

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MATO GROSSO DO SUL
UNIDADE UNIVERSITÁRIA DE MUNDO NOVO
TECNOLOGIA EM GESTÃO AMBIENTAL

ANDRÉ FELIPE DE SOUZA

**ÍNDICE DE QUALIDADE PARTICIPATIVO DO SISTEMA
PLANTIO DIRETO EM PROPRIEDADES RURAIS DO
MUNICÍPIO DE GUAÍRA, PR**

Mundo Novo - MS

Outubro/2018

ANDRÉ FELIPE DE SOUZA

**ÍNDICE DE QUALIDADE PARTICIPATIVO DO SISTEMA
PLANTIO DIRETO EM PROPRIEDADES RURAIS DO
MUNICÍPIO DE GUAÍRA, PR**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Tecnologia em Gestão Ambiental da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, como parte dos requisitos para obtenção do grau de Tecnólogo em Gestão Ambiental.

Orientador: Prof. Dr. Jean Sérgio Rosset

Mundo Novo – MS

Outubro/2018

ANDRÉ FELIPE DE SOUZA

**ÍNDICE DE QUALIDADE PARTICIPATIVO DO SISTEMA
PLANTIO DIRETO EM PROPRIEDADES RURAIS DO
MUNICÍPIO DE GUAÍRA, PR**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Tecnologia em Gestão Ambiental da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, como parte dos requisitos para obtenção do grau de Tecnólogo em Gestão Ambiental.

APROVADO EM 18 de outubro de 2018

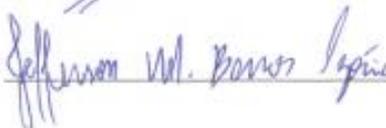
Prof. Dr. Jean Sérgio Rosset - Orientador – UEMS



Prof. Dr. Paulo Ricardo Lima – UEMS



Tec. Amb. Jefferson Matheus Barros Ozório – UEMS



Dedico este trabalho a Deus e minha família.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por sempre iluminar meus caminhos, e por fazer que meus sonhos se concretizassem me proporcionando todo o aprendizado que obtive durante esses anos de estudos nessa universidade.

Agradeço a minha esposa, Loiane Lima Mendonça de Souza, pela ajuda e por sempre ter me apoiado em todos os momentos que precisei e sempre estar ao meu lado.

Agradeço a minha mãe Lídia da Silva Lemes e ao meu pai Joel Antônio de Souza, pela amizade, pela educação, por sempre me darem condições de ser uma pessoa melhor, me influenciando para que nunca desistisse dos meus sonhos, sempre buscando ser o melhor exemplo para mim.

Agradeço a meu irmão Evandro Lemes de Souza e a minha irmã Bruna Grasielle de Souza, pela amizade, apoio, ajuda, por sempre estarem ao meu lado sempre me orientando em momentos difíceis da minha vida.

Agradeço ao meu amigo João Carlos Vilhalba, pela amizade durante esses anos de estudos, pela companhia, ajuda e pela parceria, agradeço pelos conselhos e por sempre me ajudar nos momentos que precisei.

Agradeço de forma especial ao meu orientador, amigo, Prof. Jean Sérgio Rosset, por toda sua atenção, companheirismo, conselhos e por toda paciência que teve comigo, pois estou certo de que sem sua ajuda minha formação acadêmica e pessoal não estaria completa.

E por fim, agradeço a Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, Unidade Universitária de Mundo Novo – UEMS e todo seu corpo docente.

Muito obrigado a todos.

“Dizem que a vida é para quem sabe viver. A vida é para quem é corajoso o suficiente para se arriscar e ser humilde o bastante para aprender.”

Clarice Lispector.

RESUMO

A agricultura no Brasil envolve diversos fatores que visam aumentar a produtividade das culturas e minimizar os impactos ambientais. O sistema plantio direto (SPD) está cada vez mais presente em todas as regiões agrícolas do Brasil, pois é um sistema que visa maior conservação do solo, melhorando o desenvolvimento das culturas e aumentando a produtividade das áreas agrícolas. O objetivo deste trabalho foi avaliar a qualidade do SPD conduzido em propriedades rurais no município de Guaíra, região oeste do estado do Paraná, utilizando a metodologia do Índice de Qualidade Participativo (IQP). Neste trabalho, foram analisadas 50 propriedades rurais nas quais efetuam o SPD por vários anos. Foram realizadas entrevistas com os produtores rurais de cada área, aplicando o questionário do IQP que engloba vários fatores de importância a serem considerados na análise. O IQP trata-se de uma metodologia participativa capaz de avaliar a qualidade do SPD, fundamentada em um conjunto de indicadores relacionados à eficiência do manejo do sistema produtivo com vistas à adequada rentabilidade com conservação ambiental. Os seguintes indicadores foram utilizados para aplicação da metodologia de avaliação da qualidade do SPD: 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); Nutrição Equilibrada (NE) e Histórico Cultivo do Produtor (HC). Todos estes indicadores foram avaliados e geraram um macro indicador denominado: IQP, no qual atribuiu uma nota de 0-10 para o estado de conservação do SPD de cada propriedade. A maioria das propriedades rurais cultivam o SPD em área superior a 20 hectares. Grande parte dos produtores disse que o SPD é um sistema onde não existe revolvimento do solo, sendo que a totalidade dos produtores relatou alta importância do SPD para a redução dos custos de produção, porém relataram dificuldades no controle de plantas espontâneas e também problemas com compactação do solo nas cabeceiras das áreas. Todos os 50 produtores disseram estar satisfeitos com a forma de adoção do SPD e também que seguem todas as recomendações técnicas, sendo que essas recomendações são prestadas em sua grande maioria por cooperativas do município. De modo geral o valor final do IQP oscilou de 4,73 a 5,75, sendo que os indicadores que mais contribuíram para que esses valores não fossem maiores foram à diversificação da rotação de culturas, persistência da palhada, avaliação da conservação e a nutrição equilibrada. A possibilidade de inserção de um maior número de espécies vegetais nas áreas cultivadas em SPD seria uma solução para aumento dos valores de IQP das áreas estudadas, com consequente melhoria da qualidade das mesmas em função do tempo.

Palavras-chave: Áreas rurais. Qualidade do solo. Manejo conservacionista.

SUMÁRIO

1. Introdução	8
2. Objetivos	10
2.1 Objetivo geral	10
2.2 Objetivos específicos	10
3. Material e Métodos	10
3.1 Indicadores da Rotação de Culturas	12
3.2 Indicadores de Ausência de Preparo do Solo	13
3.3 Indicadores de Práticas Conservacionistas	13
3.4 Indicadores de Nutrição Vegeral	14
3.5 Indicadores de Histórico do Agricultor	15
4. Resultados e Discussão	16
5. Conclusões e Considerações Finais	31
Referências	31
Anexos	38

1. INTRODUÇÃO

O sistema plantio direto (SPD) é um dos sistemas de cultivo mais utilizados no mundo e no Brasil. No estado do Paraná, boa parte dos produtores rurais utilizam esse sistema de cultivo, porém muitos não utilizam da forma correta, pois não seguem seus princípios básicos, principalmente a não adoção da rotação de culturas (DENARDIN, 2016). O plantio direto com qualidade é uma forma que não envolve somente os critérios de plantio em si, mas também é dependente de vários métodos que devem ser seguidos, como a rotação de culturas, manejo do solo, manejo da palhada na cobertura do solo, entre outras considerações (ROSSET et al., 2014).

O SPD busca a melhoria da produção das culturas, atingindo seu maior potencial produtivo aliado a menor degradação do solo, provocando aumento da sustentabilidade da agricultura. Porém, para o resultado do sistema ser satisfatório, é necessário seguir vários requisitos que são considerados primordiais para uma boa produtividade e uma melhor qualidade edáfica, efetuando uma sistematização da lavoura, manejo da fertilidade do solo, planejamento de um sistema de rotação de culturas, manejo da cobertura do solo, estrutura dos maquinários utilizados no manejo e assistência técnica capacitada (KOCHHAN; DENARDIN, 2000). A diversificação das culturas é essencial para conservação da agricultura, sendo capaz de converter o plantio direto em sistema plantio direto (DENARDIN, 2016).

Porém alguns produtores, devido a diversas questões, ainda utilizam o sistema de preparo convencional do solo em suas lavouras. O sistema de preparo convencional por sua vez acelera a decomposição da matéria orgânica, rompe os agregados do solo e reduz sua estabilidade nas camadas manejadas, além de aumentar a densidade do solo e diminuir a penetração das raízes em camadas subsuperficiais do solo (ARATANI et al., 2009). Com o revolvimento do solo para exploração agrícola, o solo fica exposto às ações diretas do clima e, quando submetido à intensa atividade de cultivo, há o impacto sobre os atributos físicos, químicos e biológicos do solo, modificando sua estrutura e sua qualidade (SALES et al., 2016), produtividade (CARNEIRO et al., 2009) e sustentabilidade ambiental (NIERO et al., 2010).

A compactação do solo influencia o crescimento das espécies vegetais, sendo considerada a maior limitação para as plantas, pois afeta diretamente no crescimento das raízes, diminuindo a capacidade de infiltração de água no solo (CAMARA et al., 2005). A

erosão é causada através da compactação do solo, onde trata-se de um processo de escoamento superficial da enxurrada, na qual gera desagregação do solo, onde é transportado sedimentos, nutrientes e matéria orgânica, sendo que cobertura do solo também é um fator de grande importância para o controle desse tipo de ocorrência (DECHEN et al., 2015). A associação de espécies em sistemas integrados, junto com as práticas conservacionistas, como o SPD, são opções para recuperação e manejo de várias culturas na atualidade. Para o sucesso desse sistema é necessário um manejo correto das espécies e dos fatores de produção que afetam as espécies, visando garantir retornos ambientais satisfatórios e um maior nível de conservação do solo (SANTOS et al., 2015).

A qualidade do solo (QS) é considerada em três aspectos: físico, químico e biológico, sendo importantes nas avaliações das extensões da degradação e melhoria do ambiente edáfico, para assim identificar a sustentabilidade do sistema de manejo (ARATANI et al., 2009). A QS é entendida como sua capacidade de manter uma produção de forma sustentável ao longo dos anos (COSTA et al., 2006). A alternativa para minimizar a perda da QS é a adoção do SPD, que preconiza a semeadura em solo coberto por palha, permitindo que o mesmo esteja protegido do impacto direto das gotas de chuva (COSTA et al., 2006). O SPD é um sistema de semeadura no qual a semente e o adubo são colocados diretamente no solo não revolvido, com a utilização de máquinas adaptadas para essa finalidade (STONE et al., 2001). A rotação de culturas como prática corrente da produção agrícola, tem recebido através do tempo, reconhecimento acentuado do ponto de vista técnico como um dos meios indispensáveis ao desenvolvimento de agricultura sustentável (SANTOS et al., 2014). O ideal para uma boa cobertura da palhada é uma escolha correta das culturas a serem implantadas, onde se devem escolher espécies que produzam grande quantidade de matéria seca, resistentes ao ataque de pragas, entre outros atributos importantes (REIS et al., 2007).

A avaliação da qualidade do SPD por meio de técnicas de fácil entendimento pelos agricultores pode ser realizada mediante utilização do Índice de Qualidade do Participativo (IQP), sendo um indicador que foi fundamentado, elaborado e indicado pela Federação Brasileira de Plantio Direto na Palha (FEBRAPDP). O IQP possui uma metodologia na qual faz inferência a vários fatores para se obter um bom manejo do solo e, conseqüentemente, das áreas de cultivo, sendo eles: intensidade de rotação de culturas, diversidade da rotação de culturas, persistência dos resíduos sob a superfície do solo, frequência do preparo do solo, terraceamento correto, avaliação da conservação do solo mediante as observações visuais de

ocorrência de erosões, nutrição equilibrada mediante a análises de solo e tempo de condução do sistema (MELLO, 2014, FEBRAPDP, 2017, ROSSET et al., 2014).

O IQP do SPD foi proposto e descrito nos boletins técnicos da FEBRAPDP, sendo utilizado para prever os impactos de cenários futuros, de modo qualitativo ou demonstrativo de tendências, e verificar a eficiência do manejo do solo (ROLOFF et al., 2013), tendo como objetivo avaliar a qualidade do SPD, avaliando indiretamente o seu grau de funcionalidade, gerando um índice para tomada de decisões dos produtores que estão envolvidos nas áreas rurais (MELLO, 2014).

A avaliação da QS de áreas cultivadas em SPD com a participação dos proprietários pode facilitar a identificação do estado atual da qualidade destas áreas, além de proporcionar com precisão quais técnicas de manejo atualmente adotadas necessitam de modificações, potencializando ainda mais a qualidade deste sistema.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo geral

O objetivo desse trabalho foi avaliar a qualidade do sistema plantio direto, através da aplicação da metodologia do Índice de Qualidade Participativo (IQP) no município de Guaíra, região oeste do estado do Paraná.

2.2. Objetivos específicos

Caracterizar as propriedades rurais avaliadas.

Obter resultados dos sub índices do índice de qualidade participativo do sistema plantio direto.

Verificar o atual estado de manejo das áreas que efetuam o sistema plantio direto no município de Guaíra, PR, através do cálculo do índice de qualidade participativo.

Recomendar possíveis alterações nas práticas de manejo do sistema plantio direto das áreas avaliadas.

3. MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado em áreas rurais conduzidas em sistema plantio direto (SPD) no município de Guaíra, região oeste do estado do Paraná (Figura 1). O clima da região de estudo, segundo classificação de Köppen, pertence ao tipo subtropical (Cfa) (CLAVIGLIONE

et al., 2000). Foram avaliadas 50 propriedades rurais que pertenciam a 15 produtores diferentes, nas quais as culturas instaladas são conduzidas sobre os moldes do SPD (Figura 2). Segundo o levantamento detalhado de solos do estado do Paraná (EMBRAPA, 2007), todas as propriedades se encontram sob Latossolo Vermelho Eutroférico típico (SANTOS et al., 2013).

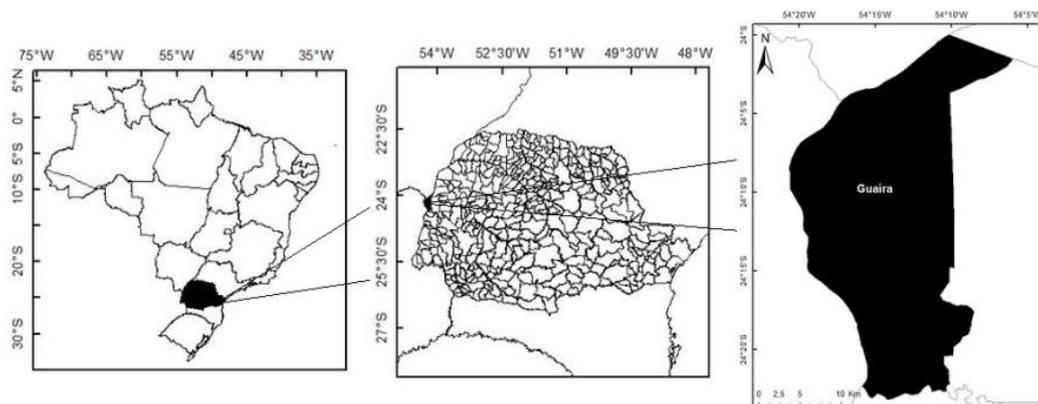


Figura 1. Localização do município de Guaíra, PR.



Figura 2. Área sob sistema plantio direto no município de Guaíra, PR.

Foram realizadas visitas aos proprietários das áreas rurais para efetuar a aplicação do questionário do método do Índice de Qualidade Participativo (IQP) (Figura 3), onde o método é constituído por 26 questões de fácil entendimento para os produtores entrevistados, fundamentado em um conjunto de indicadores relacionados à eficiência do manejo do sistema produtivo com vistas à adequação de produção e rentabilidade, mantendo a conservação do meio ambiente. O questionário de IQP está nos anexos 1 e 2, após as referências bibliográficas.



Figura 3. Aplicação do questionário do IQP com produtores rurais.

Os indicadores também são associados a valores considerados ideais, usados como objetivos a serem atingidos, e os valores considerados críticos, usados para priorizar e direcionar as ações corretivas. Tais valores são apresentados juntamente com a descrição dos indicadores que seguem nas tabelas subsequentes.

Especificação de cada indicador:

3.1 Indicadores da Rotação de Culturas

Intensidade da rotação (IR)

É a proporção entre o número de culturas utilizadas (NC) pelo número máximo possível durante um período, sendo esse período arbitrado em três anos, considerando ser este o tempo que o produtor facilmente se lembrará de suas culturas instaladas. No Oeste do Paraná, em teoria, é possível o plantio de três safras por ano, duas comerciais e uma de cobertura. Então, a base para o NC é de nove culturas (Tabela 2).

Diversidade da rotação (DR)

Refere-se à proporção entre o número efetivo de espécies presentes na rotação – cultivos diferentes (CD) sobre um número ideal. A base para o CD foi arbitrada em pelo menos quatro espécies durante esse período de três anos (Tabela 2).

Persistência da palha (PR)

Proporção do número de culturas que são gramíneas (GR) pelo número ideal no período. A base para o GR foi arbitrada em seis (Tabela 1). Isso se deve em função da maior persistência da palhada de gramíneas sobre o solo, em relação a outras famílias de plantas.

Tabela 1. Determinação do efeito das rotações sobre o IQP.

Rotação (em 3 anos)						
Parâmetro	Ab	Dados de entrada	Base	Equação	Crítico	Ideal
Intensidade	IR	NC = nº de culturas em três anos (exceto pousio)	9 = nº de culturas possíveis em três anos	$IR = NC/9$	NC = 5 IR = 0,56	NC = 9 IR = 1,0
Diversificação	DR	CD = cultivos diferentes que ocorrem na rotação	4 = nº de espécies ideal em três anos	$DR = CD/4$	CD = 2 DR = 0,5	CD = 4 DR = 1,0
Persistência da palha	PR	GR = nº de gramíneas na rotação (exceto gramíneas para fenação ou silagem)	6 = nº ideal de gramíneas em três anos	$PR = GR/6$	GR = 3 PR = 0,5	GR = 6 PR = 1,0

3.2 Indicadores da Ausência de Preparo do Solo

Frequência do preparo do solo (FP)

O indicador FP é a proporção entre o intervalo de tempo sem preparo efetivo – intervalo entre preparos (IEP), em anos, pelo tempo considerado suficiente para a estabilização do sistema, no qual se considera seis anos (Tabela 2). Também, nesse cálculo foi considerado o preparo parcial nas cabeceiras das áreas, supondo que estas correspondem a cerca de 20% da área da gleba, o que deixa 80% sem preparo.

Tabela 2. Determinação do efeito da ausência do preparo do solo no IQP.

Preparo						
Parâmetro	Ab	Dados de entrada	Base	Equação	Crítico	Ideal
Frequência	FP	IEP = intervalo entre preparos (anos) Sem preparo: IEP = Base Preparo apenas cabeceira: IEP = Base x 0,8 (suposição: 80% da área sem preparo)	6 = nº de anos para quase estabilização do sistema	$FP = IEP/6$	0,5	1,0

3.3 Indicadores das Práticas Conservacionistas

Terraceamento correto (TC)

Este indicador foi avaliado pela presença ou ausência do terraceamento em nível e, quando presente, pela sua eficácia em conter o escoamento superficial, baseado na frequência do transbordamento de água sobre os terraços (Tabela 3).

Avaliação da conservação (AC)

A presença ou ausência da semeadura morro abaixo e a compactação do solo favorecem a erosão, influenciando então o indicador AC (Tabela 3). Além disso, outros fatores relacionados à conservação estão presentes, portanto a presença/ausência de sinais de erosão também influencia o indicador AC.

Tabela 3. Determinação do efeito das práticas conservacionistas no IQP.

Conservação (longo prazo)									
Parâmetro	Ab	Com terraços: frequência do transbordamento em 5 anos			Sem terraços	Crítico	Ideal		
Terraceamento correto	TC	< 2 vezes TC = 1	2 ou 3 vezes TC = 0,5	> 3 vezes TC = 0	TC = 0	0,5	1,0		
Conservação (longo prazo)									
Parâmetro	Ab	Dados de entrada			Base	Equação	Crítico	Ideal	
Avaliação da conservação	AC	Operações em nível	Ausência de sinais visíveis de erosão	Cabeceiras não compactadas	Lavoura não compactada	4 = número de indicadores possíveis	$AC = \frac{\sum IC_i}{4}$	0,5	1,0
		IC _i = indicador da conservação i Ausente: IC _i = 0 Presente: IC _i = 1							

3.4 Indicadores da Nutrição Vegetal

Nutrição equilibrada (NE)

Este indicador foi avaliado pela presença/ausência das melhores práticas de nutrição vegetal mediante utilização de esterco e acompanhamento rigoroso dos resultados das análises de solo (Tabela 4).

Tabela 4. Avaliação do efeito da nutrição vegetal no IQP.

Nutrição (longo prazo)								
Parâmetro	Ab	Dados de entrada		Base	Equação	Crítico	Ideal	
Nutrição equilibrada	NE	Uso de esterco	Manejo da fertilidade	Balanço dos nutrientes	3 = número de indicadores possível	$NE = \frac{\sum IN_i}{3}$	0,33	1,0
		IN _i = indicador nutrição i Ausente: IN _i = 0 Presente: IN _i = 1						

3.5 Indicadores do Histórico do Agricultor

Histórico do produtor (HC)

Este indicador foi avaliado como uma proporção do número de anos que o agricultor pratica o SPD (T) pelo maior deste tempo identificado na região como base, no caso 22 anos (Tabela 5).

Tabela 5. Avaliação do efeito do histórico da gleba no IQP.

Parâmetro	Ab	Histórico				
		Dado de entrada	Base	Equação	Crítico	Ideal
Histórico de cultivo do produtor	HC	T = tempo praticando SPD (anos)	22 – tempo praticando SPD mais longo identificado regionalmente	HC = T/22	0,3	0,6

Após a realização das entrevistas e tabulação dos dados, o IQP foi calculado pela somatória dos indicadores multiplicados pelos respectivos pesos, de modo a gerar valores de 0 a 10, grandezas de fácil entendimento pelos produtores, de acordo com a seguinte equação (FEBRAPDP, 2017).

$$IQP = \sum (l_i \cdot f_i)$$

Os indicadores (l_i) e os respectivos fatores de ponderação (f_i) estão representados na Tabela 6. Os fatores de ponderação são regionalizados, tendo como base o SPD instalado na região oeste do estado do Paraná.

Tabela 6. Indicadores (l_i) e os respectivos fatores de ponderação (f_i) que compõem o IQP.

Indicadores		Fator de ponderação
Abreviatura	Descrição	
IR	Intensidade da rotação	1,5
DR	Diversidade da rotação	1,5
PR	Persistência dos resíduos	1,5
FP	Frequência do preparo	1,5
TC	Terraceamento correto	1,0
AC	Avaliação da conservação	1,0
NE	Nutrição equilibrada	1,0
HC	Histórico de cultivo do produtor	1,0

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dentre os produtores entrevistados, foi verificado que os mesmos possuem áreas que não ultrapassam cinco módulos fiscais (Figura 4), sendo que um módulo fiscal no município de Guaíra, corresponde a 20 hectares (INCRA, 2013).

Das propriedades analisadas, duas possuem tamanho menor que um módulo fiscal e 16 propriedades possuem tamanho que vão de quatro a cinco módulos fiscais. Um módulo fiscal representa uma unidade de medida estipulado pelo Incra (Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária), para indicação mínima das propriedades rurais consideradas áreas produtivas economicamente viáveis, sendo que o tamanho de um módulo fiscal no Brasil, varia de 5 a 110 ha, conforme o município (LANDAU et al., 2012).

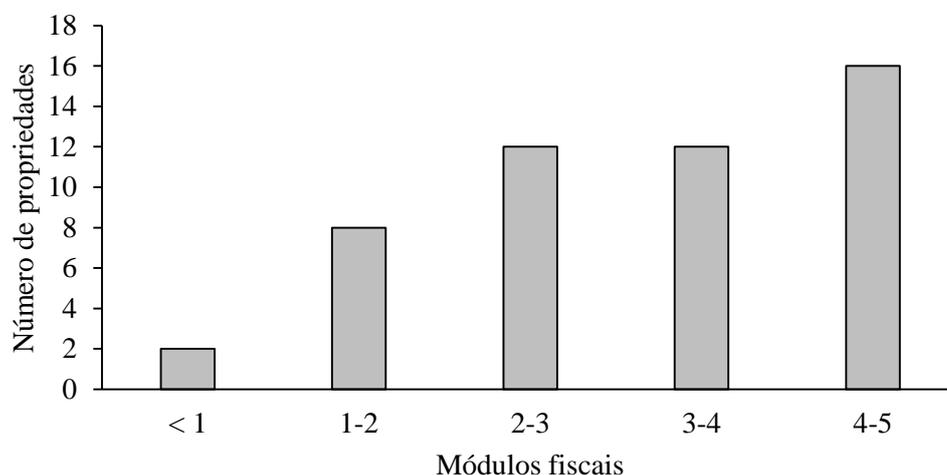


Figura 4. Área declarada em módulos fiscais

Conforme a Figura 5, dentre as propriedades onde foram realizadas as entrevistas, havia duas propriedades que cultivavam a área com SPD com tamanho menor que 10 ha, três com tamanho entre 10 a 20 ha, 12 áreas de tamanho 20 a 30 ha, 5 entre 30 a 40 ha, 12 propriedades de 40 a 50 ha e 16 áreas com tamanho maior que 50 ha. Pode-se observar que a maior parte dos produtores possuem áreas com tamanho maior que 20 ha, ou seja, 90% das propriedades avaliadas possuem área de cultivo maiores que 20 hectares.

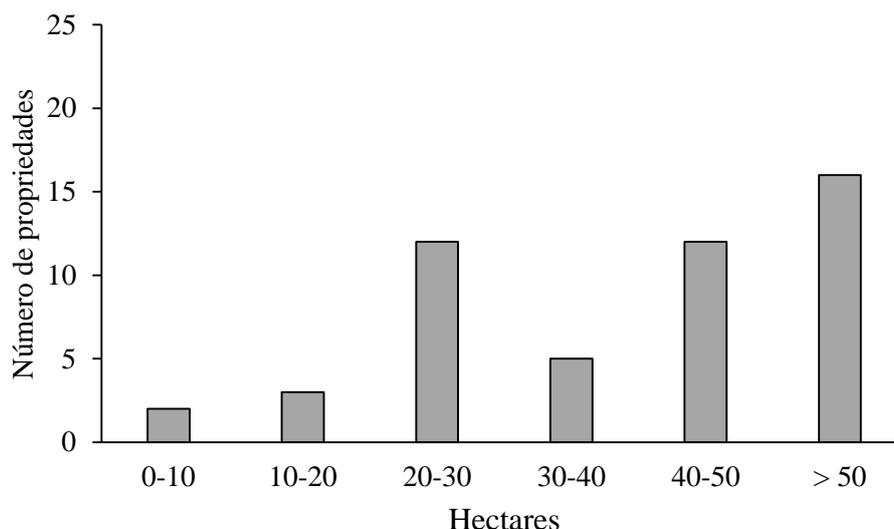


Figura 5. Área sobre plantio direto nas propriedades em hectares

Na Figura 6 os produtores relataram conforme o grau de entendimento sobre o SPD. Pode-se destacar que 80% dos produtores concordam que o SPD é como um sistema que não há preparo do solo e também que é um sistema no qual se faz rotação de culturas, porém apenas 10% entende que o SPD da forma como é conduzido previne o surgimento de processos erosivos e 20% disseram que concordam que o SPD faz com que o solo fique coberto por palhada ou plantas vivas. Vários trabalhos na literatura como os de Babujia et al., (2014); Bartz et al., (2014); Dalchiavon et al., (2012); Foley et al., (2005); Mello et al., (2006); Rosset et al. (2014; 2016); West e Post, (2002), relatam inúmeras vantagens da adoção do SPD para melhoria dos atributos químicos, físicos e biológicos do solo.

Os sistemas produtivos de algumas regiões do Brasil, possuem grandes dificuldades de manter o solo coberto por palhada, devido ao mau uso dos recursos naturais, o plantio no sentido de declive, causando erosões nas propriedades e levando a palhada ao solo, deixando-o exposto aos fatores climáticos, reduzindo a disponibilidade de água e provocando estresse nas plantas em períodos de verão. A monocultura de plantas de coberturas pode trazer problemas aos agroecossistemas, sendo que nesse aspecto é recomendado a utilização de consórcios, misturas de plantas ou coquetéis de plantas, buscando-se complementar as qualidades para potencializar os benefícios do agrossistema (ANGELETTI et al., 2016).

A integração lavoura-pecuária (ILP) proporciona benefícios ao ambiente edáfico. Esses sistemas podem ser mais lucrativos por causa da diversificação das atividades e por reduzirem

os custos de produção ao longo dos anos de cultivo (CORDEIRO et al., 2015). Quando se fala de ILP, especialmente no sistema de rotação de culturas, há um aumento de produtividade de grãos e da pastagem, mantendo sua cobertura com reflexos positivos nos atributos físicos, químicos e biológicos do solo (BOENI et al., 2014; CECCON et al., 2018; MACHADO et al., 2017; SALTON et al., 2014).

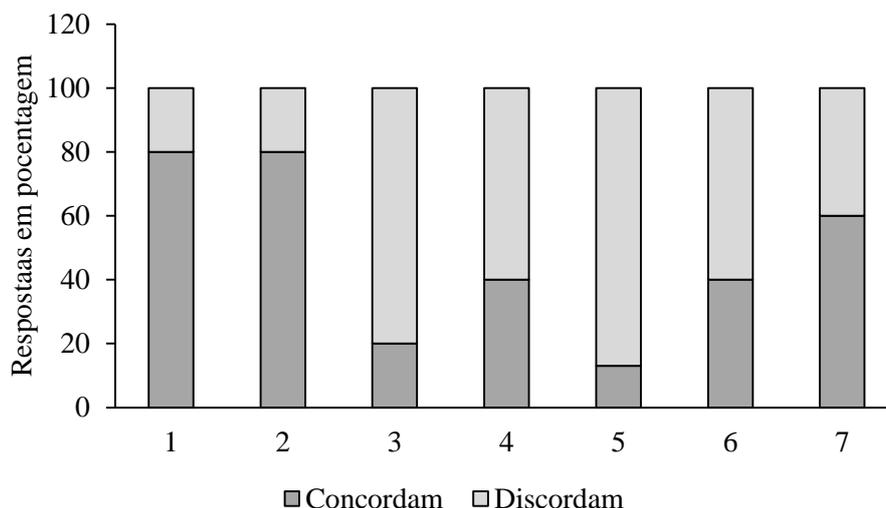


Figura 6. Entendimento dos proprietários sobre o Sistema Plantio Direto, 1. Sistema em que não há preparo do solo, 2. Rotação de culturas, 3. Cobertura do solo por palha ou plantas vivas, 4. Melhora a retenção de umidade do solo favorecendo em anos de veranico, 5. Previne contra erosão, 6. Aumenta o teor de matéria orgânica, 7. Outros.

Na Figura 7, os produtores classificaram as respostas de acordo com o entendimento sobre o grau de importância que o SPD tem sobre algumas variáveis envolvidas no processo produtivo. Pode-se destacar respostas referentes ao grau de importância alta das opções aumento de produtividade e redução do custo de produção, nas quais os produtores destacaram com alto grau de importância, 86% e 100%, respectivamente. O SPD cria um ambiente favorável ao crescimento vegetativo e contribui para a estabilização da produção (OLIVEIRA et al., 2009). Esse sistema possui uma sucessão comum nas propriedades rurais (soja-milho), proporcionando otimização da mão de obra, o que contribui para a diminuição dos custos nas diversas etapas de manejo das culturas, com consequente aumento seus rendimentos no final da colheita (NOGUEIRA et al., 2016).

Outros fatores podem ajudar a diminuir os custos de produção, como relatado por Alvarenga et al. (2011), citando-se como exemplo a camada de palhada deixada pelas culturas, na qual age como um protetor para o solo, onde a força do impacto da gota de chuva é direta no solo, e atua como obstáculo ao movimento da água evitando erosões nas

propriedades. Diminui também o contato direto com a luz solar, diminuindo a evaporação, proporcionando maior retenção de umidade, onde na superfície do solo, as temperaturas são menores, favorecendo o desenvolvimento das plantas e organismos, ocasionando redução de custos devido a maior qualidade do solo, pois assim se mantém a qualidade dos atributos físicos, químicos e biológicos do ambiente edáfico com o passar dos anos de cultivo.

Alguns produtores relataram que o SPD não melhora a qualidade da água, 54% classificaram como de baixa importância esse aspecto. Referente a essa questão, relataram que é difícil efetuarem uma análise da água para verificar a sua qualidade, não sendo fácil avaliar esse aspecto, porém, quando manejado corretamente, o SPD tem o potencial de promover uma redução da erosão e, por consequência, melhora a qualidade da água, diminuindo o assoreamento dos rios e nascentes (FEBRAPDP, 2011).

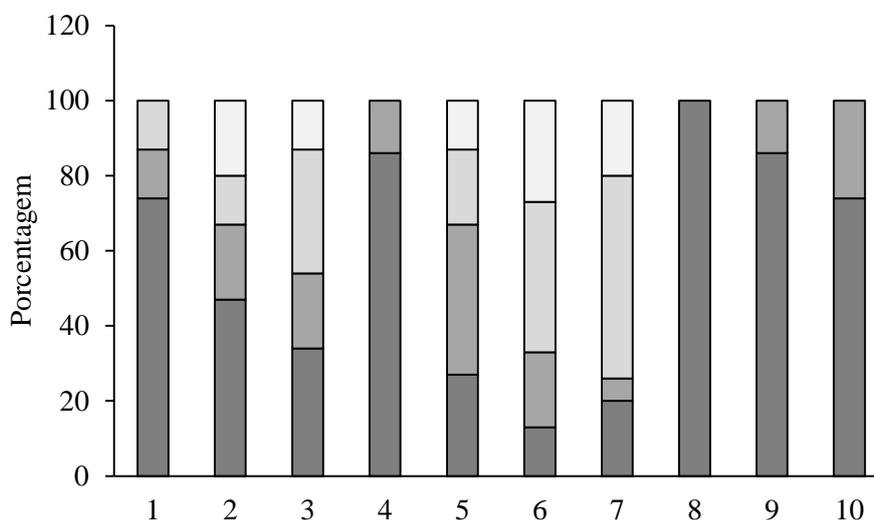


Figura 7. Importância do uso do Sistema Plantio Direto para os produtores. 1. Redução do risco de seca, 2. Redução do risco de erosão, 3. Conservação do solo, 4. Aumento da produtividade, 5. Aumento do teor de matéria orgânica, 6. Aumento da biodiversidade, 7. Melhoria da qualidade da água, 8. Redução do custo de produção, 9. Redução do desgaste do maquinário, 10. Menor tempo gasto nas operações.

Em relação aos problemas encontrados pelos produtores rurais, classificados de acordo com o grau de importância, pode-se observar na Figura 8 que a dificuldade no controle de plantas espontâneas e a compactação excessiva do solo nas cabeceiras das áreas foram os problemas de mais alto grau de dificuldade relatado pelos produtores em suas propriedades, com 100% das respostas dadas a alto grau de problema, seguindo pela dificuldade no controle de pragas e doenças, e a compactação da área de forma geral, sendo estas com respostas de alto grau de problema de 86%.

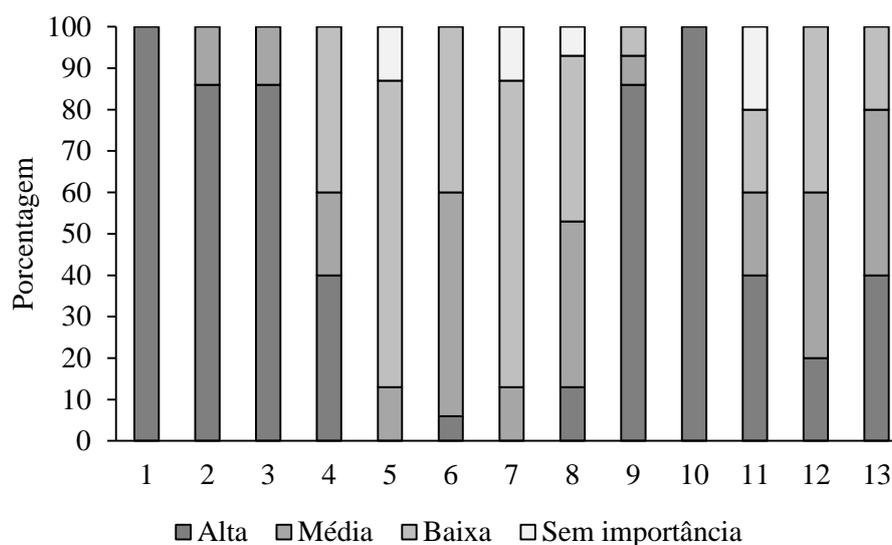


Figura 8. Problemas encontrados pelos produtores na utilização do Sistema Plantio Direto: 1. Dificuldade com o controle de plantas espontâneas e persistentes, 2. Dificuldade com o controle de pragas, 3. Dificuldade com o controle de doenças, 4. Dificuldade em formar a palha adequada, 5. Dificuldade com o terraceamento, 6. Dificuldade de estabelecer rotação de culturas, 7. Risco de contaminação da água por agrotóxicos, 8. Uso abusivo de agrotóxicos, 9. Compactação excessiva do solo, 10. Compactação excessiva das cabeceiras e áreas de manobra de máquinas, 11. Maquinário (semeadora) não adequado, 12. Falta de assistência técnica adequada, 13. Custos excessivos.

O SPD, se executado de forma planejada, as culturas não irão apresentar problemas relevantes em relação ao ataque de doenças, pois a rotação de culturas proporciona que a sobrevivência de patógenos seja menor já que muitos sobrevivem de restos culturais (SILVA et al., 2009). O SPD só ocasiona a compactação, principalmente pelos tráfegos de máquinas e implementos em condições de alto teor de água no solo ou por mobiliza-lo somente na linha da semeadura (ARAÚJO et al., 2004). No SPD os fluxos de germinação de plantas espontâneas são provocados principalmente por alterações na temperatura do solo, onde no inverno a temperatura do solo favorece a germinação das espécies de inverno e com o aumento da temperatura as espécies que germinam no verão. Portanto, o aparecimento de plantas espontâneas nas áreas deve-se a falhas no controle de um sistema de rotação de culturas adequado. Os sistemas de manejo integrados têm o potencial de reduzir o uso de herbicidas e proporcionar manejo das plantas espontâneas de forma eficiente e prolongada (GOMES et al., 2008).

Dentre as plantas daninhas com maiores problemas de controle químico na região do estudo, os produtores rurais relataram a buva (*Conyza bonariensis*) e o capim amargoso (*Digitaria insularis*). A buva destaca-se como uma planta resistente ao glifosato com maior

distribuição mundial (HEAP, 2014). Devido à rápida seleção e dispersão da resistência, o controle dessa planta tornou-se ineficiente quando utilizado apenas o herbicida glifosato, demandando a adoção de novas estratégias de controle, tal como a combinação com outras moléculas (WILSON et al., 2007). Outra estratégia de manejo de buva é realizar o seu controle durante o inverno, enquanto as plantas ainda estão pequenas e são mais sensíveis aos herbicidas (OLIVEIRA NETO et al., 2010). Para o campim-amargoso o controle também deve ser feito em estádios iniciais de desenvolvimento da planta (BARROSO et al., 2014).

Dentre os problemas que os produtores destacaram com menor grau, a dificuldade com o terraceamento e o risco de contaminação de água com agrotóxicos (Figura 8), devido as áreas não possuírem declividade acentuada, não sendo necessários uma grande quantidade de terraços nas áreas, apenas a manutenção dos mesmos.

Na Figura 9, os produtores relataram grande satisfação com o SPD executado, no qual 100% dos produtores responderam que estão satisfeitos com o desempenho do sistema, pois tem aumentado a sua produtividade ao longo dos anos de cultivo. O SPD proporciona maior produção somente após vários anos de execução, independentemente da cultura cultivada, devido a maior quantidade de matéria orgânica no solo, com conseqüente maior acúmulo de carbono e maior retenção de água (ANGHINONI, 2007), proporcionando benefícios à produção e produtividade (ECCHER et al., 2016).

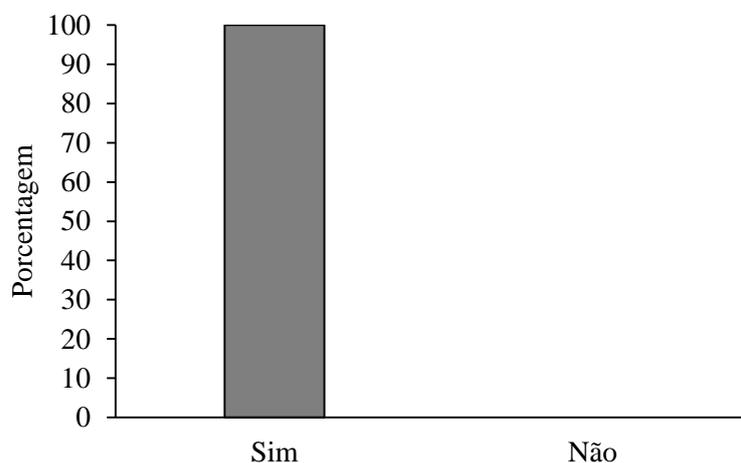
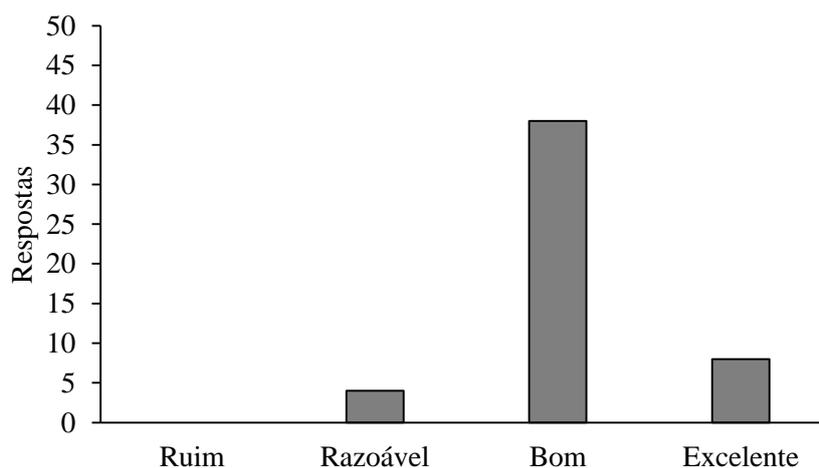


Figura 9. Satisfação dos produtores com o sistema de plantio direto executado.

Efetuar uma auto avaliação mais específica do SPD executado, não foi uma tarefa fácil para os produtores. Conforme a Figura 10, a maioria dos produtores, 38, consideraram o SPD que praticam como bom. Apenas 4 produtores responderam de forma razoável. Essa resposta se deu devido as suas pequenas áreas de plantio e também a pequena disponibilidade

de recursos e maquinários. Já 8 produtores responderam que o SPD é excelente, deixando claro que possuem as orientações adequadas e fazem um correto plantio e manejo do solo.

O cultivo de milho é comum na região de Guaíra, sendo que seu plantio em SPD tem proporcionado um aumento de produção dessa cultura gerando maior confiança no plantio que os produtores têm executado, justificando a classificação da maioria dos entrevistados. Isso ocorre devido a palhada e o manejo adequado das áreas, onde os microrganismos decompõem de forma rápida a palhada aumentando a matéria orgânica sobre o solo, ocasionando maior crescimento das plantas e, conseqüentemente produção. Além disso, plantas com maiores estaturas terão vantagens competitivas sobre as plantas daninhas, pois proporcionam maior sombreamento, reduzindo o crescimento das mesmas (FAVARATO et al., 2016). É importante para o agricultor adotar como critérios para avaliar a sua satisfação, a melhoria contínua, o aumento da produtividade, a forma de efetuar o plantio e utilização dos maquinários entre outros (PRADO, 2001).



Figuro 10. Auto avaliação dos produtores de sistema plantio direto aplicado.

Atualmente para se efetuar um plantio de qualidade, a tecnologia é uma forte arma para a execução, no qual os produtores buscam através de orientações técnicas qualificadas, informações e diagnósticos para desenvolvimento de suas culturas. Dentre os produtores entrevistados, todos disseram seguir as orientações técnicas (Figura 11). Ou seja, efetuam através de auxílio de agrônomos das cooperativas do município as análises químicas e físicas do solo de suas áreas de plantio, além de outras recomendações, como a utilização de produtos fitossanitários de acordo com o recomendado em receituários agrônômicos. Já para

os pequenos produtores, quem faz esse papel é o órgão público EMATER (Instituto Paranaense de Assistência Técnica e Extensão Rural).

As orientações técnicas são fundamentais para a realização de um bom manejo da lavoura e, conseqüentemente, para a obtenção de ótimos resultados. Os produtores estão cada vez mais tecnicizados, possuindo grande conhecimento tecnológico, pois a agricultura não cumpre apenas um papel produtivo, mas também de manutenção da sociedade, onde deve ser executada de uma forma sustentável, se não houver uma regulação adequada, um acompanhamento especializado, não haverá um desenvolvimento integral das áreas rurais (BALSADI, 2001). O SPD adota tecnologias de conservação e melhoria dos recursos naturais tendo como reflexo o aumento da eficiência da utilização de insumos e mão de obra (MATEUS; SANTOS, 2012)

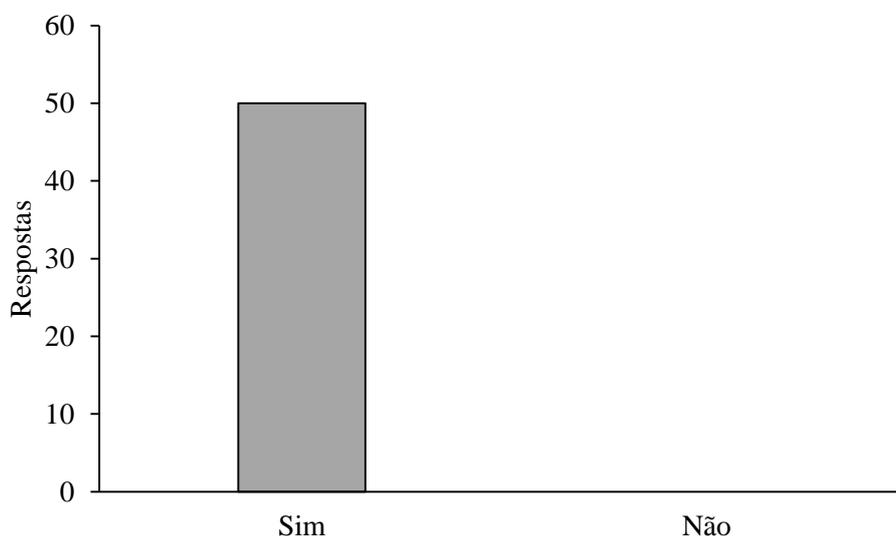


Figura 11. Os proprietários seguem os critérios/orientações técnicas para a condução da lavoura.

Os produtores, em sua maioria, utilizam assistência técnica das cooperativas, sendo que apenas seis produtores recebem auxílio de instituições públicas da cidade de Guaíra (Figura 12). Dentre os produtores entrevistados, a maioria disse ter bom relacionamento com as cooperativas, onde já efetuam trabalhos a vários anos. Além disso, eles justificaram essa preferência pelas cooperativas pois no momento que precisam de auxílio técnico das mesmas eles tem de imediato, diferentemente da instituição pública, onde muitas vezes tem de aguardar para ser atendido pelos técnicos no dia seguinte. As cooperativas são uma excelente alternativa, para auxílio na produção, pois estão acompanhando de perto a evolução

tecnológica que ocorre no setor agropecuário (RODRIGUES; GUILHOTO, 2007). Isso proporciona maior precisão nas informações, além de trabalhos de maior excelência nos resultados, e de maior credibilidade e desenvolvimento dos trabalhos das cooperativas no âmbito rural.

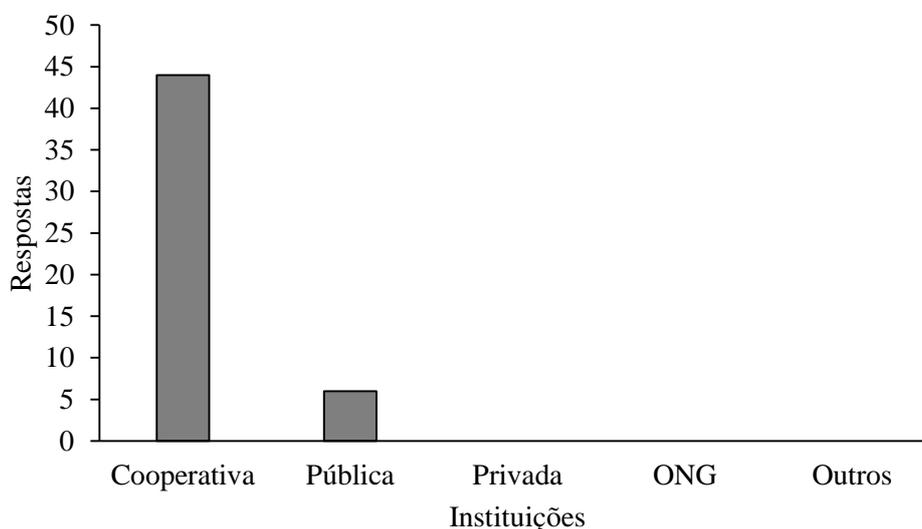


Figura 12. Instituições consultadas pelos produtores para orientações técnicas.

Em relação a exposição do solo, 38 produtores relataram que existe a exposição do solo após a prática da semeadura. Já 12 produtores relataram que após a semeadura não verificam exposição do solo na linha de deposição de sementes (Figura 13). A semeadura é uma operação que envolve múltiplos fatores relacionados com o desenvolvimento das lavouras, em especial no SPD, onde a alocação da semente sob a palhada possui grandes vantagens. O solo exposto causa desagregação e acúmulo de material fino na linha da semeadura (PECHE FILHO et al., 2011).

O milho safrinha, por exemplo, é semeado na região nos meses de janeiro e fevereiro, após a soja precoce, quando ainda há ocorrência de chuvas. Com a possibilidade da segunda safra, é notável a redução da semeadura de espécies para cobertura do solo, importante para a rotação de culturas e manutenção do SPD. A palhada proveniente da colheita de milho com a ação do clima da região, é incipiente, deixando o solo exposto por mais de três meses, até a semeadura da próxima safra (OLIVEIRA et al., 2015).

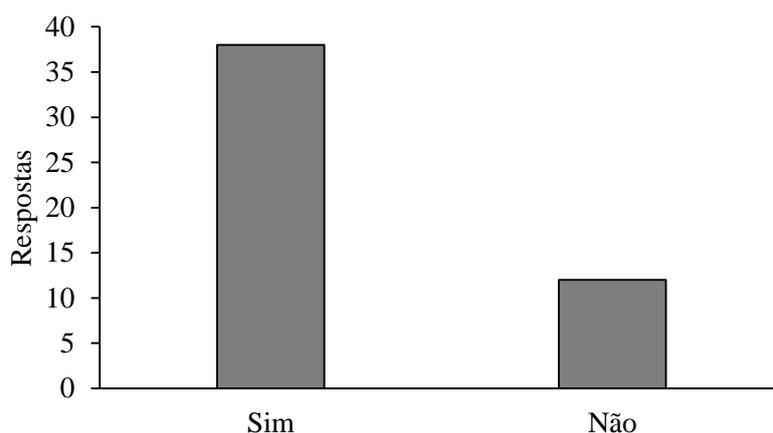


Figura 13. Observação do solo exposto na linha após a semeadura.

Em Guaíra, a totalidade dos produtores entrevistados não utilizam animais para realizar o pastejo na entressafra em áreas que estão sobre o SPD (Figura 14), ou seja, nenhum dos produtores entrevistados trabalham com a integração da lavoura com a pecuária. Alguns produtores relataram que não efetuam essa prática devido a maior possibilidade de compactação do solo pelo pisoteio dos animais nas áreas.

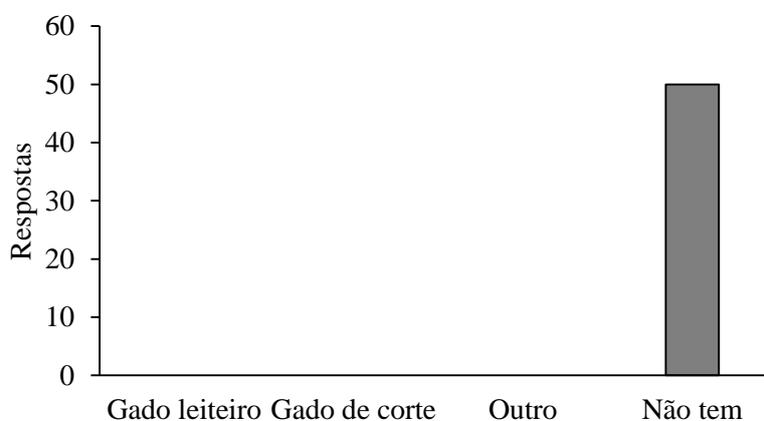


Figura 14. Presença de animais em pastejo em área de Sistema de Plantio Direto durante o inverno.

Bonetti et al. (2015) comparando duas áreas, uma na qual era efetuado o plantio sem pastejo e com pastejo, obtiveram resultados idênticos, significando que a presença de animais não foi prejudicial ao cultivo de culturas no sistema.

Os produtores relataram que dentre os organismos mais encontrados nas lavouras, destacam-se com de alta importância especialmente os grilos e percevejos, com 100%,

seguido de formigas e besouros, com 80%. Além disso, os produtores relataram que dentre os organismos relacionados no questionário, as minhocas foram os que apresentaram maior percentual de baixa importância, 60% (Figura 15).

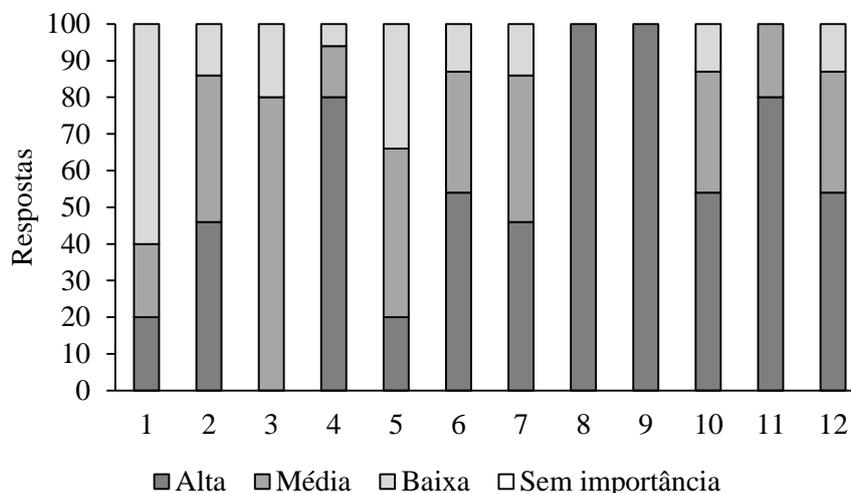


Figura 15. Organismos observados pelos proprietários na lavoura: 1. Minhocas, 2. Centopeias, 3. Cupins, 4. Besouros, 5. Lacraias, 6. Lesmas, 7. Corós, 8. Grilos, 9. Percevejos, 10. Aranhas, 11. Formigas, 12. Lagartas.

A presença desses organismos deve-se a intensidade de uso do solo, bem como o tipo de cobertura vegetal, onde é um fator determinante para a biodiversidade desses organismos. A frequência de minhocas em áreas agrícolas é influenciada pelo manejo, que promove a manutenção dos resíduos culturais na superfície do solo (ROSA et al., 2015). O dano físico causado pelos equipamentos altera as estruturas do solo, compactando o mesmo, reduzindo a matéria orgânica, atingindo diretamente as minhocas (BARTZ et al., 2009). A presença de grilos e percevejos é alta no SPD devido à alta umidade, abundância de palhada e a consorciação soja/milho, não havendo rotação de culturas para quebrar esse ciclo de desenvolvimento destas espécies (OLIVEIRA et al., 2009).

Na Tabela 7, estão apresentados os resultados do cálculo dos sub índices e também o cálculo final do IQP, calculados para cada propriedade. Para o indicador intensidade de rotação de culturas (IR), todas as 50 propriedades obtiveram o mesmo valor, 0,67. Esse indicador faz referência as culturas que são instaladas na respectiva área nos últimos três anos. Esse resultado indica que em todas as propriedades foram instaladas 6 culturas de um total de 9 que teriam o potencial de serem instaladas, ou seja, todas as áreas apresentam somente a sucessão soja (verão) e milho (segunda safra) no SPD (Tabela 7).

Tabela 7. Intensidade de rotação (IR), Diversidade de rotação (DR), Persistência da Palhada (PR), Indicador de ausência de preparo do solo (FP), Terraceamento correto (TC), Avaliação da conservação (AC), Indicadores de nutrição equilibrada (NE), histórico do produtor (HC) e Índice de Qualidade Participativo (IQP) das 50 propriedades rurais estudadas.

PROPRIEDADES	IR	DR	PR	FP	TC	AC	NE	HC	Resultado
P1	0,67	0,50	0,50	1,00	1,00	0,50	0,67	0,68	5,52
P2	0,67	0,50	0,50	1,00	1,00	0,50	0,67	0,68	5,52
P3	0,67	0,50	0,50	1,00	1,00	0,50	0,67	0,68	5,52
P4	0,67	0,50	0,50	0,50	1,00	0,50	0,67	0,68	5,02
P5	0,67	0,50	0,50	0,50	1,00	0,50	0,67	0,68	5,02
P6	0,67	0,50	0,50	0,50	1,00	0,50	0,67	0,68	5,02
P7	0,67	0,50	0,50	1,00	1,00	0,50	0,67	0,14	4,98
P8	0,67	0,50	0,50	1,00	1,00	0,50	0,67	0,14	4,98
P9	0,67	0,50	0,50	1,00	1,00	0,50	0,33	0,23	4,73
P10	0,67	0,50	0,50	1,00	1,00	0,50	0,33	0,23	4,73
P11	0,67	0,50	0,50	1,00	1,00	0,50	0,33	0,23	4,73
P12	0,67	0,50	0,50	1,00	1,00	0,50	0,33	0,23	4,73
P13	0,67	0,50	0,50	1,00	1,00	0,50	0,67	0,73	5,57
P14	0,67	0,50	0,50	1,00	1,00	0,50	0,67	0,73	5,57
P15	0,67	0,50	0,50	1,00	1,00	0,50	0,67	0,73	5,57
P16	0,67	0,50	0,50	1,00	1,00	0,50	0,67	0,73	5,57
P17	0,67	0,50	0,50	1,00	1,00	0,50	0,67	0,73	5,57
P18	0,67	0,50	0,50	1,00	1,00	0,50	0,67	0,73	5,57
P19	0,67	0,50	0,50	1,00	1,00	0,50	0,67	0,73	5,57
P20	0,67	0,50	0,50	1,00	1,00	0,50	0,67	0,73	5,57
P21	0,67	0,50	0,50	1,00	1,00	0,50	0,67	0,73	5,57
P22	0,67	0,50	0,50	1,00	1,00	0,50	0,67	0,73	5,57
P23	0,67	0,50	0,50	1,00	1,00	0,50	0,67	0,73	5,57
P24	0,67	0,50	0,50	1,00	1,00	0,50	0,67	0,73	5,57
P25	0,67	0,50	0,50	1,00	1,00	0,50	0,67	0,73	5,57
P26	0,67	0,50	0,50	1,00	1,00	0,50	0,67	0,73	5,57
P27	0,67	0,50	0,50	1,00	1,00	0,50	0,67	0,73	5,57
P28	0,67	0,50	0,50	1,00	1,00	0,50	0,67	0,73	5,57
P29	0,67	0,50	0,50	1,00	1,00	0,50	0,67	0,36	5,20
P30	0,67	0,50	0,50	1,00	1,00	0,50	0,67	0,36	5,20
P31	0,67	0,50	0,50	1,00	1,00	0,50	0,67	0,36	5,20
P32	0,67	0,50	0,50	1,00	1,00	0,50	0,33	0,55	4,95
P33	0,67	0,50	0,50	1,00	1,00	0,50	0,33	0,55	4,95
P34	0,67	0,50	0,50	1,00	1,00	0,50	0,67	0,91	5,75
P35	0,67	0,50	0,50	1,00	1,00	0,50	0,67	0,91	5,75
P36	0,67	0,50	0,50	1,00	1,00	0,50	0,67	0,91	5,75
P37	0,67	0,50	0,50	1,00	1,00	0,50	0,67	0,91	5,75
P38	0,67	0,50	0,50	1,00	1,00	0,50	0,67	0,91	5,75
P39	0,67	0,50	0,50	1,00	1,00	0,50	0,67	0,91	5,75
P40	0,67	0,50	0,50	1,00	1,00	0,50	0,67	0,91	5,75
P41	0,67	0,50	0,50	1,00	1,00	0,50	0,67	0,91	5,75
P42	0,67	0,50	0,50	1,00	1,00	0,50	0,67	0,91	5,75
P43	0,67	0,50	0,50	1,00	1,00	0,50	0,67	0,91	5,75
P44	0,67	0,50	0,50	1,00	1,00	0,50	0,67	0,91	5,75
P45	0,67	0,50	0,50	1,00	1,00	0,50	0,67	0,91	5,75
P46	0,67	0,50	0,50	0,67	1,00	0,50	0,67	0,45	4,96
P47	0,67	0,50	0,50	0,67	1,00	0,50	0,67	0,45	4,96
P48	0,67	0,50	0,50	0,67	1,00	0,50	0,67	0,45	4,96
P49	0,67	0,50	0,50	0,67	1,00	0,50	0,67	0,45	4,96
P50	0,67	0,50	0,50	0,67	1,00	0,50	0,67	0,45	4,96

Nos outros dois índices seguintes, diversidade de rotação (DR) e persistência dos resíduos/palhada (PR), novamente todas as 50 propriedades apresentaram o mesmo valor, 0,50, para ambos (Tabela 7). Para a DR, todas as propriedades utilizaram nos últimos 3 anos apenas 2 espécies diferentes de plantas, no caso, a soja e o milho, sendo que o valor ideal estipulado por esse indicador seria de 4. Já para o indicador PR que representa o número de gramíneas na rotação, como todas as áreas apresentaram o valor de 0,50. Esse resultado indica que em todas as áreas foi utilizado apenas 3 vezes gramíneas, ou seja, apenas nos 3 cultivos de segunda safra, com a cultura do milho.

A sucessão soja/milho aumenta a produção de ambas as culturas (MANCIN et al., 2009) diminuindo os custos de produção, não sendo necessário o revolvimento do solo, poupando tempo das instalações das próximas culturas, e não alterando as características químicas, físicas e biológicas do solo, mantendo a matéria orgânica deixada pelo plantio da cultura de milho, melhorando e repondo a matéria orgânica, protegendo o solo do impacto direto da gota da chuva, evitando a degradação do mesmo (LAMAS; STAUT, 2006). Porém, é interessante destacar que para a região do estudo, como a cultura da soja começa a ser semeada a partir de 10 de setembro, e que geralmente a colheita ocorre até a primeira quinzena de fevereiro, e logo em seguida é semeada a cultura do milho com sua respectiva colheita em junho/julho, essas áreas de cultivo permanecem sem a implantação de espécies vegetais por até três meses.

Com exceção das propriedades P4, P5 e P6, que obtiveram valor de 0,50 e as propriedades P46, P 47, P 48, P 49 e P 50 que obtiveram valor de 0,67, as demais propriedades avaliadas apresentaram valor para o indicador frequência de preparo (FP) de 1,00. Esse indicador faz referência ao tempo que o produtor não revolve o solo da área, sendo esse tempo estipulado em 6 anos. Pelos resultados encontrados, dos 50 produtores entrevistados, 42 produtores relataram que estão a pelo menos 6 anos sem efetuar a prática de revolvimento do solo em suas áreas de SPD (Tabela 7). O não revolvimento do solo, diminui a probabilidade de erosões na propriedade, além disso, o acúmulo de carbono é proporcional ao tempo de implantação do SPD e não revolvimento do solo, isso proporciona maior acúmulo de matéria orgânica sobre a superfície e maior retenção de umidade no solo, provocando maior potencial de produção das culturas ao longo dos anos (SALES et al., 2016).

Para o indicador de terraceamento correto (TC), todas as propriedades obtiveram valor de 1,00, ou seja, todos os proprietários relataram que nos últimos 5 anos não observaram

transbordamento de água nos terraços mais do que em duas ocasiões (Tabela 7). Isso se deve a manutenção adequada dos terraços, e também devido as áreas rurais da região de Guaíra serem de topografia plana, diminuindo o potencial de surgimento de erosões e danos aos terraços que são provocados pela chuva.

Com relação ao indicador avaliação da conservação (AC), que diz respeito se o produtor faz as operações em nível e, além disso, não observa sinais de erosão e de compactação ou pelo menos nas cabeceiras, todas as áreas apresentaram valor de 0,50 (Tabela 7), considerado crítico. Os produtores relataram que as cabeceiras estão compactadas e também parte do solo do interior da área plantada, ocasionado pelo tráfego de máquinas pesadas, onde a principal compactação ocorre nas cabeceiras das áreas, na qual os caminhões no período de colheita aguardam as colheitadeiras trazerem os grãos para levar para as cooperativas.

Para o indicador nutrição equilibrada (NE), que leva em consideração se o produtor utiliza esterco, e também maneja a fertilidade do solo mediante a aplicação correta de calcário e gesso quando necessário, segundo a análise de solo, e também faz regularmente a análise de solo para observação do balanço de nutrientes, todas as 50 propriedades estudadas apresentaram valor de 0,67 (Tabela 7). Todos os produtores entrevistados efetuam o balanço de nutrientes através de análises químicas do solo e efetuam o manejo da fertilidade, porém responderam não utilizar o esterco como forma de adubação do solo.

Com relação ao indicador de histórico de cultivo (HC) das áreas em SPD, os valores variaram de 0,14 a 0,91 (Tabela 7), ou seja, dentre as 50 propriedades estudadas, tem-se áreas que adotam o SPD a apenas 3 anos e outras que já adotam o SPD a 20 anos.

Após a avaliação individual de cada índice, o valor de IQP das propriedades rurais avaliadas no município de Guaíra, PR variaram de 4,73 a 5,75 (Tabela 7), em uma escala de 0 a 10. Em trabalho realizado por Antônio et al. (2015) também em propriedades rurais do município de Guaíra, PR, os autores observaram valores de IQP maiores do que neste estudo, variando de 6,23 a 6,93.

Dentre os indicadores que mais contribuíram para que as áreas avaliadas não obtivessem maior IQP foram os indicadores DR, PR, AC e NE. O HC também contribuiu para o baixo valor de IQP em algumas propriedades, porém esse indicador só faz referência ao tempo de adoção do SPD, não podendo ser modificado em curto prazo. Esses resultados indicam que se os produtores manejarem suas áreas com maior diversidade de espécies de

plantas, em especial maior cultivo de gramíneas, com consequências a curto prazo na descompactação do solo pela diversificação da exploração do ambiente edáfico pelas raízes das plantas e, além disso, seguirem as recomendações corretas de adubação, ao longo de poucos anos de cultivo, os valores de IQP aumentariam, e as consequências positivas tanto econômicas quanto ambientais seriam maximizadas, pois quanto maior o valor do IQP, melhor é a qualidade do SPD nas áreas agrícolas.

Através do questionário aplicado, observa-se que o SPD, por mais que seja executado de forma correta e com auxílio de técnicos da região, ainda pode melhorar no município de Guaíra, PR. O oeste do Paraná tem a característica de forte atividade agrícola, onde o plantio executado por grande parte dos produtores é de soja/milho safrinha. Essa sucessão pode, ao longo dos anos, ocasionar problemas na conservação do solo, pois a ausência da rotação de culturas pode diminuir a qualidade do solo nas áreas rurais (BODDEY et al., 2010). Os resultados de IQP alcançados por Larini et al. (2018) em propriedades rurais da cidade de Palotina, PR, variaram de 6,51 a 8,50. Porém os autores relatam no trabalho que os produtores entrevistados diversificavam as culturas, diferente da região do presente trabalho, onde os produtores que participaram da avaliação efetuam somente o plantio de soja/milho safrinha.

É importante ressaltar que indicadores ou índices como o IQP não tem o objetivo de prever quantidades ou o impacto presente, mas sim impactos potenciais de cenários futuros, de modo qualitativo ou demonstrativo de tendências. Considerando a complexidade da execução e manutenção do SPD, e a fácil aplicabilidade do IQP, é evidente que são resultados que devem ser considerados válidos para avaliar a qualidade do SPD de forma indicativa. O IQP é uma importante ferramenta para auxílio da qualidade do SPD, pois foi criado com a participação de produtores e especialistas em SPD, e o conceito que o compõe tem princípios científicos válidos (ROLOFF et al., 2011).

Todos os parâmetros avaliados no IQP têm influência significativa nos atributos físicos e químicos do solo, que são benefícios do sistema quando bem desenvolvido. Assim, podem ser correlacionados os valores do IQP de qualquer propriedade com atributos do solo vinculados que caracterizam a qualidade física e química do solo, como teor de matéria orgânica, CTC, nutrientes, acidez, densidade, porosidade, retenção de água, auxiliando desta forma a validar o índice (LARINI et al., 2018).

5. CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS

As 50 propriedades analisadas do presente trabalho são na maioria pequenos e médios produtores rurais, sendo uma característica do município.

Os proprietários executam o sistema plantio direto há vários anos, porém demonstram dificuldades em efetuar o sistema em suas propriedades, como a utilização do maquinário adequado, manejo correto da fertilidade do solo e ampliação da rotação de culturas.

As propriedades avaliadas não possuem de pastejo de animais na área de sistema plantio direto.

As entrevistas realizadas aplicando o questionário IQP, mostraram diferenças na qualidade do sistema plantio direto efetuado no município, onde foi obtido resultados com variação de 4,73 até 5,75.

Os índices que mais impactaram nos resultados foram a não utilização de um maior número de espécies vegetais no sistema de cultivo, a utilização de apenas um tipo de gramínea (milho) em três anos, a não utilização de esterco como forma de adubação do solo, cabeceiras compactadas e o menor tempo de adoção do sistema plantio direto, onde o valor de referência é de 22 anos e o produtor com o valor máximo de adoção é de 16 anos.

Fica como sugestão para os produtores a possibilidade de plantio das culturas de aveia e trigo para diversificarem as culturas instaladas, e também buscar dar sequência no plantio executado, não revolvendo o solo em períodos curtos de tempo. Outra sugestão é a adoção do consórcio milho/braquiária ou a integração lavoura-pecuária, nas quais tem o potencial de aumentar a diversificação de produção e o rendimento dos produtores, além de potencializar a cobertura permanente do solo com espécies gramíneas. Além disso, o aumento da participação de técnicos de campo e dos produtores rurais em palestras e cursos técnicos, com a finalidade de expandir seus conhecimentos sobre os benefícios advindos do sistema plantio direto ao longo do tempo, quando adotado de forma correta seguindo seus princípios básicos.

REFERÊNCIAS

ALVARENGA, R. C.; CABEZAS, W. A. L.; CRUZ, J. C.; SANTANA, D. P. Plantas de cobertura de solo para sistema plantio direto. **Informe Agropecuário**, v. 22, n. 208, p. 25-36, 2001.

ANGELETTI, M. P.; SOUZA, J. L.; COSTO, H.; SOUZA, G. S.; EWALD, M. C.; BREMEMKAMP, C.; MUNIZ, E. S.; BAHIENSE, D. V. Utilização de espécies vegetais

como cobertura de solo no sistema plantio direto e como adubação verde na região serrana no ES. **Revista Científica Intelletto**, v. 1, n. 2, p. 87-102, 2016.

ANGHINONI, I. Fertilidade do solo e seu manejo no sistema plantio direto. In: NOVAIS, R. F.; ALVAREZ, V. H.; BARROS, N. F.; FONTES, R. L. F.; CANTARUTTI, R. B.; NEVES, J. C. L. **Fertilidade do solo**, 2007. cap. 6, p. 873-928.

ANTONIO, C.S.; ROSSET, J.S.; LANA, M.C.; PEREIRA, M.G.; SCHIAVO, J.A.; RAMPIM, L.; SARTO, M.V.M. Índice de qualidade participativo em cronosequência de sistema plantio direto na região oeste do estado do Paraná. In: REUNIÃO PARANAENSE DE CIÊNCIA DO SOLO, 4., 2015, Cascavel. **Anais...** Cascavel: UNIOESTE, 2015.

ARATANI, R. G.; FREDDI, O. S.; CENTURION, J. F.; ANDRIOLI, I. Qualidade física de um latossolo vermelho acriférrico sob diferentes sistemas de uso e manejo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 33, n. 3, p. 677-687, 2009.

ARAÚJO, M. A. Efeitos da escarificação na qualidade física de um latossolo vermelho distroférrico após treze anos de semeadura direta. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 28, n. 2, p. 495-504, 2004.

BALSADI, O.V. Mudanças no meio rural e desafios para o desenvolvimento sustentável. **Revista São Paulo em Perspectiva**, v.15, n. 1, p. 155-164, 2001.

BABUJIA, L. C.; SILVA, A. P.; NOGUEIRA, M. A.; HUNGRIA, M. Microbial diversity in an Oxisol under no-tillage and conventional tillage in southern Brazil. **Revista Ciência Agronômica**, v. 45, n. 5, p. 863-870, 2014.

BARROSO, A. A. M.; ALBRECHT, A. J. P.; REIS, F. C.; FILHO R. V. Interação entre herbicidas inibidores da accase e diferentes formulações de glyphosate no controle de capim-amargoso. **Planta Daninha**, v. 32, n. 3, p. 619-627, 2014.

BARTZ, M. L. C.; BROWN, G. G.; ORSO, R.; MAFRA, Á. L.; BARETTA, D. The influence of land use systems on soil and surface litter fauna in the western region of Santa Catarina. **Revista Ciência Agronômica**, v. 45, n. 5, p. 880-887, 2014.

BARTZ, M. L. C.; BROWN, G. G.; PASINP, A.; LIMA, A. C. R.; GASSEN, D. N. As minhocas e o manejo do solo: o caso do plantio direto do arroz irrigado. **Revista Plantio Direto**, v. 1, n. 1, p. 4-5, 2009.

BODDEY, R. M.; JANTALIA, C. P.; CONCEIÇÃO, P. C.; ZANATTA, J. A.; BAYER, C.; MIELNICZUK, J.; DIECKOW, J.; SANTOS, H. P.; DENARDIN, J. E.; AITA, C.; GIACOMINI, S. J.; ALVES, B. J. R.; URQUIAGA S. Carbon accumulation at depth in Ferralsols under zero-till subtropical agriculture. **Global Change Biology**, Illinois, v. 16, n. 2, p. 784-795, 2010.

BOENI, M.; BAYER, C.; DIECKOW, J.; CONCEIÇÃO, P. C.; DICKE, D. P.; KNICKER, H.; SALTON, J. C.; MACEDO, M. C. M. Organic matter composition in density fractions of Cerrado Ferralsols as revealed by CPMAS ¹³C NMR: Influence of pastureland, cropland and

integrated crop-livestock. **Agriculture, Ecosystems and Environment**, v. 190, p. 80-86, 2014.

BONETTI, J. A.; PAULINO, H. B.; SOUZA, E. D.; CARNEIRO, M. A. C.; SILVA, G. N. Influência do sistema integrado de produção agropecuária no solo e na produtividade de soja e braquiária. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 4, n. 1, p. 104-112, 2015.

CAMARA, R. K.; KLEIN, V. A. Propriedades físico-hídricas do solo sob plantio direto escarificado e rendimento de soja. **Ciência Rural**, v. 35, n. 4, p. 813-819, 2005.

CARNEIRO, M. A. C.; SOUZA, E. A.; REIS, F. E.; PEREIRA, H. S.; AZEVEDO, W. R. Atributos físicos, químicos e biológicos de solo de cerrado sob diferentes sistemas de uso e manejo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 33, n. 1, p. 147-157, 2009.

CAVIGLIONE, J. H.; KIIHL, L. R. B.; CARAMORI, P. H.; OLIVEIRA, D. **Cartas climáticas do Paraná**. Londrina: Iapar, 2000. 1 CD-ROM.

CECCON, G.; SILVA, J. F.; MAKINO, P. A.; LUIZ NETO, A. Consórcio milho-braquiária com densidades populacionais da forrageira no centro-sul do Brasil. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v. 17, n. 1, p. 157-167, 2018.

CORDEIRO, L. A. M.; VILELA, L.; MARCHÃO, R. L.; KLUTHCOUSKI, J.; JUNIOR, G. B. M. Integração lavoura-pecuária e integração lavoura-pecuária-floresta: estratégias para intensificação sustentável do uso do solo. **Revista Caderno de Ciência & Tecnologia**, v. 32, n. 1/2, p. 15-53, 2015.

COSTA, E. A.; GOEDERT, W. J.; SOUSA, D. M. G. Qualidade de solo submetido a sistemas de cultivo com preparo convencional e plantio direto. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 41, n. 7, p. 1185-1191, 2006.

DALCHIAVON, F. C.; CARVALHO, M. P.; ANDREOTTI, M.; MONTANARI, R. Variabilidade espacial de atributos da fertilidade de um Latossolo Vermelho distroférico sob sistema plantio direto. **Revista Ciência Agrônômica**, v. 43, n. 3, p. 453-461, 2012.

DECHEN, S. C. F.; TELLES, T. S.; GUIMARÃES, M. F.; MARIA, I. C. Perdas e custos associados à erosão hídrica em função de taxas de cobertura do solo. **Solos e Nutrição de Plantas**, v. 74, n. 2, p. 224-233, 2015.

DENARDIN, J. E. **Desafio no plantio direto**. 2016. Brasília-DF. Disponível em <<https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/9697114/artigo---desafio-do-plantio-direto>> Acesso em: 08 Fev. 2018.

ECCHER, M. M.; HACHMANN, T. L.; GUIMARÃES, V. F.; FIAMETTI, M. S.; Desempenho de culturas de berinjela em plantio direto e convencional. **Revista Horticultura Brasileira**, v. 34, n. 2, p. 239-246, 2016.

EMBRAPA. **Mapa de solos do estado do Paraná**. Rio de Janeiro: Embrapa, 2007. 73 p.

FAVARATO, L. F.; SOUZA, J. L.; GALVÃO, J. C. C.; SOUZA, C. M.; GUARCONI, R. C.; BALBINO, J. M. S. Crescimento e produtividade do milho-verde sobre diferentes coberturas do solo no sistema plantio direto orgânico. **Solos e Nutrição de Plantas**, v. 75, n. 4, p. 497-506, 2016.

FEDERAÇÃO BRASILEIRA DE PLANTIO DIRETO E IRRIGAÇÃO. **Novo método monitora qualidade do plantio direto**, 2017. Foz do Iguaçu –PR. Disponível em <<http://febrapdp.org.br/noticias/244/1/novo-metodo-monitora-qualidade-do-plantio-direto>>. Acesso em: 07 Fev. 2018.

FOLEY, J. A.; DEFRIES, R.; ASNER, G. P.; BARFORD, C.; BONAN, G.; CARPENTER, S. R.; CHAPIN, F. S.; COE, M. T.; DAILY, G. C.; GIBBS, H. K.; HELKOWSKI, J. H.; HOLLOWAY, T.; HOWARD, E. A.; KUCHARIK, C. J.; MONFREDA, C.; PATZ, J. A.; PRENTICE, I. C.; RAMANKUTTY, N.; SNYDER, P. K. Global consequences of land use. **Science**, v. 309, n. 5734, p.570-574, 2005.

HEAP, I. Global perspective of herbicide-resistant weeds. **Pest Management Science**, v. 70, n. 9, p. 1306- 1315, 2014.

INCRA. Instituto nacional de colonização e reforma agrária. **Sistema nacional de cadastro Rural**, 2013.

KOCHHNANN, R, A.; DENARDIN, J.E. **Implantação do manejo do sistema de plantio direto**, 2000. Passo Fundo – RS. Disponível em <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/84084/1/CNPT-DOCUMENTOS-20-IMPLANTACAO-E-MANEJO-DO-SISTEMA-PLANTIO-DIRETO-FL-13398.pdf>>. Acesso em: 04 Fev. 2018.

LANDAU, E. C.; CRUZ, R. K.; HIRSCH, A.; PIMENTA, F. M.; GUIMARÃES, D. P. **Variação geográfica do tamanho dos módulos fiscais no Brasil**. 2012. Disponível em <<http://aiba.org.br/wp-content/uploads/2013/11/variacao-Geografica-do-Tamanho-dos-Modulos-Fiscais-no-Brasil-Embrapa.pdf>> Acesso em: 20 ago. 2018.

LAMAS, F. M.; STAUT, L. A. **Algodoeiro em sistema plantio direto. Boletim técnico**. EMBRAPA. 8 p, março, 2006. Dourados, MS.

LARINI, W. F.; PIVETTA, L. A.; LUCHESE, A. Correlação dos teores químicos do solo com índice de qualidade do sistema plantio direto (IQP). In: CICA - CONGRESSO INTERNACIONAL DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS, 3., 2018, Toledo. **Anais...** Toledo: PUC, 2018.

MACHADO, L. A. Z.; CECATO, U.; COMUNELLO, E.; CONCENÇO, G.; CECCON, G. Estabelecimento de forrageiras perenes em consórcio com soja, para sistemas integrados de produção agropecuária. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 52, n. 7, p. 521-529, 2017.

MATEUS, G. P.; SANTOS, N. C. B. Sistema plantio direto e a conservação dos recursos naturais. **Revista Pesquisa & Tecnologia**, v. 9, n. 2, p. 1-2, 2012.

MELLO, F. F. C.; CERRI, C. E. P.; BERNOUX, M.; VOLKOFF, B.; CERRI, C. C. Potential of soil carbon sequestration for the brazilian atlantic region. In: LAL, R.; CERRI, C. C.; BERNOUX, M.; ETCHEVERS, J.; CERRI, C.E.P. (eds). **Carbon sequestration in soils of Latin America**. Haworth, 2006. cap. 15B, p. 349-368.

MELLO, I. **Índice de qualidade do plantio direto – metodologia participativa para avaliar a qualidade do sistema de plantio direto na bacia do Paraná III**. 2014. Bonito – MS. Disponível em: <https://febrapdp.org.br/14enpdp/arquivos14/Metodologia_Participativa_para_Avaliar_a_Qualidade_do_Sistema_Plantio_Direto_na_Bacia_do_Parana_III_Ivo_Mello.pdf> Acesso em 04 Agos. 2018.

NIERO, L. A. C.; DECHEN, S. C. F.; COELHO, R. M.; MARIA, I. C. Avaliações visuais como índice de qualidade do solo e sua validação por análises físicas e químicas em um latossolo vermelho distroférrico com usos e manejos distintos. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 34, n. 4, p. 1271-1282, 2010.

NOGUEIRA, K. B.; ROQUE, C. G.; BORGES, M. C. R. Z.; TROLEIS, M. J. B.; BARRETO, R. F.; OLIVEIRA, M. P.; Atributos físicos do solo e matéria orgânica sob dois manejos e efeito residual da aplicação de calcário e gesso agrícola. **Revista da Faculdade de Agronomia**, v. 115 n. 2, p. 45-54, 2016.

OLIVEIRA, J. L.; SALVADORI, J. R.; CORSO, I. C. Plantio direto favorece controle natural de pragas. **Revista Visão Agrícola**, v. 1, n. 9, p. 99-101, 2009.

OLIVEIRA NETO, A. M.; GUERRA, N.; DAN, H. A.; BRAZ, G. B. P.; JUMES, T. M. C.; SANTOS, G.; CONSTANTIN, J.; OLIVEIRA JÚNIOR, R. S. Manejo de Conyza bonariensis com glyphosate + 2,4-D e amônio-glufosinate em função do estágio de desenvolvimento. **Revista Brasileira de Herbicidas**, v. 9, n. 3, p. 73-80, 2010.

PECHE FILHO, A.; CASTIONI, G. A. F.; FENGLER, F. H.; QUEIROZ, D. F. A.; STORINO, M. Análise da exposição do solo em função da semeadura de algodão. In: Congresso Brasileiro de Algodão & I Cotton Expo, 8., 2011, São Paulo. **Anais...** São Paulo, 2011.

PRADO, R. M. Saturação por bases e híbridos de milho sob sistema plantio direto. **Scientia Agrícola**, v. 58, n. 2, p. 391-394, 2001.

REIS, G. N.; FURLANI, C. E. A.; SILVA, R. P.; GERLACH, J. R.; CORTEZ, J. W.; GROTTA, D. C. C. Decomposição de culturas de cobertura no sistema plantio direto, manejadas mecânicas e quimicamente. **Engenharia Agrícola**, v. 27, n. 1, p. 194-200, 2007.

RODRIGUES, R. L.; GUILHOTO, J. J. M. Análise Setorial e topografia da estrutura produtiva: as cooperativas agropecuárias do Paraná. **Estação Econômica**, v. 37, n. 3, p. 487-513, 2007.

ROLOFF, G., LUTZ, R.A.T., MELLO, I. **Índice de Qualidade Participativo do Plantio Direto**. **Boletim Técnico**. FEBRAPDP. 27 p., Abril, 2011. Ponta Grossa, PR.

ROLOFF, G.; LUTZ, R. A. T.; MELLO, I.; RALISCH R. Índice de Qualidade Participativo do Plantio Direto. In: CONGRESSO DE CIÊNCIA DO SOLO, 34., 2013, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis, 2013.

ROSA, M. G.; FILHO, O. K.; BARTZ, M. L. C.; MAFRA, A. L.; SOUSA, J. P. F. A.; BARETTA, D. Macrofauna edáfica e atributos físicos e químicos em sistema de uso do solo no planalto catarinense. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 39, n. 1, p. 1544-1553, 2015.

ROSSET, J. S.; LANA, M. C.; PEREIRA, M. G.; SCHIAVO, J. A.; RAMPIM, L.; SARTO, M. V. M. Frações químicas e oxidáveis da matéria orgânica do solo sob diferentes sistemas de manejo, em Latossolo Vermelho. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 51, n. 9, p. 1529-1538, 2014.

ROSSET, J. S.; LANA, M.; C.; PEREIRA, M. G.; SCHIAVO, J. A.; RAMPIM, L.; SARTO, M. V. M. Frações químicas e oxidáveis da matéria orgânica do solo sob diferentes sistemas de manejo, em Latossolo Vermelho. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 51, n. 9, p. 1529-1538, 2016.

SALES, R. P.; PORTUGAL, A. F.; MOREIRA, J. A, A.; KONDO, M. K.; PEGANARO, R. F. Qualidade física de um Latossolo sob plantio direto e preparo convencional no semiárido. **Revista Ciências Agrônômicas**, v. 47, n. 3, p. 429-438, 2016.

SALTON, J. C.; MERCANTE, F. M.; TOMAZI, M.; ZANATTA, J. A.; CONCENÇO, G.; SILVA, W. M.; RETORE, M. Integrated crop-livestock system in tropical Brazil: Toward a sustainable production system. **Agriculture, Ecosystems and Environment**, v. 190, p. 70-79, 2014.

SANTOS, H. P.; FONTANELI, R. S.; PIRES, J.; LAMPERT, E. A.; VARGAS, A. M.; VERDI, A. C. Rendimento de grãos e características agrônômicas de soja em função de sistemas de rotação de culturas. **Bragantina**, v. 73, n. 3, p. 263-273, 2014.

SANTOS, M. V.; SILVA, D. V.; FONSECA, D. M.; REIS, M. R.; FERREIRA, L. R.; NETO, S. N. O.; OLIVEIRA, F. L. R. Componentes produtivos do milho sob diferentes manejos de plantas daninhas e arranjos de plantio em sistema agrossilvipastoril. **Ciência Rural**, v. 45, n. 9, p. 1545-1550, 2015.

SANTOS, G. F.; SANTOS, D.; SILVA, A. P.; SOUZA, J. M. Indicadores de qualidade do solo sob diferentes sistemas de uso na mesorregião do agroeste paraibano. **Revista Caatinga**, v. 28, n. 3, p. 25-35, 2013.

SILVA, A. A.; GALON, L.; FERREIRA, F. A.; TIRONI, S. P.; FERREIRA, E. A.; SILVA, A. F.; ASPIAZÚ, I.; AGNES, E. L. Sistema de plantio direto na palhada e seu impacto na agricultura brasileira. **Revista Ceres**, v. 1, n. 1, p. 496-506, 2009.

STONE, L. F.; SILVEIRA, P. M. Efeitos do sistema de preparo e da rotação de culturas na porosidade e densidade do solo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 25, n. 1, p. 395-401, 2001.

WEST, T. O.; POST, W. M. Soil organic carbon sequestration rates by tillage and crop rotation: a global data analysis. **Soil Science Society of America Journal**, Madison, v. 66, n. 6, p. 1930-1946, 2002.

WILSON, R. G.; MILLER, S. D.; WESTRA, P.; KNISS, A. R.; STAHLMAN, P. W.; WICKS, G. W. ; KACHMAN, S. D. Glyphosate-induced weed shifts in glyphosate-resistant corn or a rotation of glyphosate-resistant corn, sugar beet, and spring wheat. **Weed Technology**, v. 21, n. 4, p. 900-909, 2007.

Anexo 1

QUESTIONÁRIO DIAGNÓTICO- IQP Aplicar um questionário para cada gleba

Município/Microbacia: _____

Nome: _____

Telefone: _____

Endereço para correspondência: _____

E-mail: _____

Município: _____ Microbacia: _____

Propriedade – Nome: _____ Área declarada (ha) _____ (alq): _____

Ponto de GPS (sede) (graus decimais): Latitude _____ Longitude _____

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

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

1. Área sob plantio direto na Propriedade: _____ ha ou _____ alq

2. Área total da propriedade: _____ ha ou alq _____

3. Há quanto tempo você utiliza o Sistema Plantio Direto nesta gleba? _____ anos

4. Qual o seu entendimento sobre 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 erosão

() Aumenta o teor de matéria orgânica

() Outros _____

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

() redução do risco de seca;

() redução do risco de erosão;

() conservação do solo (aspecto amplo);

() aumento da produtividade;

() aumento no teor de matéria orgânica;

() aumento da biodiversidade;

() melhoria na qualidade da água;

() redução do custo de produção;

() redução do desgaste do maquinário;

() menor tempo gasto nas operações;

() outros;

() nenhum.

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

(1 – ALTA, 2 – MÉDIA, 3 – BAIXA, 0 – SEM IMPORTÂNCIA)

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

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

- sim não

8. Como você avalia seu Sistema Plantio Direto?

- ruim razoável bom excelente

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

- sim não

10. Quem fornece a orientação?

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

11. Executa todas as operações agrícolas em nível?

- sim não

11.1 Quais faz em nível?

- semeadura pulverização

12. Você possui terraços?

- sim não

12.1 Se sim, desde que ano? _____

12.2 Você retirou terraços desta gleba?

- sim não só alguns

12.2.1 Se retirou, por quê?

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

12.3 Você rebaixou os terraços?

sim não só alguns

12.3.1 Se rebaixou por quê?

para facilitar a operação com máquinas grandes porque estava entupida ou assoreada

porque foi recomendado pela assistência técnica

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

sim não

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

Nunca ou 1 vez nos últimos cinco anos; Duas ou três vezes nos últimos cinco anos;

Mais que Três vezes nos últimos cinco anos.

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

13.1 Esta erosão é efeito de uma gleba superior ou estrada? sim não

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

15. A que velocidade você estima realizar a semeadura?

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

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

Não Sim, apenas nas cabeceiras Sim, em toda Lavoura

17. Faz o preparo do solo ou descompactação?

sim não. A cada _____ anos.

17.1. Por quê 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); outro; Para incorporação

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

Arado: vez(es) _____ Em nível sim não outros

Grade: vez(es) _____ Em nível sim não outros

Escarificador: vez(es) _____ Em nível sim não outros

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

gado leiteiro gado de corte outro não tem

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

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

Sim Não

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

sim não

20.1. Quantas vezes por ano e em qual quantidade?

Com controle da quantidade de dejetos aplicada e com balanço de nutrientes

Com controle da quantidade de dejetos aplicada, porém sem balanço de nutrientes

Sem controle da quantidade de dejetos aplicada e sem balanço de nutrientes

Bovino: _____(ton) (litros) (m³) em _____(ha)(alq) a cada _____(meses) _____(anos)

Suíno: _____(litros) (m³) em _____(ha) (alq) a cada _____(meses) (anos)

Cama de aviário: _____(ton) (litros) (m³) em _____(ha) (alq) a cada _____(meses) (anos)

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

22. Quais operações são feitas com base nos resultados da análise de solo de laboratório(s) certificado(s)? Calagem; Intervalo _____anos; Adubação Química;

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

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

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

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

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

Nome _____ do produtor: _____ (ou) Nome _____ da propriedade: _____

todos parecidos não sabe

26. Quais culturas você plantou nos últimos 5 anos? Para preencher utilize o **ANEXO 2**:

Anexo 2
Avaliação dos últimos 3 anos

	Safrá Verão	Outono/Inverno	Safrinha	Primavera/Verão	Safrá Inverno	
ANO	<div style="text-align: center;"> <input type="text"/> Mês <input type="text"/> Mês <input type="text"/> <input type="text"/> Plantio </div> <div style="margin-left: 100px;"> <input type="checkbox"/> Colheita <input type="checkbox"/> Silagem <input type="checkbox"/> Pastoreio _____ <input type="checkbox"/> </div>	<div style="text-align: center;"> <input type="text"/> Mês <input type="text"/> Mês <input type="text"/> <input type="text"/> Plantio </div> <div style="margin-left: 100px;"> <input type="checkbox"/> Cobertura <input type="checkbox"/> Colheita _____ <input type="checkbox"/> </div>	<div style="text-align: center;"> <input type="text"/> Mês <input type="text"/> Mês <input type="text"/> <input type="text"/> Plantio </div> <div style="margin-left: 100px;"> <input type="checkbox"/> Colheita <input type="checkbox"/> Silagem _____ <input type="checkbox"/> </div>	<div style="text-align: center;"> <input type="text"/> Mês <input type="text"/> Mês <input type="text"/> <input type="text"/> Plantio </div> <div style="margin-left: 100px;"> <input type="checkbox"/> Cobertura <input type="checkbox"/> Colheita _____ <input type="checkbox"/> </div>	<div style="text-align: center;"> <input type="text"/> Mês <input type="text"/> Mês <input type="text"/> <input type="text"/> Plantio </div> <div style="margin-left: 100px;"> <input type="checkbox"/> Colheita <input type="checkbox"/> Silagem <input type="checkbox"/> Pastoreio <input type="checkbox"/> Pinhaura _____ <input type="checkbox"/> </div>	N° de meses sem cobertura Viva _____
ANO	<div style="text-align: center;"> <input type="text"/> Mês <input type="text"/> Mês <input type="text"/> <input type="text"/> Plantio </div> <div style="margin-left: 100px;"> <input type="checkbox"/> Colheita <input type="checkbox"/> Silagem <input type="checkbox"/> Pastoreio _____ <input type="checkbox"/> </div>	<div style="text-align: center;"> <input type="text"/> Mês <input type="text"/> Mês <input type="text"/> <input type="text"/> Plantio </div> <div style="margin-left: 100px;"> <input type="checkbox"/> Cobertura <input type="checkbox"/> Colheita _____ <input type="checkbox"/> </div>	<div style="text-align: center;"> <input type="text"/> Mês <input type="text"/> Mês <input type="text"/> <input type="text"/> Plantio </div> <div style="margin-left: 100px;"> <input type="checkbox"/> Colheita <input type="checkbox"/> Silagem _____ <input type="checkbox"/> </div>	<div style="text-align: center;"> <input type="text"/> Mês <input type="text"/> Mês <input type="text"/> <input type="text"/> Plantio </div> <div style="margin-left: 100px;"> <input type="checkbox"/> Cobertura <input type="checkbox"/> Colheita _____ <input type="checkbox"/> </div>	<div style="text-align: center;"> <input type="text"/> Mês <input type="text"/> Mês <input type="text"/> <input type="text"/> Plantio </div> <div style="margin-left: 100px;"> <input type="checkbox"/> Colheita <input type="checkbox"/> Silagem <input type="checkbox"/> Pastoreio <input type="checkbox"/> Cobertura _____ <input type="checkbox"/> </div>	N° de meses sem cobertura Viva _____
ANO	<div style="text-align: center;"> <input type="text"/> Mês <input type="text"/> Mês <input type="text"/> <input type="text"/> Plantio </div> <div style="margin-left: 100px;"> <input type="checkbox"/> Colheita <input type="checkbox"/> Silagem <input type="checkbox"/> Pastoreio _____ <input type="checkbox"/> </div>	<div style="text-align: center;"> <input type="text"/> Mês <input type="text"/> Mês <input type="text"/> <input type="text"/> Plantio </div> <div style="margin-left: 100px;"> <input type="checkbox"/> Cobertura <input type="checkbox"/> Colheita _____ <input type="checkbox"/> </div>	<div style="text-align: center;"> <input type="text"/> Mês <input type="text"/> Mês <input type="text"/> <input type="text"/> Plantio </div> <div style="margin-left: 100px;"> <input type="checkbox"/> Colheita <input type="checkbox"/> Silagem _____ <input type="checkbox"/> </div>	<div style="text-align: center;"> <input type="text"/> Mês <input type="text"/> Mês <input type="text"/> <input type="text"/> Plantio </div> <div style="margin-left: 100px;"> <input type="checkbox"/> Cobertura <input type="checkbox"/> Colheita _____ <input type="checkbox"/> </div>	<div style="text-align: center;"> <input type="text"/> Mês <input type="text"/> Mês <input type="text"/> <input type="text"/> Plantio </div> <div style="margin-left: 100px;"> <input type="checkbox"/> Colheita <input type="checkbox"/> Silagem <input type="checkbox"/> Pastoreio <input type="checkbox"/> Cobertura _____ <input type="checkbox"/> </div>	N° de meses sem cobertura Viva _____
GLEBA _____						