

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

CAMILLA GABRIÉLE MARGATTO

**ÍNDICE DE QUALIDADE PARTICIPATIVO DO SISTEMA
PLANTIO DIRETO EM PROPRIEDADES RURAIS NO
MUNICÍPIO DE MUNDO NOVO, MS**

Mundo Novo - MS

Outubro/2018

CAMILLA GABRIÉLE MARGATTO

**ÍNDICE DE QUALIDADE PARTICIPATIVO DO SISTEMA
PLANTIO DIRETO EM PROPRIEDADES RURAIS NO
MUNICÍPIO DE MUNDO NOVO, MS**

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

CAMILLA GABRIÉLE MARGATTO

**ÍNDICE DE QUALIDADE PARTICIPATIVO DO SISTEMA
PLANTIO DIRETO EM PROPRIEDADES RURAIS DO
MUNICÍPIO DE MUNDO NOVO, MS**

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

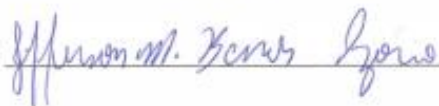
Prof. Dr. Jean Sérgio Rosset - Orientador – UEMS



Tec. José Aparecido Teodoro de Menezes – Dep. De Meio Ambiente



Tec. Amb. Jefferson Matheus Barros Ozório – UEMS



Dedico este trabalho a Deus e à minha família.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus que permitiu que tudo isso acontecesse ao longo da minha vida e não somente nestes anos como universitária, concedendo-me força e determinação em todos os momentos, e que é o maior mestre que alguém pode conhecer.

Aos meus pais Carlos Roberto e Lucineide Margatto, que sempre me mostraram os melhores caminhos a seguir, apoiando minhas decisões na busca dos meus objetivos.

Ao meu companheiro de vida Elder Favarin que está ao meu lado há muitos anos e também no decorrer do curso. Muito obrigada pelo carinho, paciência, incentivo nessa caminhada, pela força que me deu e por sua capacidade de me ajudar com toda correria.

Agradeço ao meu irmão Alisson Margatto, sempre me mandando ter calma e paciência e sempre dizendo que eu não poderia desistir, por que, quando se faz algo precisa ser bem feito.

Ao meu orientador Prof. Dr. Jean Sérgio Rosset, meus agradecimentos por seus ensinamentos, paciência e confiança ao longo das supervisões nas minhas atividades. Foi um prazer ser sua orientada. Eu posso dizer que a minha formação, inclusive pessoal, não teria sido a mesma sem a sua pessoa. Agradeço também a UEMS e todo o seu corpo docente pelos ensinamentos.

Agradeço também a todos os meus familiares que me aconselharam e torceram por mim de alguma maneira.

Meus agradecimentos aos amigos companheiros de trabalhos e irmãos na amizade que fizeram parte da minha formação, e que vão continuar presentes em minha vida com certeza.

Gostaria de expressar toda a minha gratidão e apreço a todos aqueles que, direta ou indiretamente, contribuíram para que esta tarefa se tornasse realidade.

A todos os meus sinceros agradecimentos.

“Talvez não tenha conseguido fazer o melhor, mas lutei para que o melhor fosse feito. Não sou o que deveria ser, mas Graças a Deus, não sou o que era antes”.

Marthin Luther King (1929 -1968)

Resumo

Nos últimos anos as áreas de cultivo com o sistema plantio direto (SPD) têm aumentado, sendo este sistema considerado modelo de agricultura conservacionista quando manejado seguindo seus princípios básicos: não revolvimento do solo, manutenção do solo coberto por vegetação viva ou morta e rotação de culturas. Esses fatores proporcionam a manutenção da matéria orgânica sobre o solo, protegendo o mesmo do impacto direto das gotas da chuva e contribuindo para a melhoria dos demais atributos edáficos. Dentre várias formas de se avaliar a qualidade do SPD, o Índice de Qualidade Participativo (IQP) se destaca. O IQP é um indicador proposto pela Federação Brasileira de Plantio Direto na Palha (FEBRAPDP), dedicado ao SPD, onde com perguntas de fácil entendimento, os produtores rurais conseguem definir a qualidade em que o manejo do SPD vem sendo aplicado na propriedade ao longo dos últimos anos. O objetivo deste trabalho foi avaliar a qualidade do SPD realizado em propriedades rurais no município de Mundo Novo, MS através da metodologia do IQP. Foi efetuada a aplicação do questionário do IQP para produtores rurais de 25 propriedades que conduzem sua lavoura nos moldes do SPD, onde os produtores rurais responderam as questões referentes às práticas adotadas no SPD de cada propriedade. Após a realização das entrevistas, os dados foram tabulados e inseridos nas respectivas equações do IQP para calcular os índices e, posteriormente, o índice geral do IQP. Após a aplicação do questionário de IQP, foi observado que a maioria dos entrevistados se enquadra na categoria de pequenos produtores rurais, sendo constatado também que a maioria das propriedades do município está fora do padrão de qualidade regulamentado pelos valores críticos do IQP, a exemplo: alguns produtores não fazem operações básicas para a melhoria e conservação do SPD como operações em nível, correção e manejo da fertilidade do solo mediante resultados de análise química, conseqüentemente, os resultados é que algumas propriedades alcançaram resultado de IQP de 5,43 e outras com um resultado abaixo de 4,0 na pontuação de memória de calculo de IQP. Esses resultados indicam que várias práticas de manejo devem ser adotadas ou corrigidas para que a qualidade do SPD destas áreas aumente e, conseqüentemente, a produtividade e conservação do solo com o passar dos anos de cultivo.

Palavras-chave: Agricultura conservacionista. Conservação do solo. Qualidade do solo.

SUMÁRIO

1. Introdução	8
2. Objetivos	10
2.1 Objetivo geral	10
2.2 Objetivos específicos	11
3. Material e Métodos	11
3.1. Localização, Clima e Solo da Área de Estudo	11
3.2. Indicadores da Rotação de Culturas	12
3.3. Indicadores da Ausência de Preparo do Solo	13
3.4. Indicadores das Práticas Conservacionistas	14
3.5. Indicadores da Nutrição Vegetal	14
3.6. Indicadores do Histórico do Agricultor	15
4. Resultados e Discussão	15
5. Conclusões e Considerações Finais	30
Referências	31
Anexos	36

1. INTRODUÇÃO

Com a remoção da vegetação nativa para exploração agrícola, o solo é exposto à ação direta do clima e, quando submetido à intensa atividade de cultivo, há o impacto sobre seus atributos físicos, químicos e biológicos, modificando sua qualidade, muitas vezes com prejuízos ao sistema edáfico e, conseqüentemente, a produção (SILVA et al., 2015). Solos semelhantes, submetidos a diferentes usos e manejos, possivelmente apresentarão níveis de degradação diferentes, sendo o sistema de preparo convencional causador da maior degradação do solo em relação ao manejo conservacionista (ASSIS; LANÇAS, 2010).

O sistema de preparo convencional diminui a qualidade do ambiente edáfico ao longo dos anos de cultivo, pois acelera a decomposição da matéria orgânica, rompe os agregados e reduz sua estabilidade nas camadas manejadas, além de favorecer o aumento da densidade do solo e a resistência à penetração, especialmente em camada subsuperficiais (ARATANI et al., 2009).

O objetivo básico inicial do sistema plantio direto (SPD) foi controlar a erosão hídrica, o desenvolvimento desse sistema só se tornou possível graças a um trabalho conjugado de agricultores, pesquisadores, fabricantes de semeadoras e técnicos interessados em reverter o processo acelerado de degradação do solo e perda de água verificado no Brasil. Em solos de igual declividade, o SPD reduz em cerca de 75% as perdas de solo e em 20% as perdas de água, em relação às áreas onde há revolvimento do solo como efetuado no sistema de plantio convencional (SILVA et al., 2011). Comparativamente ao sistema convencional, no SPD é menor a decomposição da cobertura vegetal, acumulando a matéria orgânica e aumentando o teor de carbono orgânico total (COT), que estabiliza a estrutura do solo pelo efeito cimentante na formação e manutenção dos agregados (BARRETO et al., 2009; ROSSET; RAMPIM, 2014).

Além disso o SPD, auxilia na absorção e infiltração de água, beneficiando também a porosidade total e macroagregação (SÁ et al., 2014). Esses benefícios podem acentuar-se com o uso da rotação ou sucessão de culturas, que podem melhorar a estrutura do solo e reduzir a compactação devido à síntese radicular de material orgânico, associado à configuração e proporção de raízes laterais de diferentes espécies vegetais (ANDRADE et al., 2009).

A degradação do solo está associada à sua capacidade produtiva e sustentabilidade do sistema de manejo, sendo possível a avaliação de suas propriedades (ARATANI et al., 2009), que são influenciadas por fatores regionalizados, como clima, classe de solo, granulometria, mineralogia, além do uso ao qual o solo é submetido (SALES et al. 2016). Um

dos requisitos para o sucesso do SPD é uma adequada cobertura do solo por maior tempo possível. Tal cobertura evita a ação nociva do impacto das gotas da chuva, propicia um controle de plantas daninhas e o acúmulo de matéria orgânica pelo solo. Esses fatores, conjuntamente, atuam melhorando os atributos edáficos (ALVARENGA et al., 2001).

Consolidada como a maior inovação tecnológica da agricultura no fim do milênio, o SPD ainda está em constante aprimoramento em função das condições regionais e até mesmo locais em que é praticado, ou seja, cria identidade regional, conforme a oferta ambiental dos fatores de crescimento da demanda por alimentos, fibras e energia. Grande parte do sucesso deste sistema reside no fato de que a palhada, deixada por culturas de cobertura sobre a superfície do solo, somada aos resíduos das culturas comerciais, cria um ambiente extremamente favorável ao crescimento vegetal e contribui para a estabilização da produção e para a recuperação ou manutenção da qualidade do solo (ALBUQUERQUE FILHO et al, 2001).

O não revolvimento do solo, ou apenas o revolvimento localizado na linha de semeadura é um dos pilares da sustentabilidade do SPD. Contudo, a percepção incorreta do produtor de que o preparo é necessário após alguns anos de plantio direto devido à compactação ou à presença de plantas espontâneas de difícil controle, tem causado frequente preparo do solo, normalmente por escarificação periódica. Porém, é grande o número de evidências indicando que, quanto maior o intervalo entre preparos, melhor é a sua qualidade. Assim, a frequência do preparo pode ser usada como um indicador inversamente relacionado à qualidade do SPD (FEBRAPDP, 2010).

Um dos pilares do SPD é a rotação de culturas. Essa rotação alterna, anualmente, espécies vegetais na mesma área. As vantagens são inúmeras: produção agrícola diversificada, melhoria dos atributos edáficos, controle de plantas daninhas, doenças e pragas, reposição de matéria orgânica e proteção contra a aceleração dos processos erosivos pluviais. Na teoria, para a obtenção de máxima eficiência, o planejamento da rotação deve considerar plantas comerciais e, sempre que possível, associar espécies que produzam grandes quantidades de biomassa com rápido desenvolvimento, cultivadas isoladamente ou em consórcio com culturas comerciais (EMBRAPA, 2011). A rotação de culturas como prática corrente na produção agrícola, tem recebido, através do tempo, reconhecimento acentuado do ponto de vista técnico, como um dos meios indispensáveis ao desenvolvimento de uma agricultura estável tanto do ponto de vista econômico quanto ambiental (THOMAS; COSTA, 2010).

Outra prática muito importante para o sucesso do SPD é a construção de estruturas mediante movimentação de porções de solo, os chamados terraços. O terraceamento consiste

na construção de uma estrutura transversal ao sentido do maior declive do terreno. Apresenta estrutura composta de um canal e um camalhão, e tem a finalidade de reter e infiltrar, nos terraços em nível, ou escoar lentamente para áreas adjacentes, nos terraços em desnível ou com gradiente, as águas das chuvas. A função do terraço é a de reduzir o comprimento da rampa, área contínua por onde há escoamento das águas das chuvas, e, com isso, diminuir a velocidade de escoamento da água superficial, contribuindo de forma secundária para a recarga de aquíferos (EMBRAPA, 2016).

Existem diversas formas de estudos que avaliam a qualidade do SPD, uma das formas que vem ganhando destaque é através da metodologia do Índice de Qualidade Participativo (IQP). Quanto aos seus princípios científicos, a metodologia do IQP pode ser considerada bem sucedida para algumas regiões brasileiras, como é o caso da região oeste do estado do Paraná, conforme o documento que descreve a sua construção a partir de conceitos e princípios validados pela literatura disponível (FEBRAPDP, 2010). Ou seja, o IQP foi construído com a participação de produtores e especialistas, uma etapa considerada válida por cientistas (DONNELLY et al., 2007), tendo por objetivo interromper o processo de degradação do solo, permitindo desta forma, manter a lavoura economicamente viável (DENARDIN, 2016). No IQP, é realizado o levantamento do histórico da área e avaliados conforme as entrevistas com os produtores, as práticas de manejo agrícolas como a rotação de culturas, uso de culturas de coberturas, plantio direto, drenagem do solo, aumento ou diminuição da densidade das populações e diversidade dos organismos presentes no ambiente edáfico (GORTE et al., 2016).

Porém, estudos com esta metodologia ainda não foram efetuados para a região sul do estado de Mato Grosso do Sul, onde as características de clima e, especialmente de solos são diferentes da região oeste do estado do Paraná. Desta forma, estudos visando avaliar a qualidade do SPD juntamente com os próprios produtores rurais se tornam essenciais para o entendimento de como as áreas agrícolas dessa importante região estão sendo manejadas.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo geral

O objetivo deste trabalho foi realizar uma avaliação sobre a qualidade do sistema plantio direto (SPD) em áreas agrícolas no município de Mundo Novo, MS, mediante a utilização do Índice de Qualidade Participativo (IQP) construído a partir de indicadores relacionados aos princípios do SPD.

2.2. Objetivos específicos

Caracterizar as propriedades rurais que efetuam o sistema plantio direto no município de Mundo Novo, MS.

Verificar quais práticas de manejo adotadas no sistema plantio direto mediante a avaliação dos sub índices do índice de qualidade participativo se apresentam como satisfatórias e quais precisam de ajustes.

Através dos cálculos do índice de qualidade participativo chegar a resultados que verifiquem a qualidade das propriedades rurais manejadas sob sistema plantio direto no município.

Obtenção de resultados pioneiros sobre a qualidade do sistema plantio direto em solos arenosos e de textura média para o sul de Mato Grosso do Sul.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

3.1. Localização, Clima e Solo das Áreas de Estudo

O estudo foi realizado em sistemas produtivos explorados comercialmente e conduzidos sob sistema plantio direto (SPD) em propriedades rurais no município de Mundo Novo, MS. O município está localizado entre as coordenadas 23°55' Sul e 54°17' Oeste, com altitude média de 320 metros. O clima do município é subtropical, segundo a classificação de Köppen. A temperatura média do mês mais frio está entre 14 e 15°C, com ocorrência de geadas periódicas. As precipitações variam de 1.400 a 1.700 mm anuais (SEMADE, 2015).

O município apresenta a maior porcentagem de solos classificados como Argissolos Vermelho-escuro de textura arenosa/média e média/argilosa, alguns apresentando elevada fertilidade natural, outros com problemas de acidez (SANTOS et al., 2013; SEMADE, 2015). Para a aplicação do questionário do Índice de Qualidade Participativo (IQP) do SPD, foram realizadas visitas em 25 propriedades (Figura 1).



Figura 1. Aplicação do questionário do IQP com os produtores rurais do município de Mundo Novo, MS.

Após a realização de todas as entrevistas com os produtores rurais, os dados foram tabulados em planilhas do Excel de acordo com as equações estabelecidas pela metodologia do IQP. O IQP foi calculado pela somatória dos indicadores multiplicados pelos respectivos pesos, de modo a gerar valores de 0 a 10, ou seja, grandezas de fácil entendimento pelos produtores, de acordo com a seguinte equação (FEBRAPDP, 2011):

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

Os indicadores (I_i) e os respectivos fatores de ponderação (f_i) estão representados na Tabela 1. Os fatores de ponderação são regionalizados e decididos através de uma análise subjetiva da importância relativa de cada indicador para o SPD com Qualidade (SPDQ) regional, como propostos para o SPD instalado na região oeste do estado do Paraná. As funções para a estimativa do valor do indicador é sempre uma proporção, tendo por denominador ou base um número considerado ideal.

Tabela 1. Indicadores (I_i) e os respectivos fatores de ponderação (f_i) que compõem o IQP.

Indicadores		
Abreviatura	Descrição	Fator de ponderação
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

Os indicadores também são associados a valores considerados ideais, usados como objetivos a serem atingidos, e a valores considerados críticos, usados para priorizar e direcionar as ações corretivas. Tais valores são apresentados junto com a descrição dos indicadores que foram utilizados para o cálculo do IQP e que seguem nas demais tabelas abaixo. Todas as descrições e tabelas dos indicadores abaixo foram retiradas da metodologia do IQP (ITAIPU; FEBRAPDP, 2011).

3.2. 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. Este período é estipulado em três anos, considerando ser este o

tempo que o produtor facilmente lembrara-se de suas culturas, mesmo sem um histórico registrado. O número máximo de culturas depende do clima regional. No Oeste do Paraná, onde a metodologia foi criada e implantada pela primeira vez, 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 quatro espécies (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 2).

Tabela 2. Determinação do efeito das rotações sobre o IQP.

Rotação (em 3 anos)						
Parâmetro	Ab	Dado 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 = 1,00
Diversificação	DR	CD = espécies diferentes que ocorrem na rotação	4 = nº de espécies ideal em três anos	$DR = CD/4$	CD = 2 DR = 0,50	CD = 4 DR = 1,00
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 = 0,50	GR = 6 PR = 1,00

3.3. Indicadores da Ausência de Preparo do Solo

Frequência do preparo do solo (FP)

A 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. Esta base para o IEP foi arbitrada em seis anos (Tabela 3). Também foi considerado o preparo parcial nas cabeceiras das áreas, supondo que estas correspondem a cerca de 20% da área da propriedade, o que deixa 80% sem preparo.

Tabela 3. Determinação do efeito da ausência do preparo no IQP.

Preparo						
Parâmetro	Ab	Dado de entrada	Base	Equação	Crítico	Ideal
Frequência	FP	IEP = intervalo entre preparos (anos)	6 = nº de anos para quase estabilização do sistema	FP = IEP/6	0,50	1,00
		Sem preparo: IEP = Base Preparo apenas cabeceira: IEP = Base x 0,8 (suposição: 80% da área sem preparo)				

3.4. Indicadores das Práticas Conservacionistas

Terraceamento correto (TC)

Este indicador é 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 (Tabela 4).

Avaliação da conservação (AC)

Na região, a presença ou ausência da semeadura morro abaixo e compactação são fatores facilitadores da erosão, influenciando então o indicador AC. Além disso, outros fatores relacionados à conservação podem estar presentes, portanto a presença/ausência de sinais de erosão também influencia AC (Tabela 4).

Tabela 4. 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	Dado 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 = $\sum IC_i / 4$	0,5	1,0
		IC _i = indicador da conservação i							
		Ausente: IC _i = 0							
		Presente: IC _i = 1							

3.5. Indicadores da Nutrição Vegetal

Nutrição equilibrada (NE)

Este indicador é avaliado pela presença/ausência das melhores práticas de nutrição vegetal (Tabela 5).

Tabela 5. Avaliação do efeito da nutrição vegetal no IQP.

Nutrição (longo prazo)								
Parâmetro	Ab	Dado de entrada			Base	Equação	Crítico	Ideal
Nutrição equilibrada	NE	Uso de esterco	Manejo da fertilidade	Balanço dos nutrientes	3 = número de indicadores possível	NE = $\sum IN_i/3$	0,33	1,00
		IN _i = indicador nutrição i						
		Ausente: IN _i = 0						
		Presente: IN _i = 1						

3.6. Indicadores do Histórico do Agricultor

Histórico do produtor (HC)

Este indicador é avaliado como uma proporção do número de anos que o agricultor pratica o SPD (T) pelo maior deste tempo identificado na região, tomando-se como padrão a região oeste do estado do Paraná, no caso 22 (Tabela 6).

Tabela 6. Avaliação do efeito do histórico da gleba no IQP.

Histórico							
Parâmetro	Ab	Dado de entrada	Base	Equação	Crítico	Ideal	
Histórico do produtor	HC	T = tempo praticando SPD (anos)	22 – tempo praticando SPD mais longo identificado regionalmente	HC = T/22	0,30	0,60	

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A maior parte dos produtores rurais declarou que tem entre 1-2 e 2-3 módulos fiscais, sendo que das 25 propriedades que foram entrevistadas, 7 propriedades têm entre 1-2, e 9 tem entre 2-3 módulos, e apenas 1 propriedade declarou que tem menos que 1 módulo fiscal (Figura 2). Os produtores com o tamanho de até um módulo fiscal são considerados minifúndios, já as pequenas propriedades são áreas entre 1-4 módulos fiscais, as médias propriedades com dimensão superior a 4 até 15, e as grandes propriedades com área maior do que 15 módulos fiscais (EMBRAPA, 2012). O módulo fiscal é uma unidade de medida agrária que representa a área mínima necessária para as propriedades rurais poderem ser consideradas economicamente viáveis, sendo esta definição instituída pela Lei nº 6.746, de 10 de dezembro de 1979 (BRASIL, 2012).

O tamanho do módulo fiscal varia de 5 a 110 hectares, conforme o município. O tamanho dos módulos fiscais foi fixado inicialmente pelo INCRA (EMBRAPA, 2012). Para cada município leva-se em conta o tipo de exploração predominante (hortifrutigranjeira, cultura permanente, cultura temporária, pecuária ou florestal), a renda obtida no tipo de exploração predominante, outras explorações existentes no município que, embora não predominantes, sejam expressivas em função da renda ou da área utilizada e o conceito de

propriedade familiar. No município de Mundo Novo, MS, o tamanho fixado pelo INCRA no módulo fiscal é de 45 hectares (BRASIL, 2005).

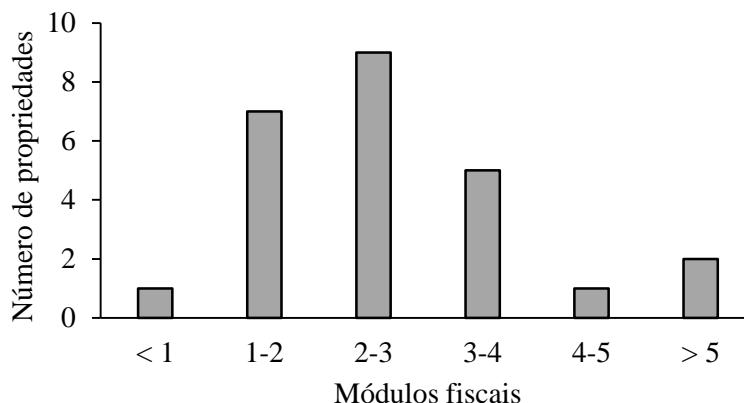


Figura 2. Área da propriedade declarada pelos produtores rurais entrevistados.

Os produtores entrevistados em sua maioria, 18 de 25, confirmaram que tem mais do que 50 ha de área sob SPD em suas propriedades, e 5 deles tem entre 40-50, e apenas 2 dos produtores tem 20-30 e 30-40 ha (Figura 3). Esse resultado demonstra que, apesar da maioria dos produtores rurais terem de 1 a 4 módulos fiscais, como apresentado na Figura 2, a maior parte do uso dessas propriedades é feita com SPD, conforme demonstrado na Figura 3, em especial com a sucessão de culturas de soja e milho. O Brasil possui a segunda maior área de SPD do mundo com mais de 30 milhões de hectares com uso do sistema (FEBRAPDP, 2018).

Somente no estado de Mato Grosso do Sul, as áreas destinadas a cultivo com SPD somam 2.343.274,278 ha (IBGE, 2017). No último levantamento, os técnicos apontaram que a elevação da produtividade no estado ocorre em razão das boas condições climáticas em todas as regiões produtoras, além do aporte tecnológico adotado pelos produtores no uso de insumos e no manejo adequado dos solos com sistemas conservacionistas (CONAB, 2018).

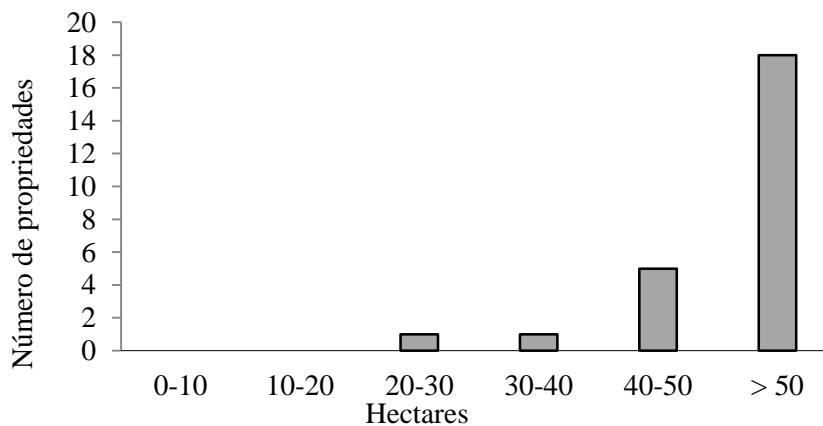


Figura 3. Área das propriedades sob SPD em hectares.

Com relação ao entendimento dos produtores rurais sobre o SPD em várias opções, as respostas dos produtores foram heterogêneas, onde 13 produtores responderam que SPD apresenta-se como eficiente na cobertura do solo por palha ou plantas vivas, 4 deles responderam que o SPD melhora a retenção de umidade do solo favorecendo em anos de veranico, 3 disseram que o SPD previne contra erosão, outros 3 responderam que é somente um sistema em que não há preparo do solo, 1 respondeu que é para uma melhor rotação de culturas e também 1 respondeu que o SPD serve para aumentar o teor de matéria orgânica (Figura 4).

Na literatura são encontradas várias vantagens associadas ao SPD. É um sistema de manejo do solo onde a palhada e os restos vegetais são deixados na superfície do solo, ou seja, é efetuado o manejo sem remover solo diretamente da cultura anterior. O solo é revolvido apenas no sulco onde são depositadas sementes e fertilizantes. As plantas infestantes são controladas por herbicidas e não existe preparo do solo além da mobilização no sulco de plantio (CAPITAL DE CAMPO, 2012). No Brasil, o revolvimento do solo não se faz necessário quando da utilização da rotação de culturas (BORTOLETI JUNIOR et al., 2015).

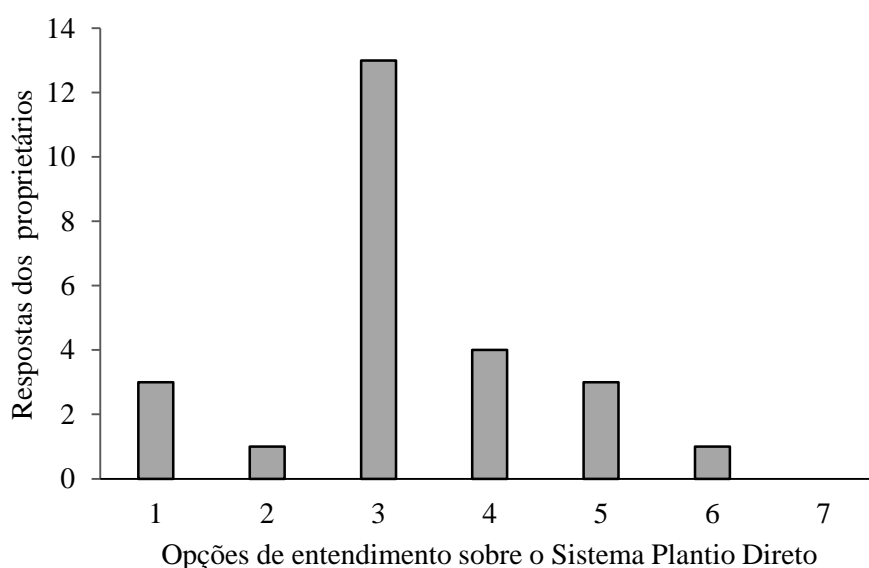


Figura 4. Entendimento dos proprietários sobre o Sistema Plantio Direto aplicado: 1. Sistema em que não há preparo do solo, 2. Rotação de culturas, 3. Cobertura do solo por palha ou plantas vivas, 4. Melhora a retenção de umidade do solo favorecendo em anos de veranico, 5. Previne contra erosão, 6. Aumenta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

Os proprietários rurais também responderam de acordo com o grau entendimento sobre a importância (alta média, baixa ou sem importância) do uso do SPD para algumas características, de forma percentual. O maior grau de importância do SPD foi relacionado ao

menor tempo gasto nas operações, 80%, aumento do teor da matéria orgânica, 76%, e aumento da produtividade 68% (Figura 5).

A agricultura tem passado por diversas transformações, exigindo do produtor maior nível de especialização, capacidade de gerenciamento e profissionalismo. Os produtores, além de administradores, devem estar diretamente ligados na coleta de informações a campo, interagindo com novas técnicas e tomando decisões eficazes de manejo. Para que isso possa acontecer, é crucial a obtenção de informações sobre os fatores de produção que interagem na lavoura e sobre como eles podem ser maximizados (ANTONINI, 2016).

Ainda nas respostas obtidas quanto ao grau de importância do SPD para algumas variáveis, destaca-se também que para as variáveis redução do risco de seca e melhoria da qualidade da água, não foram observadas respostas de importância alta para o SPD. Além disso, para a qualidade da água, 24% destacaram que essa variável não tem importância.

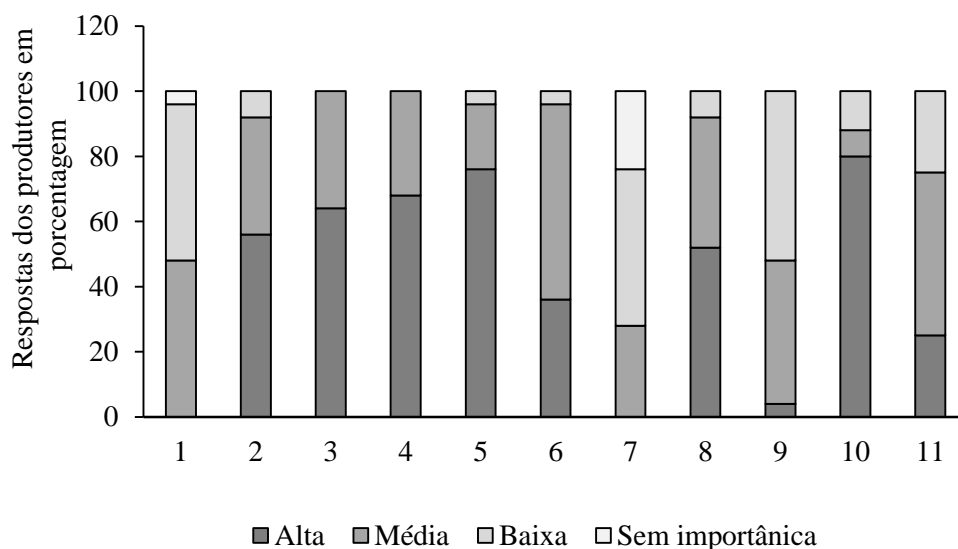


Figura 5. Opinião dos proprietários sobre a importância do uso do SPS: 1. Redução do risco de seca, 2. Redução do risco de erosão, 3. Conservação do solo, 4. Aumento da produtividade, 5. Aumento do teor de matéria orgânica, 6. Aumento da biodiversidade, 7. Melhoria da qualidade da água, 8. Redução do custo de produção, 9. Redução do desgaste do maquinário, 10. Menor tempo gasto nas operações, 11. Outros.

O produtor rural ainda não sabe de todos os benefícios que o SPD pode trazer tanto no interior como fora das propriedades rurais. A maioria deles não sabe, por exemplo, que o sistema além das qualidades citadas acima, também conserva o solo e ajuda no aumento da produtividade ao longo dos anos de cultivo, fazendo com que o solo fique protegido e, quando da ocorrência de chuvas intensas, não ocorra arraste de sedimentos para as porções mais baixas da paisagem, onde geralmente correm cursos hídricos. O SPD permite que o produtor adote a rotação de culturas e a integração com outras atividades, como a pecuária. Assim, o

sistema traz maior produtividade a médio e longo prazo, e ocasiona menor ocorrência de poluição e contaminação, pelo controle da erosão. Além disso, com menores custos dentro de sua propriedade, o produtor é beneficiado com economia de insumos e mão de obra, contribuindo na melhoria na qualidade de vida dos produtores (SCALÉA, 2006).

Dentre as vantagens desse sistema de cultivo podem ser ressaltadas: o controle da erosão, conservação da umidade do solo, controle de plantas daninhas, melhoria da estruturação do solo e das condições fitossanitárias da cultura, assim como maior economia em adubação em longo prazo e menor desgaste do maquinário. A rotação de culturas é à base de sustentação do SPD e, nesse aspecto, a sucessão de verão, principalmente entre as culturas de milho e soja, apresenta papel de destaque (CRUZ, 2014).

De acordo com as respostas referentes aos maiores problemas ou dificuldades encontradas com a utilização do SPD (Figura 6), observar-se que formar palhada adequada e maquinário não adequado são as que os produtores mais encontram dificuldade (grau de dificuldade alto) com 32% e 36%, respectivamente, seguido da resposta sobre custos excessivos que obteve grau de problema/dificuldade alta de 24%. Já em relação às menores preocupações, destacaram-se o controle de doenças e o uso abusivo de agrotóxicos. O SPD se for executado de forma planejada, e efetuado um manejo adequado, a exemplo da rotação de culturas, o sistema não irá apresentar problemas relevantes para o ataque de doenças, pois a rotação de culturas proporciona menor sobrevivência de patógenos nos restos culturais (BARBOSA, 2001). A baixa rotação de culturas diminui a produção de palhada, consequentemente conservação do solo é menor (EMBRAPA, 2011).

Apesar da constatação da dificuldade de controle de algumas espécies de plantas daninhas como a buva (*Conyza bonariensis*) e o campim amargoso (*Digitaria insularis*) no estado de Mato Grosso do Sul (EMBRAPA, 2016), os produtores rurais não destacaram essa questão como um grave problema (Figura 6). As plantas daninhas são espécies altamente adaptadas ao ambiente, crescem naturalmente nas áreas controladas pelos seres humanos, e tem um alto poder de germinação e dispersão. Estas plantas crescem de forma agressiva e impedem o desenvolvimento normal das espécies cultivadas causando danos significativos na produção devido à competição por luz e nutrientes, e as más práticas agrícolas resultam no surgimento de plantas daninhas tolerantes e resistentes a herbicidas. Sem rotação de culturas e herbicidas, as plantas daninhas adaptam-se a essas circunstâncias e a resistência aparece (VENÂNCIO, 2012).

A principal justificativa em relação a resposta sobre a falta de palhada sobre o solo respondida pelos agricultores é o fato dos mesmos não adotarem de forma correta a rotação de

culturas. Na maioria das áreas que fizeram parte deste estudo, os produtores utilizam apenas a soja e o milho no sistema de cultivo. Um dos aspectos mais importantes para se alcançar sucesso no SPD é a formação de uma contínua camada vegetal, viva ou morta, que seja capaz de minimizar o processo erosivo, que leve a uma maior retenção de água no solo e que promova uma maior disponibilização de nutrientes. Ou seja, para o produtor, há uma sensível economia de máquinas, combustível e mão de obra, mas, a grande vantagem é a conservação do solo, a permanência da cobertura morta sobre a superfície do solo minimiza os riscos de erosão, a umidade é preservada pela cobertura, mantendo um equilíbrio físico-químico de nutrientes para as culturas (LOPES et al., 2004).

Outro efeito benéfico do SPD é o aumento da matéria orgânica no solo, ao contrário do que ocorre no plantio convencional. O solo acumula mais carbono e nitrogênio, e o não revolvimento do solo favorece a biodiversidade, melhorando a porosidade e o aumento da quantidade e diversidade de inimigos naturais de pragas e doenças (AGRO ANALYSIS, 2014).

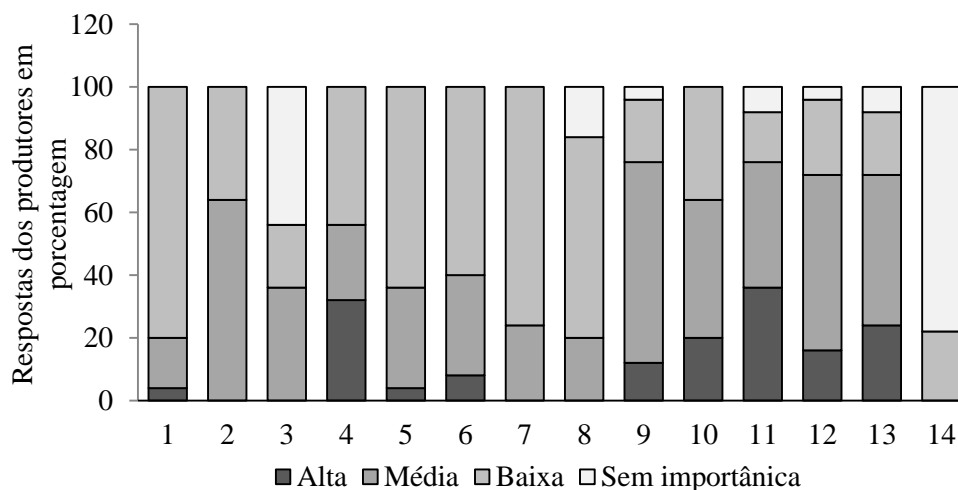


Figura 6. Problemas ou dificuldades encontradas pelos produtores na utilização do Sistema Plantio Direto: 1. Dificuldade com o controle de plantas espontâneas e persistentes, 2. Dificuldade com o controle de pragas, 3. Dificuldade com o controle de doenças, 4. Dificuldade em formar a palha adequada, 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, 14. Outros.

Na avaliação sobre a satisfação dos produtores com o SPD, apenas 3 dos 25 proprietários disseram não estarem satisfeitos com o SPD adotado. Essas três respostas vieram de produtores que disseram que não estão satisfeitos, pois não contam com nenhum

tipo de assistência técnica, realizando todas as práticas de manejo por conta própria (Figura 7).

A assistência técnica e extensão rural, tem um papel muito importante para o fortalecimento da agricultura. O Brasil cresceu nesta modalidade de prestação de serviço, mas ainda há muito que ser aprimorado. Sua tamanha importância esta regulamentada na Lei nº 12.188, de 11 de janeiro de 2010, que define Assistência Técnica e Extensão Rural da seguinte forma: “serviço de educação não formal de caráter continuado, no meio rural, que promove o processo de gestão, produção, beneficiamento e comercialização das atividades e dos serviços agropecuários, inclusive das atividades agroextrativas, florestais e artesanais” (BRASIL, 2010).

Entre a produção de conhecimento e a produção agropecuária está o serviço de assistência técnica e extensão rural. Os extensionistas rurais desenvolvem junto com o produtor, principalmente o pequeno, meios para que ele incorpore ao dia a dia as pesquisas oriundas das universidades e da indústria, sendo compatível com os recursos disponíveis na propriedade rural, priorizando práticas agrícolas que preservam e recuperam o meio ambiente, buscando o equilíbrio entre a rentabilidade financeira da unidade de produção e o uso sustentável dos recursos naturais (ASBRAER, 2014).

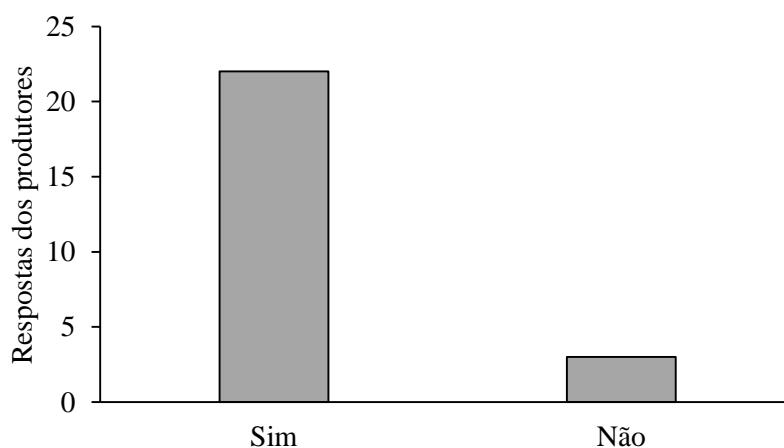


Figura 7. Satisfação dos produtores com o Sistema Plantio Direto.

Dos 25 produtores entrevistados, 22 relataram que estão satisfeitos com o sistema devido a vários fatores, citando-se a diminuição do gasto com combustíveis e também com custos de manutenção das máquinas. A prática do SPD na palhada, sem o revolvimento do solo proporciona ao produtor uma significativa diminuição do custo de produção, do uso de equipamentos, de mão-de-obra, gastos energéticos e, principalmente esforço físico para produzir, promovendo assim a sustentabilidade econômica e ambiental (ITAIPU, 2011).

Em uma escala de grandeza mais específica sobre a satisfação com o SPD, 13 dos 25 produtores disseram que o SPD é um bom sistema em todos os aspectos, 7 acham que é razoável, 4 acham que é excelente e apenas 1 produtor disse que o sistema é ruim (Figura 8). A justificativa para este produtor que discorda sobre a qualidade do SPD, é que ele não segue nenhum dos critérios para se obter uma boa qualidade, sendo que também não conta com assistência técnica, tendo prejuízos em anos frequentes.

O SPD experimenta um avanço acelerado em todos os estados brasileiros em função de um grande esforço da pesquisa brasileira, no sentido de entender os processos fundamentais para o estabelecimento do SPD em diferentes solos e biomas, sobretudo nas questões associadas ao manejo da fertilidade do ambiente edáfico. Cabe também ressaltar a contribuição que os agricultores, os extensionistas e as empresas de fabricação de máquinas e de insumos deram para a expansão do SPD no Brasil (LOPES et al., 2014).

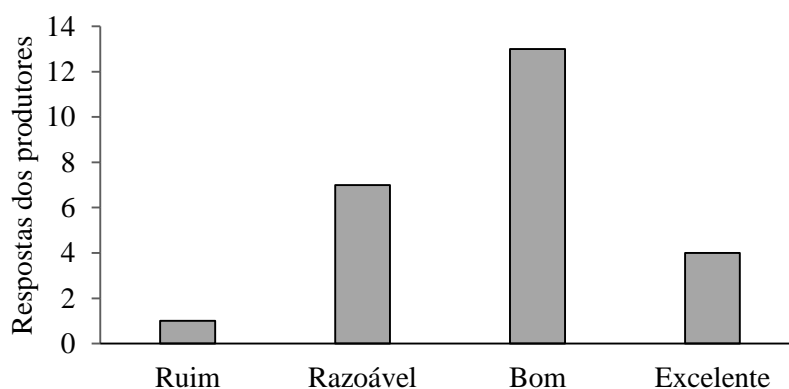


Figura 8. Avaliação feita pelos produtores sobre o Sistema Plantio Direto.

De acordo com o questionamento referente se o produtor rural segue todos os critérios e orientações técnicas para a condução do SPD, como por exemplo, utilização de produtos químicos de acordo com recomendação agrônômica, práticas de correção e adubação de acordo com análise de solo e também em relação aos três pilares do SPD, dos 25 proprietários apenas 6 deles disseram não seguir todas as orientações técnicas (Figura 9). Para obter resultados satisfatórios em sua propriedade, é indispensável ao produtor rural a utilização de técnicas adequadas e o manejo correto de suas culturas como forma de garantir ao homem do campo incremento em sua produção (CASTRO, 2015).

Os programas de assistência técnica e extensão rural visam à inovação tecnológica e à apropriação de conhecimentos científicos de natureza técnica, econômica, ambiental e social, promovem a integração do sistema de pesquisa agropecuária e do sistema de

assistência técnica e extensão rural, fomentam o aperfeiçoamento e a geração de novas tecnologias e a sua adoção pelos produtores (IEA, 2016).

Os três pilares que fundamentam o SPD são a ausência de revolvimento do solo, a rotação de culturas e cobertura permanente do solo. Esses pilares, quando adotados nas áreas de cultivo, proporcionam o aumento da infiltração da água das chuvas, reduzindo o seu escoamento sobre a superfície, possibilitando a recarga dos aquíferos e a regularização de vazão das nascentes, que formam riachos e rios que alimentam os lagos e represas, tem como objetivo a redução da erosão e assoreamento dos mananciais nas áreas rurais. Essas vantagens são conquistadas porque o solo é mantido sem revolvimento, o que garante um menor nível de oxidação da matéria orgânica. A palhada isola a superfície, o que evita oscilações altas de temperatura durante o dia. Em relação ao uso de maquinário existe uma redução, pois não há revolvimento do solo como no sistema de cultivo convencional, com isso, há menor consumo de combustível e desgaste dos equipamentos. Outro benefício direto gerado pelo SPD é a rapidez na semeadura da cultura sucessora, já que o plantio pode ocorrer logo depois da colheita (ITAIPU, 2011).

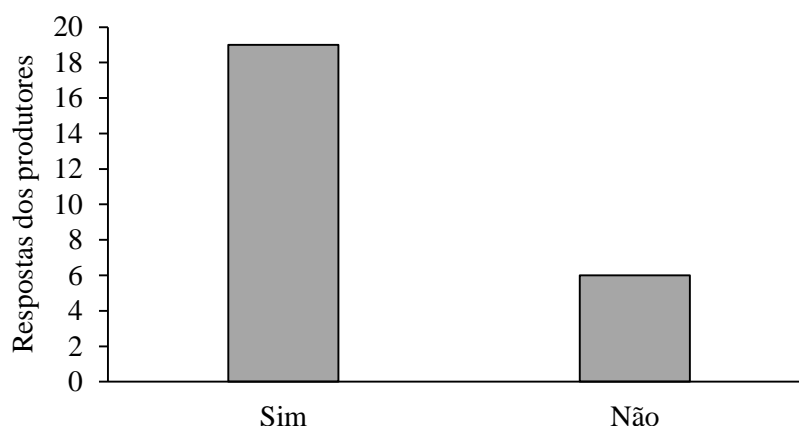


Figura 9. Proprietários que seguem os critérios e orientações técnicas para a condução da lavoura.

A maior parte dos produtores rurais respondeu que a orientação técnica que eles obtêm é de forma privada, 15, seguido de assistência técnica pública com 5 (Figura 10). O auxílio ao produtor na gestão da propriedade rural, traz melhorias a qualidade do sistema de produção e, conseqüentemente do meio ambiente, também na minimização de fragilidades ambientais dentro dos limites do estabelecimento, que podem comprometer a sustentabilidade das atividades agrossilvipastoris (MONTEIRO, 2013). Uma assistência técnica de qualidade traz efeitos positivos e benéficos às propriedades, ao solo e ao desenvolvimento das plantas (RALISCH et al., 2017).

No estado de Mato Grosso do Sul o órgão público responsável pelo atendimento aos produtores rurais é a Agência de Desenvolvimento Agrário e Extensão Rural (Agraer), que coordena e executa convênios e programas voltados para 32 mil famílias cadastradas em diferentes atividades rurais (CORREIO DO ESTADO, 2017).

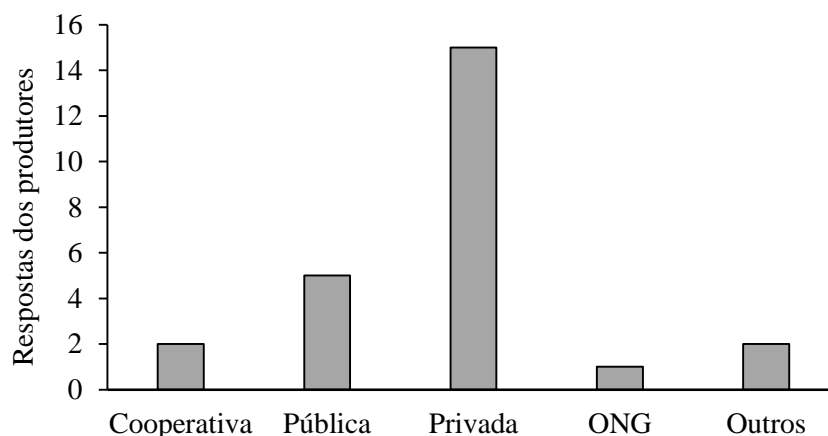


Figura 10. Origem do fornecimento de orientação técnica para os proprietários rurais.

Dos 25 proprietários entrevistados, 21 deles disseram não observar solo exposto na linha após a operação de semeadura (Figura 11). Esse resultado contrasta com o que os produtores responderam sobre a dificuldade alta de manter palhada sobre o solo (Figura 5). Na adoção do plantio direto, a boa formação de cobertura vegetal na superfície do solo antes da implantação da cultura é requisito indispensável especialmente em solos arenosos (ALVARENGA et al., 2001). A palhada tem a função de proteger o solo da ação direta dos raios solares, mantendo a sua temperatura amena e retendo a sua umidade, protege o solo da ação desagregadora do impacto direto das gotas de água das chuvas, reduzindo a erosão, que causa a perda de solo e de água, a contaminação e o assoreamento de nascentes, rios e reservatórios de água (CAPITAL DE CAMPO, 2012).

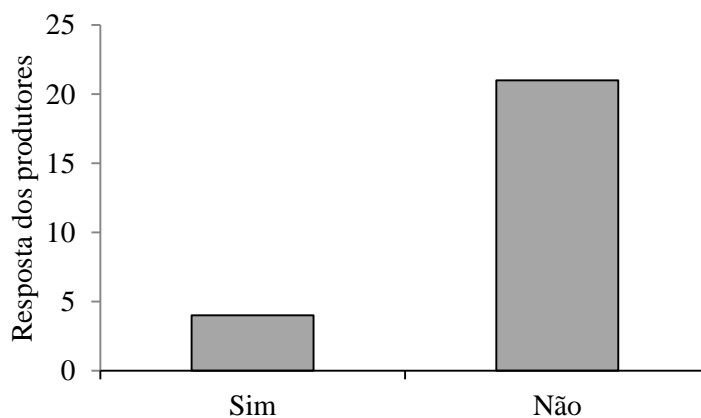


Figura 11. Observação de solo exposto na linha após a semeadura observada pelo proprietário.

A totalidade dos proprietários entrevistados não contem animais em pastejo na área de SPD durante a entressafra de milho e soja (Figura 12). Moraes et al. (2002) afirmam que a inclusão de forrageiras em sistemas agrícolas assegura inúmeras vantagens. Dentre estas vantagens destacam-se a manutenção e melhoria dos atributos físicos, químicos e biológicos do solo, o controle da erosão, o uso eficiente dos recursos ambientais e o controle da poluição. Essa inclusão de espécies forrageiras na entressafra poderia auxiliar na melhoria da qualidade da proteção do solo destas áreas, especialmente pelo fato delas terem solo de textura arenosa ou média (SEMADE 2015; SANTOS et al., 2013). Para a região em questão, para maximizar a produtividade e melhorar a conservação do solo vários trabalhos científicos atuais indicam a implantação da integração braquiária e milho em cultivos de segunda safra (CECCON et al., 2018), ou até mesmo o sistema de integração lavoura pecuária (ILP) (BOENI et al., 2014; MACHADO et al., 2017; SALTON et al., 2014).

O ILP pode causar melhoria na fertilidade do solo, em razão do acúmulo de matéria orgânica, da alteração na ciclagem de nutrientes (FLORES et al., 2008). Também tem o potencial de causar a melhoria na eficiência do uso de fertilizantes e o aumento da capacidade de absorção de nutrientes em camadas mais profundas do solo (CARVALHO et al., 2010). Além disso, a pastagem proporciona a lavoura um solo melhor estruturado, em função do sistema radicular abundante e do resíduo de material orgânico deixado na superfície do solo (LOSS et al., 2011). A adoção do ILP contribui para viabilizar o SPD, com a palhada produzida pela pastagem tropical bem manejada, a redução do uso de agroquímicos, em razão da quebra dos ciclos de pragas, doenças e plantas daninhas, é outro benefício do sistema de integração ao meio ambiente (VILELA et al., 2008).

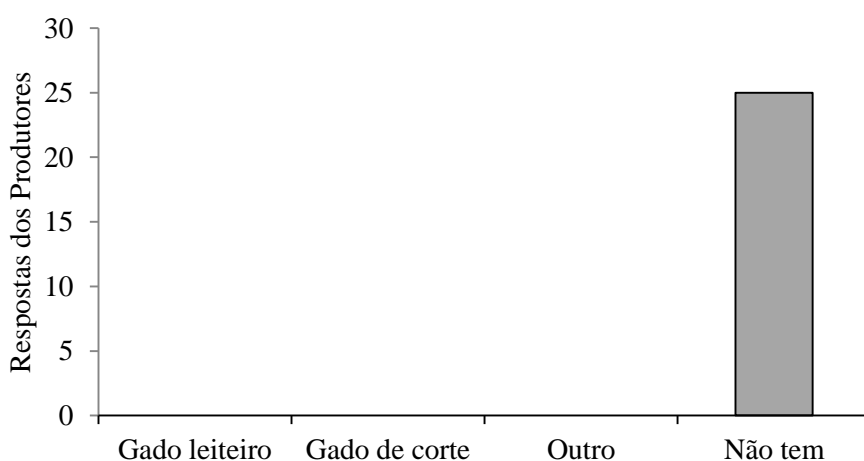


Figura 12. Presença de animais em pastejo nas áreas de Sistema Plantio Direto durante o inverno.

Classificadas em porcentagem as respostas dos proprietários, onde relataram que mesmo não tendo observado grande quantidade dos organismos, ainda são encontrados em suas áreas em SPD com maior frequência (alta e média: na soma maior que 50%) principalmente cupins, aranhas e formigas (Figura 13). Destaca-se também, que a presença de corós foi a que teve menor frequência de observações, segundo os produtores rurais. Porém, de maneira geral, com exceção dos cupins, aranhas e formigas, todas as demais opções apresentaram-se com mais de 50% de frequência baixa em observações. O SPD tem o potencial de aumentar o número e a riqueza de organismos se comparado a sistemas de produção tradicionais ou convencionais, indicando que diferentes sucessões e rotações de culturas favorecem a diversidade da macrofauna do solo elevando a qualidade do solo (MERCANTE; SILVA, 2002).

Os macrorganismos são sensíveis ao modo de manejo do solo, e respondem com relativa rapidez ao impacto de diferentes tipos de sistemas de produção, possibilitando, deste modo, o seu uso como componente ativo na avaliação da qualidade do solo (SILVA et al., 2013). Em termos biológicos, a fauna do solo pode ser beneficiada pelo aumento na qualidade e na quantidade de resíduos vegetais que servem de alimento e abrigo para estes organismos edáficos (BARROS et al., 2003).

Esses organismos são capazes, ainda, de modificar as características físicas, químicas e biológicas do solo, constituindo-se em componentes importantes para a avaliação da organização e funcionamento do mesmo (AQUINO et al. 2007). A macrofauna do solo, por participar ativamente nas interações que se estabelecem entre os processos químicos, físicos e biológicos, tem sido apontada como um bom indicador da qualidade do solo (SILVA et al. 2006).

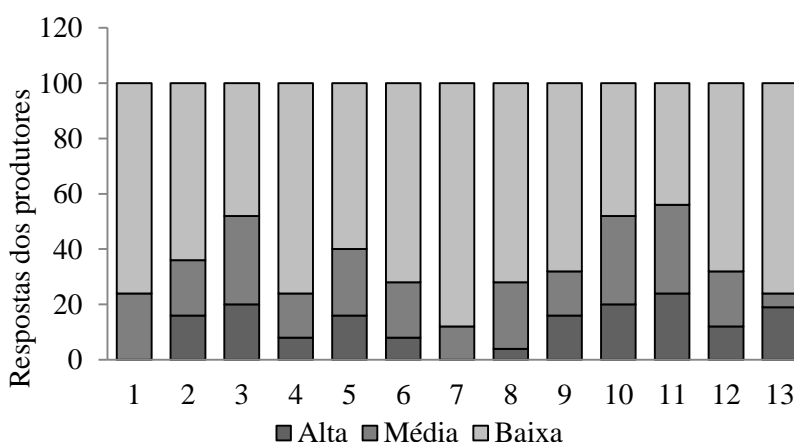


Figura 13. Organismos observados na lavoura: 1. Minhocas, 2. Centopeias, 3. Cupins, 4. Besouros, 5. Lacraias, 6. Lesmas, 7. Corós, 8. Grilos, 9. Percevejos, 10. Aranhas, 11. Formigas, 12. Lagartas, 13. Outros.

O cálculo final do Índice de Qualidade Participativo (IQP) do SPD pode ser observado na Tabela 8. Com relação ao indicador intensidade de rotação de culturas (IR), que se refere ao número de culturas que podem ser instaladas em uma área durante os 3 últimos anos, somente as propriedades P1 a P6, ou seja, 6 propriedades, apresentaram valor deste indicador considerado ideal, 1,00. Nestas 6 propriedades, entre o cultivo da soja (verão) e milho (segunda safra) é cultivada as culturas da aveia ou trigo em entressafra. Porém as demais propriedades avaliadas apresentaram valor deste índice de 0,67 (Tabela 8), ou seja, maior que o valor crítico de 0,56 considerado pela metodologia (Tabela 2). Esse valor de 0,67 se refere as propriedades que adotaram nos últimos anos apenas a sucessão de culturas de soja e milho.

Tabela 8. 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 vegetal (NE), Histórico do produtor (HC) e Índice de Qualidade Participativo (IQP) das 25 propriedades rurais estudadas.

PROPRIEDADES	IR	DR	PR	FP	TC	AC	NE	HC	IQP
P1	1,00	0,75	1,00	0,33	1,00	0,75	0,33	0,27	5,43
P2	1,00	0,75	1,00	0,33	1,00	0,75	0,33	0,27	5,43
P3	1,00	0,75	1,00	0,33	1,00	0,75	0,33	0,27	5,43
P4	1,00	0,75	1,00	0,33	1,00	0,75	0,33	0,27	5,43
P5	1,00	0,75	1,00	0,33	1,00	0,75	0,33	0,27	5,43
P6	1,00	0,75	1,00	0,33	1,00	0,75	0,33	0,27	5,43
P7	0,67	0,50	0,50	0,33	1,00	0,50	0,33	0,36	4,19
P8	0,67	0,50	0,50	0,33	1,00	0,50	0,33	0,36	4,19
P9	0,67	0,50	0,50	0,33	1,00	0,50	0,33	0,36	4,19
P10	0,67	0,50	0,50	0,33	1,00	0,50	0,33	0,36	4,19
P11	0,67	0,50	0,50	0,33	1,00	0,50	0,33	0,36	4,19
P12	0,67	0,50	0,50	0,83	0,50	0,25	0,33	0,41	3,99
P13	0,67	0,50	0,50	0,33	0,50	0,25	0,33	0,45	3,53
P14	0,67	0,50	0,50	0,33	1,00	0,25	0,33	0,32	3,90
P15	0,67	0,50	0,50	0,33	1,00	0,25	0,33	0,23	3,81
P16	0,67	0,50	0,50	0,33	1,00	0,25	0,33	0,45	4,03
P17	0,67	0,50	0,50	0,5	0,50	0,25	0,33	0,55	3,80
P18	0,67	0,50	0,50	0,33	1,00	0,25	0,67	0,18	4,10
P19	0,67	0,50	0,50	0,33	0,5	0,25	0,67	0,36	3,78
P20	0,67	0,50	0,50	0,33	1,00	0,25	0,67	0,55	4,47
P21	0,67	0,50	0,50	0,33	0,50	0,25	0,33	0,32	3,40
P22	0,67	0,50	0,50	0,33	1,00	0,25	0,33	0,59	4,17
P23	0,67	0,50	0,50	0,33	1,00	0,25	0,33	0,59	4,17
P24	0,67	0,50	0,50	0,33	0,50	0,25	0,33	0,45	3,53
P25	0,67	0,50	0,50	0,33	1,00	0,25	0,33	0,55	4,13

Para a diversidade de rotação de culturas (DR), que faz referência ao número de espécies presentes na rotação nos últimos três anos, novamente as propriedades rurais P1 a P6 apresentaram valor ideal, 1,00, ou seja, tiveram pelo menos 4 espécies de plantas diferentes implantadas nas respectivas áreas. Já as demais propriedades ficaram no limite crítico de 0,50 (Tabelas 2 e 8), ou seja, utilizaram somente no SPD as culturas de soja no verão e milho em segunda safra no sistema de cultivo.

Acompanhando os resultados dos dois indicadores anteriores, com relação a persistência de resíduos/palhada (PR), que se refere ao número de gramíneas na rotação, sendo que o valor ideal é de 6 em 3 anos (Tabela 2), novamente as propriedades P1 a P6 obtiveram indicador máximo, e as demais propriedades apresentaram o valor mínimo/crítico de 0,50 (Tabela 8).

Para o indicador frequência de preparo do solo (FP), que faz referência ao intervalo entre preparos do solo, sem preparo ou reparo apenas nas cabeceiras, nenhuma das propriedades apresentou resultado ideal de pelo menos seis anos sem nenhum tipo de revolvimento na área. Além disso, todas as propriedades rurais, com exceção das P12 e P17, apresentaram valor deste indicador de 0,33, ou seja, pelo menos a cada 2 anos essas áreas estão sendo manejadas com operações de preparo do solo (Tabela 8).

Com relação ao indicador terraceamento correto (TC), que faz referência a frequência do transbordamento de água durante as chuvas nos terraços nos últimos 5 anos, somente 6 propriedades (P12, P13, P17, P19, P21 e P24), observaram água passando sob os terraços em pelo menos duas ocasiões nos últimos 5 anos. Esse resultado obtido nestas propriedades indica que os terraços presentes nas áreas destas propriedades precisam de manutenção ou foram dimensionados de forma inadequada.

Ainda referente aos indicadores de qualidade do solo, a avaliação da conservação (AC), que leva em conta a utilização de operações em nível, ausência de sinais visíveis de erosão, cabeceiras e lavoura não compactada (Tabela 4), dentre as 25 propriedades entrevistadas, nenhuma delas está dentro do considerado ideal, ou seja, cumpre de forma satisfatória a totalidade destes 4 sub índices que contemplam esse indicador. Além disso, 14 propriedades apresentaram valor para esse indicador de 0,25 (Tabela 8), ou seja, contemplam apenas 1 dos sub índices acima de maneira satisfatória. Esse resultado é preocupante, pois indica que estas propriedades apresentam grandes problemas, pois apenas 1 dos requisitos, dentre os 4 possíveis foi obtido. Se nestas propriedades, em curto prazo, não forem realizadas correções no manejo do SPD, pode-se agravar o estado de conservação das mesmas, com consequentes prejuízos ambientais e econômicos.

Para o indicador nutrição equilibrada (NE), que se refere à utilização ou não de esterco, o manejo da fertilidade (práticas de correção com calcário e gesso em função da análise de solo) e balanço de nutrientes (análise de solo equilibrada), todas as propriedades, com exceção da P18, P19 e P20, apresentaram resultados considerados críticos. Isso indica que o produtor rural não faz pelo menos duas das três práticas acima citadas. Ou seja, em 22 propriedades analisadas, os cuidados com os atributos químicos do solo são negligenciados de forma intensa.

Com relação ao indicador histórico de cultivo (HC), os valores obtidos foram heterogêneos, variando de 0,18 a 0,59, ou seja, foram constatadas propriedades rurais que adotam o SPD entre 4 a 13 anos, sendo que o valor considerado ideal para este indicador é de 22 anos de cultivo de adoção (ROSSET, 2014).

No resultado obtido no cálculo de IQP, foi observada diferenças sobre a qualidade da aplicação do SPD nas propriedades, onde os valores variaram de 3,40 a 5,43 (Tabela 8). Essa mesma variação de valores de IQP entre propriedades rurais também foi observada por Roloff et al. (2013) em municípios da região oeste do Paraná. Especificamente no município de Guaíra, região oeste do Paraná, Antonio et al. (2015) observaram valores de IQP maiores que 6,00.

De maneira geral, os indicadores FP, AC, NE e HC contribuíram de forma mais significativa para os baixos valores do IQP final na maioria das propriedades rurais avaliadas. Porém, é interessante destacar que as propriedades P1, P2, P3, P4, P5 e P6 que obtiveram valor de IQP mais elevado em relação às demais, foram as que obtiveram melhores resultados nos índices de IR, DR e PR (Tabela 8). Esse resultado demonstra que a contribuição de um maior número de culturas, utilização de espécies diferentes e inserção frequente de gramíneas no sistema contribuem para a melhoria deste índice.

Dentre os principais pontos negativos apontados pelo IQP nas propriedades rurais avaliadas, destaca-se o baixo número de espécies vegetais implantadas, dentre elas espécies gramíneas, a alta incidência de frequente preparo do solo, tendo em vista que o solo da região é classificado como Argissolo (SANTOS et al., 2013), ou seja, altamente sensível ao manejo, a não observância de operações em nível ou a presença de compactação nas áreas e, consequentes erosões, além de não se atentar para a prática de nutrição equilibrada das lavouras. Esses mesmos fatores também foram apontados como os principais causadores de menores valores de IQP em áreas do município de Guaíra, PR (ANTONIO et al., 2015).

Com relação aos baixos valores para o índice de histórico do produtor, não existem medidas para a melhoria deste indicador de imediato, pois é um indicador passivo (tempo).

Porém, destaca-se que, com a aplicação do questionário do IQP, pode-se observar que o SPD, no município de Mundo Novo, MS ainda precisa de melhorias. Até por que os proprietários não fazem uso do SPD há muito tempo.

Para aumentar a média do IQP nas propriedades entrevistadas e, conseqüentemente a qualidade destas áreas, deve-se focar nos valores dos sub índices mais baixos. Para que isso ocorra, vários fatores são envolvidos, como o enfoque na capacitação dos produtores rurais quanto aos princípios básicos do SPD e uma atuação mais efetiva da assistência técnica regional, no sentido de apresentar soluções de curto e médio prazo que podem contribuir na melhoria dos sistemas produtivos instalados no município de Mundo Novo.

A análise do IQP com seus indicadores foi útil para verificar a qualidade das áreas em SPD do município de Mundo Novo e, além disso, apontar os indicadores ou seus conjuntos que merecem ação extensionista prioritária ou alteração na sua concepção. Complementarmente, o IQP se mostrou para ser utilizado e interpretado pelos usuários finais, ou seja, os produtores rurais (DENARDIN, 2016). Além disso, todos os parâmetros avaliados no IQP tem influência significativa nos atributos físicos, químicos e biológicos 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, teor de nutrientes, acidez, densidade, porosidade, retenção de água, auxiliando desta forma a validar o índice (LARINI, 2018).

5. CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS

A maioria das propriedades rurais avaliadas se enquadra na categoria de pequenas propriedades.

Apesar de dizerem que efetuam o sistema plantio direto, a maioria dos produtores não tem um conhecimento aprofundado sobre o sistema.

Os produtores entrevistados encontram dificuldades ao implantar/manejar o sistema plantio direto na propriedade, como, por exemplo, na formação palhada adequada.

A maioria dos proprietários se dizem satisfeitos com o SPD, porém, alguns relataram que não têm assistência técnica na propriedade.

Os produtores avaliaram o sistema plantio direto como bom ou excelente, seguindo os critérios para uma boa qualidade.

Nenhuma das propriedades contém animais de pastejo na área de SPD durante o inverno, não havendo uma diversificação/aproveitamento na produção.

Mesmo não ocorrendo grande quantidade dos organismos nas áreas em sistema plantio direto, ainda são encontrados principalmente aranhas e cupins.

A aplicação do questionário de IQP mostrou diferença sobre a qualidade da adoção do sistema plantio direto nas propriedades, com valores variando de 3,40 a 5,43.

Os índices que mais contribuíram para os baixos valores de IQP foram a diversidade de espécies implantadas, a baixa utilização de espécies gramíneas, a não realização de operações em nível ou a presença de solo compactado com sinais de erosão, a não utilização de esterco ou o manejo incorreto da correção do solo e adubação, além do menor tempo de adoção do sistema plantio direto na região, com um máximo de 13 anos.

As propriedades rurais que obtiveram maiores valores de IQP foram aquelas que se utilizam dos pilares do sistema de maneira mais próxima ao ideal, ou seja, com maior diversidade de rotação de espécies de plantas e que manejam o solo de maneira adequada.

Este é o primeiro trabalho realizado com a aplicação da metodologia do Índice de Qualidade Participativo do sistema plantio direto na região sul do estado de Mato Grosso do Sul. Desta forma, o trabalho se baseou na forma adotada para a região oeste do estado do Paraná. Assim sendo, novos estudos devem ser realizados em Mato Grosso do Sul para possíveis adaptações da metodologia conforme a mesma estabelece e, conseqüentemente, a obtenção de resultados que possam retratar com maior precisão a real condição das áreas cultivadas em sistema plantio direto, tanto no município de Mundo Novo como na região sul do estado de Mato Grosso do Sul.

REFERÊNCIAS

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, p. 677-687, 2009.

ASSIS, R. L.; LANÇAS, K. P. Agregação de um Nitossolo Vermelho Distroférrico sob sistemas de plantio direto, preparo convencional e mata nativa. **Engenharia Agrícola**, v. 30, n. 1, p. 58-66, 2010.

ALBUQUERQUE FILHO, M. R.; CRUZ, J. C.; PEREIRA FILHO, I. A.; VIANA, J. H. M.; ALVARENGA, R. C.; SANTANA, D. P. **Plantio Direto**. 2001. Disponível em: <<https://www.bdpa.cnptia.embrapa.br>> . Acesso em: 31 ago. 2018.

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.

ANTONINI, R. C. **Percepção dos produtores rurais em relação a utilização da agricultura de precisão**. 2016. 62 f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Rural) - Universidade de Cruz Alta, Cruz Alta, 2016.

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.

AQUINO, A. M.; SILVA, R. F.; MERCANTE, F. M.; GUIMARÃES, M. F. Macrofauna invertebrada do solo sob diferentes sistemas de produção em Latossolo da região do cerrado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 41 n. 23, p. 697-704, 2006.

BARROS, E.; NEVES, A.; BLANCHAR, E.; FERNANDES, E. C. M.; WANDELLI, E.; LAVELLE, P. Development of the soil macrofauna community under silvopastoral and agrosilvicultural systems in Amazônia. **Pedobiologia**, v. 47, n. 12, p. 1-7, 2003.

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.

BARRETO, R. C. ; MADARI, B. E. ; MADDOCK, J. E. L. ; MACHADO, P. L. O. A. ; TORRES, E. ; FRANCHINI, J. ; COSTA, A. R.. The impact of soil management on aggregation, carbon stabilization and carbon loss as CO₂ in the surface layer of a Rhodic Ferralsol in Southern Brazil. **Agriculture, Ecosystems and Environment**, v. 132, p. 243.-251, 2009.

BORTOLETI JUNIOR, A.; GONÇALVES, L. G.; ROBEIRO, M. A. R.; AFONSO, R. O.; SANTOS, R. F.; SOUZA, C. S. S. A importância do plantio direto e do plantio convencional e as suas relações com o manejo e conservação do solo. **Revista Conexão Eletrônica**. v. 12, n. 1, p. 1-12, 2015.

BORTOLOTTI, M. A. **O papel da assistência técnica e extensão rural na evolução dos agroecossistemas familiares, fundamentados por prática agroecológica na microrregião de Pato Branco-PR**. 2014. 80 f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Regional) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, 2014.

BRASIL. Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária. **Política Nacional de Assistência Técnica e Extensão Rural para a Agricultura Familiar e Reforma Agrária – PNATER**. Lei nº12.188, de 11 de janeiro de 2010. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, seção 1, 2010.

BRASIL. Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária. Instrução Especial, Inbra, n. 20, de 28 de maio de 1980. **Estabelece o Módulo Fiscal de cada Município, previsto no Decreto n. 84.685 de 06 de maio de 1980**. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. seção 1, p. 11606, 2012.

BRASIL. Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária. Instrução Especial, Incra, n. 03, de 11 de abril de 2005. **Estabelece o Módulo Fiscal para os Municípios constantes da tabela anexa.** Diário Oficial da República Federativa do Brasil, seção 1, 2005.

BRASIL. Lei n. 8.629, de 25 de fevereiro de 1993. **Dispõe sobre a regulamentação dos dispositivos constitucionais relativos à reforma agrária,** previstos no Capítulo III, Título VII, da Constituição Federal. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, 2012.

CARVALHO, J. L. N.; AVANZI, J. C.; SILVA, L. M. N.; MELLO, C. R.; CERRI, C. E. P. Potencial de sequestro de carbono em diferentes biomas do Brasil. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 34, n. 2, p.277-289, 2010.

CARVALHO, P. C. F.; MORAES, A.; ANGHINONI, I.; LANG, C. R.; SILVA, J. L. S.; SULC, R. M.; TRACY, B. Manejo da Integração Lavoura-Pecuária para a região de clima subtropical. In: Encontro Nacional de Plantio Direto na Palha, 2006, Uberaba - MG. **Anais... Integrando Agricultura, Pecuária e Meio Ambiente.** FEBRAPD, 2006. p. 177-184.

CASÃO JUNIOR, R.; ARAÚJO, A. G.; FUENTES, R. **Plantio direto no sul do Brasil, Fatores que facilitam a evolução do sistema e o desenvolvimento da mecanização conservacionista.** Organização das Nações Unidas para a Agricultura e Alimentação e Instituto Agronômico do Paraná. IAPAR p. 77, 2012.

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.

CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento da safra brasileira de grãos.** v. 5, Safra 2017/18 - n. 10 - Décimo levantamento. JULHO 2018. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos>. Acesso em: 01 set. 2018.

CORREIO DO ESTADO. **Elevar rentabilidade é desafio na agricultura familiar.** 2017. Disponível em: <https://www.correiodoestado.com.br/rural/elevar-rentabilidade-e-desafio-na-agricultura-familiar/317228/>. Acesso em: 26 ago. 2018.

CAPITAL DE CAMPO. Plantio Direto e Plantio Convencional. 2014. Disponível em:<capitaldocampo.com.br/plantio-direto-plantio-convencional>. Acesso em: 20 set. 2018.

CRUZ, J. C.; ALBUQUERQUE FILHO, M. R.; PEREIRA FILHO, I. A.; VIANA, J. H. M.; ALVARENGA, R. C.; **Preparo Convencional do Solo.** Disponível em <<https://www.bdpa.cnptia.embrapa.br/consulta>> Acesso em: 31 ago. 2018.

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: 04 Fev. 2018.

DENARDIN, J. E.; KOCHHANN, R. A. Desafios à caracterização de solo fértil em manejo e conservação do solo e da água. In: REUNIÃO SUL-BRASILEIRA DE CIENCIA DO SOLO, 8., 2006, Passo Fundo. **Anais...** Passo Fundo: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2006.

EMBRAPA – EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Pesquisa recomenda culturas de inverno em Mato Grosso do Sul para evitar plantas daninhas.** 2016. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/11704532/pesquisa-recomenda-culturas-de-inverno-em-mato-grosso-do-sul-para-evitar-plantas-daninhas>. Acesso em: 26 set. 2018.

FLORES, J. P. C.; CASSOL, L. C.; ANGHINONI, I.; CARVALHO, P. C. F. Atributos químicos do solo em função da aplicação superficial de calcário em sistema de integração lavoura-pecuária submetido a pressões de pastejo em plantio direto. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 32, n. 6, p. 2385-2396, 2008.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Agropecuário.** 2017. Disponível em: < <https://cidades.ibge.gov.br> > Acesso em: 20 ago. 2018.

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

LOPES, A. S.; WIETHÖLTER, S.; GUILHERME, L. R. G.; SILVA, C. A. Sistema Plantio Direto: Base para manejo e fertilidade do solo. ANDA, **Associação Nacional para Difusão de Adubos.** v. 121, n. 16, p. 65-115, 2014.

LOSS, A.; PEREIRA, M. G.; GIÁCOMO, S. G.; PERIN, A.; ANJOS, L. H. C. Agregação, carbono e nitrogênio em agregados do solo sob plantio direto com integração lavoura-pecuária. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 46, n. 10, p. 1269-1276, 2011.

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.

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

RALISCH, R.; DEBIASI, H.; FRANCHINI, J. C.; TOMAZI, M.; HERNANI, L. C.; MELO, A. S.; SANTI, A.; MARTINS, A. L. S.; BONA, F. D. **Diagnóstico Rápido da Estrutura do Solo – DRES.** Embrapa Soja, v. 390 p. 64, 2017.

RESCK, D. V. S. O plantio direto como alternativa de sistema de manejo e conservação do solo e da água na região dos cerrados. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIENCIA DO SOLO, 26., 2000, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: 2000.

ROSSET, J. S. **Índice de Qualidade Participativo (IQP) em uma cronossequência de sistema plantio direto na região oeste do Paraná.** IFPR, Relatório Técnico. Assis Chateaubriand, 2014.

ROSSET, J. S.; RAMPIM, L. Qualidade do Solo: Sistema Solo: Indicador da Qualidade dos Sistemas Agrícolas. **Revista Plantar**, v. 10, p. 18-20, 2014.

SANTOS, H. G.; JACOMINE, P. K. T.; ANJOS, L. H. C.; OLIVEIRA, V. A.; LUMBRERAS, J. F.; COELHO, M. R.; ALMEIDA, J. A.; CUNHA, T. J. F.; OLIVEIRA, J. B.. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 3.ed. rev. e ampl. Brasília: Embrapa, 2013. 353p.

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.

SILVA, G. F.; SANTOS, D. SILVA, A. P. SOUZA, J. M. Indicadores de qualidade do solo sob diferentes sistemas de uso na mesorregião do agreste Paraibano. **Revista Caatinga**, v. 28, n. 3, p. 25, 2015.

SILVA, R. L.; MARIA, I. C. Erosão em sistema plantio direto: Influência do comprimento de rampa e da direção de semeadura. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**. v. 15, n. 6, p. 554-561, 2011.

SÁ, J. C. M.; FERREIRA, A. O.; BRIEDIS, C.; VIEIRA, A. M.; FIGUEIREDO, A. G. Crescimento radicular, extração de nutrientes e produção de grãos de genótipos de milho das diferentes quantidades de palha de aveia-preta do plantio direto. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 34, p. 1207-1216, 2010.

SILVA, R. F.; AQUINO, A. M.; MERCANTE, F. M.; GUIMARÃES, M. F. Populações de oligoquetos (*Annelida: Oligochaeta*) em um Latossolo Vermelho submetido a sistemas de uso de solo. **Ciência Rural**, v. 36 n. 18 p. 673-677, 2006.

SILVA, R. F.; CORASSA, G. M.; BERTOLLO, G. M.; SANTI, A. L.; STEFFEN, R. B. Fauna edáfica influenciada pelo uso de culturas e consórcios de cobertura do solo. **Pesquisa Agropecuária Tropical**. v. 43, n. 2, p. 130-137, 2013.

SILVA, R. V.; REINERT, J. D.; REINERT, M. J. Densidade do solo, atributos químicos e sistema radicular do milho afetados pelo pastejo e manejo do solo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 24, n. 1, p. 191-199, 2000.

VILELA, L.; MARTHA JÚNIOR, G. B.; MARCHÃO, R. L.; GUIMARÃES JÚNIOR, R.; BARIONI, L. G.; BARCELLOS, A. O.; FARIAS NETO, A. L. **Integração lavoura-pecuária, desafios e estratégias para o equilíbrio entre sociedade, agronegócio e recursos naturais**. Embrapa Cerrados, p.931-962, 2008.

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)

() minhocas	() centopéias (piolho-de-cobra)	() 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: _____ (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

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