta (6 meses), ocuparam a gleba por um total de 36 meses. Portanto,  $IR=36/36=1$ . Ao longo de três anos foram usadas 3 espécies; assim,  $DR=3/5=0,6$ . Os cultivos de gramíneas foram 3, com isso,  $PR=3/4=0,75$ . Não há preparo de solo na gleba, exceto nas cabeceiras, o que resulta em  $FP=0,9$  (considera-se que apenas 10% da área foi submetida ao preparo). Na gleba não existem terraços, ou seja,  $TE=0$ . A semeadura é em nível (nota=1), o solo está compactado (nota=0) e há sinais de erosão na gleba (nota=0):  $-AC=1+0+0=1/3=0,33$ . A calagem e a adubação são com base em análise de solo (nota=1) e a adubação também é baseada na necessidade da cultura específica (nota=1), portanto,  $NE=1+1=2/2=1,0$ .

Aplicando-se a Equação 1 tem-se:

$$IQP-RAU=(1*1,75+0,6*2,0+0,75*1,75+0,9*1,5+0*1,00+0,33*1,00+1,0*1,00)$$

Portanto, IQP-RAU = 6,94.

Pela Tabela 3 verifica-se que o padrão de qualidade do manejo do SPD da gleba em análise é: Mediano, havendo vários índices que necessitam ser melhorados.

No exemplo dessa gleba hipotética, a qualidade do manejo está num padrão Excelente para os indicadores IR, DR, FP e NE cujas notas foram máximas ou atingiram o ideal ou 1,0. O indicador PR também apresentou nota boa próxima da ideal (1,31). Esse item pode ainda ser melhorado ao longo do tempo buscando-se a excelência no manejo.

No entanto, sob a atenção de um técnico, merecem cuidados específicos porque precisam ser melhorados os indicadores AC (valor crítico 0,50 e obtido 0,33), TE (valor crítico 1 e obtido 0). Em resumo, recomenda-se intensificar o foco no uso de espécies de gramíneas, tais como cereais de verão (milho, milheto, capim sudão, braquiária e sorgo) além de práticas de consorciação, visando à cobertura de solo com plantas vivas e raízes mais abundantes, melhorando a estrutura do solo e minimizando a compactação, prolongando a cobertura com culturas vivas e a persistência dos resíduos sobre o solo ao longo do tempo.

Além disso, a ausência do terraceamento, responsável pela constatação de presença de sulcos de erosão, contribui fortemente para que a análise do SPD da gleba fosse considerada mediana. Terraços adequadamente projetados devem eliminar a erosão.

Ressalta-se que as respostas do produtor refletem seu próprio ponto de vista e conhecimento, mas deve-se ter também a visão do técnico, pois o método é participativo neste sentido também. Além disso, a participação do técnico pode contribuir para o valor do índice ser mais fidedigno à realidade, ou seja, sem viés.

## Considerações Finais

O IQP-RAU é uma ferramenta que, ao ser adotada, deve auxiliar a melhoria do manejo de solo, água e culturas em sistema plantio direto, componentes dos sistemas de produção e arranjos produtivos da região do Alto Uruguai, RS e também de outras regiões edafoclimáticas, com cultivos semelhantes e que utilizam essa associação de práticas e técnicas.

Espera-se que o exemplo hipotético de uma avaliação do IQP-RAU apresentado, facilite o seu uso por técnicos e produtores rurais. Contudo, entende-se que avanços nesse indicador serão sempre bem-vindos facilitando o uso, especialmente para fins de manejo de SPD em microbacias.

## Referências

FAO. **Notícias**. Disponível em: <http://www.fao.org/brasil/noticias/detail-events/pt/c/436508/>. Acesso em: 27/11/2020.

MARTINS, A. L. da S.; CONTE, O.; OLIVEIRA, P. de; DOSSA, A. A.; DEBIASI, H.; FRANCHINI, J. C.; HERNANI, L. C.; RALISCH, R.; LEONARDO, H. C. L.; LUNARDI, L.; SALTON, J. C.; TOMAZI, M.; PITOL, C.; DE BONA, F. D.; BOEIRA, R. C. **Avaliação ex ante do Índice de Qualidade Participativo do Plantio Direto (IQP) com produtores do Centro-Sul do Brasil**. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2018. 52 p. (Embrapa Solos. Documentos, 203). Disponível em: <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/190814/1/CNPS-DOC-203-2018.pdf>. Acesso em: 24 nov. 2020.

ROLOFF, G.; LUTZ, R. A. T.; MELLO, I. **Boletim Técnico: índice de qualidade participativo do plantio direto**. Ponta Grossa, PR: FEBRAPDP, abril 2011. Disponível em: [http://febrapdp.org.br/download/publicacoes/BOLETIM\\_TCNICO\\_02.pdf](http://febrapdp.org.br/download/publicacoes/BOLETIM_TCNICO_02.pdf). Acesso em: 5 jul. 2017.

## Anexo I

### Questões e Informações complementares do IQP-RAU

As questões a seguir são de maior abrangência, úteis para complementar a avaliação do produtor e para ações de organizações coletivas – como associações, por exemplo –, bem como para a assistência técnica. Podem ser respondidas uma vez por propriedade e não necessariamente a cada gleba avaliada.

1. Qual o seu entendimento sobre o Sistema Plantio Direto?

- Sistema em que não há preparo do solo
- Rotação de culturas
- Cobertura do solo por plantas vivas ou palha
- Melhora a retenção de umidade do solo favorecendo em anos de veranico
- Previne contra erosão
- Aumenta o teor de matéria orgânica
- Outros \_\_\_\_\_

2. Na sua opinião, qual a importância do Sistema Plantio Direto?

(1: Alta, 2: Média, 3: Baixa e 4: 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

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

- Sim
- Não

4. Como você avalia seu Sistema Plantio Direto?

- Ruim
- Razoável
- Bom
- Excelente

5. Para você, quais os graus de problemas ou dificuldades na utilização do Sistema Plantio Direto?

(1: Alta, 2: Média, 3: Baixa e 4: 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 palha 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

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

- Sim
- Não

7. Quem fornece a orientação?

- Cooperativa
- Pública (EMATER, Prefeitura )
- Privada (firmas de planejamento, consultores)
- ONG
- Outro: \_\_\_\_\_

8. Você retirou terraços na gleba em avaliação?

- Sim
- Não
- Só alguns

8.1.1. Se retirou, porquê?

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

## 8.2. Você rebaixou os terraços?

- ( ) Sim
- ( ) Não
- ( ) Só alguns

### 8.2.1. Se rebaixou porquê?

- ( ) Para facilitar a operação com máquinas grandes
- ( ) Porque estava entupida ou assoreada
- ( ) Porque foi recomendado pela assistência técnica

## 8.3. Você redimensionou o espaçamento ou a seção dos terraços com critérios técnicos?

- ( ) Sim
- ( ) Não

## 9. Por que faz o preparo? *(Pode marcar mais de uma opção)*

- ( ) Não faço preparo do solo
- ( ) Compactação nas cabeceiras
- ( ) Compactação nos canais de terraços
- ( ) Dificuldade de controle de plantas espontâneas
- ( ) Compactação na lavoura toda pelas culturas anuais
- ( ) Compactação da lavoura devido a silagem
- ( ) Necessidade da cultura (aveia, mandioca, fumo, etc.)
- ( ) Para incorporação
- ( ) Outro

### 9.1. Qual(ais) o(s) implemento(s) utilizado(s) e qual 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 \_\_\_\_\_

Rolo compactador/nivelador \_\_\_\_\_ vez(es). Em nível? ( )sim ( )não ( )outro \_\_\_\_\_

## 10. 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

11. Após a semeadura, fica solo exposto na linha?

- ( ) Sim  
( ) Não

12. Quais animais pastejam em sua área sob sistema plantio direto durante o inverno?

- ( ) Gado leiteiro  
( ) Gado de corte  
( ) Outro \_\_\_\_\_  
( ) Não tem

12.1. Se tem animais em pastejo, quantos dias antes da semeadura os animais são removidos da área? \_\_\_\_\_ dias

13. Você possui em sua propriedade disponibilidade suficiente de esterco para aplicação na lavoura?

- ( ) Sim  
( ) Não

14. Você utiliza esterco bovino, suíno ou cama de aviário em sua lavoura?

- ( ) Sim  
( ) Não

15. 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: \_\_\_\_ (ton) (litros) (m<sup>3</sup>) em \_\_\_\_ (ha) (alq) \_\_\_\_ (meses) (anos)

Suíno: \_\_\_\_ (ton) (litros) (m<sup>3</sup>) em \_\_\_\_ (ha) (alq) \_\_\_\_ (meses) (anos)

Cama de aviário: \_\_\_\_ (ton) (litros) (m<sup>3</sup>) em \_\_\_\_ (ha) (alq) \_\_\_\_ (meses) (anos)

16. Quando você faz adubação orgânica (esterco bovino ou suíno ou avícola) você também utiliza fertilizantes?

- ( ) Sim  
( ) Não

17. Quando você utiliza fertilizantes, qual a forma de aplicação? (*Marcar com um "X"*)

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

18. Quais organismos você observa na sua lavoura?

Ordem de frequência: 1: Alta, 2: Média e 3: Baixa

( ) Minhocas	( ) Centopeias (piolho-de-cobra)	( ) Cupins
( ) Besouros	( ) Lacraias	( ) Lesmas
( ) Corós	( ) Grilos	( ) Percevejos
( ) Aranhas	( ) Formigas	( ) Lagartas
( ) Outros:	_____	

**Embrapa**

---

**Trigo**

MINISTÉRIO DA  
AGRICULTURA, PECUÁRIA  
E ABASTECIMENTO



**PÁTRIA AMADA**  
**BRASIL**  
GOVERNO FEDERAL