

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

EDUARDO VIEIRA MICHELOTTO

**LEVANTAMENTO DA QUALIDADE DO MANEJO DO SOLO EM
PROPRIEDADES AGRÍCOLAS DE CHOPINZINHO – PR**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

PATO BRANCO

2018

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

EDUARDO VIEIRA MICHELOTTO

**LEVANTAMENTO DA QUALIDADE DO MANEJO DO SOLO EM
PROPRIEDADES AGRÍCOLAS DE CHOPINZINHO – PR**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

PATO BRANCO

2018

EDUARDO VIEIRA MICHELOTTO

**LEVANTAMENTO DA QUALIDADE DO MANEJO DO SOLO EM
PROPRIEDADES AGRÍCOLAS DE CHOPINZINHO – PR**

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

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

PATO BRANCO

2018

Michelotto, Eduardo Vieira
Levantamento da qualidade do manejo do solo em propriedades agrícolas de Chopinzinho – PR / Eduardo Vieira Michelotto
Pato Branco. UTFPR, 2018
57 f. : il. ; 30 cm

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

Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curso de Agronomia. Pato Branco, 2018.

Bibliografia: f. 46 – 51

1. Agronomia. 2. Erosão. 3. Plantio direto. I. Mello, Nilvania Aparecida de orient. II. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curso de Agronomia. III. Título.

CDD: 630

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

TERMO DE APROVAÇÃO

Trabalho de Conclusão de Curso - TCC

**LEVANTAMENTO DA QUALIDADE DO MANEJO DO SOLO EM
PROPRIEDADES AGRÍCOLAS DE CHOPINZINHO – PR**

por

EDUARDO VIEIRA MICHELOTTO

Monografia apresentada às 14 horas 00 min. do dia 23 de novembro de 2018 como requisito parcial para obtenção do título de ENGENHEIRO AGRÔNOMO, Curso de Agronomia da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Pato Branco. O candidato foi arguido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo-assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho APROVADO.

Banca examinadora:

Prof. Dr. Luis Cesar Cassol
UTFPR Câmpus Pato Branco

Eng. Agro. Thais Aparecida Mendes
PPGDR - Mestrando

Prof^a. Dr^a. Nilvania Aparecida de Mello
UTFPR Câmpus Pato Branco
Orientador

Prof. Dr. Jorge Jamhour
Coordenador do TCC

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

Dedico este trabalho a Deus, minha família e todas as pessoas que estiveram torcendo e rezando pelo meu sucesso nesta caminhada.

AGRADECIMENTOS

A Deus primeiramente pelo dom da vida; também pela saúde, discernimento e força para enfrentar as dificuldades encontradas.

A meu querido pai Wilson Michelotto por toda a confiança depositada e educação ensinada; a minha nona guerreira Lourdes Michelotto que nunca desanimou, deixando neste mundo uma essência muito forte que o tempo não sumirá; aos dois por todo o apoio, diálogo e exemplo maravilhosos.

A minha orientadora Prof^ª. Dr^ª. Nilvania Aparecida de Mello pela orientação e apoio prestados integralmente no processo de elaboração deste trabalho.

Aos produtores que aceitaram participar deste trabalho, possibilitando o sucesso do mesmo.

Aos amigos de Universidade, companheiros de república e trabalho, aos irmãos que a vida me proporcionou, e a todos que de alguma forma contribuíram para minha formação pessoal e profissional, minha eterna gratidão.

A Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, Campus Pato Branco e a todo o corpo docente do Curso de Agronomia por todas as oportunidades e experiências vividas no período da graduação.

“Se é o medo que te move não se mexa: fique onde está.”
(Humberto Gessinger)

RESUMO

MICHELOTTO, Eduardo Vieira. Levantamento da qualidade do manejo do solo em propriedades agrícolas de Chopinzinho – PR. 57 f. TCC (Curso de Agronomia), Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Pato Branco, 2018.

O objetivo do presente trabalho foi verificar a qualidade do manejo do solo de propriedades agrícolas da microrregião de Chopinzinho no Sudoeste paranaense a partir da percepção dos agricultores. A aferição ocorreu por meio de um questionário participativo, isto é, de acordo com a opinião dos produtores. O diagnóstico foi realizado nas comunidades de Bugre Alto, Mato Branco e Palmeirinha do Iguaçu, localizadas no município de Chopinzinho, A microrregião localiza-se na zona rural cujas coordenadas são Latitude: 25 ° 51 ' 21 " S, Longitude: 52 ° 31 ' 24 " W e a altitude gira em torno dos 700 m acima do nível do mar. O questionário foi aplicado em 20 propriedades agrícolas da microbacia de estudo no período de julho de 2018 a outubro de 2018. Com o intuito de traçar um perfil de qualidade de manejo do solo das propriedades, foram levantadas as práticas exercidas pelos produtores voltadas ao plantio direto, bem como realizado a quantificação de problemas como compactação e erosão, além de uma proposta de autoavaliação do SPD que exercem. Constatou-se que a maioria dos produtores elegem o nível de seu SPD como bom ou excelente, sendo que 70% deles realiza o preparo do solo e 75% tiveram ou tem problemas com erosão. Estes são fatores que confrontam com as primícias básicas do sistema de plantio direto, levando a conclusão de que a maioria dos produtores não exerce de fato o SPD.

Palavras-chave: Agronomia. Erosão. Plantio direto.

ABSTRACT

MICHELOTTO, Eduardo Vieira. Survey of the quality of soil management in Chopinzinho farms - PR. 57 f. TCC (Course of Agronomy) - Federal University of Technology - Paraná. Pato Branco, 2018.

The objective of the present study was to verify the quality of soil management of farms in the Chopinzinho microregion cultivation in the Southwest of Paraná, based on farmers' perceptions. The measurements was made by a participative questionnaire, that is, according to an opinion of the producers. The diagnosis was made in the communities of Bugre Alto, Mato Branco and Palmeirinha do Iguaçu, located in the municipality of Chopinzinho, The microregion is located in the countryside, which has the coordinates of Latitude: 25° 51 '21' 'S, and Longitude: 52° 31 '24' 'W, the altitude rotates around 700m above sea level. The questionnaire was applied to 20 farms of the studied microbasin from the period of july to october of the year 2018. In order to establish a soil management quality profile of the properties, the practices used by the producers in no-tillage system were surveyed, as well as a quantification of problems such as compaction and erosion, besides that a proposal of self-evaluation of the no-tillage system that they exercise. It was found that most part of the producers elect they're own level of no-tillage system as good or excellent, with 70% of them performing they're own soil preparation and 75% have or have had problems with erosion. These are factors that confront with basic premises of the no-tillage system, leading to the conclusion that most of the producers do not perform in fact the no-tillage system.

Keywords: Agronomy. Erosion. Direct planting.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Mapa da area estudada.....	26
Figura 2 – Culturas que os produtores utilizaram nos últimos 3 anos.....	28
Figura 3 – Idade dos produtores (anos).....	29
Figura 4 – Nível de escolaridade dos produtores.....	30
Imagem 1 – Registros de caixa de retenção e tubulação subterrânea na propriedade 11.....	31
Figura 5 – Entendimento sobre o Sistema de plantio Direto.....	32
Figura 6 – Realiza ou não preparo do solo.....	33
Figura 7 – Motivos da realização do preparo.....	34
Figura 8 – Ocorrência de processos erosivos.....	35
Imagem 2 – Registro de processo erosivo.....	36
Figura 9 – Presença de terraços na propriedade.....	36
Figura 10 – Problemas e dificuldades relacionados com a utilização do SPD.....	38
Figura 11 – Importância do uso do SPD.....	40
Figura 12 – Autoavaliação do SPD.....	42

LISTA DE SIGLAS E ACRÔNIMOS

ABRASCO	Associação Brasileira de Saúde Coletiva
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
FAO	Food and Agriculture Organization
FEBRAPDP	Federação Brasileira de Plantio Direto
IAPAR	Instituto Agrônômico do Paraná
IPARDES	Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social
IQP	Índice de Qualidade Participativo
SPD	Sistema de Plantio Direto
PR	Unidade da Federação – Paraná

LISTA DE SÍMBOLOS

® Marca registrada ou protegida por direitos autorais

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	15
2 OBJETIVOS.....	18
2.1 GERAL.....	18
2.2 ESPECÍFICOS.....	18
3 REFERENCIAL TEÓRICO.....	19
3.1 CONSERVAÇÃO DO SOLO.....	19
3.2 MANEJO CONSERVACIONISTA DO SOLO.....	20
3.3 MANEJO DO SOLO EM PROPRIEDADES AGRÍCOLAS.....	21
3.4 ÍNDICES DE QUALIDADE DO SOLO.....	22
3.5 ÍNDICES DE PARTICIPATIVOS DE QUALIDADE DO MANEJO DO SOLO.....	23
3.6 PERCEPÇÃO DOS AGRICULTORES QUANTO A QUALIDADE DO MANEJO DO SOLO.....	24
4 MATERIAL E MÉTODOS.....	26
4.1 CARACTERIZAÇÃO DO LOCAL DE AVALIAÇÃO.....	26
4.2 EXTRAÇÃO DAS INFORMAÇÕES E ANÁLISE DOS DADOS.....	26
5 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	28
5.1 PROPRIEDADES AGRÍCOLAS DO MUNICÍPIO DE CHOPINZINHO SELECIONADAS PARA O ESTUDO.....	29
5.2 PERCEPÇÃO DO AGRICULTOR SOBRE O NÍVEL DE MANEJO DO SOLO QUE ELE APLICA EM SUA PROPRIEDADE.....	31
6 CONCLUSÕES.....	44
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	45
REFERÊNCIAS.....	46

1 INTRODUÇÃO

Desde que inventou a agricultura, a cerca de 9.000 anos atrás, o homem tem a necessidade de manejar o solo para, a partir dele produzir seu alimento.

Por muitos anos o preparo do solo foi realizado de maneira pouco agressiva, pequenas áreas eram cultivadas e a principal força empregada era a animal, da qual resultava baixo grau de revolvimento e degradação do solo. Mais tarde, com o avanço da tecnologia em diversas áreas, a agricultura passou a usar mais equipamentos mecânicos, mas o emprego de tração motorizada se restringia a poucos casos. Por outro lado, era comum que para o preparo do solo se adotasse a queima dos resíduos vegetais, prática que deixava o solo descoberto e promovia a degradação da matéria orgânica.

Com o advento da “revolução verde” tornou-se muito comum o uso de equipamentos mecânicos para o preparo do solo e plantio das culturas.

Nas décadas seguintes os problemas de solo passaram a se relacionar com os resultados do emprego do sistema de plantio convencional, tais como a erosão, a compactação e o aumento de custos de produção. Em muitos estados brasileiros, e especialmente nos estados da região Sul, esta situação levou a agricultura a uma situação de risco extremo, além dos problemas advindos da contaminação ambiental.

Foi por isso que no final da década de 1970 e início da década de 1980 a pesquisa em ciência do solo passou a procurar alternativas para o plantio convencional. A solução encontrada foi a modificação do sistema de preparo e plantio, que deixou de ser feito com base no plantio convencional. O novo sistema, chamado de plantio direto, pois não preconizava o revolvimento do solo, de fato levou a redução de muitos dos problemas do sistema convencional. O plantio direto não era baseado apenas no não revolvimento do solo, ele também preconizava a manutenção do solo coberto durante todo o ano e o uso de diversas culturas para aumentar a quantidade de matéria orgânica no solo.

Porém, muitas áreas já estavam com a primeira camada de solo (Horizonte A) comprometida pelos efeitos do plantio convencional, com o tempo os agricultores abandonaram a rotação de culturas e a manutenção da cobertura do solo, de forma que a semeadura direta por si só foi tornado-se ineficiente para controlar a erosão e outros problemas como compactação, redução da matéria

orgânica e da fertilidade natural do solo. Em alguns casos, mesmo na presença de cobertura do solo, esta reduzia o impacto das gotas das chuvas mas também mascarava a erosão que continuava a ocorrer, principalmente em situações de enxurrada, devido à ausência dos sistemas de conservação do solo, especialmente dos terraços. Também começou a desencadear problemas relacionados à compactação do solo pois devido a evolução dos maquinários utilizados nas áreas agrícolas, que por consequência os mesmos se tornaram cada vez mais pesados, dando início a um novo ciclo de problemas físicos do solo (BERTOL, 2016).

Embora exista muita informação sobre os casos ocorridos, é comum a existência de produtores que continuam até hoje acreditando que a cobertura do solo, mesmo que em taxa bem abaixo do desejado, atuando isoladamente, e sem a presença de técnicas mecânicas de conservação, é capaz de resolver os problemas de perda de solo. A crença chegou num nível tão elevado que em muitas regiões fez-se até a retirada de terraços, fato que colabora com atuais índices de degradação de solos (BERTOL, 2016). A elevada perda de água via erosão que se verifica atualmente, e junto com ela nutrientes, carbono orgânico e pesticidas, geralmente não é levada em conta no processo de avaliação da eficiência do sistema (ANDRADE et al., 2012).

Paralelo a isso, muitos conteúdos importantes foram sendo retirados dos currículos dos cursos de Agronomia, cada vez mais enxutos. Há também um desinteresse muito grande por parte das instituições de ensino no que tange à motivação dos acadêmicos em relação ao estudo da conservação do solo. Isto reflete na acentuada redução de profissionais habilitados e interessados com o problema da conservação do solo e, em especial, a erosão hídrica (BERTOL, 2016). E mesmo a extensão e a assistência técnica no meio rural não enfatizam mais a necessidade de controle dos problemas oriundos do mau manejo e falta de conservação do solo.

Uma forma possível de resolver este problema, além do ensino e capacitação dos profissionais que atuarão na agricultura, e também identificar as falhas e a visão do agricultor, para, a partir da maneira como ele entende sua propriedade agrícola, reorganizar seu sistema.

Acredita-se que para reduzir os impactos, promover uma melhor estruturação do sistema e potencializar sua capacidade produtiva o agricultor precisa refletir e entender os recursos que o sistema de semeadura direta oferece para suprir deficiências que hoje são muito comuns tais como a ausência de rotação

de culturas adequada, o baixo aporte de biomassa, a redução na taxa de cobertura e o elevado revolvimento do solo (DENARDIN et al., 2014).

Diante deste cenário, o objetivo do presente projeto é identificar, discorrer e quantificar os problemas relacionados a qualidade do manejo do solo, a partir da percepção dos agricultores, em propriedades agrícolas da microrregião de Chopinzinho – PR.

2 OBJETIVOS

2.1 GERAL

Verificar a qualidade do manejo do solo de propriedades agrícolas da microrregião de Chopinzinho no Sudoeste paranaense a partir da percepção dos agricultores.

2.2 ESPECÍFICOS

Selecionar propriedades agrícolas do município de Chopinzinho que possuam áreas que estejam em produção agrícola a mais de 10 anos

Aprimorar e aplicar um questionário aos agricultores da microrregião.

Identificar a percepção do agricultor sobre o nível de manejo do solo que ele aplica em sua propriedade

Criar um perfil da qualidade do manejo realizado nos solos de Chopinzinho com base nas propriedades avaliadas.

Identificar as práticas de manejo de solo utilizadas nas propriedades.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 CONSERVAÇÃO DO SOLO

O manejo e a conservação dos solos agrícolas são duas atividades que não deveriam ocorrer de forma separada. Enquanto a conservação diz respeito a diversas técnicas mecânicas ou vegetativas que visam conter o escoamento livre da água sobre o solo, a fim de evitar a erosão, o manejo diz respeito a todas as ações que garantem a manutenção da qualidade do solo, auxiliam no controle da erosão e garantem a produtividade.

Assim, a conservação do solo representa o conjunto de práticas agrícolas destinadas exclusivamente a conter o processo erosivo e manejo do solo visa a preservar a fertilidade química além das condições físicas e microbiológicas, cujo princípio básico é a promoção da manutenção da capacidade produtiva do solo (EMBRAPA, 2018). Os estudos relacionados ao manejo e conservação do solo têm se intensificando nos últimos anos, uma vez que os impactos sobre o ambiente de cultivo, em especial as perdas de solo, tem feito parte do cenário agrícola do país. Esta pressão antrópica se deve ao uso inadequado da terra que, por consequência, tem salientado problemas como a erosão e a compactação do solo.

Associa-se a ocorrência da erosão em grande parcela das lavouras, mesmo em sistema de plantio direto, do Brasil como sendo fruto das práticas desenvolvidas anteriormente no sistema de plantio convencional. As modificações da estrutura superficial do solo causada pelo impacto das gotas de chuva se evidenciam na redução do número e do tamanho de poros e na condutividade hidráulica quando em condições de solo saturado (PAGLIAI, 2007). Efeitos como a redução da resistência à penetração e aumento do valor da capacidade de carga também podem estar associados ao fenômeno, sendo utilizado o segundo deles na identificação do encrostamento superficial (ARAUJO JUNIOR et al., 2008).

A compactação do solo anteriormente denominada de “pé de arado” e de “pé de grade” ainda pode ser verificada em muitas áreas agrícolas, as vezes como resultado da perda de solo resultante de processos erosivos da fase anterior a adoção do plantio direto. Todos estes são fatores que limitam a infiltração de água e potencializam as perdas de solo e água via escoamento superficial (BERTOL, 2016). A livre movimentação de água sobre o solo tem sido identificada como um dos

principais fatores de degradação do solo no mundo, ameaçando a capacidade produtiva e potencializando a erosão ao mesmo tempo que o escoamento superficial aumenta os níveis de contaminação ambiental com poluentes oriundos de áreas de lavoura (CANILLAS; SALOKHE, 2001).

No entanto, os sistemas de produção contam hoje com uma série de ferramentas para amenizar os efeitos da degradação. Algumas práticas conservacionistas contribuem com a preservação do meio ambiente e ainda promovem a manutenção da sustentabilidade agrícola. Neste sentido a agricultura de cunho conservacionista surge como alternativa ao sistema convencional anteriormente utilizado, no qual se observava com mais afinco a redução da produtividade em consequência dos efeitos da degradação do solo promovida.

3.2 MANEJO CONSERVACIONISTA DO SOLO

Segundo a FAO (2002), um modelo de agricultura conservacionista pode ser definido como um sistema de produção agrícola integrado, isto é, que vise o bom uso tanto do solo quanto da água e recursos naturais, de modo conciliado com entradas externas no sistema como fertilizantes minerais e defensivos agrícolas.

Os efeitos da utilização de métodos conservacionistas de produção tendem a um nível maior de eficiência na preservação da qualidade física do solo, além de aspectos como o incremento de matéria orgânica no solo (ARAUJO JUNIOR et al., 2015). A FAO (2002) aponta ainda alguns pressupostos do modelo de agricultura conservacionista, são eles: i) redução crítica ou inexistência de quaisquer distúrbios no solo; ii) preservação da cobertura; iii) rotação de culturas economicamente viáveis. Ainda tem um quarto princípio para Derpsch (2013), que consiste na manutenção das raízes, órgão que além de sustentação promove a atividade biológica no solo e atua ainda como agente regulador de processos entre solo e a atmosfera.

A permanência de resíduos da cultura anterior na superfície do solo, aliada à redução de distúrbios mecânicos provenientes das operações proporciona melhor atividade da matéria orgânica no solo ao reduzir sua mineralização. Reduz ainda o fluxo de gases promotores do efeito estufa emitidos em áreas de exploração agrícola (ARAUJO JUNIOR et al., 2015). Ela é a responsável pela redução do

impacto das gotas de chuva e escoamento superficial, fatores que podem desencadear processos erosivos, e atua ainda auxiliando na recuperação de propriedades físico-químicas do solo (BERTONI; LOMBARDI NETO, 2012).

Para tanto a presença dos restos culturais em cobertura não é capaz de permitir por si só ao sistema toda a garantia que ele precisa. Neste contexto se destaca positivamente, e de forma aliada, o sistema de semeadura direta que fundamenta-se por meio do mínimo revolvimento do solo, em sua cobertura permanente e na rotação de culturas (Denardin et al., 2014). Os atributos físicos bem como o acúmulo de nutrientes e matéria orgânica tendem a permanecer adequados ao desenvolvimento de plantas em solos sob este sistema de cultivo (Andrade et al., 2010).

Contudo se evidencia no cenário nacional o fato de que os sistemas produtivos empregados necessitam de ajustes para atender aos requisitos de exploração racional das terras, de modo a preservar a sustentabilidade do sistema.

3.3 MANEJO DO SOLO EM PROPRIEDADES AGRÍCOLAS

Muitos dos agricultores se preocupam em utilizar de propostas de preservação do solo como a rotação de culturas. O emprego inadequado, porém, é o fator que limita o nível de eficiência da tomada de decisão.

Define-se rotação de culturas a alternância de diferentes espécies vegetais no mesmo local em determinada regularidade de tempo, de modo a respeitar alguns princípios como variação de famílias botânicas, plantas com diferentes hábitos de crescimento, diferentes níveis de exigência nutricional, entre outros (BELINI FILHO et al., 2014). Do ponto de vista técnico ela vem se mostrando uma ferramenta indispensável para o bom desenvolvimento e estabilidade de um sistema agrícola (FONTANELLI, 2000).

Para Belini Filho et al. (2014), a adoção da rotação de culturas no sistema contribui com a redução da incidência de daninhas, pragas e doenças, além de melhorar a fertilidade e estrutura do solo por meio da ação de diferentes raízes e da ciclagem de nutrientes. Porém o autor cita também que há também alguns fatores que dificultam, como o fato de deixar algumas glebas sem exploração econômica pelo emprego de culturas de cobertura e/ou de adubação verde, por requerer de um planejamento de implantação das culturas com certa antecedência,

pelo uso de máquinas e mão de obra, além do elevado valor das sementes de algumas espécies de cobertura.

Para que o plantio direto e mesmo o uso de cobertura verde sejam eficientes, é indispensável que as máquinas agrícolas estejam em boas condições. A mecanização do sistema deve estar associada frequentemente a um solo bem coberto e visar o que chamamos de “plantio direto invisível” (IAPAR, 2002).

Estudos do IAPAR, procuraram identificar as classes de semeadoras mais viáveis à cultura da soja em diferentes tipos de solo e diferentes regiões. Conseguiram-se resultados importantes para a agricultura de regiões com solo de textura predominantemente argilosa através da substituição de discos duplos por hastes sulcadoras. A maciez do solo é outro fator que afeta a eficiência de semeadoras. O uso da rotação de culturas adequado com plantas como o nabo e as aveias tendem a facilitar as operações como a semeadura, pois dentre as suas propriedades se encontra a promoção da maciez do solo (IAPAR, 2002).

Contudo, a viabilidade de sementes bem como o baixo potencial de acúmulo de matéria seca de algumas variedades são alguns fatores que dificultam a expansão de algumas espécies de propósito de cobertura ou de adubo verde, como no caso da aveia.

A eficiência da semeadura depende do fator máquina e do fator condição de solo. A produtividade porém se mostra dependente de uma série de outros fatores climáticos, épocas de semeadura bem como operacionais. Contudo certamente a qualidade do solo é a variável que mais exerce influência sob a produtividade.

3.4 ÍNDICES DE QUALIDADE DO SOLO

De acordo com Doran e Parkin (1994) se entende por qualidade do solo a sua resposta às condições limitantes de um ecossistema natural ou extremas de um manejado. É a capacidade que ele tem em manter a atividade biológica, proporcionar ou manter a qualidade ambiental e promover a saúde dos seres vivos. Até a pouco tempo atrás não haviam métodos para mensurar e descrever a qualidade do solo devido à complexidade e variabilidade deste sistema (CONCEIÇÃO et al., 2005; GLOVER et al., 2000).

O desafio de se criar e executar métodos de avaliação da qualidade do solo perduram até hoje. Conforme Melloni et al. (2008), a dificuldade se remete principalmente do fato do ambiente sofrer frequentemente interferência humana. Atualmente há um esforço multidisciplinar por parte da ciência para selecionar atributos que realmente sejam capazes de criar dados referente a real situação da qualidade dos solos. Dois diferentes enfoques têm sido mais utilizados a fim de promover critérios de referência da qualidade do solo, sendo um deles acerca da vegetação nativa e o outro relacionado a parâmetros agrônômicos, representando estabilidade ecológica do ambiente e maximização da capacidade produtiva de forma sustentável, respectivamente (TÓTOLA; CHAER, 2002).

Para estipular índices de qualidade deve-se primeiramente analisar quais funções do solo estão interferindo neste processo. Segundo Larson e Pierce (1991) incluem-se nestas funções a capacidade de armazenamento e liberação de água e nutrientes, promoção de crescimento radicular, respostas ao manejo empregado e nível de resistência a fatores de degradação. Em sistemas agrícolas Gregorich e Carter (1997) entendem que características como profundidade efetiva, textura e mineralogia podem comprometer a qualidade física.

Para que não ocorram equívocos na seleção de indicadores é necessário que hajam averiguações futuras, isto é, traçar um quadro de evolução em função da sustentabilidade das práticas de manejo empregadas (MORARI et al., 2008). Relacionadas ao fator sustentabilidade o solo tem funções como promoção do crescimento e regulação de vegetais, além do poder tampão filtrando impurezas do sistema (ANDREWS et al., 2002).

3.5 ÍNDICES DE PARTICIPATIVOS DE QUALIDADE DO MANEJO DO SOLO

Definir a qualidade de um sistema de manejo é algo bastante complexo, e que deve basear-se em diversos fatores. Para que seja possível a ocorrência de mudança rápida e eficiente em sistemas agrícolas regionais ou estaduais, uma estratégia que tem sido adotado por institutos de pesquisa e difusão de tecnologia é a construção de índices que ao mesmo tempo que avaliam um sistema agrícola levam seus agricultores a refletirem sobre o item avaliado, facilitando assim a adoção de estratégias ou técnicas propostas.

Entre os anos de 2009 e 2012 a Federação Brasileira de Plantio Direto e Irrigação – FEBRAPDP esteve dando continuidade aos trabalhos realizados pelo IAPAR em parceria com a ITAIPU Binacional entre os anos de 1997 e 2006 na região Oeste do estado do Paraná. O objeto de estudo destes anos foi produzir bases científicas relacionadas à qualidade dos solos agrícolas que se encontravam sob sistema de plantio direto. Partiu-se do pressuposto de que o nível tecnológico empregado na região já é o máximo suportável para realizar-se portanto a mensuração da qualidade, criando então a metodologia nomeada de Índice de IQP (FEBRAPDP, 2018).

A fundamentação do conjunto de indicadores modelou-se baseada nos princípios de eficiência do manejo produtivo aliado à rentabilidade e à conservação ambiental, cujo objetivo era corrigir problemas relacionados à adoção parcial do SPD (FEBRAPDP, 2018).

O método foi chamado de participativa porque os agricultores participaram da construção dos indicadores que foram usados e depois também participaram do levantamento das informações em suas propriedades para a conclusão do processo.

Desta forma, a maioria dos agricultores envolvidos no projeto rapidamente corrigiu deficiências identificadas em suas propriedades, controlando problemas como erosão e perda da produtividade, aumentando a capacidade produtiva e elevando a qualidade do ambiente. Além disto, o envolvimento de vários agricultores de uma mesma comunidade em projetos como este estimula a adoção de práticas agrícolas benéficas.

3.6 PERCEPÇÃO DOS AGRICULTORES QUANTO A QUALIDADE DO MANEJO DO SOLO

A percepção ambiental pode ser definida como a capacidade do ser humano se compreender como parte do ambiente em que habita, e conseqüentemente sua preocupação de preservá-lo. Por isso a percepção, a maneira como uma pessoa percebe o ambiente é considerada uma medida direta de sua disposição para preservar este ambiente (PALMA, 2005). Também é chamada de percepção ambiental a autodeterminação de cada pessoa, que a leva a atuar de forma a proteger o ambiente, por isso avaliar a percepção ambiental de agricultores

é uma forma que tem sido empregada para identificar valores éticos que se manifestam através da intenção de preservar o recurso natural (LIMA, 2017).

No caso da agricultura, especialmente daquela praticada em pequenas propriedades que usam mão de obra familiar e que produzem boa parte de seus próprios alimentos, a percepção geralmente é bastante aguçada (ANDRIOLI, 2008) embora nem sempre esta ética da conservação possa ser rapidamente traduzida em ação.

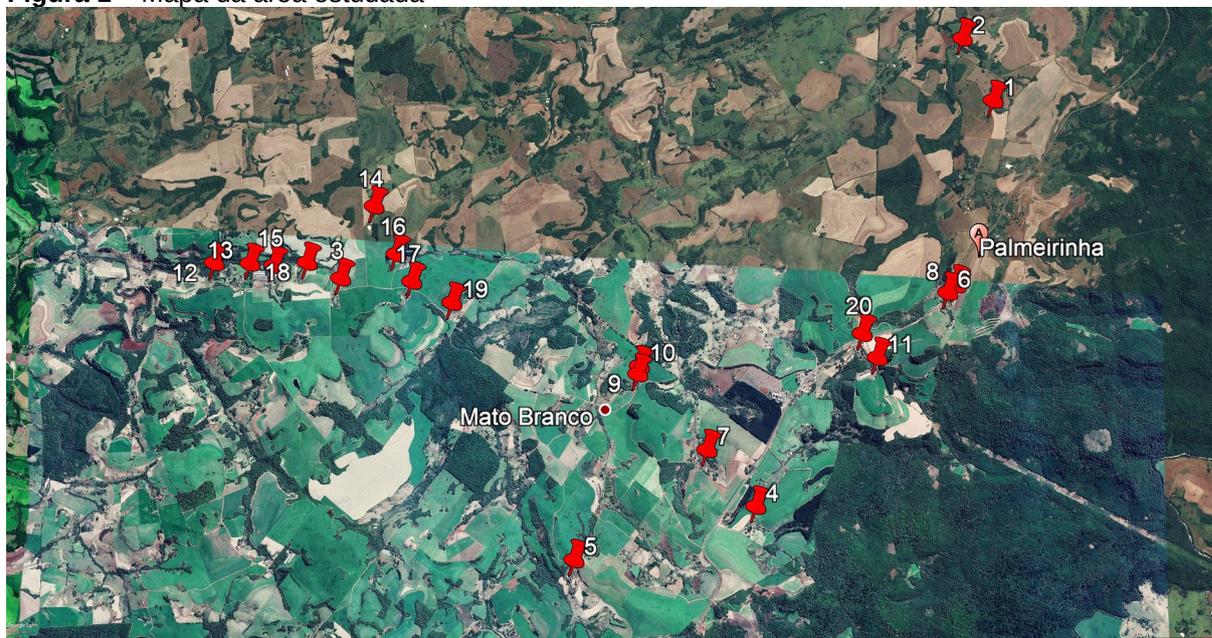
De qualquer maneira, na agricultura familiar, típica do Sudoeste do Paraná, este modelo de agricultura que ao mesmo tempo é produtora de artigos para venda, para o consumo e para a própria manutenção da família na propriedade agrícola (CAPORAL, 2001) a forma como o agricultor entende seus problemas de manejo e conservação do solo trazem boas contribuições também sobre as melhores maneiras de resolver os problemas encontrados.

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 CARACTERIZAÇÃO DO LOCAL DE AVALIAÇÃO

O diagnóstico será realizado nas comunidades de Bugre Alto, Mato Branco e Palmeirinha do Iguaçu, localizadas no município de Chopinzinho, Sudoeste do Paraná. A microrregião localiza-se na zona rural cujas coordenadas são Latitude: 25 ° 51 ' 21 " S, Longitude: 52 ° 31 ' 24 " W (Figura 1) e a altitude gira em torno dos 700 m acima do nível do mar (IPARDES, 2018).

Figura 1 – Mapa da area estudada



Fonte: Google Earth Pro® adaptado pelo autor.

O município conta com aproximadamente 950 Km² dos quais cerca de 36% é de área de lavoura, fator que representa a expressividade da agricultura a nível municipal. A classe de solo predominante é o Latossolo, apresentando várias regiões de relevo acidentado. A classificação climática é caracterizada por Clima subtropical úmido – Classificação climática de Köppen-Geiger: Cfa (IPARDES, 2018).

4.2 EXTRAÇÃO DAS INFORMAÇÕES E ANÁLISE DOS DADOS

As propriedades objeto de estudo foram submetidas a aplicação do questionário (Anexo A) através de entrevistas realizadas com os produtores. As

informações apresentadas neste trabalho foram coletadas no período de julho a outubro de 2018.

O objetivo foi provocativo no sentido de extrair o máximo de informações pertinentes ao processo de criação do perfil individual e coletivo do público entrevistado. A busca por particularidades de emprego de manejo, metodologias alternativas, espécies utilizadas no sistema de rotação e o conhecimento de práticas foram alguns pontos mais valorizados para aferir informações como o entendimento em relação ao SPD, as dificuldades e vantagens que o sistema apresenta na realidade de cada um e principalmente a maneira com que conduzem o SPD em suas propriedades.

Os dados foram gerados com o emprego do Microsoft Excel®, onde construíram-se planilhas para aferir percentuais das respostas obtidas para cada variável e gráficos para melhor apresentar as informações que compõe o perfil dos produtores da microbacia estudada.

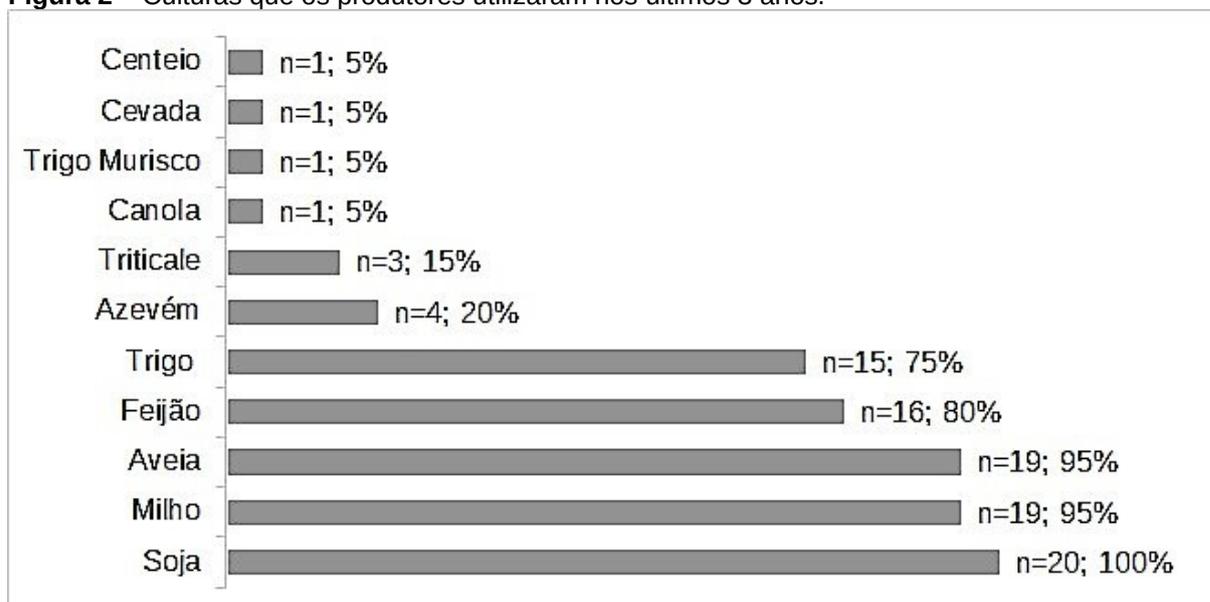
5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Para atingir o primeiro objetivo deste trabalho de conclusão de curso, foi necessário selecionar algumas propriedades para a aplicação da metodologia. As comunidades selecionadas foram Bugre Alto, Mato Branco e Palmeirinha do Iguaçu, por comporem uma microrregião em que a atividade agrícola se consolidou ainda no século passado como a principal fonte de renda dos moradores e por sofrer transformações físicas no solo em prol do desenvolvimento do SPD ao longo dos anos.

As comunidades estão situadas no interior do município de Chopinzinho. O acesso a elas se dá por diferentes vias secundárias (rurais), porém, principalmente pela BR 373 que liga Coronel Vivida a BR-277.

As propriedades produzem diversas culturas de inverno e verão, como pode ser observado na Figura 2.

Figura 2 – Culturas que os produtores utilizaram nos últimos 3 anos.



Fonte: Microsoft Excel®, adaptado pelo autor.

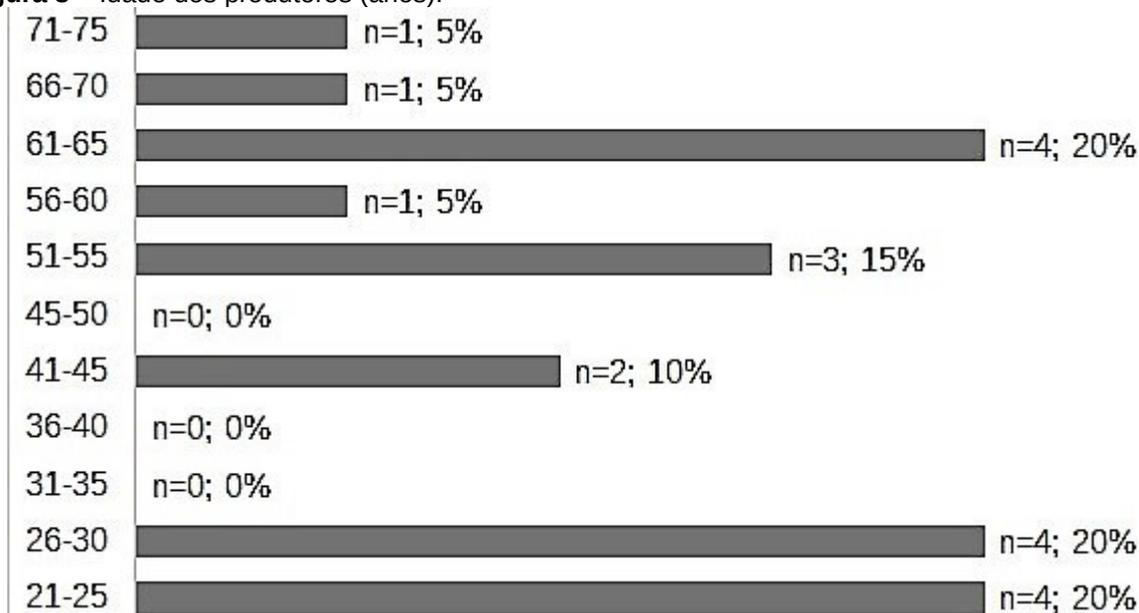
A principal cultura na comunidade é a soja, onde 100% dos produtores realizam seu cultivo. A comercialização da safra geralmente é feita em cooperativas próximas em que os produtores são associados, salvo algumas exceções na comercialização de feijão que ocorre também via empresa privada. No tópico a seguir são descritas algumas das características etnográficas das comunidades.

5.1 PROPRIEDADES AGRÍCOLAS DO MUNICÍPIO DE CHOPINZINHO SELECIONADAS PARA O ESTUDO

As três comunidades fazem divisa e apresentam semelhanças nas características de relevo, além de aspectos de colonização, econômicos e sociais. O lugar dispõe de inúmeros recursos aos moradores. Possui escolas públicas, unidades de saúde pública, postos de combustível frente a BR 373 que corta o trecho, unidades de recebimento e comercialização de produtos agrícolas, comércio alimentício, borracharias, entre outros serviços.

A microrregião foi colonizada por descendentes de italianos e alemães que vieram de várias regiões de seus países de origem para o Brasil no século passado. Seus antecedentes chegaram primeiramente ao estado do Rio Grande do Sul onde colonizaram e começaram a construir sua vida no local. Estes agricultores, em grande maioria, já compõe o terceiro ramo de sua árvore genealógica e no final do século passado passaram a colonizar o estado do Paraná.

Figura 3 – Idade dos produtores (anos).



Fonte: Microsoft Excel®, adaptado pelo autor.

No início os relatos mostram uma realidade difícil. Sem muita estrutura e com pouco capital, a agricultura foi uma atividade que começou e se desenvolveu a passos curtos, fruto do esforço destas famílias. Com o passar dos anos territórios foram sendo desbravados e a atividade agrícola foi se expandindo, tornando-se hoje, a exemplo de muitas regiões do Brasil, a maior fonte de renda das famílias.

O grupo entrevistado apresenta idade heterogênea (Figura 3). Isso porque alguns dos produtores são aqueles que iniciaram os trabalhos nas lavouras da região, enquanto que outros passaram a compor o cenário via processo de herança ou sociedade com parentes ou amigos. Nota-se nas entrevistas que há o desejo de dar continuidade ao trabalho por parte das gerações mais novas.

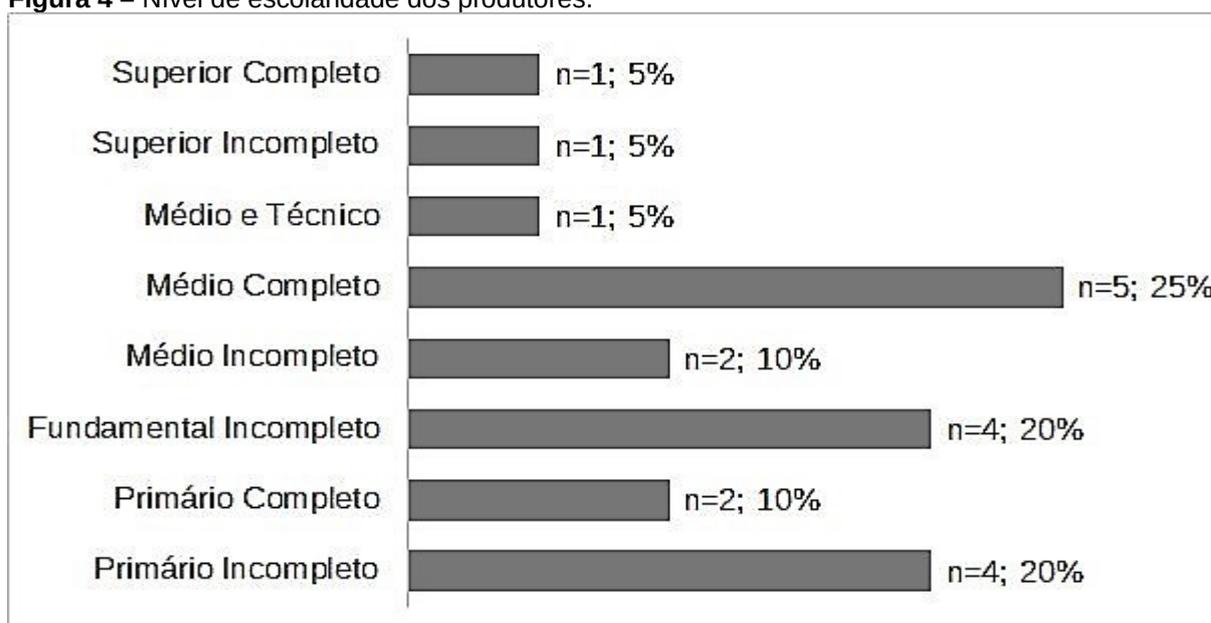
O agricultor 11 (entrevista nº 11) é o mais experiente de vida e, segundo ele, de SPD, como se evidencia na sua fala:

“Eu e meu tio que iniciamos o plantio direto aqui na região.. Lembro dos primeiros plantios que fizemos com milho, onde os vizinhos nos chamavam de loucos por não passar o escarificador na lavoura.”

O nível de escolaridade também diferiu bastante entre o grupo (Figura 4). Associando com a questão da idade, observa-se que produtores mais velhos não tem um grau de instrução tão elevado quanto os produtores mais jovens. Segundo eles as dificuldades eram maiores na sua época, fator que reduzia oportunidades como a de estudar, como ressalta o agricultor 2 (entrevista nº 2):

“A condição da nossa época não era como a de hoje. A gente não tinha escolha, tínhamos que trabalhar no pesado pra ajudar na renda de casa. Tínhamos que caminhar por vários quilômetros até a escola, era muito sofrido, por isso acabávamos desistindo de estudar.”

Figura 4 – Nível de escolaridade dos produtores.



Fonte: Microsoft Excel®, adaptado pelo autor.

Entender como os produtores começaram a atividade agrícola permitiu uma maior compreensão acerca das dificuldades que o SPD apresentava e quais

ainda persistem em suas propriedades até hoje. Em tese a maioria deles apresentou um nível de estrutura técnica muito bom num primeiro momento, mas que o decorrer das entrevistas e a realidade com que deparou-se, mostrou que eles não exercitam muitas das técnicas importantes para fortalecer o SPD em suas propriedades que serão discutidas no capítulo seguinte.

5.2 PERCEPÇÃO DO AGRICULTOR SOBRE O NÍVEL DE MANEJO DO SOLO QUE ELE APLICA EM SUA PROPRIEDADE

Os agricultores apresentaram uma percepção bem aguçada e, uma parte deles, uma sede admirável por atualizações do setor agrícola. Alguns com uma bagagem maior se destacam pela versatilidade na seleção de critérios para tomada de decisão, situações que, muitas das vezes, quem sabe nem um técnico saberia como proceder. A maioria consulta o Engenheiro Agrônomo da cooperativa que presta assistência pra eles, alguns inclusive são associados em mais que uma.

Imagem 1 – Registros de caixa de retenção e tubulação subterrânea na propriedade 11.



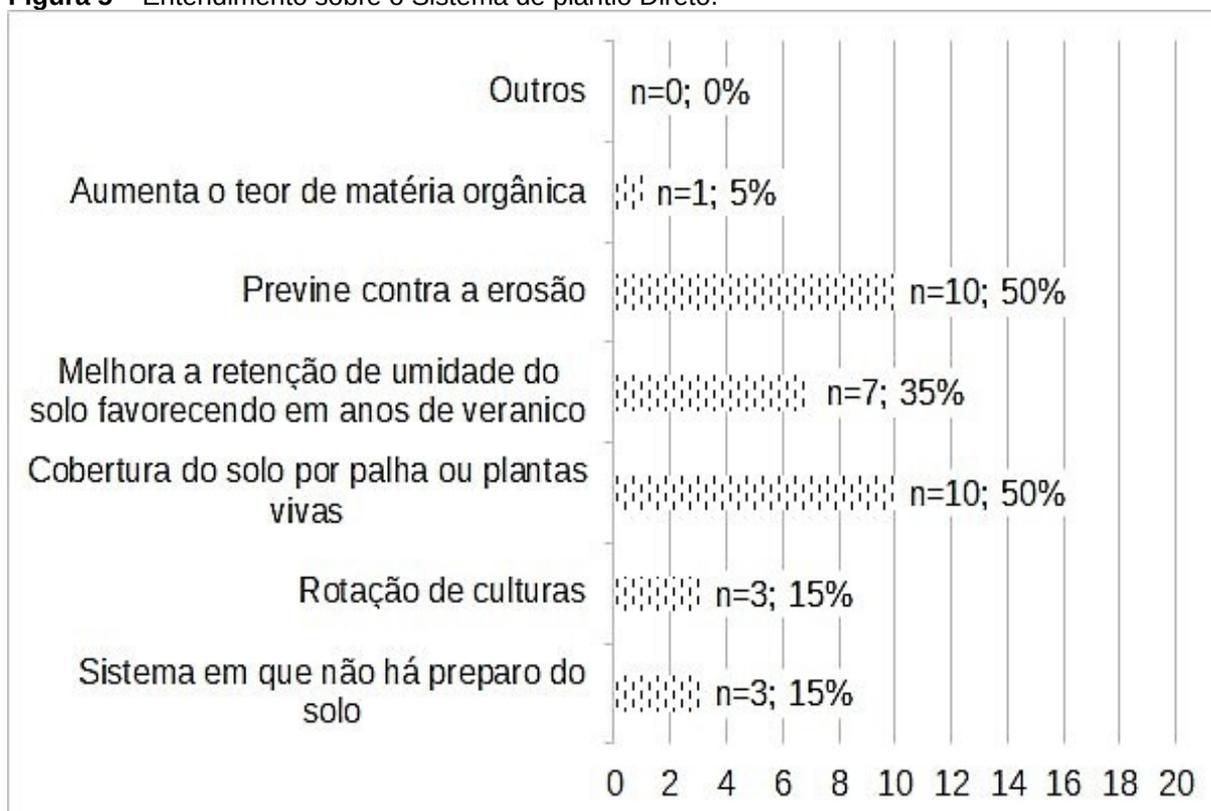
Fonte: Acervo pessoal.

Muitos realizam a aplicação de calcário em intervalos esporádicos e sem o auxílio de quaisquer mecanismo de análise química. Se preocupam em repor

a matéria orgânica do solo, usando de fontes disponíveis interna e externamente a sua propriedade como esterco bovino e cama de aviário. Um detalhe curioso é que a maioria não realiza pulverização dos campos em nível, pois para estes o ato não interfere no controle da erosão. Em propriedades onde a erosão tem se manifestado já a algum tempo, registrou-se a utilização de caixas de retenção e tubulação subterrânea para passagem da água da chuva (Imagem 1). São aspectos como estes que serão discutidos neste tópico, a fim de caracterizar o grau de entendimento dos agricultores sobre o SPD e pontos específicos de manejo e conservação do solo.

O entendimento sobre o sistema de plantio direto foi um agente divisor de opiniões na comunidade estudada. Quando questionados, a maioria dos produtores associou o SPD a mais que uma variável, fator que favoreceu a dispersão em torno das alternativas (Figura 5). Cobertura do solo por plantas vivas e aumento do teor de matéria orgânica foram os conceitos mais levantados, corroborando parcialmente com Roloff et al. , (2011), que associa a sustentabilidade do SPD à utilização de três pilares: cobertura permanente, ausência de revolvimento do solo e rotação de culturas.

Figura 5 – Entendimento sobre o Sistema de plantio Direto.

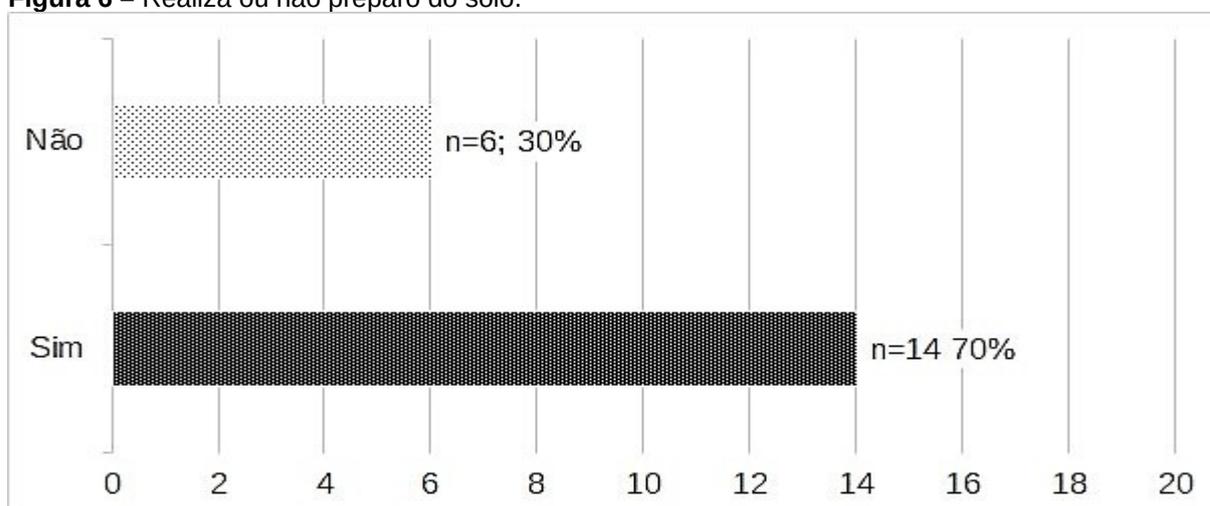


Fonte: Microsoft Excel®, adaptado pelo autor.

Muito embora grande parte dos produtores até façam o uso de um bom número de espécies em sua lavoura no decorrer dos anos, nota-se que a rotação de culturas não é um dos pontos mais levantados nas entrevistas. A microbacia estudada se diferencia do cenário de rotação de culturas do estado do Paraná, onde apenas cerca de 10% das áreas de soja são ocupadas por culturas de inverno como trigo e cevada e o restante pela segunda safra de milho, cobertura ou pousio de solo (ROLOFF et al., 2011). Os produtores aqui realizam o cultivo de inverno, diversificando inclusive as espécies e favorecendo a rotação. A cobertura de solo torna-se a fortaleza dos pilares nas propriedades de estudo, uma vez que muito se é priorizado o não uso de pousio, elevando assim o aporte de biomassa e potencializando o efeito da matéria orgânica no desenvolvimento da cultura subsequente.

Segundo Araújo et al., (2004), a compactação do solo é um dos fatores que mais limitam a consolidação do SPD. O evento ocorre em função do tráfego intensivo de maquinários pesados, principalmente nas cabeceiras, e seus efeitos podem ser potencializados quando em condição de umidade elevada no solo por mobilizá-lo somente na linha de plantio.

Figura 6 – Realiza ou não preparo do solo.



Fonte: Microsoft Excel®, adaptado pelo autor.

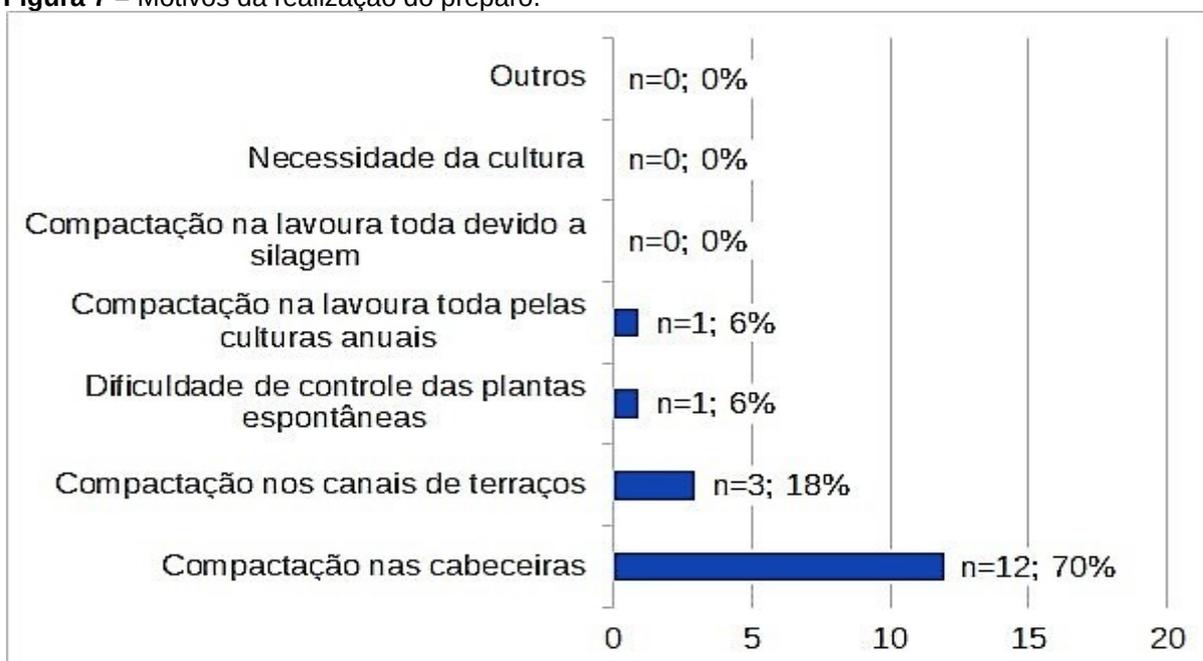
Quando se é constatada a compactação se recomenda realizar o emprego de um manejo que possibilite romper a camada compactada de modo a preservar ao máximo o não revolvimento da palhada presente na superfície (CARVALHO FILHO et al., 2007). Porém existem outras alternativas de descompactação do solo como a utilização de culturas que possuam sistema radicular mais agressivo, cujo posicionamento necessita de dados históricos de

ocorrência de doenças e infestação de determinada espécie daninha, por exemplo, que podem limitar a sua utilização. Desta maneira o agricultor resolverá o problema com a compactação sem comprometer o efeito da palhada no solo ou expô-lo o à eventuais escoamentos superficiais, favorecidos pelo revolvimento do solo.

A ausência ou ainda baixo revolvimento do solo não apresentou um bom índice, onde, movidos principalmente pela compactação nas cabeceiras, 70% dos entrevistados realizam de alguma maneira o preparo do solo (Figura 6).

Para os entrevistados o mal da compactação é um dos piores dentro do sistema do plantio direto (Figura 7), corroborando com Passini 2006 que afirma em seu trabalho que muitos acreditam que o preparo do solo seja a melhor solução. A ideia de uma agricultura verdadeiramente conservacionista e sustentável, no aspecto de qualidade do solo, incita que ele seja manejado de modo com que suas características estejam próximas as de um solo de floresta, isto é, com uma boa taxa de infiltração (KASSAM et al., 2009). Tal característica é de extrema importância para uma região cujo índice pluviométrico anual é de aproximadamente 2200 – 2800 mm (IAPAR, 2018).

Figura 7 – Motivos da realização do preparo.



Fonte: Microsoft Excel®, adaptado pelo autor.

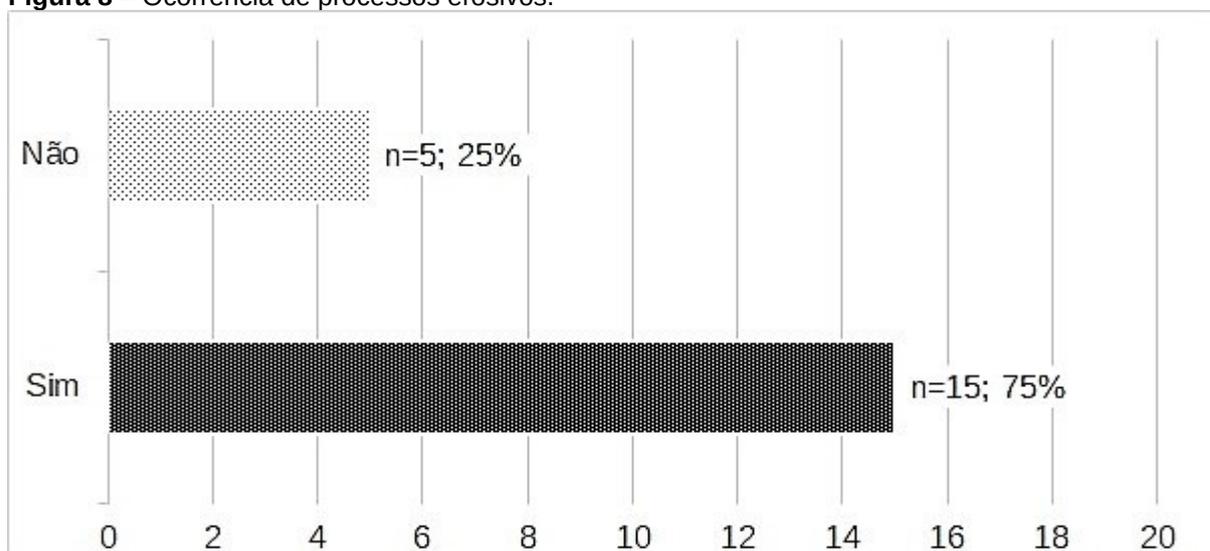
Os dados obtidos mostram que 6% dos produtores realizam o preparo do solo por conta da dificuldade de controle de plantas espontâneas. Porém, quando bem executado, o SPD é uma ferramenta muito eficiente neste sentido uma vez que a cobertura exerce efeitos positivos a planta cultivada, como a promoção de um acondicionamento térmico e nutricional adequado, favorecendo-a na competição

com as plantas daninhas. Revolvendo o solo e principalmente incorporando a palhada, a estrutura física bem como a cobertura não proporcionarão um efeito tão bom, desfavorecendo a planta cultivada em relação à daninha e dificultando seu posterior controle. O revolvimento do solo promove favorece também o escoamento superficial do solo.

Uma das premissas do modelo conservacionista do solo é evitar o escoamento superficial. Porém, diferentes formas de manejo e cultivo do solo tendem a alterar as propriedades físicas do solo. Segundo Panachuki (2011), uma das principais transformações que ocorrem é a redução da macroporosidade aliado ao aumento da microporosidade, associação de eventos que levam ao aumento da densidade e que, por sua vez, acaba favorecendo a compactação.

A compactação também é favorecida por conta da condição de relevo acidentado, característico da região e pelo efeito de cobertura de solo irregular durante o ano agrícola, podendo promover uma taxa de infiltração de até 90% menor em relação a um solo de floresta (LUCIANO et al., 2010). A função da palhada é justamente a de reduzir o impacto das gotas de chuva e posterior escoamento superficial do solo. Estes princípios podem reduzir a ocorrência de processos erosivos e hidrológicos favorecidos pela atividade agrícola e mantendo as características naturais do ambiente. Dos entrevistados 75% afirma já ter sofrido com problemas de erosão, onde todos afirmam que a mesma é oriunda de uma gleba superior, como podemos observar na Figura 8.

Figura 8 – Ocorrência de processos erosivos.



Fonte: Microsoft Excel®, adaptado pelo autor.

A erosão é uma realidade bem próxima dos agricultores. Os relatos e registros mostram grandes perdas e estragos ocorridos pela ineficiência do SPD

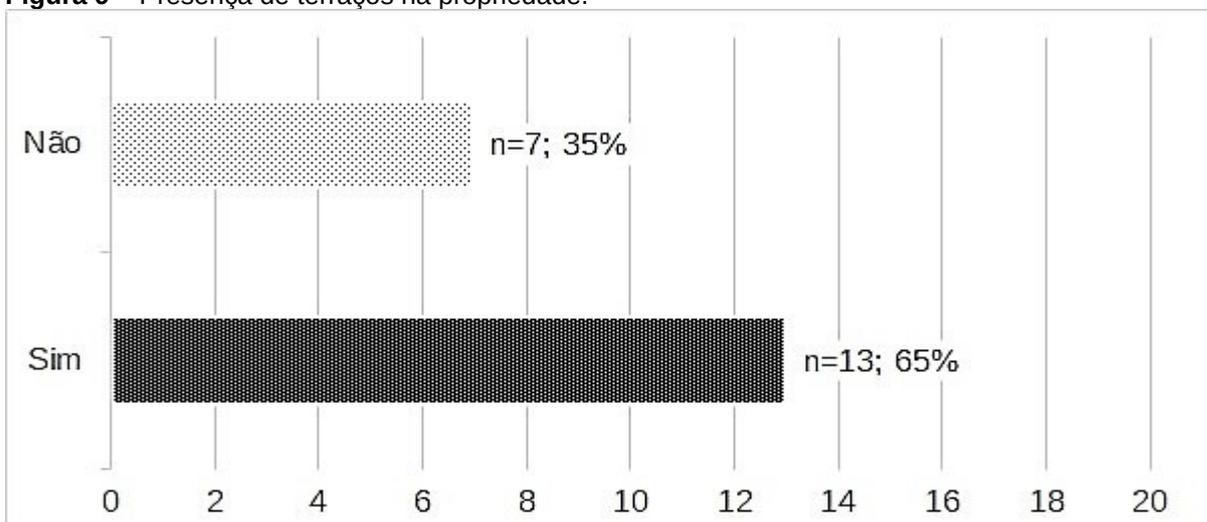
aliado a ocorrência de chuvas torrenciais. A ausência de palhada adequada foi um fator observado, permitindo que ocorra o escoamento superficial carregando a longas distâncias as partículas de solo, matéria orgânica e sedimentos minerais (Imagem 2).

Imagem 2 – Registro de processo erosivo.



Fonte: Acervo pessoal

Figura 9 – Presença de terraços na propriedade.



Fonte: Microsoft Excel®, adaptado pelo autor.

Por outro lado 35% não possui terraços em suas áreas de cultivo (Figura 9). O terraceamento é uma prática muito antiga na agricultura, que consiste na construção de terraços e aterros no sentido transversal à declividade do terreno. Suas dimensões bem como o espaçamento entre eles são calculadas de acordo com o nível de declividade e qualidade do sistema. Sua principal função é reduzir a velocidade e conter a enxurrada, forçando desta forma uma drenagem mais lenta e segura, reduzindo o potencial de erosão do solo. Seu emprego pode resultar em reduções de até 80% de perdas de solo e 100% de água (PIRES; SOUZA, 2006).

Em alguns casos os produtores até já tiveram terraços mas acabaram rebaixando ou ainda os retirando das lavouras. O principal motivo apontado nas entrevistas foi a dificuldade encontrada na realização das operações. Tais decisões comprometem a consolidação do SPD nas propriedades, que por sua vez requer harmonia entre as práticas de manejo, gerando um certo equilíbrio entre os pilares fundamentais do sistema (Roloff et al. , 2011). Embora os agricultores pareçam ter noção disso, como evidenciado na frase do Agricultor 10 (entrevista Nº 10):

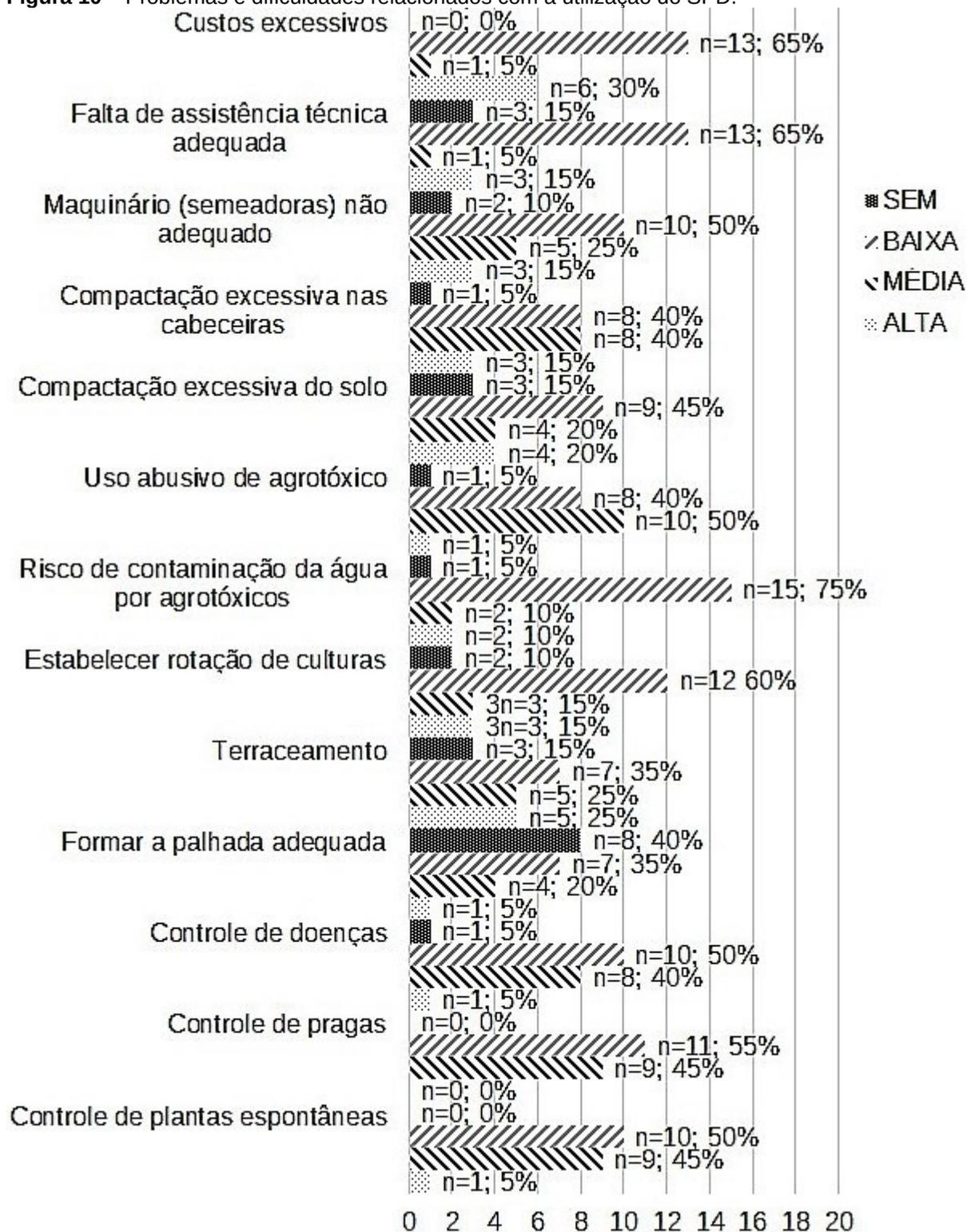
“A gente tem alguns, retirou e rebaixou outros. Temos noção da importância que ele tem.. mas como fomos nos tecnificando, adquirindo maquinários maiores, eles passaram a dificultar por conta de manobras, ajuste na colheita para não perder produto na barra de corte da colhedeira, bicos na pulverização que passamos a ter de fazer para não pular as curvas, etc. Resolvemos então eliminar alguns que achamos conveniente.”

Os produtores quantificaram ainda outros problemas e dificuldades do SPD, como podemos analisar na Figura 10. As respostas obtidas revelam que 50% dos produtores elegeram a dificuldade com controle de plantas espontâneas a nível baixo e 45% nível médio. Gusson, 2011 corrobora ao eleger a alta variabilidade genética como principal característica de plantas espontâneas, fator que lhes permite adaptação e sobrevivência nos ambientes de cultivo. Casos como o de resistência do azevém (*Lolium multiflorum* L.) ao glifosato, descrito por (CHRISTOFFOLETI & LÓPEZ – OVEJERO, 2003), e da buva (*Conyza bonariensis* L.) criam uma demanda por novas moléculas de controle, o que acaba acarretando no aumento de herbicidas utilizado na cadeia produtiva.

Comparando com o dado do revolvimento do solo, onde 6% dos produtores realiza o preparo do solo pela dificuldade em controlar plantas voluntárias, pode-se associar também perdas de matéria orgânica, do efeito da palhada e de fatores estruturais benéficos ao SPD. Nota-se que os produtores

associam a necessidade de preparar o solo aos problemas oriundos da ineficiência do SPD que praticam, isto é, da sua incorreta condução. Quando comparadas as propriedades cuja eficiência é maior, comprova-se que a ocorrência destes problemas é minimizada.

Figura 10 – Problemas e dificuldades relacionados com a utilização do SPD.



O nível de controle de pragas se mostrou uma variável que também dividiu opiniões entre o grupo entrevistado, onde 45% dizem ser uma dificuldade de nível médio e 55% de nível baixo. Para Ávila, 2002 o plantio direto tem proporcionado um aumento quantitativo e qualitativo da microfauna no sistema ao longo dos anos. Isto porque, segundo ele, é evidente sim que a população de pragas associadas direta ou indiretamente ao solo, isto é, de acordo com o ciclo de vida ou condição em que passam uma etapa dele, tem aumentado. Mas que também a população de micro-organismos antagônicos tem aumentado, promovendo o controle biológico destas pragas.

Para a pergunta referente a dificuldade em controlar doenças as opiniões também se dividiram entre nível médio 40% e baixo 50%, o que significa que para os produtores a adoção do SPD foi positiva neste quesito. Porém, há relatos que abrem caminho à discussões, como a frase do Agricultor 8 (entrevista Nº 8):

“É complicado dizer, porque antigamente tinha menos tipos de doenças que atacavam as principais culturas.”

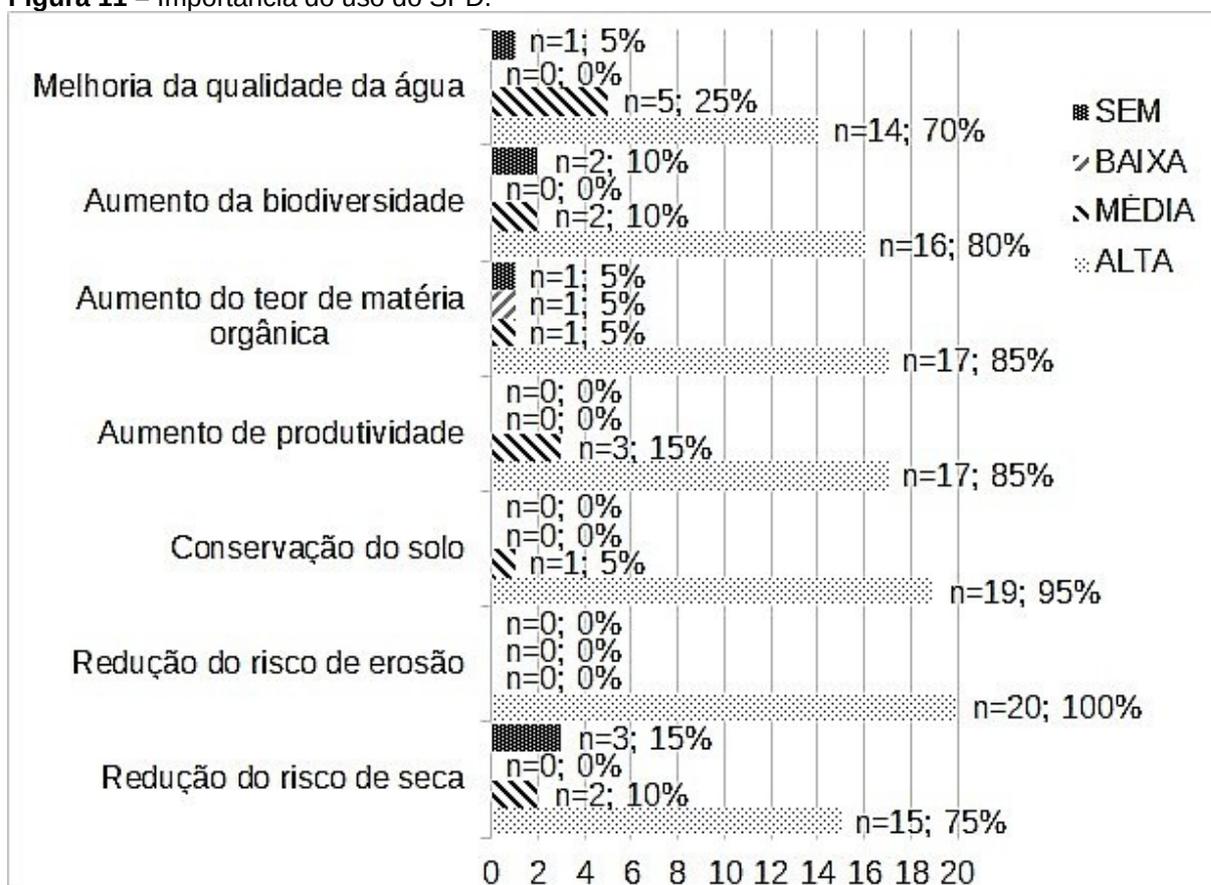
Para Forcelini (2009), é difícil afirmar que o SPD veio a somar no controle de doenças de modo geral, uma vez que cada grupo de doenças tem suas particularidades. Organismos biotróficos não sobrevivem sobre tecido morto, enquanto que os necrotróficos passam por uma etapa saprofítica antes de completar seu ciclo, sendo este segundo favorecido pela condição de decomposição da palhada do SPD que ocorre na superfície, ambiente livre da competição por bactérias. Para Goulart et al. , (1998) o efeito do plantio direto sob a ocorrência de doenças pode ser potencializado evitando a monocultura, que também favorece a incidência de micro-organismos necrotróficos. O autor diz ainda que a medida mais eficiente e econômica de controle de doenças é a resistência genética, mas que ainda é um assunto que merece atenção devido ao pequeno número de cultivares resistentes disponíveis no mercado. E finaliza enfatizando a importância do uso do manejo integrado de doenças dentro do SPD.

Em comparação ao plantio convencional, muito utilizado nas décadas passadas, o plantio direto apresenta um custo maior a curto prazo por conta da aquisição de máquinas e maior utilização de herbicidas (FIDELIS, 2003). Nota-se que as opiniões dos agricultores se dividem neste aspecto em 30% nível alto e 65% nível baixo para esta variável. Porém, o autor ressalta que a longo prazo, numa situação de consolidação, o plantio direto se torna mais econômico pelo menor uso e

maior vida útil de máquinas, redução dos riscos de produção e maior eficiência no aproveitamento dos fatores de produção disponíveis.

Para a pergunta que se refere ao uso abusivo de agrotóxicos os entrevistados mantiveram equilíbrio nas respostas, alterando entre uma dificuldade de 50% de nível médio e 40% de nível baixo. Para Gusson (2011) a disseminação do plantio direto, aliado ao uso de sementes transgênicas, tem induzido a uma elevação no uso de agrotóxicos nos últimos anos. Segundo a ABRASCO entre 2007 e 2014 houve um aumento de 288% na venda de agrotóxicos no Brasil, cujo faturamento no ano de 2014 girou em torno de 12 bilhões. Tal realidade proporciona ao país, desde 2008, a marca de maior mercado mundial de agrotóxicos (GUSSON, 2011. Já Lamas (2015) concluiu a campo que o SPD possui capacidade de reduzir drasticamente o uso de agrotóxicos. O autor diz que, dependendo do sistema de produção, uma dessecação bem executada na cultura da soja pode reduzir e até eliminar aplicações de herbicidas em pós emergência. Por fim ele afirma ainda que a rotação, e principalmente a sucessão, de culturas pode potencializar o efeito redutor.

Figura 11 – Importância do uso do SPD.



Fonte: Microsoft Excel®, adaptado pelo autor.

Para a maioria dos produtores entrevistados estabelecer um sistema de rotação de culturas não é encarado como uma dificuldade. Para Rosa, 2016 a rotação cultural proporciona o aproveitamento residual sólido positivo de cada cultura para o desenvolvimento da cultura sucessora. O autor afirma que o não uso desta técnica favorece o surgimento de alterações no solo como redução do teor de matéria orgânica, fator que corrobora com a opinião de 60% dos entrevistados, como pode-se observar na Figura 11. A diversidade biológica é outro fator afetado pela não utilização desta ferramenta, segundo ele. Para 80% dos produtores o SPD é muito importante para o aumento da biodiversidade.

A suscetibilidade a processos erosivos, apontada pelo mesmo autor em condição de não uso da rotação de culturas, está de acordo com a opinião dos entrevistados de forma unânime. Para 100% deles a importância do SPD na redução do risco de erosão é alta. Porém, alguns dos produtores optaram por rebaixar e até retirar terraços das suas áreas, acreditando que o SPD só com palhada é capaz de controlar e desconsiderando a elevada importância que os terraços têm na redução deste fator. A palhada contribui positivamente no controle da desagregação do solo, mas nada em relação ao escoamento superficial.

Para Lazia (2012), o controle da erosão se dá pela ocupação da superfície por palhada, o que controla o fluxo de infiltração da água no solo. O aumento de pragas e doenças bem como a ocorrência de plantas daninhas e modificações estruturais são outros pontos levantados pelo autor em condições de não uso de rotação de culturas. Para ALVERENGA et al., (2016), o efeito da cobertura do solo é indispensável para se maximizar os efeitos da técnica da rotação de culturas sob a produtividade, pois, em tese, são espécies que produzem quantidade elevada de matéria seca, resistem temperaturas extremas e possuem crescimento acelerado além de elevada relação C/N.

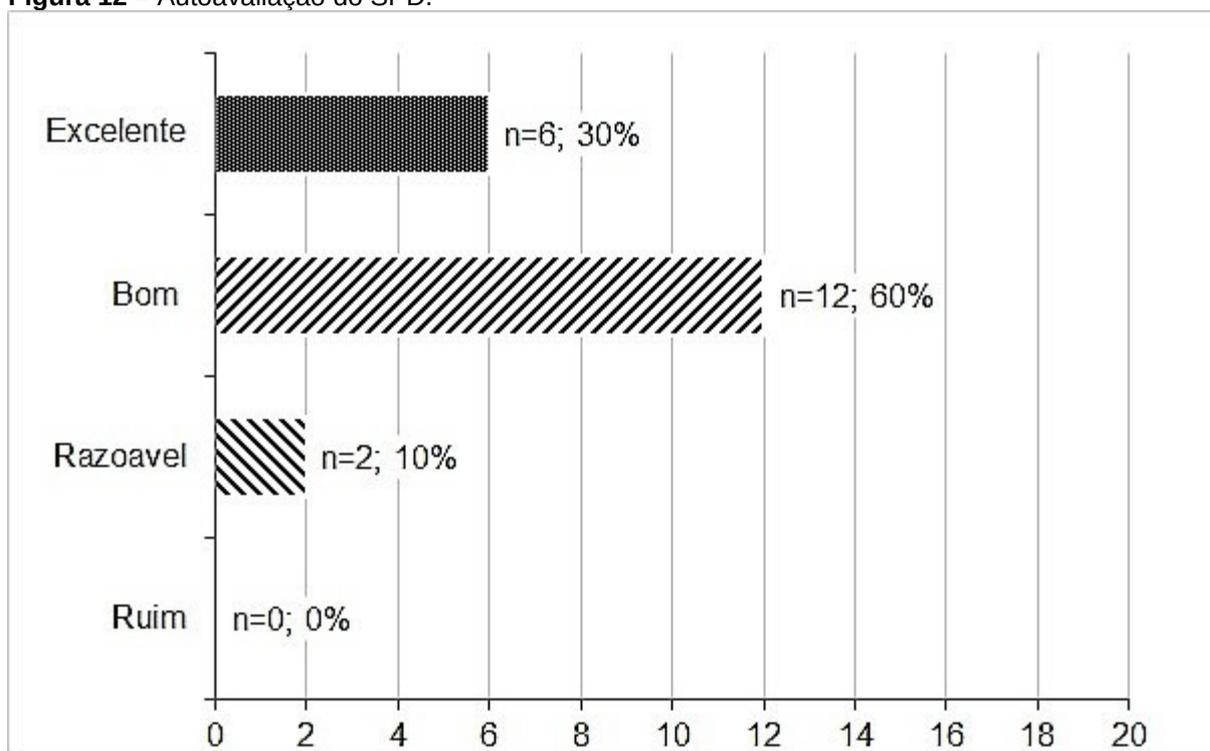
Para a maioria dos entrevistados, 75% deles, o SPD tem grande importância na redução do risco da seca. O modelo apresenta maior retenção de infiltração de água no solo e reduz a perda de nutrientes por arrasto para as partes mais baixas da lavoura, promovendo maior condição de umidade e enriquecimento nutricional ao solo por manter a matéria orgânica por mais tempo na superfície (CAPITAL DO CAMPO, 2011).

Os dados obtidos revelam que 95% dos produtores elegeram de nível alto a importância do SPD na conservação do solo. Para Rosa (2016) o SPD degrada menos o solo e possibilita melhorias no sistema produtivo. A ideia ao dizer

que o plantio direto reduz a chance de assoreamento dos rios, preservando a microfauna aquática e a qualidade das águas, complementa CAPITAL DO CAMPO (2011).

Na questão em que se invocou uma autoavaliação praticamente todos disseram estar contentes com o SPD que realizam hoje. 60% deles julgaram seu SPD nível bom e 30% nível excelente (Figura 12). Porém, 70% realiza de alguma maneira o preparo do solo (Figura 7).

Figura 12 – Autoavaliação do SPD.



Fonte: Microsoft Excel®, adaptado pelo autor.

Segundo Salton et al., (1998) o SPD se caracteriza pelo não revolvimento do solo, cobertura permanente e rotação de culturas. Ele ressalta ainda que a associação destes componentes é que proporciona aumentos expressivos no rendimento das culturas.

Por fim nota-se que a situação da condição do plantio direto que os produtores da região executam não é a das piores. Eles tem ciência dos fatores que favorecem uma boa condução do SPD e que venha a reduzir os impactos atualmente presentes em suas areas, mas tudo leva a crer que estão ocorrendo equívocos em alguns conceitos importantes, como no caso da função da palhada no controle da erosão. Alguns produtores indiretamente associam a palhada com agente controlador da erosão, o que de fato ocorre parcialmente porque ela tem a

função de reduzir o impacto da gota da chuva e opor outro lado não exerce controle algum sob o escoamento superficial.

Para tanto, não se atribuiu índices de qualidade individuais as propriedades, mas sim um índice coletivo. Dada as condições em que se encontram as propriedades, pode-se afirmar que o índice coletivo da região se encontra entre 5 e 8 pontos numa escala de 0 a 10 pontos.

6 CONCLUSÕES

Selecionou-se 20 propriedades agrícolas do município de Chopinzinho que exerçam SPD a mais de 10 anos, onde identificou-se que a percepção dos produtores em relação aos princípios do SPD é de nível bom. Porém, na maioria dos casos, pecam na execução.

Aplicou-se o questionário IQP de manejo nestas propriedades e verificou-se aspectos importantes para a construção do perfil coletivo.

Apesar de 90% dos entrevistados avaliarem positivamente o seu SPD atual, 70% deles realizam o preparo do solo por algum motivo. Isso comprova que na verdade eles não realizam de fato o sistema de plantio direto.

Identificou-se as irregularidades acerca do emprego de algumas medidas de manejo não previstas no modelo SPD que podem estar influenciando na produção das lavouras como a constatação de eventos erosivos.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A metodologia foi muito bem aceita entre o público-alvo, cujo nível de interesse participativo foi surpreendente e fundamental na construção deste trabalho.

As conversas foram muito proveitosas, os produtores indagaram a importância, função e objetivo de aspectos relacionados ao uso de coberturas, manejo de plantas daninhas, uso de rotação de culturas, entre outros componentes do SPD.

Apesar de 90% dos entrevistados avaliarem positivamente o seu SPD atual, 70% deles realizam o preparo do solo por algum motivo. Isso comprova que na verdade eles não realizam de fato o sistema de plantio direto.

O modelo comercial atual do SPD não tem aderido às práticas que conduzem o equilíbrio entre os pilares que sustentam o SPD.

A ferramenta participativa de se levantar informações permite uma melhor percepção da realidade de cada propriedade, diferentemente de outros métodos tradicionalmente empregados. Pois quem mais sabe da sua propriedade é o próprio agricultor.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, A. P.; MAFRA, A. L.; BALDO, G. R.; PICCOLLA, C. D.; BERTOL, I.; ALBUQUERQUE, J. A. Physical properties of a Humic Cambisol under tillage and cropping systems after 12 years [Atributos físicos e carbono orgânico de um Cambissolo Húmico sob sistemas de preparo e cultivo após doze anos]. *Revista Brasileira de Ciencia do Solo*, v. 34, n. 1, p. 219–226, 2010.

ANDREWS, S. S.; KARLENA, D. L.; MITCHELL, J. P. A comparison of soil quality indexing methods for vegetable production systems in Northern California. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, v. 90, n. 1, p. 25–45, 2002.

ARAUJO-JUNIOR, C. F.; DIAS JUNIOR, M. de S.; GUIMARÃES, P. T. G.; PIRES, B. S. Resistência à compactação de um Latossolo cultivado com cafeeiro, sob diferentes sistemas de manejo de plantas invasoras. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v. 32, n. 1, p. 23–32, fev. 2008. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-06832008000100003&lng=pt&tlng=pt>.

ARAUJO-JUNIOR, C. F.; ROSA, F. R. T.; LAMMEL, P. C.; MARTINS, B. H. Agricultura conservacionista como alternativa para minimizar processos físicos de degradação do solo. In: *Ciências Agrárias: Tecnologias e Perspectivas*. Marechal Cândido Rondon: Universidade Estadual do Oeste do Paraná, 2015. p. 19–32.

ARAUJO, M. A.; TORMENA, C. A.; INOUE, T. T.; COSTA, A. C. S. Efeitos da escarificação na qualidade física de um Latossolo Vermelho distroférrico após treze anos de semeadura direta. *Revista Brasileira de Ciencia do Solo*, v. 28, n. 3, p. 495–504, 2004.

ÁVILA, C. J. Tecnologias para o Manejo de Pragas Iniciais em Milho Safrinha. In: *90 Seminário Nacional de Milho Safrinha: Rumo à estabilidade*, 1, Dourados, MS. Anais... Dourados, MS: 2007.

BARTZ, M. L. C.; PASINI, A.; BROWN, G. G. Uso das Minhocas como Indicadoras de Qualidade no SPD. [s.l.] FEDERAÇÃO BRASILEIRA DE PLANTIO DIRETO NA PALHA (Boletim Técnico), 2002.

BERTOL, I. Conservação do Solo no Brasil: histórico, situação atual e o que esperar para o futuro. Disponível em: <<https://www.sbcs.org.br/wp-content/uploads/2016/04/Conservação-do-solo-no-Brasil-.pdf>>. Acesso em: 20 mar. 2018.

BERTONI, J.; LOMBARDI NETO, F. Conservação do solo. São Paulo: Ícone, 2012.

BORGES, S. Z. Sistema de produção em SPD: redução drástica de agrotóxicos. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/2417744/sistema-de-producao-em-spd-reducao-drastica-de-agrotoxicos>>. Acesso em: 8 nov. 2018.

CAMIN, J. J.; LOVATO, P. E. Manejo para qualidade do solo. Florianópolis: TSGA, 2014.

CANILLAS, E. C.; SALOKHE, V. M. Regression analysis of some factors influencing soil compaction. *Soil and Tillage Research*, v. 61, n. 3–4, p. 167–178, 2001.

CAPITAL DO CAMPO. Vantagens e benefícios do plantio direto. Disponível em: <<http://capitaldocampo.com.br/plantio-diretovantagens-e-beneficios-no-uso-do-plantio-direto/>>. Acesso em: 7 nov. 2018.

CAPORAL, F. R.; COSTABEBER, J. A. Base Conceptual para Uma Nova Extensão Rural. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/228610991_Agroecologia_e_sustentabilidade_Base_conceptual_para_uma_nova_Extensao_Rural>. Acesso em: 20 maio. 2018.

CARVALHO FILHO, A.; CENTURION, J. F.; SILVA, R. P. da; FURLANI, C. E. A.; CARVALHO, L. C. C. Métodos de preparo do solo: alterações na rugosidade do solo. *Engenharia Agrícola*, v. 27, n. 1, p. 229–237, abr. 2007.

CHRISTOFFOLETI, P. J.; LÓPEZ-OVEJERO, R. Principais aspectos da resistência de plantas daninhas ao herbicida glyphosate. *Planta Daninha*, v. 21, n. 3, p. 507–515, dez. 2003.

CRUZ, J. C.; ALVARENGA, R. C.; NOVOTNY, E. H.; PEREIRA FILHO, I. A.; SANTANA, D. P.; PEREIRA, F. T. F.; HERNANI, L. C. Cultivo do milho: sistema plantio direto. Sete Lagoas, MG: Embrapa Milho e Sorgo (Comunicado Técnico, 51), 2002.

DERPSCH, R. Sistemas conservacionistas de produção: como assegurar a sua sustentabilidade. In: RESUMOS DA III REUNIÃO PARANAENSE DE CIÊNCIA DO SOLO, Londrina, PR. Anais... Londrina, PR: Instituto Agronômico do Paraná, 2013.

DORAN, J. W.; PARKIN, T. B. Defining and assessing soil quality. In: *Defining soil quality for sustainable environment*. Madison: Soil Science Society of America Proceedings, 1994. p. 03-21.

FIDELIS, R. R.; ROCHA, R. N.; LEITE, U. T.; TRANCREDI, F. D. Alguns Aspectos do Plantio Direto para a Cultura da Soja. *Biosci Uberlândia*, v. 19, n. 1, p. 23–31, 2003.

FONTANELI, R. S.; SANTOS, H. P. DOS; VOSS, M.; AMBROSI, I. Rendimento e nodulação de soja em diferentes rotações de espécies anuais de inverno sob plantio direto. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 35, n. 2, p. 349–355, fev. 2000.

FORCELINI, C. A. Semeadura direta muda estratégias de controle de doenças. *Visão Agrícola*, v. 9, p. 104–108, 2009.

FUNDO, P.; ECON, T. Bacharel em Ciências Econômicas pela Universidade de Passo Fundo. p. 1–20, 2011.

GLAUCIO ROLOFF; LUTZ, R. A. T.; MELLO, I. Índice de Qualidade Participativo do Plantio Direto. [s.l.] FEDERAÇÃO BRASILEIRA DE PLANTIO DIRETO NA PALHA (Boletim Técnico), 2002.

GLOVER, J. D. et al. Systematic method for rating soil quality of conventional, organic, and integrated apple orchards in Washington State. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, v. 8, n. 1–2, p. 29–45, 2000.

GREGORICH, E. G.; CARTER, M. R.; DORAN, J. W.; PANKHURST, C. E.; DWYER, L. M. Biological attributes of soil quality. In: *Soil quality for crop production and ecosystem health*. Amsterdam, The Netherlands.: Elsevier Science Publishers, 1997. p. 81–113.

GUSSON, M. F. O lado obscuro do plantio direto. 2011. Monografia (Especialização em Agricultura Família Camponesa e Educação do Campo) - Universidade Federal de Santa Maria, 2011.

INSTITUTO AGRONÔMICO DO PARANÁ. Boletim de divulgação da operação de comunicação plantio direto em qualidade. 4. ed. Londrina, PR: IAPAR, 2002.

INSTITUTO AGRONÔMICO DO PARANÁ. Desvios de precipitação e temperatura. Londrina, PR: IAPAR, 2018.

INSTITUTO PARANAENSE DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL. Caderno Estatístico: Município de Chopinzinho. Disponível em: <www.ipardes.gov.br>. Acesso em: 19 nov. 2018.

KASSAM, A.; FRIEDRICH, T.; SHAXSON, F.; PRETTY, J. The spread of Conservation Agriculture: justification, sustainability and uptake. *International Journal of Agricultural Sustainability*, v. 7, n. 4, p. 292–320, 8 nov. 2009.

LARSON, W. E.; PIERCE, F. . Conservation and enhancement of soil quality. In: *Evaluation for Sustainable Land Management in the Developing World*. 2. ed. Bangkok, Thailand: International Board for Research and Management (IBSRAM Proceedings), 1991. p. 175–203.

LAZIA, B. As vantagens do plantio direto: Essa técnica contribui para a formação de um sistema mais saudável, beneficiando a agricultura e a sociedade. Disponível em: <<https://www.portaagropecuario.com.br/agricultura/as-vantagensdo-plantio-direto/>>. Acesso em: 10 nov. 2018.

LEITE, L. F. C.; MACIEL, G. A.; ARAÚJO, A. S. F. de (ed.). *Agricultura conservacionista no Brasil*. Brasília, DF: Embrapa, 2014.

LIMA, F. M. de. Percepção Ambiental da Preservação de Áreas Protegidas Frente à Legislação em Assentamentos da Reforma Agrária de Abardo Luz-SC. 2017. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Regional) - Programa de Pós-graduação em Desenvolvimento Regional da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2017.

LUCIANO, R. V.; BERTOL, I.; BARBOSA, F. T.; KURTZ, C.; FAYAD, A. Propriedades físicas e carbono orgânico do solo sob plantio direto comparados à mata natural, num Cambissolo Háplico. *Revista de Ciências Agroveterinárias*, v. 9, n. 1, p. 9–19, 2010.

MELLONI, R.; MELLONI, E. G. P.; ALVARENGA, M. I. N.; VIEIRA, F. B. M. Avaliação da Qualidade de Solos sob Diferentes Coberturas Florestais e de Pastagem no Sul de Minas Gerais. *Revista Brasileira de Ciências do Solo*, v. 32, n. 1, p. 2461–2470, 2008.

PAGLIAI, M. Soil structure. Trieste: College on Soil Physics, International. Centre for Theoretical Physics, 2007.

PALMA, I. R. Análise da Percepção Ambiental como Instrumento ao Planejamento da Educação Ambiental. 2005. Dissertação (Mestrado em Engenharia) - Programa de Pós-graduação em Engenharia de Minas, Metalúrgica e de Materiais, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2005.

PIRES, F. R.; CAETANO MARCIANO DE SOU. Práticas Mecânicas de Conservação de Água e Solo. Viçosa: UFV, 2006.

PLANTIO DIRETO (ORG). Índice de Qualidade Participativo do Sistema Plantio Direto - IQP. v. 2018, [s.d.] Disponível em: <<https://www.plantiodireto.org/documentos>>. Acesso em: 20 jun. 2018.

PROPERTIES, P.; AN, O. F.; AS, H.; BY, A.; MANAGEMENT, S. Propriedades Físicas De Um Cambissolo Húmico Physical Properties of an Haplumbrept As. *Scientia*, p. 555–560, 2001.

ROSA, L. de C. Sistema de Plantio Direto. 2016. Monografia (TCC de Técnico em Agropecuária) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Estado de São Paulo, Barretos, 2016. Disponível em: <[https://brt.ifsp.edu.br/phocadownload/userupload/213354/IFMAP160018 SISTEMA DE PLANTIO DIRETO.pdf](https://brt.ifsp.edu.br/phocadownload/userupload/213354/IFMAP160018_SISTEMA_DE_PLANTIO_DIRETO.pdf)>.

SALTON, J. C.; HERNANI, L. C.; FONTES, C. Z. (ed.). Sistema Plantio Direto: o produtor pergunta a Embrapa responde. Brasília: Embrapa-SPI (Coleção 500 Perguntas, 500 Respostas), 2007. v. 136

SEKI, A. S.; SEKI, F. G.; JASPER, S. P.; SILVA, P. R. A.; BENEZ, S. H. Effects of soil decompaction techniques in an area under a system of direct seeding. *Revista Ciência Agronômica*, v. 46, n. 3, p. 460–468, 2015.

TÓTOLA, M. R.; CHAER, G. M. Microrganismos e processos microbiológicos como indicadores da qualidade dos solos. In: ALVAREZ, V. H. (Ed.). Tópicos em ciência do solo. Viçosa, MG: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2002. p. 196–276.

ÍNDICE DE APÊNDICES E ANEXOS

ANEXO A – Questionário do Índice Participativo de Qualidade do Plantio Direto
.....**53**

ANEXOS

ANEXO A – Questionário do Índice Participativo de Qualidade do Plantio Direto

1-Nome do produtor?

2-Localidade?

3-Quem trabalha na propriedade?

4-Propriedade é própria ou arrendada?

5-Área total da Propriedade (em hectare)?

6-Área sob plantio direto na Propriedade? App? Reserva Legal? (em hectare)

7-Pretende deixar a propriedade para seus filhos, netos?

8-Como é a relação com a comunidade?

9-Qual o seu entendimento sobre Sistema de Plantio Direto?

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

10-Na sua opinião, qual a importância do uso do Sistema de 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 de produtividade
- Aumento do teor de matéria orgânica
- Aumento da biodiversidade
- Melhoria da qualidade da água
- Redução do risco de produção
- Redução do desgaste do maquinário
- Menor tempo gasto nas operações
- Outros
- Nenhum

11-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

12-Você está satisfeito com o Sistema Plantio Direto que executa?

- Sim
- Não

13-Como você avalia seu Sistema Plantio Direto?

- Ruim
- Razoável
- Bom
- Excelente

14-Você segue critérios/orientações técnicas para condução da lavoura?

- Sim
- Não

15-Quem fornece a orientação?

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

Frequência _____

16-Como é feita a comercialização da safra?

17-Executa todas as operações agrícolas em nível?

- Sim
- Não

17.1 Quais faz em nível?

- Semeadura
- Pulverização

18-Você possui terraços?

- Sim
- Não

18.1 Se sim, desde que ano?

18.2 Você retirou terraços desta gleba?

- Sim
- Não
- Só alguns

18.2.1 Se retirou, porque?

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

18.3 Você rebaixou os terraços?

- Sim
- Não
- Só alguns

18.3.1 Se rebaixou, porque?

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

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

- Sim
- Não

18.5 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

19-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

19.1 Esta erosão é efeito de uma gleba superior ou estrada?

- Sim
- Não

20-Após a semeadura, fica solo exposto na linha?

- Sim
- Não

21-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

22-Na sua avaliação, o solo desta gleba está compactado?

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

23-Faz o preparo do solo ou descompactação?

- Sim
 - Não
- A cada ____ anos

23.1 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

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

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

Outro _____

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

Outro _____

Escarificador ("pé de pato") _____ vez(es) Em nível () sim ()

não

Outro _____

24-Quais animais em pastoreio em sua área sob sistema plantio direto durante o inverno?

- Gado leiteiro
- Gado de corte
- Outro
- Não tem

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

_____ dias.

25-Você possui em sua propriedade disponibilidade suficiente de esterco para aplicação na lavoura? () Sim

() Não

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

() Sim

() Não

26.1 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) (ms) em: _____ (ha) (alq) a cada _____ meses) (anos)

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

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

27-Quando você utiliza adubação orgânica (esterco bovino ou suíno ou avícola) você também utiliza a adubação química?

- () Sim
() Não

28-Quais operações são feitas com base nos resultados da análise de solo de laboratório(s) certificado(s)?

- () Calagem; Intervalo _____ anos
() Adubação Química

29-Quando você utiliza adubação química, qual a forma de aplicação? (marcar com um "X")

INSUMOS	A LANÇO	INCORPORADO	NA LINHA
Calcário			
Gesso			
NPK			
Nitrogenados			
Potássicos			
Fosfatados			

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

- () minhocas () centopéias (piolho-de-cobra)
() besouros () lacraias () lesmas
() corós () grilos () percevejos
() aranhas () formigas () lagartas
() outros () cupins

31-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 _____

32-Quais culturas você plantou nos últimos 3 anos?