

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE AGRONOMIA**

EMILIANE ALVES ESPINDOLA

**APLICAÇÃO DO IQP – ÍNDICE DE QUALIDADE PARTICIPATIVO DO
SISTEMA PLANTIO DIRETO – NA COMUNIDADE ALTO PINHAL EM
CORONEL VIVIDA – PR**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

PATO BRANCO

2019

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE AGRONOMIA**

EMILIANE ALVES ESPINDOLA

**APLICAÇÃO DO IQP – ÍNDICE DE QUALIDADE PARTICIPATIVO DO
SISTEMA PLANTIO DIRETO – NA COMUNIDADE ALTO PINHAL EM
CORONEL VIVIDA – PR**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

PATO BRANCO

2019

EMILIANE ALVES ESPINDOLA

**APLICAÇÃO DO IQP – ÍNDICE DE QUALIDADE PARTICIPATIVO DO
SISTEMA PLANTIO DIRETO – NA COMUNIDADE ALTO PINHAL EM
CORONEL VIVIDA – PR**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Agronomia da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Pato Branco, como requisito parcial à obtenção do título de Engenheiro Agrônomo.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Nilvânia Aparecida de Mello

PATO BRANCO

2019

Espindola, Emiliane Alves

Aplicação do IQP – Índice de qualidade participativo do sistema plantio direto – na comunidade Alto Pinhal em Coronel Vivida – PR / Emiliane Alves Espindola.

Pato Branco. UTFPR, 2019.

50 f. : il. ; 30 cm

Orientador: Prof^a. Dr^a. Nilvânia Aparecida de Mello

Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curso de Agronomia. Pato Branco, 2019.

Bibliografia: f. 35 – 36

1. Agronomia. 2. Solos - Conservação. 3. Solos - Manejo. 4. Solos - Qualidade. I. Mello, Nilvânia Aparecida de III. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curso de Agronomia. IV. Título

CDD: 630



Ministério da Educação
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Câmpus Pato Branco
Departamento Acadêmico de Ciências Agrárias
Curso de Agronomia



TERMO DE APROVAÇÃO

Trabalho de Conclusão de Curso - TCC

**APLICAÇÃO DO IQP – ÍNDICE DE QUALIDADE PARTICIPATIVO DO SISTEMA
PLANTIO DIRETO – NA COMUNIDADE ALTO PINHAL EM CORONEL VIVIDA –**

PR

por

EMILIANE ALVES ESPINDOLA

Monografia apresentada às 09 horas 00 min. do dia 06 de dezembro de 2019 como requisito parcial para obtenção do título de ENGENHEIRO AGRÔNOMO, Curso de Agronomia da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Pato Branco. O candidato foi arguido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo-assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho APROVADO.

Banca examinadora:

Prof. Dr. Luís César Cassol
UTFPR Câmpus Pato Branco

M. Sc. Thaís Aparecida Mendes
UFFS Câmpus Laranjeiras do Sul

Prof^a. Dr^a. Nilvânia Aparecida de Mello
UTFPR Câmpus Pato Branco
Orientadora

Prof. Dr. Jorge Jamhour
Coordenador do TCC

A "Ata de Defesa" e o decorrente "Termo de Aprovação" encontram-se assinados e devidamente depositados na Coordenação do Curso de Agronomia da UTFPR Câmpus Pato Branco-PR, conforme Norma aprovada pelo Colegiado de Curso.

Dedico este trabalho a Deus, a minha família, especialmente aos meus pais, e a todas as pessoas que me ajudaram e torceram por mim durante esta caminhada.

AGRADECIMENTOS

A Deus, pela dádiva de cada dia de vida até este momento.

Aos meus pais, que foram os primeiros a me apoiarem na escolha do curso, fizeram todo o possível para que eu o concluísse e sempre estiveram do meu lado em todos os momentos. Vocês terão minha eterna gratidão.

A minha orientadora Prof^a. Dr^a. Nilvânia Aparecida de Mello pela orientação, apoio e paciência durante a elaboração do trabalho.

Aos produtores da comunidade rural de Alto Pinhal, em Coronel Vivida, que disponibilizaram seu tempo para participarem deste trabalho.

Aos meus amigos e colegas da Universidade, que de alguma forma contribuíram na minha formação.

A Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, Câmpus Pato Branco, e a todos os professores com quem tive a oportunidade de cursar disciplinas, pelo ensinamento, experiências e oportunidades durante a graduação, que me permitiram, além do crescimento profissional, o crescimento pessoal.

“Que os vossos esforços desafiem as impossibilidades,
lembrai-vos de que as grandes coisas do homem foram
conquistadas do que parecia impossível.”

(Charles Chaplin)

RESUMO

ESPINDOLA, Emiliane Alves. Aplicação do IQP – Índice de Qualidade Participativo do Sistema Plantio Direto – na Comunidade Alto Pinhal em Coronel Vivida – PR. 50 f. TCC (Curso de Agronomia), Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Pato Branco, 2019.

O Sistema Plantio Direto é baseado em práticas conservacionistas que permitem o melhor manejo do solo, visando produtividade e conservação. Se fundamenta em três pilares básicos de condução: rotação de culturas, revolvimento mínimo do solo apenas nas linhas de semeadura e cobertura permanente de solo. No entanto, como a realidade da maior parte das propriedades é um Sistema Plantio Direto falho, os solos podem vir a ter um manejo não adequado, o que pode acarretar em problemas como erosão e compactação. Para isso, foi aplicada, em uma comunidade do interior de Coronel Vivida, no Sudoeste Paranaense, a metodologia denominada Índice de Qualidade Participativo do Sistema Plantio Direto, que permitiu avaliar a qualidade de manejo dos solos de propriedades de doze produtores rurais. Esta metodologia é baseada em indicadores de qualidade de solo e possui um questionário diagnóstico que, através das perguntas e respostas obtidas, permitiu com que se calculasse o Índice de Qualidade de Plantio das propriedades, gerando uma pontuação de 0 a 10, e também com que se obtivesse a percepção dos produtores quanto ao seu manejo do solo e ao que é um Sistema Plantio Direto de qualidade. Com a pontuação obtida, pode-se ranquear as propriedades em relação a qualidade do seu manejo de solo sob Sistema Plantio Direto. Três propriedades foram ranqueadas como muito boas e as demais como boas. A percepção em relação ao que é um Sistema Plantio Direto de qualidade foi semelhante entre todos os produtores. Apesar de quatro produtores mostraram-se insatisfeitos com seu Sistema Plantio Direto, as suas propriedades tiveram pontuação boa. A maior dificuldade encontrada pelos produtores é em estabelecer a rotação de cultivos, sendo que nenhum a faz eficientemente, assim, expressamente, não pode-se considerar como Sistema Plantio Direto o manejo do solo realizado por estes. Ao ser aplicada, a metodologia IQP demonstrou fraquezas em relação a persistência de palhada e ao terraceamento correto.

Palavras-chave: Solos – Conservação. Solos – Manejo. Solos – Qualidade.

ABSTRACT

ESPINDOLA, Emiliane Alves. Application of the IQP - Participatory Quality Index of the No Tillage System - in Alto Pinhal Community in Coronel Vivida - PR. 50 f. TCC (Course of Agronomy) - Federal University of Technology - Paraná. Pato Branco, 2019.

The no-tillage system is based on conservation practices that allow the best soil management, aiming at productivity and conservation. It is based on three basic driving pillars: crop rotation, minimum soil tillage on sowing lines and permanent ground cover. However, as the reality of most properties is a flawed no-till system, soils may be poorly managed, which can lead to problems such as erosion and compaction. To this end, a methodology was applied in a community of Coronel Vivida, in Southwest Paranaense, the methodology called Participatory Quality Index of the Direct Tillage System, which allowed to evaluate the quality of soil management of properties of twelve farmers. This methodology is based on soil quality indicators and has a diagnostic questionnaire that, through the questions and answers obtained, allowed to calculate the Planting Quality Index of the properties, generating a score from 0 to 10, and also with which if farmers get their perception of their soil management and what is a quality no-till system. With the score obtained, you can rank the properties in relation to the quality of your soil management under no-tillage system. Three properties were rated as very good and the others as good. The perception regarding what is a quality no-till system was similar among all producers. Although four producers were dissatisfied with their no-till system, their properties scored well. The biggest difficulty encountered by producers is to establish crop rotation, and none of them do it efficiently, so, expressly, can not be considered as no-till system the soil management performed by them. When applied, the IQP methodology demonstrated weaknesses regarding straw persistence and correct terracing.

Keywords: Soil conservation. Soil management. Soils – Quality.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

- Figura 1 – Localização das propriedades selecionadas para o estudo e a sede da comunidade rural Alto Pinhal. UTFPR, Câmpus Pato Branco, 2019.....22
- Figura 2 – Ranqueamento da pontuação do Índice de Qualidade do Plantio das propriedades selecionadas no estudo. UTFPR, Câmpus Pato Branco, 2019.....29

LISTA DE SIGLAS E ACRÔNIMOS

FEBRAPDP	Federação Brasileira de Plantio Direto e Irrigação
IQP	Índice de Qualidade Participativo
SPD	Sistema Plantio Direto

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	12
2 OBJETIVOS.....	14
2.1 GERAL.....	14
2.2 ESPECÍFICOS.....	14
3 REFERENCIAL TEÓRICO.....	15
3.1 MANEJO CONSERVACIONISTA DO SOLO.....	15
3.1.1 Conservação do Solo.....	15
3.1.2 Sistema Plantio Direto.....	17
3.2 AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DO MANEJO DO SOLO.....	17
3.2.1 Índice de Qualidade Participativo – IQP.....	18
3.3 PERCEPÇÃO AMBIENTAL.....	19
4 MATERIAL E MÉTODOS.....	21
4.1 DESCRIÇÃO DO LOCAL DE ESTUDO E ESCOLHA DA AMOSTRA.....	21
4.2 DESCRIÇÃO DO QUESTIONÁRIO.....	22
4.3 APLICAÇÃO DO ÍNDICE DE QUALIDADE PARTICIPATIVO.....	23
4.4 INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS.....	25
5 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	26
5.1 PROPRIEDADES DA COMUNIDADE ALTO PINHAL SELECIONADAS PARA O ESTUDO.....	26
5.2 APLICAÇÃO DO QUESTIONÁRIO DIAGNÓSTICO IQP VERSÃO 2.0.....	26
5.3 RANQUEAMENTO DAS PROPRIEDADES.....	29
5.4 PERCEPÇÃO DOS AGRICULTORES EM RELAÇÃO AO MANEJO QUE REALIZA.....	30
6 CONCLUSÕES.....	33
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	34
REFERÊNCIAS.....	35

1 INTRODUÇÃO

A preocupação com a qualidade do solo, começou na década de 90, quando a comunidade passou a se conscientizar da importância que este tem para a manutenção da qualidade ambiental, visto que fornece serviços ambientais que garantem a vida no planeta, como a regulação do clima, o sequestro de carbono, a purificação da água e a produção de alimentos, fibras e combustíveis (VEZZANI; MIELNICZUK, 2009; FAO, 2015).

De forma geral, um solo de qualidade é um solo apto para o fim que será utilizado, não existindo um conceito que o defina, como acontece com a qualidade da água e do ar, que possuem conceitos melhor definidos (SANTOS; MAIA, 2013). No entanto, de acordo com Karlen *et al.* (1997), a maioria dos conceitos de qualidade do solo se relacionam com as funções deste em relação aos sistemas agrícolas e aos ecossistemas naturais. Araújo *et al.* (2012) alegaram que a qualidade dos solos agrícolas não é um parâmetro mensurável, porém, pode ser estimado através de indicadores previamente estabelecidos (EMBRAPA, 2013).

Em sistemas agrícolas, manter um solo com qualidade é fundamental para obter boas produtividades das culturas e para evitar que este sofra processos que causem sua degradação, como a erosão, a perda de matéria orgânica, a compactação e a acidificação. Para isso, devem-se adotar práticas agrícolas que aumentem a resistência do solo e diminuam o efeito desses processos, sendo estas conhecidas como práticas de manejo conservacionistas (BRITO; ALMEIDA, 2010).

Dentre estas práticas, têm-se o Sistema Plantio Direto (SPD), o qual envolve técnicas indicadas para o aumento da produtividade, conservando e permitindo uma melhoria contínua do ambiente. Este se fundamenta na ausência de preparo, na cobertura permanente do solo e na prática da rotação de culturas, além de propor mudanças na forma de pensar as atividades agropecuárias, levando em conta as preocupações ambientais (SALTON; HERNANI; FONTES, 1998).

No entanto, apesar dos inúmeros benefícios, os agricultores têm dificuldades em estabelecer o sistema em suas propriedades, principalmente pelo fato de não rotacionarem os cultivos com eficiência, visto que a maioria das propriedades são produtoras de grãos e dependem destes como fonte de renda,

assim, ao diversificá-los poderiam ter perdas econômicas (DENARDIN, 2016). Além disso, segundo Goedert *et al.* (2002), a utilização contínua do plantio direto pode causar um aumento na densidade do solo e com isso, alguns agricultores acabam o vendo como compactado e realizando o seu preparo mecânico. Desta forma, sem a realização eficiente da rotação de culturas e com o preparo do solo em determinados intervalos de tempo, não se cumprem os pilares de condução do Sistema Plantio Direto, evidenciando que na maioria das propriedades adota-se apenas a prática de realizar o plantio direto.

Assim, foram criadas ferramentas que possibilitam avaliar a qualidade do manejo do solo sob o Sistema Plantio Direto, sendo uma delas a Metodologia do Índice de Qualidade Participativo (IQP), que conta com um questionário que ao ser aplicado aos produtores, obtém dados que possibilitam a atribuição de notas às propriedades, as quais refletem a qualidade do solo manejado sob o sistema.

O IQP é uma metodologia participativa que permite avaliar, por gleba, a qualidade do Sistema Plantio Direto, sendo baseada em indicadores ligados à eficiência do manejo do sistema, visando à rentabilidade e a conservação ambiental. Além disso, permite que se obtenha dos agricultores uma autoavaliação de suas propriedades, o que caracteriza a percepção de seus sistemas produtivos e melhora o entendimento do que é um SPD com qualidade. O IQP é uma metodologia já consolidada, que foi criada pela Itaipu em parceria com a Federação Brasileira de Plantio Direto e Irrigação (FEBRAPDP) e utilizada a partir de 2009, para avaliar a qualidade do manejo do solo no sistema plantio direto de propriedades da Bacia Hidrográfica do Paraná 3 (MOTTER; ALMEIDA, 2015).

Desse modo, o trabalho objetiva realizar um levantamento em uma comunidade rural do Sudoeste Paranaense, para que se avalie, através da aplicação da Metodologia do Índice de Qualidade Participativo, a qualidade do manejo do solo sob o Sistema Plantio Direto das propriedades e para que se obtenha a percepção dos agricultores em relação ao seu manejo de solo.

2 OBJETIVOS

2.1 GERAL

Avaliar a qualidade do manejo do solo sob o Sistema Plantio Direto, em propriedades agrícolas de uma comunidade rural de Coronel Vivida, no Sudoeste do Paraná, através da aplicação do Índice de Qualidade Participativo do Sistema Plantio Direto.

2.2 ESPECÍFICOS

Aplicar o questionário versão 2.0 do Índice de Qualidade Participativo do Sistema Plantio Direto a produtores da comunidade em estudo.

Analisar os resultados obtidos com a aplicação do questionário, além da percepção dos produtores em relação ao seu manejo do solo.

Atribuir notas às propriedades, as quais referem-se à qualidade do manejo do solo sob o Sistema Plantio Direto.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 MANEJO CONSERVACIONISTA DO SOLO

Entre as décadas de 1960 e 1970 nas lavouras no Brasil, o solo era manejado de forma intensa, com preparo de solo com arados e grades, uma semeadura com tração mecânica e, ainda, os restos culturais após a colheita eram queimados ou incorporados. Tais práticas deixavam o solo desagregado e descoberto, ficando muito suscetível à erosão, com camadas compactadas e pobres em matéria orgânica. A partir da década de 1970, com os graves problemas causadas pelo sistema convencional, buscaram-se práticas conservacionistas para realizar o manejo do solo, fazendo com que se substituísse o sistema convencional pelo plantio direto, que visava ter cobertura do solo por meio de resíduos culturais e a redução ou eliminação do preparo mecânico, por meio de uma semeadura direta. Com a adoção deste, se diminuíram consideravelmente os problemas de erosão, além da redução do tempo gasto e do custo com as operações (BERTOL, 2016).

Por meio das práticas conservacionistas, é possível prevenir a degradação e recuperar solos que estão passando por este processo. Dessa forma, o manejo conservacionista é fundamental para melhorar a qualidade e a capacidade produtiva dos solos, permitindo que as gerações futuras continuem a utilizar esse recurso natural.

3.1.1 Conservação do Solo

A conservação do solo é realizada a partir de práticas que podem ter caráter vegetativo, edáfico ou mecânico.

As práticas de caráter vegetativo visam proteger o solo da erosão e podem ser florestamento ou reflorestamento, instalação de pastagens, uso de plantas de cobertura, dispor as culturas em faixas e instalar cordões de vegetação permanentes. Já as práticas de caráter edáfico visam melhorar a qualidade do solo para que se tenha um bom desenvolvimento da cobertura vegetal e também prevenir a erosão, além de melhorar a fertilidade do solo, podendo ser o controle de

queimadas, a utilização de adubação verde, química e orgânica, e a calagem (COMIN; LOVATO, 2014). Por último, as práticas de caráter mecânico utilizam-se de estruturas artificiais que contenham o escoamento superficial da água, como o plantio em nível, o terraceamento e o controle de voçorocas, o que cria barreiras que diminuem ou contem os processos de erosão (BUZIN, 2010).

Como uma prática de conservação, o menor revolvimento do solo permite que se mantenha parcial ou totalmente os resíduos vegetais na superfície, o que disponibiliza continuamente um aporte de matéria orgânica para o solo, também mantém e melhora as propriedades do solo, além de com o tempo, deixar os agregados do solo com maior estabilidade (BERTOL *et al.*, 2004). Com o menor revolvimento, se tem cobertura permanente no solo, a qual o protege do impacto das gotas de chuva e dos raios solares, previne a erosão, conserva a umidade e mantém temperaturas mais amenas, o que favorece o desenvolvimento das plantas e da fauna do solo. Além disso, promove aumento da matéria orgânica no solo e pode suprimir o crescimento de plantas daninhas (ALVARENGA *et al.*, 2001).

A rotação de culturas, quando adequadamente realizada, proporciona muitas melhorias físicas, químicas e biológicas ao solo. Dentre as melhorias físicas, a diversidade de tipos de raízes proporciona uma diminuição na densidade do solo, o qual se torna menos compactado e com menor resistência à penetração de raízes. Como melhorias químicas, a rotação de culturas potencializa a reciclagem de nutrientes, permite um aumento na matéria orgânica do solo, a qual melhora a estrutura do solo, fornece nutrientes para as plantas e complexa elementos tóxicos a estas, além de aumentar a atividade biológica no solo. Por último, a principal melhoria biológica ao solo, pela prática da rotação de culturas, é o aumento na diversidade da fauna do solo, o que é benéfico a ciclagem de nutrientes e a estruturação do solo (FRANCHINI *et al.*, 2011).

Ainda, é importante que se maneje o solo de forma que este sempre tenha uma fertilidade equilibrada, para que possa fornecer uma nutrição balanceada para as plantas, pois estas precisam retirar do solo, em quantidade suficiente, todos os nutrientes essenciais ao seu desenvolvimento. Desse modo, é importante que se supra, quando não disponível no solo, os nutrientes necessários por meio de adubação, que pode ser química ou orgânica (DIAS, 2012).

Cabe ressaltar que cada prática, usada sozinha, apenas previne de forma parcial os problemas, por isso o ideal é que se usem todas as práticas, para garantir que o solo se mantenha com qualidade, sendo que essas práticas são escolhidas a partir dos aspectos ambientais e socioeconômicos de cada região ou propriedade.

3.1.2 Sistema Plantio Direto

O Sistema Plantio Direto é um sistema de produção que abrange práticas conservacionistas para o manejo do solo, o qual se baseia em três princípios fundamentais, que são o revolvimento mínimo do solo apenas nas linhas de semeadura; manter o solo coberto permanentemente por cobertura vegetal viva ou morta; e realizar a rotação ou a associação de culturas, visando maximizar a biodiversidade (FAO, 2015). Ainda pode-se considerar o manejo integrado de pragas, doenças e plantas daninhas e também em sempre manter raízes vivas na área, por meio da prática de realizar a colheita e em seguida a semeadura, o que potencializa a reciclagem de nutrientes.

Desse modo, vários são os benefícios trazidos pelo sistema, entre eles a diminuição da erosão e a promoção da conservação do solo e da água, a melhoria na qualidade do solo, por meio do aumento do teor de matéria orgânica, a melhoria da fertilidade e da qualidade física do solo, o aumento da biodiversidade no solo, a redução da compactação, entre outros.

3.2 AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DO MANEJO DO SOLO

A qualidade de manejo de um solo pode ser avaliada por meio de indicadores. O uso de indicadores, deve ser relacionado à função de determinado solo e a partir destes é possível mensurar a sua qualidade e conseqüentemente a qualidade do seu manejo.

Os indicadores de qualidade podem ser definidos como propriedades mensuráveis do solo ou da planta, ligadas a um processo ou atividade, permitindo

caracterizar, acompanhar e avaliar mudanças que ocorrem em um sistema (KARLEN *et al.*, 1997); ou também, como um índice atribuído após a avaliação de algum parâmetro do solo, que faça parte de suas propriedades químicas, físicas ou biológicas e que interfira nos processos ecológicos. Além disso, devem ser de fácil aplicação para que possam ser avaliados e sempre previamente estabelecidos (BARETTA *et al.*, 2011).

Os indicadores podem ser visuais, químicos, físicos e biológicos. De acordo com Gomes e Filizola (2006), os indicadores químicos se relacionam com os processos e comportamento do solo, com a capacidade do solo de gerar cargas e com as necessidades nutricionais das plantas, podendo ser o teor de matéria orgânica, a acidez, o conteúdo de nutrientes e elementos fitotóxicos e determinadas relações, como a saturação por bases e por alumínio do solo (ARAÚJO *et al.*, 2012). Já os indicadores físicos são relacionados com os processos hidrológicos e são importantes no suprimento e armazenamento de água, de nutrientes e de oxigênio para as plantas, podendo ser textura, espessura, densidade, resistência à penetração, porosidade, capacidade de retenção de água, condutividade hidráulica e estabilidade de agregados do solo. Segundo Santos e Maia (2013), os indicadores biológicos são ligados à microbiota do solo, a qual é fonte e depósito de nutrientes, além de participar de forma ativa em processos benéficos ao solo, como por exemplo, a formação do húmus e a ciclagem de nutrientes. Segundo Baretta *et al.* (2001), os indicadores biológicos ou bioindicadores são representados pela fauna do solo, seja micro, meso ou macrofauna. São espécies, grupos ou comunidades que quando encontradas revelam determinadas condições de um solo. Assim, os bioindicadores são muito relevantes, pois podem identificar possíveis impactos antrópicos no solo e também ajudar na avaliação da qualidade.

3.2.1 Índice de Qualidade Participativo – IQP

O Índice de Qualidade Participativo é uma metodologia que avalia a qualidade do Sistema Plantio Direto, se fundamentando em indicadores que se relacionam à eficiência do manejo, os quais abordam os indicadores básicos de qualidade do sistema, que são o menor revolvimento do solo, a rotação de culturas,

a cobertura permanente do solo, as técnicas conservacionistas, a nutrição balanceada das culturas e também o tempo de adoção do sistema.

Os indicadores do IQP são: Intensidade de Rotação de Culturas (IR), Densidade de Rotação de Culturas (DR), Persistência de Resíduos/Palhada (PR), Frequência de Preparo do Solo (FP), Terraceamento Correto (TC), Avaliação da Conservação (AC), Fertilização Equilibrada (FE) e Tempo de Adoção ao Sistema Plantio Direto (TA). Com estes, é possível gerar um macroindicador, chamado de Índice de Qualidade do Plantio (IQP). Por meio de valores estabelecidos esses indicadores podem ser avaliados e, no final, geram uma pontuação ao IQP, que vai de 0 a 10, a qual define a qualidade do Sistema Plantio Direto de determinada gleba a qual foi aplicado o questionário diagnóstico da metodologia.

3.3 PERCEPÇÃO AMBIENTAL

Quando se fala em percepção, comumente comete-se o erro de entendê-la como sinônimo de conhecimento, no entanto, a percepção faz parte de um processo psicológico e conhecimento de um processo epistemológico, baseado no saber científico (ADDISON, 2003). O termo percepção vem do latim “*perceptione*”, que significa o ato, efeito ou capacidade de perceber, sendo uma tentativa de explicar uma observação individual de algo; além disso, a percepção pode ser considerada parte de processos de formação de conhecimentos e valores (BORGES; OLIVEIRA, 2018).

Segundo Rodrigues *et al.* (2012), a percepção é o processo de organizar e interpretar sensações recebidas, para que se desenvolva a consciência do ambiente a partir do que nos cerca e, assim, o envolvimento com este é importante para que se entenda como a mente percebe a natureza, sendo que cada indivíduo tem uma forma própria de perceber.

Dessa forma, a percepção ambiental é a forma que cada indivíduo percebe o ambiente em que está e como se adapta a este, juntamente a tomada a consciência de que deve protegê-lo e cuidá-lo (BORGES; OLIVEIRA, 2018). Assim, o seu estudo é de grande importância para que se possa compreender as relações do homem com o ambiente, de como adquirem conceitos e valores e também de

como enxergam suas ações sobre o meio e se sensibilizam com a crise que este vem passando (OLIVEIRA; CORONA, 2008).

Ainda, cabe ressaltar que a percepção é inerente a cada indivíduo, que reage, percebe e responde de maneiras diferentes à relações e ações no meio e são os seus valores que vão influenciar nessa percepção, o que explica a diferença que esta pode ter em um mesmo grupo social ou local (RODRIGUES *et al.*, 2012).

4 MATERIAL E MÉTODOS

O levantamento foi realizado na comunidade Alto Pinhal, localizada na zona rural do município de Coronel Vivida – Paraná. Foram obtidos dados de produtores agrícolas previamente selecionados, por meio de entrevistas e da aplicação do questionário versão 2.0 do Índice de Qualidade Participativo do Sistema Plantio Direto. Com isso, foi possível identificar a percepção dos agricultores quanto ao seu manejo do solo e também conhecer suas propriedades, se obtendo informações da área, das culturas implantadas, das práticas de manejo e conservação do solo, entre outros pontos importantes, para assim, através da metodologia, poder atribuir uma nota para cada propriedade, a qual diz respeito a qualidade do manejo do solo sob o Sistema Plantio Direto.

4.1 DESCRIÇÃO DO LOCAL DE ESTUDO E ESCOLHA DA AMOSTRA

O município de Coronel Vivida pertence ao Sudoeste Paranaense, possui 701,016 km² e é situado a 26° 00' 00" latitude sul e a 52° 32' 00" longitude oeste, a uma altitude média de 718 metros. Segundo a classificação climática de Köppen, possui clima subtropical úmido, tipo Cfa. O município se localiza na bacia hidrográfica do Rio Chopim.

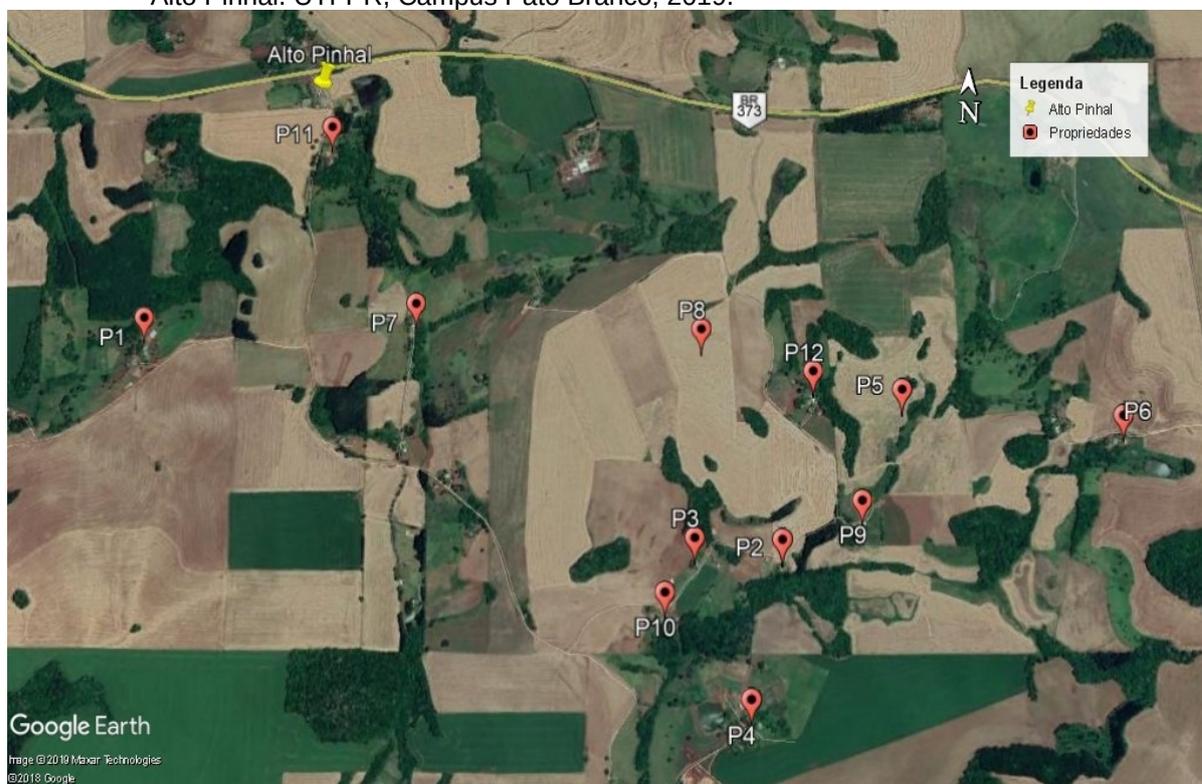
Os agricultores que foram entrevistados residem na comunidade rural de Alto Pinhal, que é localizada no interior da cidade, às margens da BR-373. As principais atividades agrícolas da comunidade se baseiam na produção de grãos e na bovinocultura de corte e de leite.

A comunidade faz parte de duas microbacias hidrográficas, sendo a do Rio Jacutinga e a do Rio Chopinzinho. Para o presente trabalho, optou-se por selecionar os agricultores que fazem parte da microbacia hidrográfica do Rio Jacutinga.

Foram entrevistados 12 produtores, aos quais se aplicou o questionário do Índice de Qualidade Participativo do Sistema Plantio Direto. Na figura abaixo (Figura 1), se encontra o mapa com a localização das 12 propriedades,

representadas pelos marcadores em vermelho, e da sede da comunidade, representada pelo marcador em amarelo.

Figura 1 – Localização das propriedades selecionadas para o estudo e a sede da comunidade rural Alto Pinhal. UTFPR, Câmpus Pato Branco, 2019.



Fonte: Google Earth Pro® adaptado pelo autor.

Cabe ressaltar, que para que se pudesse utilizar os dados obtidos pela entrevista e pelo questionário e, posteriormente, poder realizar a atribuição de notas às propriedades, além de possíveis publicações do trabalho, foi levado um termo de consentimento (Apêndice A) que foi assinado por cada um dos produtores.

4.2 DESCRIÇÃO DO QUESTIONÁRIO

O questionário aplicado (Anexo A) correspondeu ao questionário versão 2.0 do Índice de Qualidade Participativo do Sistema Plantio Direto (IQP).

Com as questões foi possível obter informações da propriedade, da forma como é realizado o manejo do solo, as operações de cultivo e as práticas de conservação, além de saber quais culturas foram implantadas nas últimas safras, as

formas de adubação utilizadas, a ocorrência de processos erosivos, se existe integração lavoura-pecuária na área e se o produtor recebe assistência técnica.

Além disso, por meio do questionário, também foi possível se obter a percepção do agricultor em relação ao Sistema Plantio Direto, sabendo o que considera como benefício e quais as dificuldades que enfrenta, além de ter conhecido como este julga o manejo que realiza em sua propriedade.

Após a obtenção dessas informações, foi possível se aplicar a metodologia participativa do IQP, a qual permitiu atribuir uma nota a cada propriedade, a qual diz respeito a qualidade do manejo do solo.

4.3 APLICAÇÃO DO ÍNDICE DE QUALIDADE PARTICIPATIVO

Com as informações obtidas por meio do questionário, foi possível aplicar a metodologia do Índice de Qualidade Participativo do Sistema Plantio Direto. Para isso, foi utilizada a planilha disponibilizada no site do Sistema Plantio Direto com Qualidade, que realizou automaticamente os cálculos e deu a nota final de cada gleba de cada propriedade. Para a nota final de propriedades com mais de uma gleba, foi considerada a média das glebas.

A metodologia considera para os cálculos 8 indicadores, calculados individualmente e depois multiplicados por seus devidos fatores de ponderação, que são valores regionalizados e escolhidos por meio de uma análise da sua importância para um Sistema Plantio Direto de qualidade. Para os indicadores IR, DR, PR e FP o fator de ponderação é de 1,5 e para os indicadores TC, AC, FE e TA é de 1,0. Após isso, os valores obtidos são somados e o resultado final será a nota geral da propriedade estudada.

A Intensidade de Rotação de Culturas (IR) considera o número de meses com cobertura viva em três anos, com exceção de pousio e de plantas espontâneas, dividido por 36 meses, que é o valor ideal. A Densidade de Rotação de Culturas (DR) considera o número de famílias diferentes usadas na rotação, dividido por 3 famílias, que é o número ideal. A Persistência de Resíduos/Palhada (PR) considera o número de vezes em que foram usadas gramíneas na rotação,

dividido por 6, que é o número ideal. Caso as gramíneas tenham sido utilizadas para fenação ou silagem, não são contabilizadas.

A Frequência de Preparo do Solo (FP) leva em conta o intervalo entre preparos, em anos. O valor ideal é 12, que foi considerado como o número de anos para que se estabilize o sistema e pelo qual o valor obtido é dividido. Quando não realizado o preparo, se usa o valor 12. Para este indicador se leva em conta o preparo nas cabeceiras e o preparo nos canais de terraços. Caso haja preparo nas cabeceiras, se multiplica o valor obtido por 0,8, que representa 80% da área sem preparo, já que supõe-se que as cabeceiras ocupem 20% da área. Caso haja preparo nos canais de terraços, se multiplica o valor obtido por 1,0.

O Terraceamento Correto (TC) considera a presença ou a ausência de terraceamento e, quando presente, sua capacidade de conter o escoamento superficial, baseando-se na frequência de transbordamento, em um período de 5 anos. O valor ideal é 1, pelo qual se divide o valor do indicador obtido, sendo de 0 quando não existem terraços ou quando estes transbordaram mais que 3 vezes, de 0,5 quando os terraços transbordaram 2 ou 3 vezes, e de 1 quando os terraços nunca transbordaram ou transbordaram 1 vez.

A Avaliação da Conservação (AC) leva em conta três parâmetros: operações em nível, solo compactado e sinais visíveis de erosão. Em relação às operações, quando a semeadura for em nível, se obtém 0,7 ponto, e quando a pulverização for em nível se obtém 0,3 ponto. Em relação a solo compactado, se obtém 2 pontos quando não existe compactação, 1 quando a compactação for apenas nas cabeceiras, e 0 quando a lavoura toda for compactada. Por último, em relação aos sinais visíveis de erosão, se obtém 1 ponto quando não existem sinais, e 0 quando existem. Os valores obtidos para os três parâmetros deverão ser somados e divididos por 4, que é o valor máximo que pode ser obtido.

A Fertilização Equilibrada (FE) é calculada levando em consideração se o produtor utiliza ou não dejetos orgânicos. Quando utiliza, são avaliados os parâmetros: calagem, que se realizada contabiliza 0,5 ponto; adubação química, que se também realizada contabiliza 0,5 ponto; e o uso de dejetos orgânicos com controle de aplicação, sendo que se for realizado com balanço de nutrientes contabiliza 1 ponto, e sem balanço de nutrientes, 0,5 ponto; os valores obtidos para

cada parâmetro deverão ser somados e divididos por 2, que é o valor máximo que pode se obter. Quando não se utilizam os dejetos orgânicos, são considerados apenas os dois parâmetros já citados: calagem e adubação, que são avaliados da mesma forma; porém, o valor obtido com a soma, é dividido por 1, que é o valor máximo que pode se obter.

O Tempo de Adoção ao Sistema Plantio Direto (TA) leva em conta o tempo de adoção do sistema, em anos, o qual é dividido por 25, que é o valor base de anos. Esse valor base considera o histórico do Sistema Plantio Direto no Brasil.

4.4 INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS

Os resultados obtidos permitiram descrever a comunidade em geral e depois foram interpretados considerando o questionário. Foi analisada também a percepção dos agricultores em relação a suas propriedades, ao seu manejo de solo e ao que julgam como um SPD de qualidade.

Os dados obtidos, por meio do questionário, foram introduzidos na planilha de cálculo automático do site do Sistema Plantio Direto com Qualidade, a qual gerou a nota de cada gleba de cada propriedade. A nota final de cada propriedade foi dada pela média das glebas e assim foi possível fazer o ranqueamento das propriedades em relação a qualidade de seu manejo de solo sob Sistema Plantio Direto. A pontuação do IQP vai de 0 a 10, sendo que notas abaixo de 4,51 são consideradas baixas, entre 4,51 e 6,50 são consideradas regulares, entre 6,51 e 8,50 são consideradas boas e entre 8,51 e 10 são consideradas muito boas.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

5.1 PROPRIEDADES DA COMUNIDADE ALTO PINHAL SELECIONADAS PARA O ESTUDO

Inicialmente, selecionaram-se as propriedades para que se aplicasse o questionário diagnóstico do Índice de Qualidade Participativo. Para essa seleção, foi levado em consideração o número de propriedades da comunidade Alto Pinhal, situadas na microbacia em questão, do Rio Jacutinga, sendo um total de 20 propriedades. Para a aplicação do questionário, foram selecionadas 12 propriedades, o que representou 60% do total.

Essas propriedades foram selecionadas porque nestas é o proprietário quem faz o cultivo do seu solo e se sustenta da renda proveniente destas, já as demais, somente fazem o arrendamento da sua área e sobrevivem de rendas não agrícolas. Além disso, cabe ressaltar, que todas as propriedades selecionadas trabalham com a produção de grãos, mas que metade delas também praticam a integração lavoura-pecuária.

5.2 APLICAÇÃO DO QUESTIONÁRIO DIAGNÓSTICO IQP VERSÃO 2.0

Foi aplicada a versão 2.0 do questionário diagnóstico do Índice de Qualidade Participativo do Sistema Plantio Direto, pelo qual se obtiveram os dados pessoais de cada produtor e a localização e área de suas propriedades, além de saber quanto dessa área é cultivada no SPD.

Na questão sobre o tempo de utilização do Sistema Plantio Direto, nenhum produtor conseguiu responder com total certeza, mas estimaram um tempo, o qual foi utilizado na planilha de cálculo. Porém, cabe ressaltar, que todos comentaram que utilizam desde que se começou a falar do sistema na região e quando começaram a chegar maquinários adaptados para esse tipo de cultivo.

Em relação ao entendimento sobre o Sistema Plantio Direto, o que chamou a atenção foi de que apenas três dos agricultores consideraram a

alternativa “rotação de culturas”, no entanto, todas as demais alternativas couberam em seus entendimentos.

Na questão sobre a importância do SPD, as alternativas julgadas como mais importantes foram a redução do risco de erosão, o aumento no teor de matéria orgânica, a redução do custo de produção, a redução no desgaste do maquinário e menor tempo gasto nas operações. O risco de seca, a conservação do solo, o aumento na produtividade, o aumento na biodiversidade e a melhoria na qualidade da água foram, em sua maioria, julgados como de importância média, sendo que nenhum julgou os itens como de baixa ou sem importância.

Em relação as dificuldades do SPD, todos julgaram como baixa a dificuldade com o controle de plantas daninhas, pragas e doenças. Em relação a formação de palhada, quatro agricultores responderam que a dificuldade em formar palhada adequada é média, sendo que estes são os que utilizam a integração lavoura-pecuária na propriedade, comentando que é difícil deixar palhada no inverno, porque utilizam a aveia ou azevém para o pastejo animal. Pelas respostas, a maior dificuldade observada é a de realizar a rotação de culturas, visto que pelo perfil da comunidade, precisam cultivos que dão maior retorno financeiro. Em relação a contaminação da água, ao uso abusivo de agrotóxicos e a dificuldade com o terraceamento, a maioria julgou como problemas de baixa importância. Em relação a compactação excessiva, se observou que apenas os produtores que praticam a ILP julgaram a compactação excessiva como um problema médio, sendo que os demais consideraram como um problema de baixa importância. A maioria dos produtores julgou a compactação das cabeceiras e nas estradas de maquinários como um problema de alta importância. Nenhum produtor considerou a falta de maquinário adequado, a falta de assistência técnica e os custos excessivos como problema.

Na questão sobre o seguimento de orientações técnicas para condução da lavoura, todos os produtores seguem e a orientação é fornecida por cooperativas localizadas no município.

Em relação as operações em nível, apenas um agricultor executa todas as operações em nível, sendo a semeadura e a pulverização; e apenas um não executa nenhuma delas, o qual comentou que porque sua área é relativamente

plana e faz as operações de modo a reduzir o número de manobras, visando uma eficiência de operações. Os outros dez produtores realizam apenas a semeadura em nível.

Em relação aos terraços, 6 produtores possuem em todas as glebas de sua propriedade e outros 3 produtores tem algumas glebas sem e outras com terraços, sendo que nenhum foi dimensionado com orientação técnica e sim por conhecimento do terreno e estimação dos pontos necessários. Apenas um produtor respondeu que foram retirados terraços e foi pelo motivo de facilitar a operação com máquinas grandes. Os produtores que não possuem terraços ou os que não possuem em algumas glebas, disseram que isso é pelo motivo do terreno não apresentar declividade, e somente um produtor destes, em uma das suas glebas disse observar erosão laminar, mas somente quando a chuva é muito volumosa.

Em relação ao preparo do solo, um produtor disse realizar a cada 7 anos, sendo uma passagem do escarificador, porque julga como necessário. Outros dois produtores, que são os que praticam ILP, realizam em apenas uma gleba, a qual é mais utilizada para milho silagem, sendo este o motivo.

Apenas um produtor tem disponibilidade de esterco na propriedade, sendo esterco bovino, do gado de corte que cria em confinamento. Além disso, esse mesmo produtor é o único que utiliza esterco na propriedade, sendo o esterco bovino que tem disponível e cama de aviário, que ele compra. Cabe ressaltar, que aplica apenas na gleba em que utiliza para pastoreio de seu rebanho leiteiro. Essa aplicação feita é com controle de quantidade e com o balanço de nutrientes. A aplicação de esterco bovino é de 14,5 toneladas por hectare a cada 5 anos, e a de cama de aviário é de 10,3 toneladas por hectare também a cada 5 anos. Esse mesmo produtor, também utiliza a adubação química, mesmo quando faz esta adubação orgânica.

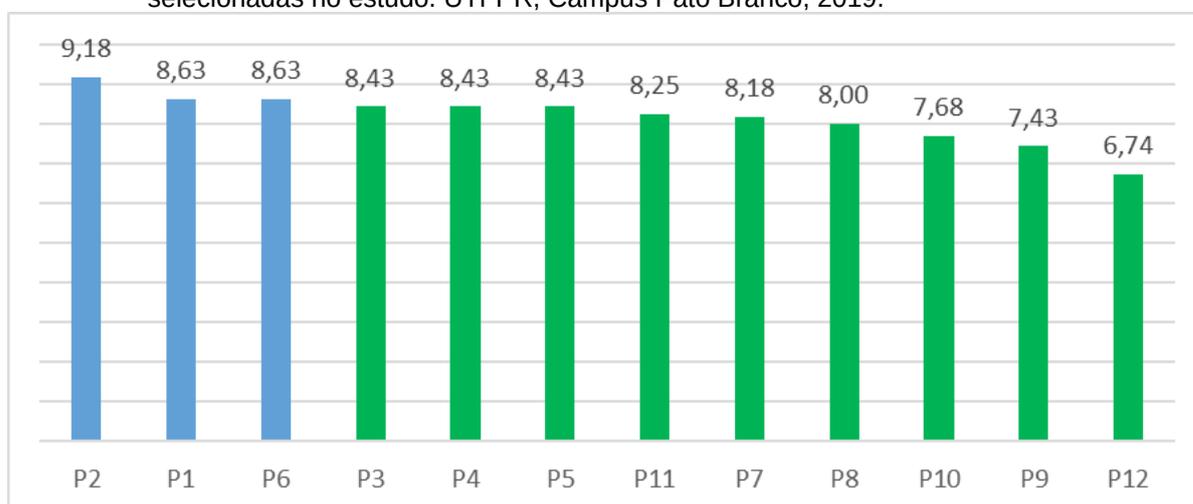
Ao analisar as culturas implantadas nos últimos anos, se observou que todos os produtores utilizaram apenas duas famílias de plantas, sendo soja e feijão como leguminosas, e milho, trigo, aveia branca e preta, azevém e milheto como gramíneas.

5.3 RANQUEAMENTO DAS PROPRIEDADES

Com os dados obtidos pelo questionário e aplicados na planilha de cálculo, gerou-se a pontuação do IQP para cada gleba de cada propriedade. Para a pontuação final das propriedades, se considerou a média de suas glebas.

No gráfico a seguir (Figura 2) se encontra ranqueada a pontuação final de cada propriedade, sendo em azul as propriedades que obtiveram um IQP classificado como muito bom e, em verde, as propriedades que obtiveram um IQP classificado como bom.

Figura 2 – Ranqueamento da pontuação do Índice de Qualidade do Plantio das propriedades selecionadas no estudo. UTFPR, Câmpus Pato Branco, 2019.



Fonte: Autoria própria.

De acordo com o gráfico, a Propriedade 2 (P2) foi a melhor colocada, sendo que ao analisar a planilha de cálculo, se observou que ficou em nível crítico apenas no indicador Densidade de Rotação (DR), pois este considera o número de famílias utilizadas na rotação, sendo o ideal de três, e o produtor, assim como todos os outros, utiliza somente duas famílias.

A segunda colocada foi a P1, que também teve pontuação crítica na DR por utilizar só duas famílias na rotação, porém o que diminuiu sua nota em relação a P2, foi o fato de que este é o produtor faz o preparo de solo a cada 7 anos, utilizando o escarificador, o que faz com que se afete o indicador Frequência de Preparo (FP), que tem valor ideal de 12 anos, que é o tempo para que o sistema se estabilize.

A terceira colocada foi a P6, que também teve pontuação crítica na DR, por utilizar só duas famílias na rotação, mas teve também pontuação crítica na Persistência de Palhada/Resíduos (PR), pois o produtor só utilizou uma gramínea, na rotação, no caso, o trigo. Esta propriedade foi a única que alcançou o nível ideal para o indicador Avaliação da Conservação (AC), pois o produtor realiza todas as operações em nível e não observa erosão e compactação em sua lavoura.

As demais propriedades obtiveram um IQP classificado como bom. Todas estas apresentaram pontuação crítica na DR, assim como as três melhores colocadas, por utilizarem apenas duas famílias na rotação. Esse fato, mostra que a dificuldade em estabelecer a rotação de culturas, respondida em uma das questões, se confirma e pode explicar o fato de poucos produtores terem assinalado rotação de culturas no entendimento do que é SPD.

Se analisando as planilhas de cálculo em geral, os pontos mais críticos para a pontuação dessas propriedades foram os indicadores Terraceamento Correto (TC) e Avaliação da Conservação (AC). O TC foi crítico em algumas propriedades porque estas não apresentam terraços ou não apresentam em algumas de suas glebas, o que afeta a pontuação. A AC também fez com que se diminuísse a pontuação, porque a maioria dos produtores afirmaram observar erosão em suas lavouras e perceber compactação nas cabeceiras, além de realizar somente a semeadura em nível.

Se observaram fraquezas na metodologia IQP, o que pode ter vindo a interferir na pontuação de algumas propriedades, seja negativa ou positivamente. Primeiro, o fato de não considerar no cálculo quando as plantas são utilizadas para pastejo, o que pode interferir no indicador Persistência de Resíduos (PR) e também de não considerar como o produtor julga ou como realmente é o relevo da propriedade, o que pode interferir na necessidade de terraceamento e, conseqüentemente, no indicador Terraceamento Correto (TC).

5.4 PERCEPÇÃO DOS AGRICULTORES EM RELAÇÃO AO MANEJO QUE REALIZA

A percepção dos agricultores em relação ao seu manejo de solo pode ser analisada durante a aplicação de todo questionário, mas foi melhor demonstrada em algumas questões. A primeira questão foi a que perguntava se estão satisfeitos com o Sistema Plantio Direto que executam, sendo que oito responderam que sim e quatro responderam que não.

Ligada a isso, a segunda questão foi a de como avaliavam seu SPD, sendo que os oito que estão satisfeitos julgaram como bom ou excelente, mais precisamente, dois julgaram como excelente e seis como bom, e os que não estão satisfeitos disseram que está razoável, sendo que nenhum julgou como ruim.

A terceira questão que permitiu analisar a percepção dos agricultores, foi a que perguntava se consideram o solo da gleba em questão, ou da propriedade, como compactado. Apenas três responderam que não, em nenhuma de suas glebas, e outros seis produtores disseram que há compactação apenas nas cabeceiras. Nenhum produtor respondeu que há compactação em toda sua lavoura, sendo que apenas dois, disseram que em uma de suas glebas há compactação total, sendo estas as glebas que recebem muito pisoteio animal.

A última questão, foi a de se acham que algum produtor da comunidade é referência de um SPD de qualidade, sendo que os agricultores que julgaram seu sistema como excelente ou bom, disseram que são todos parecidos, no entanto, os que julgaram como razoável e que não estão satisfeitos, citaram o nome de alguns produtores que julgaram seu SPD como bom ou excelente, evidenciando de que possuem uma mesma percepção em relação ao que é um SPD de qualidade. Um fato que chamou atenção, é que o produtor que ficou no topo do ranqueamento do IQP, não foi citado como referência, o que deduz-se que ocorreu pelo fato de que sua área é menor quando comparada a área dos que foram citados.

Como uma observação importante, se tem o fato de que os produtores que julgaram seu SPD como razoável, são os que trabalham com o gado de corte e de leite, que afirmaram, que a provável compactação em sua lavoura, é causada pelo pisoteio animal. No entanto, alguns desses agricultores, na questão de indicar quais organismos observam na sua lavoura, foram os que disseram ter visto minhocas, em alta ou média frequência, o que pode evidenciar que apesar da

possível compactação que o gado causa no solo, a ILP pode trazer benefícios, pela deposição de excretas dos animais na área.

6 CONCLUSÕES

Com o questionário e com o conhecimento das propriedades, concluiu-se que a maior dificuldade dos produtores é em estabelecer a rotação de culturas.

Os produtores tiveram pontuação do Índice de Qualidade do Plantio muito boa e boa, mostrando que a qualidade do manejo do solo é adequada. No entanto, não se pode considerar como Sistema Plantio Direto o manejo de solo que os agricultores realizam, pois nenhum dos produtores cumprem rigorosamente com os três pilares de condução do sistema.

Apesar da insatisfação de quatro produtores com o seu SPD, as pontuações de seu IQP foram boas.

No geral, a percepção dos produtores da comunidade é semelhante.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Índice de Qualidade Participativo é uma metodologia consolidada, mas ao ser aplicada demonstrou fraquezas em alguns pontos, que puderam vir a interferir na pontuação das propriedades.

Os produtores precisam entender a rotação de culturas como fundamental para um Sistema Plantio Direto de qualidade.

REFERÊNCIAS

- ADDISON, Ester Eloisa. **A percepção ambiental da população do município de Florianópolis em relação à cidade**. Dissertação (Mestrado) — Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2003.
- ALVARENGA, Ramon Costa *et al.* Plantas de cobertura de solo para sistema plantio direto. **Informe Agropecuário**, v. 22, n. 208, p. 25–36, 2001.
- ARAÚJO, Edson Alves de *et al.* Qualidade do solo: conceitos, indicadores e avaliação. **Applied Research & Agrotechnology**, v. 5, n. 1, p. 187–206, 2012.
- BERTOL, I *et al.* Propriedades físicas do solo sob preparo convencional e semeadura direta em rotação e sucessão de culturas, comparadas às do campo nativo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 28, n. 1, p. 155–163, 2004.
- BERTOL, Ildegardis. **Conservação do solo no Brasil: histórico, situação atual e o que esperar para o futuro**. 2016. Disponível em: <https://www.sbcs.org.br/wp-content/uploads/2016/04/Conserva%C3%A7%C3%A3o-do-solo-no-Brasil-.pdf>. Acesso em: 07 nov. 2019.
- BORGES, Rosângela Lopes; V, Oliveira Ronaldo R. **Percepção ambiental no ensino superior Estudo de caso no curso de ciências biológicas (2013–2016)**. Caldas Novas: Novas edições acadêmicas, 2018.
- BRITO, Laila; ALMEIDA, Angela Billar de. **Manejo ecológico do solo e práticas conservacionistas**. 2010. Disponível em: https://acervodigital.unesp.br/bitstream/unesp/141119/1/manejoecologicosolo_0.doc. Acesso em: 01 ago. 2019.
- BUZIN, Estevão K deCen. **Técnicas de conservação do solo**. 2010. Disponível em: <http://www.conhecer.org.br/download/TECNICAS%20CONSERVACAO%20SOLO/curso%20TECNICAS%20DE%20CONSERVACAO%20DO%20SOLO.doc>. Acesso em: 30 jul. 2019.
- COMIN, Jucinei José; LOVATO, Paulo Emilio. **Manejo para qualidade do solo**. Florianópolis, 2014.
- DENARDIN, José Eloir. **Desafio do plantio direto**. Brasília, 2016.
- DIAS, Joyce Soares. **Nutrientes do que as plantas precisam?** Canoas, 2012.
- DIRETO, Plantio. **Índice de qualidade participativo (IQP)**. Disponível em: <https://www.plantiodireto.org/>. Acesso em: 15 jul. 2019.
- EMBRAPA. **Qualidade do solo**. Londrina, 2013.
- FAO. **Soil functions**. 2015. Disponível em: <http://www.fao.org/resources/infographics/infographics-details/en/c/284478/>. Acesso em: 25 jul. 2019.
- FRANCHINI, Julio Cezar *et al.* **Importância da rotação de culturas para a produção agrícola sustentável no Paraná**. Londrina, 2011.

GOEDERT, Wenceslau J; SCHERMACK, Marcio Julio; FREITAS, Frederico Carneiro de. Estado de compactação do solo em áreas cultivadas no sistema de plantio direto. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 37, n. 2, p. 223–227, 2002.

GOMES, Marco Antonio Ferreira; FILIZOLA, Heloisa Ferreira. **Indicadores físicos e químicos de qualidade de solo de interesse agrícola**. Jaraguariúna, 2006.

KARLEN, DL *et al.* Soil quality: a concept, definition, and framework for evaluation (a guest editorial). **Soil Science Society of America Journal**, v. 61, n. 1, p. 4–10, 1997.

MOTTER, Paulino; ALMEIDA, Herlon Goelzer de. **Plantio direto: A tecnologia que revolucionou a agricultura brasileira**. Foz do Iguaçu: Editora Parque do itaipu, 2015.

OLIVEIRA, Kleber Andolfato de; CORONA, Hieda Maria Pagliosa. A percepção ambiental como ferramenta de propostas educativas e de políticas ambientais. **Revista Científica ANAP Brasil**, v. 1, n. 1, p. 53–72, 2011.

RODRIGUES, Mariana Lima *et al.* A percepção ambiental como instrumento de apoio na gestão e na formulação de políticas públicas ambientais. **Saúde e sociedade**, v. 21, n. 1, p. 96–110, 2012.

SALTON, Júlio Cezar; HERNANI, Luis Carlos; FONTES, Clarice Zanoni. **Sistema plantio direto: o produtor pergunta, a embrapa responde**. Brasília, 1998.

SANTOS, Vilma maria dos; MAIA, Leonor Costa. Bioindicadores de qualidade do solo. **Anais da academia Pernambucana de Ciência agrônômica**, v. 10, n. 1, p. 195–223, 2013.

VEZZANI, Fabiane Machado; MIELNICZUK, João. Uma visão sobre qualidade do solo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 33, n. 4, p. 743–755, 2009.

ÍNDICE DE APÊNDICES E ANEXOS

APÊNDICE A – Termo de consentimento para uso e divulgação de dados dos produtores entrevistados. UTFPR, Câmpus Pato Branco, 2019.....	39
ANEXO A – Questionário versão 2.0 do Índice de Qualidade Participativo do Sistema Plantio Direto.....	41
ANEXO B – Organograma de safras, anexo à questão 26 do Formulário IQP..	48

APÊNDICES

APÊNDICE A – Termo de consentimento para uso e divulgação de dados dos produtores entrevistados. UTFPR, Câmpus Pato Branco, 2019.

TERMO DE CONSENTIMENTO

Eu declaro ter compreendido o objetivo, a natureza, os riscos e benefícios deste estudo. Também fui devidamente esclarecido/a sobre o projeto de pesquisa relativo ao Trabalho de Conclusão de Curso da Acadêmica Emiliane Alves Espindola e concordo em participar da mesma, fornecendo informações através do Questionário IQP. Após reflexão e um tempo razoável, eu decidi, livre e voluntariamente, participar deste estudo, permitindo que os pesquisadores relacionados neste documento **obtenham fotografias, filmagens ou gravações de voz de minha pessoa para fins de pesquisa científica/educacional**. Concordo que o material e as informações obtidas relacionadas à minha propriedade possam ser publicados em aulas, congressos, eventos científicos, palestras ou periódicos científicos. Porém, não devo ser identificado por nome ou qualquer outra forma. As fotografias, vídeos e gravações ficarão sob a propriedade do grupo de pesquisadores pertinentes ao estudo e sob sua guarda. Estou consciente de que posso deixar a pesquisa em qualquer momento, sem nenhum prejuízo.

Nome Completo: _____

RG: _____ Data de Nascimento: ____/____/____

Telefone: (____) _____

Endereço: _____ CEP: 8550-000

Cidade: Coronel Vivida Estado: Paraná

Assinatura: _____

Data: ____/____/2019

Eu declaro ter apresentado o estudo, explicado seus objetivos, natureza, riscos e benefícios e ter respondido da melhor forma possível às questões formuladas.

Assinatura Pesquisador: _____

(Ou Representante)

Data: ____/____/2019

Nome Completo: _____

ANEXOS

ANEXO A – Questionário versão 2.0 do Índice de Qualidade Participativo do Sistema Plantio Direto.



ÍNDICE DE QUALIDADE DO PLANTIO DIRETO ÍNDICE DE QUALIDADE PARTICIPATIVO

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: _____

Ponto de GPS (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 a 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 no desgaste do maquinário;
- () Menor tempo gasto nas operações;
- () Nenhum.
- () Outros: _____

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 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 (semeadora) 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;

Órgãos públicos (EMATER, Prefeitura);

Empresas privadas (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 uma 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, 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 a lavoura.

17. Faz o preparo do solo ou descompactação?

- Sim, a cada ____ anos. Não

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. Quais os implementos utilizados e qual o número de operações?

Arado ____X; Em nível: Sim Não

Grade ____X; Em nível: Sim Não

Escarificador (Pé-de-pato): ____X; Em nível: Sim Não

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

- Gado de Leite Gado de Corte Outro Nenhum.

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, mas sem balanço de nutrientes;
 () Sem controle da quantidade de dejetos aplicada e sem balanço de nutrientes.

Bovino: ____ (ton) (litros) (ms), em ____ (ha) (alq), a cada ____ (meses) (anos);

Suíno: ____ (litros) (ms), em ____ (ha) (alq), a cada ____ (meses) (anos);

Avícola: ____ (ton) (litros) (ms), em ____ (ha) (alq), a cada ____ (meses) (anos).

21. Quando você utiliza adubação orgânica (esterco bovino, 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 laboratórios certificados?

() 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)

- | | | |
|--------------|----------------|----------------|
| () Minhocas | () Centopeias | () Cupins |
| () Besouros | () Lacraias | () Lesmas |
| () Corós | () Grilos | () Percevejos |
| () Aranhas | () Formigas | () Lagartas |
| () 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: _____

Nome da propriedade: _____

Todos parecidos;

Não sabe.

26. Quais culturas você plantou nos últimos anos? Para preencher utilize o ANEXO (Anexo B).

Instituições Envolvidas:



ANEXO B – Organograma de safras, anexo à questão 26 do Formulário IQP.

Avaliação dos últimos 3 anos

	Safrinha	Primavera/Verão	Safrinha	Safrinha	Safrinha
<p>Safra Verão</p> <p>ANO _____</p> <p>Plantio _____</p> <p>Mês _____</p> <p>Mês _____</p> <p>Mês _____</p> <p>Colheita _____</p> <p>Silagem _____</p> <p>Pastoreio _____</p> <p>Cobertura _____</p>	<p>Outono/Inverno</p> <p>ANO _____</p> <p>Plantio _____</p> <p>Mês _____</p> <p>Mês _____</p> <p>Mês _____</p> <p>Cobertura _____</p> <p>Colheita _____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>	<p>Primavera/Verão</p> <p>ANO _____</p> <p>Plantio _____</p> <p>Mês _____</p> <p>Mês _____</p> <p>Mês _____</p> <p>Cobertura _____</p> <p>Colheita _____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>	<p>Safra Inverno</p> <p>ANO _____</p> <p>Plantio _____</p> <p>Mês _____</p> <p>Mês _____</p> <p>Mês _____</p> <p>Colheita _____</p> <p>Silagem _____</p> <p>Pastoreio _____</p> <p>Cobertura _____</p>	<p>Nº de meses sem cobertura Viva _____</p>	<p>Nº de meses sem cobertura Viva _____</p>
<p>GLEBA _____</p>					