

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

MAURÍCIO LAZZARI

**LEVANTAMENTO E AVALIAÇÃO DE PRÁTICAS
DE MANEJO CONSERVACIONISTAS DO SOLO NA
MICROBACIA DO RIO CHOPIM – PATO BRANCO, PR**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

PATO BRANCO

2019

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

MAURÍCIO LAZZARI

**LEVANTAMENTO E AVALIAÇÃO DE PRÁTICAS
DE MANEJO CONSERVACIONISTAS DO SOLO
NA MICROBACIA DO RIO CHOPIM – PATO
BRANCO, PR**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

PATO BRANCO

2019

MAURÍCIO LAZZARI

**LEVANTAMENTO E AVALIAÇÃO DE PRÁTICAS
DE MANEJO CONSERVACIONISTAS DO SOLO
NA MICROBACIA DO RIO CHOPIM – PATO
BRANCO, PR**

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

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

Coorientador: M.Sc. Thais Aparecida Mendes

PATO BRANCO

2019

Lazzari, Maurício

Levantamento e avaliação de práticas de manejo conservacionistas do solo na microbacia do Rio Chopim – Pato Branco, PR / Maurício Lazzari.

Pato Branco. UTFPR, 2019

59 f. : il. ; 30 cm

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

Coorientador: M.Sc. Thais Aparecida Mendes

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

Bibliografia: f. 47 – 49

1. Agronomia. 2. Degradação do Solo. 3. Práticas Conservacionistas. I. Mello, Nilvânia Aparecida de, orient. II. Mendes, Thais Aparecida, coorient. III. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curso de Agronomia. IV. Título.

CDD: 630



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



TERMO DE APROVAÇÃO
Trabalho de Conclusão de Curso - TCC

LEVANTAMENTO E AVALIAÇÃO DE PRÁTICAS DE MANEJO
CONSERVACIONISTAS DO SOLO NA MICROBACIA DO RIO CHOPIM – PATO
BRANCO, PR

por
MAURÍCIO LAZZARI

Monografia apresentada às 14 horas 00 min. do dia 28 de junho de 2019 como requisito parcial para obtenção do título de ENGENHEIRO AGRÔNOMO, Curso de Agronomia da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, *Campus 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 *Campus Pato Branco*

M. Sc. Wilson Henrique Tatto
PPGAG-PB UTFPR - Doutorando

M. Sc. Thais Aparecida Mendes
UFFS *Campus Laranjeiras do Sul*

Prof^a. Dr^a. Nilvania Aparecida de Mello
UTFPR *Campus 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 *Campus Pato Branco-PR*, conforme Norma aprovada pelo Colegiado de Curso.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a meu pai Nelsi Lazzari que por motivos da profissão sempre esteve distante, porém sempre muito presente, dando conselhos, motivando, demonstrando o correto, auxiliando para ter êxito na vida e na profissão, além da preocupação e empenho para o conforto e bem-estar da família. Agradeço a minha mãe Nilva Rubin Lazzari, por ter me escutado, discutido, feito eu continuar, além da preocupação e receio de seu cargo na família de sempre. Aos meus irmãos Bruno Lazzari e Marcelo Lazzari por sempre que necessário estavam junto.

Agradeço também aos meus amigos, que em momentos difíceis da faculdade sempre me ajudaram e me motivaram a continuar, por proporcionarem momentos de descontração, brincadeiras, conversas, troca e enriquecimento de conhecimentos acadêmicos, pessoais e da vida, sem eles possivelmente não teria chegado onde cheguei na vida acadêmica, por sempre me darem forças de continuar e terem mais consciência de como é a faculdade. Obrigado, Wilson Henrique Tatto, Juliano Rossi, Jovani Cossa, Fabrício Zimmermann, Wagner Alberto Reichert, André Luiz Simonetti, Igor Frizon, Everton Felipe Brufati e Fábio Alex Roque.

Singelos agradecimentos a Gilvane Frizon, por ter demonstrado e auxiliado em todos os quesitos para a aplicação do questionário em sua comunidade.

Além destes agradecer a professora e orientadora Nilvânia Aparecida de Mello, pelo empenho e auxílio em todos os momentos da realização deste trabalho, além da enorme preocupação e dedicação com alguns requisitos que demais professores não se importam durante a graduação com seus alunos/estagiários, pequenos gestos de valorização e respeito são o que mais marcam a grandiosidade de qualquer pessoa independente de seu cargo profissional. Muito obrigado por tudo professora.

“[...]Sirvam nossas façanhas
De modelo a toda Terra [...]”
(Francisco Pinto da Fontoura)

“Toda arte é local antes de ser regional, mas se prestar, será
contemporânea e universal.”
(Ariano Suassuna)

RESUMO

LAZZARI, Maurício. Levantamento e avaliação de práticas de manejo conservacionistas do solo na microbacia do Rio Chopim – Pato Branco, PR. Sendo abordado nas 57 folhas. Trabalho de conclusão de curso (Curso de Agronomia), Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Pato Branco, 2019.

A crescente procura por aumento da lucratividade imediata, o abandono das práticas tradicionais de conservação do solo e o uso cada vez mais intenso de maquinário na agricultura geraram um cenário de degradação do solo semelhante ao que existia no final dos anos oitenta. Em função disto, volta a ser importante inventariar os sistemas de conservação comumente utilizados nas propriedades agrícolas para verificar o que de fato o agricultor tem feito, quais técnicas têm deixado de realizar e o que tem o motivado a isto, para então desenvolver ajustes que realmente conduzam a melhoria do sistema. O presente trabalho é caracterizado como um levantamento de dados que visa identificar aspectos técnicos das práticas conservacionistas empregadas nas propriedades agrícolas, mas também buscar qual a opinião dos agricultores sobre estas técnicas através da aplicação de questionários em anexo. O experimento foi conduzido na comunidade de Sede Gavião (26°02'41.09" Sul; 52°43'48.04" Oeste), abrangendo Rio Gavião e Alto Paraíso, comunidades lindeiras da principal e todas situadas no interior do município Pato Branco. Efetuou-se o levantamento de dados de 20 propriedades e 21 produtores, das quais foram avaliadas as áreas de produção e entrevistados os respectivos proprietários, por meio de avaliações qualitativas e quantitativas a campo e através de questionário respectivamente. Com a análise dos resultados se obteve um perfil onde a difusão e adoção do SPD é massiva, igualmente com o entendimento, importância e utilização dos terraços. Entretanto notas-se a utilização de formas mecânicas para romper a camada compactada, encontrada em todas as propriedades pelo tráfego intenso de máquinas não controlado, além sucessão de culturas em vez de rotação de culturas. Também encontra-se o desejo da continuidade da propriedade pela sucessão familiar, mas confronta com a ausência dos sucessores nas mesmas.

Palavras-chave: Agronomia. Plantio Direto. Terraceamento. Compactação. Sucessão da Propriedade.

ABSTRACT

LAZZARI, Maurício. Levy and evaluation of the management practices conservationists of the soil in Chopim river micro-basin – Pato Branco, PR. Being addressed in the 57 leaves. TCC (Course of Agronomy) – Federal University of Technology – Paraná. Pato Branco, 2019.

The great search for increase immediate of productivity, the not use of traditional soil conservation practices, and increasing use of machinery in agriculture, have created a scenario of soil degradation similar to what existed in end of 1980s. Based on that, it is important to make schedule the conservation systems commonly used on farms, to verify what the farmer has actually done, what techniques they have failed to realize and what motivates them, for then, to develop adjustments that really conduce to improvement of the system. This work is characterized as a levy of data whose purpose to identify technical aspects of the conservation practices used in farms and to verify the opinion of the farmers about these techniques, through the application of quiz in annex. The experiment was conducted in the Sede Gavião community (26° 02' 41.09 "South, 52° 43'48.04" West), including Rio Gavião and Alto Paraíso, secondary communities of the main and all located in the rural town of Pato Branco. The data were collected from 20 farms and 21 farmers, evaluating the production areas and interviewing the respective owners, through qualitative and quantitative evaluations in field and quizzes respectively. With the analysis of the results we obtained a shape where the diffusion and adoption of the no-tilled systems is massive, as well as, the understanding, importance and use of the terraces. However, the use of mechanical forms to break the compacted layer of the soil, found in all farms by uncontrolled the intense traffic of machines, besides crop succession instead of crop rotation, was noticed. It also found, the wish for the continuity of farms by family succession, but it confronts the absence of successors in them.

Keywords: Agronomy. No-tilled system. Terracing. Compaction of the soil. Succession of farm.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Divisão e tipificação de degradação do solo.....	16
Figura 2 – Esquema de classes, subclasses e unidades de capacidade de uso (adaptado de Peralta, 1963).....	21
Figura 3 – Letras remetem as propriedades submetidas ao estudo (ordem alfabética difere da ordem de entrevista) e localização da comunidade Sede Gavião (26°02'41.09" Sul; 52°43'48.04" Oeste). UTFPR, Campus Pato Branco-PR, 2018.....	27
Figura 4 – Relação dos produtores com a comunidade, expresso em % conforme a respostas dos 21 entrevistados (n=21). UTFPR, Campus Pato Branco-PR, 2019.....	30
Figura 5 – Principal característica no entendimento dos produtores sobre o Sistema de Plantio Direto, expresso em % conforme a respostas dos 21 entrevistados (n=21). UTFPR, Campus Pato Branco-PR, 2019.....	32
Figura 6 – Opinião dos produtores sobre a importância do uso do SPD, classificando como alta, média, baixa e sem importância. UTFPR, Campus Pato Branco-PR, 2019.....	34
Figura 7 – Opinião dos produtores sobre graus de dificuldades e problemas na utilização do SPD, classificando como alta, média, baixa e sem importância. UTFPR, Campus Pato Branco-PR, 2019.....	36
Figura 8 – Compactação das áreas de cultivo das propriedades estudadas, expresso em % conforme a respostas dos 21 entrevistados (n=21). UTFPR, Campus Pato Branco-PR, 2019.....	39
Figura 9 – Realizam processos de intervenção mecânica como preparo de descompactação nas áreas de cultivo das propriedades estudadas, expresso em % conforme a respostas dos 21 entrevistados (n=21). UTFPR, Campus Pato Branco-PR, 2019.....	39
Figura 10 – Motivos que levam os produtores a realizar o preparo do solo, conforme a respostas dos 21 entrevistados (n=21). UTFPR, Campus Pato Branco-PR, 2019.....	41
Figura 11 – Remoção de terraços das áreas de cultivo, expresso em % conforme a respostas dos 21 entrevistados (n=21). UTFPR, Campus Pato Branco-PR, 2019.....	43
Figura 11.1 – Motivos para remoção de terraços das áreas de cultivo, conforme a resposta dos 12 entrevistados (n=12) que removeram todos ou só alguns. UTFPR, Campus Pato Branco-PR, 2019.....	43
Figura 12 – Rebaixamento dos terraços das áreas de cultivo, expresso em % conforme a respostas dos 21 entrevistados (n=21). UTFPR, Campus Pato Branco-PR, 2019.....	43
Figura 12.1 – Motivos para rebaixamento dos terraços das áreas de cultivo, conforme a resposta dos 11 entrevistados (n=11) que rebaixaram todos ou só alguns. UTFPR, Campus Pato Branco-PR, 2019.....	43
Figura 13 – Transbordo dos terraços das áreas de cultivo nos últimos cinco anos, expresso em % conforme a respostas dos 21 entrevistados (n=21). UTFPR, Campus Pato Branco-PR, 2019.....	44
Figura 14 – Autoavaliação do SPD executado nas propriedades, expresso em % conforme a respostas dos 21 entrevistados(n=21). UTFPR, Campus Pato Branco-PR, 2019.....	45

LISTA DE SIGLAS E ACRÔNIMOS

ADAPAR	Agência de Defesa Agropecuária do Paraná
APP	Área de Preservação Permanente
Cfa	Clima Subtropical Úmido
CM	Cultivo Mínimo
Embrapa	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
FEBRAPDP	Federação Brasileira de Plantio Direto na Palha
FAO	Food and Agriculture Organization
IAP	Instituto Ambiental do Paraná
IAPAR	Instituto Agrônomo do Paraná
IQP	Índice de Qualidade Participativo
K	Potássio
Km	Quilômetro
N	Nitrogênio
P	Fósforo
SPC	Sistema de Preparo Convencional
SPD	Sistema de Plantio Direto
PB	Pato Branco
PR	Unidade da Federação – Paraná
PR-493	Rodovia de domínio estadual
UTFPR	Universidade Tecnológica Federal do Paraná

LISTA DE SÍMBOLOS

®	Marca registrada ou protegida por direitos autorais
%	Porcentagem
°	Graus
'	Minutos
"	Segundos
...	Reticências

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	12
2 OBJETIVOS.....	14
2.1 GERAL.....	14
2.2 ESPECÍFICOS.....	14
3 REFERENCIAL TEÓRICO.....	15
3.1 DEGRADAÇÃO DO SOLO E ÁGUA.....	15
3.2 EROÇÃO.....	17
3.3 CAPACIDADE DE USO, MANEJOS E PRÁTICAS.....	19
3.4 TERRAÇOS.....	22
3.5 ÍNDICES DE QUALIDADE DO MANEJO.....	24
4 MATERIAL E MÉTODOS.....	26
4.1 CARACTERIZAÇÃO LOCAL E PROPRIEDADES.....	26
4.2 EXTRAÇÃO DE DADOS A CAMPO E ANÁLISE.....	28
5 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	29
5.1 ASPECTOS SOCIAIS.....	29
5.2 ASPECTOS AGRONÔMICOS.....	31
5.3 TERRAÇOS.....	42
5.4 SISTEMA DE PLANTIO DIRETO.....	45
6 CONCLUSÕES.....	46
REFERÊNCIAS.....	47
ANEXOS.....	51

1 INTRODUÇÃO

A qualidade de vida das futuras e atuais gerações pode estar comprometida em decorrência da aceleração nos níveis de degradação dos recursos naturais. Nos últimos anos, foi possível notar um aumento na procura por um desenvolvimento econômico que considere a conservação do meio ambiente, dada sua importância. Este movimento recente vem direcionando os consumidores a procurar por produtos com menor poder poluente, levando um novo desafio aos sistemas de produção, que deverão preconizar produção e proteção ambiental simultaneamente (DIAS,1999).

A agricultura, por embasar-se nos ciclos da natureza, ou seja, da fauna e da flora para fins de subsistência ou então econômicos, depende diretamente do ambiente e de seus ciclos para tornar-se uma atividade produtiva. Por depender então desta conjuntura de fatores e ciclos naturais, essenciais para o processo de desenvolvimento desta, fatores básicos como o solo, a água, o ar e a diversidade genética são fundamentais (CALOURO, 2000).

Ao se tratar de solo, Martins e Fernandes (2017), salientam que este é um recurso multifuncional, porém limitado, que presta serviços vitais para as atividades humanas e a sobrevivência dos ecossistemas, tornando-se um sistema multidinâmico, alojando a quarta parte da biodiversidade existente no planeta.

Desta forma, a degradação dos solos pode estar relacionada a diversos fatores, e tem recebido muita importância nos debates sobre a manutenção da segurança alimentar, nutricional e do ambiente. Um destes relatos, trazido por Comin e Lovato (2014) é o declínio e extinção de civilizações, como a Harapan no Oeste da Índia, Mesopotâmia no Oeste da Ásia e os Maias na América Central. Estas civilizações estavam situadas em regiões férteis, o que possibilitou seu desenvolvimento e ascensão, porém, devido a degradação da fertilidade do solo e as conseqüentes reduções drásticas de produtividade, ocasionou-se o declínio destas civilizações, que na época não dispunham de meios ou conhecimento suficiente para intervir neste processo.

A degradação, não apenas da fertilidade, mas sim do solo como um todo, é passível de ser entendida, pois para a formação do mesmo são necessários

séculos, já para ser degradado, bastam alguns meses de práticas inadequadas (MARTINS; FERNANDES, 2017). Estimativas de degradação do solo mundialmente mostraram que em um milênio, cerca de dois bilhões de hectares de terras produtivas foram degradadas, e que a taxa anual desta degradação está situada entre cinco e sete milhões de hectares ano. Desta forma, o que antes era considerada área apta para exploração vem passando por intensos processos de degradação (COMIN; LOVATO, 2014).

Nesse âmbito, a FAO (Organização das Nações Unidas para a Alimentação e Agricultura) traz que aproximadamente 33% dos solos do planeta se encontram em estado de degradação (50% dos solos latino-americanos estão passando por este processo), além de que a principal forma de erosão é a laminar, responsável por mobilizar (eliminar do sistema) 25 a 40 bilhões de toneladas ano de solo, também atribuído ao fenômeno a responsabilidade de reduzir aproximadamente 7,6 milhões de toneladas de grãos de cereais, além de minimizar produtividade de culturas, armazenamento de carbono, nutriente e água (FAO, 2015).

Com esta tendência de perdas por degradação ou negligência em operações e práticas efetuadas sem critérios técnicos, diversos estudos vêm sendo promovidos juntamente aos resultados obtidos. Melo Júnior, Camargo e Wendling (2011), consideram que o sistema de plantio direto além de ser uma prática consolidada e em expansão, contribui para o uso racional do solo, por preconizar o não revolvimento, manutenção da palhada e rotação de culturas, agregando produtividade às culturas por meio de ações simples, gerando ainda ganhos ambientais comprovados. Desta forma, os mesmos consideram que o sistema plantio direto consiste em uma das práticas conservacionistas mais eficientes em áreas de cultivo quando bem executado.

Complementando a mesma percepção, Silva *et al.* (2011) relatam que a técnica de intuito conservacionista amplia a eficiência do sistema, sujeito aos efeitos do clima tropical, entretanto, sua maximização fica ainda mais evidente com a prática de integração lavoura pecuária, por conciliar recuperação de áreas degradadas (pastagens) com exploração de cereais viáveis monetariamente.

2 OBJETIVOS

2.1 GERAL

Realizar o levantamento, caracterização e avaliação das práticas de manejo conservacionistas do solo, além de averiguar seus atributos na qualidade do solo e o entendimento dos produtores da microbacia do Rio Chopim, na comunidade Sede Gavião do município de Pato Branco.

2.2 ESPECÍFICOS

Aplicar um questionário adaptado do IQP proposto por ITAIPU e FEBRAPDP.

Identificar a percepção dos agricultores de uma comunidade rural quanto a qualidade do plantio direto por eles empregado;

Proceder a análise geral dos problemas encontrados nas áreas sob plantio direto para a comunidade estudada.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 DEGRADAÇÃO DO SOLO E ÁGUA

A degradação do solo, conforme Lal (1997), pode ser definida como a perda atual ou potencial de produtividade ou utilidade em resultado de fatores naturais ou antropogênicos.

Ampliando a abordagem conceitual de degradação do solo, leva-se em conta a definição descrita no programa de capacitação em gestão da água “Manejo para Qualidade do Solo”, por Comin e Lovato (2014):

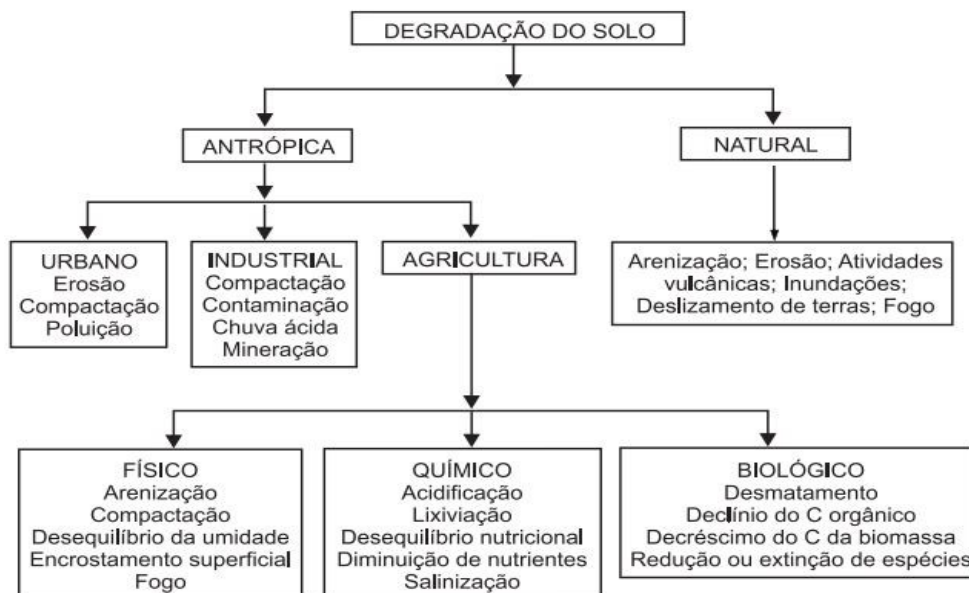
“É a diminuição da qualidade do solo causada pelo mau uso humano. Refere-se à diminuição da produtividade devido a mudanças adversas nas propriedades químicas, físicas e biológicas do solo. Em outras palavras, refere-se à redução da capacidade potencial para produzir, em termos qualitativos e quantitativos, ou das possibilidades de uso, como resultado de um ou mais processos de degradação.”(COMIN; LOVATO, 2014, pg. 11).

Os solos podem apresentar variações na forma como reagem às alterações de suas propriedades, que por sua vez podem acarretar na sua degradação. A capacidade que cada solo possui de resistir e se recuperar é denominada de resiliência. Portanto, quanto maior a resiliência de determinado solo, mais facilmente ele se recupera e retoma suas características anteriores de efeitos provocados por fatores deteriorantes. Diretamente interligado com o efeito e fator de resiliência do solo, está a matéria orgânica, sendo elemento-chave para responder às alterações que este solo é submetido (MARTINS; FERNANDES, 2017).

Macedo, Capache e Melo (2009) salientam que a qualidade do solo está ligada à sua capacidade de realizar as suas funções específicas. Realizam ainda atribuições em grupos de degradação, contemplando em erosão hídrica e eólica (perda superficial de material, movimento de massa, entre outros), química (perda de matéria orgânica e nutrientes, salinização, acidificação, etc), física (compactação, selamento/encrostamento superficial, excesso ou falta de água, etc) e biológica (redução de biomassa e de biodiversidade). Acompanhada da descrição

dos respectivos autores, a Figura 1 amplia e esclarece a abrangência de degradação em cada área.

Figura 1 – Divisão e tipificação de degradação do solo.



Fonte: BARETTA *et al.* (2011)

Ao mencionar grau de compactação do solo, empiricamente e cientificamente são efetuadas correlações, pois a compactação é conhecida amplamente por ser a principal causa de degradação da qualidade física do solo, gerando aumento da resistência à penetração e na densidade, acompanhada da redução na porosidade total, capacidade de infiltração, condutividade hidráulica e aeração (TATTO, 2017). A somatória desses efeitos gera redução no sistema radicular, redução na disponibilidade de solução do solo disponível, aeração ineficiente, o que pode acarretar em redução de desenvolvimento e consequentemente produtividade reduzida (TIECHER, 2016).

Segundo essa tendência dos efeitos da compactação, como salientado por Tiecher (2016), é notável o surgimento de efeitos de escoamento superficial da água pluvial nas áreas que apresentam compactação solo. O escoamento superficial é gerado pela incapacidade de infiltração total da água pluvial pelo solo, sendo atribuído essa incapacidade por fatores como a compactação e o selamento/encrostamento superficial, gerando por consequência escoamentos superficiais, fluxo de massa, transporte de nutriente e deposição em corpos hídricos (MACEDO; CAPACHE; MELO, 2009).

Para Bertol (2011), o empobrecimento dos solos está ligado diretamente com a erosão hídrica, pois a mesma realiza o transporte de solo, elementos minerais e agrotóxicos para os mananciais, ocasionando assoreamento de nascentes e corpos hídricos. Portanto, compreende-se que a qualidade da água local será reflexo da qualidade e dos processos impostos a este ambiente.

Neste contexto, a eutrofização dos mananciais pode estar relacionada à degradação dos solos, que por sua vez permite o escoamento superficial de fósforo (P), potássio (K), nitrogênio (N e Matéria Orgânica) e defensivos. Nunes (2014) salienta que essa perda de nutrientes favorece a poluição e consequentemente a degradação da água, principalmente pelo elemento e nutriente P, que está ligado fortemente com o efeito de eutrofização da água. Ainda, Tiecher (2016) relata que aumentos na concentração de N e P é o principal responsável pela eutrofização dos mananciais, o que aumenta o desenvolvimento de microrganismos elevando a demanda bioquímica de oxigênio, reduz oxigênio dissolvido e estimula a proliferação de algas e plantas aquáticas, diminuindo assim a concentração de oxigênio para outros organismos do mesmo ambiente, podendo levar à redução da diversidade e consequentemente a degradação do meio aquático.

3.2 EROSIÃO

Considerada a principal e mais generalizada forma de degradação do solo, a erosão implica em grandes riscos ambientais; porém faz parte de processos naturais de formação da paisagem ao longo do tempo, dando origem a paisagem atual e aos solos (sem interferência do homem). Entretanto, a atividade humana vem causando a aceleração desses processos, ocasionando elevados níveis de degradação ao solo e da paisagem (MARTINS; FERNANDES, 2017).

Para Comin e Lovato (2014), a erosão pode ser o desprendimento ou arraste de partículas do solo por forças eólicas, hídricas, glaciais ou outros atores geológicos com taxas superiores às de formação do solo. Este processo acarreta na perda de nutrientes e de matéria orgânica, alterações nas características físicas, estrutural e textural, o que pode resultar em redução nas taxas de infiltração e armazenamento de água.

Macedo, Capache e Melo (2009) salientam que a erosão é o significado de desgaste, portanto, responsável pela formação dos solos. Contudo, este processo pode ocorrer de maneira natural, erosão geológica ou causado pela ação humana, a erosão antrópica. A erosão antrópica pode ser entendida como o aceleração dos processos naturais, que gera níveis danosos ao meio ambiente pelo empobrecimento do solo através da perda de nutrientes e matéria orgânica, perdas efetivas de solo e conseqüentemente contaminação de cursos hídricos.

Dias (1999), relata que o combate a erosão visa evitar o empobrecimento do solo por meio de técnicas racionais como o manejo adequado, a rotação de culturas, adubação de manutenção e reposição, bem como manutenção e preservação da matéria orgânica, melhorando assim sua qualidade física e química.

Por ser efeito global e não apenas nacional, Calouro (2000) relata que em Portugal o efeito da erosão gera assoreamentos dos rios, sendo mais nocivo em encostas. Ainda, relata que a atenuação dos processos erosivos pode ocorrer em virtude dos reflexos de práticas agrícolas incorretas como rotação de culturas ausente ou desajustada às características do solo e clima, excesso de mobilização do solo gerando a pulverização do mesmo, mobilização do solo seguindo o linear de declividade, operações culturais no solo com umidade de campo inadequada, implantação de culturas perenes (oliveiras e parreiras) em áreas de declive acentuado sem proteção do solo em épocas de maiores índices de pluviosidade, má gestão da água em condições do terreno desfavoráveis e, por fim, discrepância no arranjo das culturas pelas parcelas de exploração agrícola.

No que se refere a implantação de culturas, Tiecher (2016) ressalta que o não uso das plantas de cobertura está ligado à falta de conhecimento de manejo, bem como da existência e benefícios trazidos por estas, pois essas plantas podem conferir proteção ao solo além de melhorar e recuperar suas características. O autor também ressalta a dificuldade de aquisição de sementes, falta de transferência de dados e conhecimento a respeito de plantas de cobertura e principalmente de consórcios.

Retomando o relato de Calouro (2000), dos efeitos de cultivo em encostas com declive acentuado sem proteção, é possível incrementar com as

descrições de Martins e Fernandes (2017). Estes salientam que em quantidade e intensidade elevada de precipitação, os riscos de escoamento superficial e erosão hídrica aumentam, particularmente em encostas íngremes interruptas ou longas, pois a água tende a aumentar energia, volume e velocidade à medida que escoar nesta encosta e a mesma não apresenta contenções ou estruturas de redução dessas forças.

Sintetizando, os solos apresentam, conforme os autores, três níveis de susceptibilidade à erosão:

– Alta: apresentam textura média ou mediana (teores elevados de silte e areia fina a muito fina, argila inferior a 25%), com perfil raso ou degradado, encrostamento ou selamento superficial, declives acentuados especialmente com ausência de cobertura de vegetação em prolongamentos horizontais.

– Média: apresentam textura média a pesada (argila superior a 25% e 35% respectivamente).

– Baixa: solos com cobertura vegetal, declividade reduzida ou nula e solos argiloso ou muito argilosos.

3.3 CAPACIDADE DE USO, MANEJOS E PRÁTICAS

Uma das premissas da conservação do solo é minimizar ao máximo a erosão, evitando por consequência seu empobrecimento através de técnicas de manejo de rotação de culturas, manutenção e preservação da matéria orgânica e manejo adequado a fim de melhorar a fertilidade do solo (DIAS, 1999).

Para tal, se faz necessário e é de suma importância realizar o planejamento das práticas mais adequadas a serem adotadas conforme as condições naturais do local. Macedo, Capache e Melo (2009) salientam que:

“O planejamento conservacionista é essencial para se obterem melhores rendimentos na exploração das culturas, visando obter o máximo rendimento da terra por unidade de área plantada, proporcionando o desenvolvimento socioeconômico do produtor rural e sua família, assim como a conservação dos recursos naturais da propriedade agrícola. A caracterização ambiental e o planejamento de uso das terras da propriedade devem ser feitos por técnicos atuantes na área agrícola. [...] O planejamento determinará as áreas mais apropriadas para o plantio de culturas anuais, perenes, pastagem e reflorestamento, entre outras e

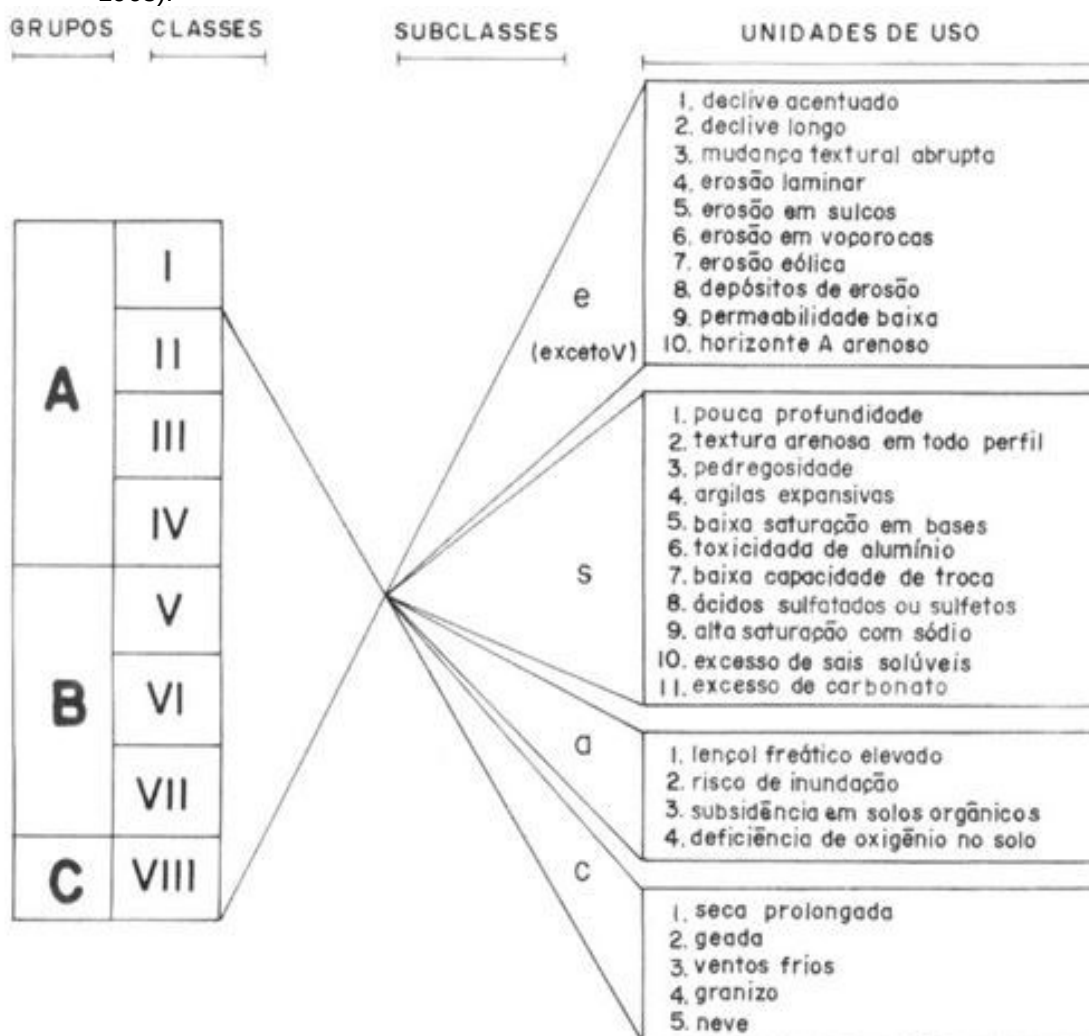
determinará as medidas de controle à erosão a serem adotadas. [...]” (MACEDO; CAPACHE; MELO, 2009, pg. 14-15).

Aliado ao planejamento de uso, ocupação e práticas a serem adotadas em distintos sistemas e levando em consideração a capacidade que cada solo possui, é possível realizar previamente a avaliação do potencial da terra utilizando o sistema de capacidade de uso de Pereira e Tôsto (2012). Esse sistema está estruturado em três grupos e oito classes (Figura 2), sendo estes:

- Grupo A: terras passíveis de utilização com culturas anuais, perenes, pastagens e/ou reflorestamento e vida silvestre;
- Grupo B: terras impróprias para cultivos intensivos, mas ainda adaptadas para pastagens e/ou reflorestamento e/ou vida silvestre;
- Grupo C: terras não adequadas para cultivos anuais, perenes, pastagens ou reflorestamento, porém apropriadas para proteção da flora e fauna silvestre, recreação ou armazenamento de água.
- Classe I: terras cultiváveis, não demandantes de práticas de controle a erosão, necessitam de práticas de manutenção;
- Classe II: terras cultiváveis com limitações ao uso, necessitam de modelos de conservação e/ou de manutenção de melhoramentos;
- Classe III: terras cultiváveis com limitações e complexos problemas de conservação, demandando intensa manutenção de melhoramento;
- Classe IV: terras cultiváveis apenas ocasionalmente ou em extensão limitada, com sérios riscos de conservação perante culturas anuais;
- Classe V: terras aptas a pastagens, reflorestamento e culturas perenes, não necessitam de práticas especiais de conservação, porém inaptas a culturas anuais;
- Classe VI: terras que apresentam riscos a erosão e conservação, impróprias para culturas anuais, adaptáveis a pastagens e reflorestamento, cultiváveis com culturas permanentes protetoras do solo;
- Classe VII: áreas que apresentam diversas limitações permanentes, em geral somente para pastagens ou reflorestamento, além de apresentar problemas complexos de conservação;
- Classe VIII: terras impróprias para cultivo, pastagem ou reflorestamento, que podem servir apenas para reflorestamento (área de

preservação permanente) proteção da fauna e flora silvestre, armazenamento de água (açudes).

Figura 2 – Esquema de classes, subclasses e unidades de capacidade de uso (adaptado de Peralta, 1963).



Fonte: Lepsch *et al.* (1991), adaptado de Peralta (1963).

À ausência da manutenção de práticas de controle de erosão, tanto do âmbito mecânico quanto de práticas conservacionista de suporte, sendo destacada os terraços, preparo do solo e semeadura em contorno ou em faixas de contorno buscando minimizar o volume e a velocidade da enxurrada, por consequência benéfica evitando perda de solo, nutrientes, água e formação de canais de escoamento (erosão hídrica) (GILLES, 2009).

Streck (2016) cita que os principais manejos e práticas a serem adotados no sistema de produção correspondem ao o cultivo mínimo, semeadura e

plantio direto, cobertura permanente do solo com plantas, terraceamento no sistema de plantio direto, cobertura do solo com resíduos culturais, rotação de culturas, descompactação do solo e semeadura transversal ao declive (em contorno).

Drugowich (2014) traz algumas estratégias possíveis de serem adotadas, a fim de combater a erosão, aumentando a quantidade e qualidade das águas sendo elas o aumento da cobertura vegetal a fim de proporcionar redução na energia de impacto das gotas de chuva na superfície, minimizando a degradação do solo; aumentar a capacidade de infiltração de água no perfil do solo, minimizando o escoamento superficial, aumentando a capacidade de armazenamento, conseqüentemente aumentando a capacidade de suporte em períodos de estiagem e aumentando a produtividade; reduzir o desgaste do solo por meio do controle de escoamento superficial, conseqüentemente redução na eutrofização e assoreamento de mananciais.

Existem diversas práticas conservacionistas e Dias (1999), descreve algumas destas como as práticas de caráter edáfico, de caráter vegetativo, de caráter mecânico e as práticas culturais de manejo. Dentre as construções de cunho mecânico destacam-se os terraços.

3.4 TERRAÇOS

A contenção às enxurradas perante resultados de pesquisas e experiências acumuladas é eficaz quando práticas integradas são aplicadas a campo, formando, portanto, um sistema de controle ao escoamento superficial. As práticas mais preconizadas que objetivam evitar esse fenômeno seriam a implementação de terraços, plantio em nível, recomposição da mata ciliar, manejo da pastagem, aptidão agrícola das terras, adequação das estradas rurais sob critérios conservacionistas, entre outras salientadas por Bertol (2011). Drugowich (2014, pg. 15), seguindo o mesmo princípio relata que “[...]sempre deve-se ter em mente que os objetivos ora consignados, serão alcançados graças ao uso conjunto de várias práticas conservacionistas integradas, com estratégias diferenciadas[...]”, a fim de ser obtida eficiência garantindo o sinergismo entre elas.

Entre as diversas práticas conservacionistas descritas por Dias (1999) e citadas anteriormente, será dado ênfase para as práticas de caráter mecânico, sendo estas que desfrutam do trabalho de máquinas para se obter a conservação do meio, conferindo alterações no relevo e corrigindo os acentuados declives por meio da construção de patamares em nível, que interceptarão as águas de enxurradas, distribuindo uniformemente a água na área e a armazenando-a corretamente. As principais práticas mecânicas conferidas à conservação do solo correspondem ao preparo do solo e plantio em linhas fixas de contorno do nível do terreno, subsolagem, terraços, disposição racional dos carregadores, entre outras.

Ao descrever sobre terraceamento, Comin e Lovato (2014) salientam que o controle da erosão somente é obtido em níveis satisfatórios ao ser utilizado em conjunto com outras práticas, como já descrito também por Dias (1999), Bertol (2011) e Drugowich (2014). Entretanto, estes mencionam que o rompimento de um terraço acarreta no rompimento dos demais jusantes, gerando prejuízos elevados à área cultivada e ao meio ambiente.

A fim de realizar o controle do escoamento superficial quando insuficiente a utilização das demais práticas, utiliza-se as barreiras mecânicas (terraço), objetivando-se reduzir a velocidade e o fluxo de massa da água, aumentando a infiltração e minimizando danos. Macedo, Capache e Melo (2009), salientam a respeito da técnica:

“Terraceamento é um dos métodos de conservação do solo mais antigos e, também, dos mais utilizados, que visa reduzir a velocidade da água das chuvas erosivas que escorrem sobre o terreno. É um método mecânico, que visa formar obstáculos físicos e parcelar o comprimento de rampa, possibilitando, assim, a redução da velocidade e subdividindo o volume do deflúvio superficial, aumentando a infiltração da água no solo. Os terraços visam, também, disciplinar o escoamento das águas até um leito estável de drenagem natural ou artificial.” (MACEDO; CAPACHE; MELO, 2009, pg. 24).

Nesse mesmo sentido, Bertol (2011) e Streck (2016), salientam sobre a importância estratégica dos terraços (conter e distribuir a água das enxurradas), mas refletem que a água que acumula no canal funciona como armazenamento para posteriormente ser infiltrada, sendo posteriormente liberada lentamente para as nascentes, conforme a capacidade de drenagem do mesmo. Assim, gera aumento considerável na vazão de nascentes situadas na linha de drenagem de encostas que possuíam essas estruturas.

Em algumas áreas a implantação de terraços não se faz necessárias. Porém, estas devem apresentar algumas características destacadas por Drugowich (2014), como declividade de até 2%, solos bem drenados em todo perfil, homogêneos, lançante inferior a 120 m, práticas de manejo executadas em nível e complementares (plantio direto e rotação de culturas).

As principais características que influenciam na quantidade e tipo de terraço a ser implantado é a declividade, o tipo de solo, que também afetam no dimensionamento de máquinas e implementos, velocidade de operação, velocidade da enxurrada, taxa de infiltração, disponibilidade hídrica no solo e a energia da enxurrada (PIRES; SOUZA, 2006).

De acordo com a topografia da região e a declividade da área, pode ser recomendado três tipos de terraço, sendo eles: de base larga (até 12%) construído com lâmina terraceadora, base estreita (12% - 15%) construído com arado de disco ou lâmina terraceadora e faixa viva (acima de 15%) (MACEDO; CAPACHE; MELO, 2009).

Definido qual o tipo de terraço a ser utilizado conforme a declividade do terreno, a forma de construção em nível ou gradiente pode ser estipulada (COMIN; LOVATO, 2014). Dessa forma, quando em nível, este realizará a retenção momentânea até posterior infiltração total no perfil; já se for em gradiente quer dizer que o mesmo tem função de interceptação e drenagem da água para outro ponto sem causar impactos ou perturbação no sistema.

3.5 ÍNDICES DE QUALIDADE DO MANEJO

Índices de qualidade do solo são construídos a partir de indicadores, os quais são determinados por funções, necessitando seleção destes indicadores, inclusão, modificação e ajustes, com o intuito de otimizar a associação das melhores práticas de manejo. As práticas podem ser agrupadas pela relação aos benefícios trazidos a agricultura e ao meio ambiente, remetendo dos conceitos (teóricos) para os indicadores (práticos), como gerenciamento de nutrientes, controle integrado de doenças, pragas e invasoras, controle de erosão e água de enxurrada e a degradação do carbono no solo. Considerando a abordagem dos conceitos das

principais “vertentes” (já mencionadas) a nível prático e da percepção obtida pela contribuição dos produtores, viabiliza a geração da proposta do Índice de Qualidade Participativo (IQP) (ROLOFF; LUTZ; MELLO, 2011).

Ao explanar sobre o IQP a Federação Brasileira de Plantio Direto na Palha (FEBRAPDP), relata que com a adoção dos indicadores ocorre a simplificação dos procedimentos e por consequência redução nos custos atendendo explicitamente aos interesses da ITAIPU Binacional (assegurar qualidade e quantidade de água), da comunidade mundial com o sequestro de carbono e para o produtor por assegurar a sustentabilidade, viabilidade e economicamente (FEBRAPDP, 2011).

O IQP está direta e indiretamente relacionado com os pilares do sistema de plantio direto (SPD), onde cada indicador apresenta valor estimado proporcionalmente a característica regional, portanto é balizado em experimentos, experiências e condições regionais por intermédio dos trabalhos participativos dos produtores e técnicos. Também os indicadores são associados a resultados críticos, direcionando uma análise mais profunda, priorizando e objetivando ações corretivas (ROLOFF; LUTZ; MELLO, 2011).

Por depender dos técnicos que aplicam, questionam e analisam as informações, mas também dos agricultores que participam da construção dos indicadores, do levantamento de dados e fornecimento das informações de sua propriedade (análise e conhecimento da propriedade), o método é denominado participativo. O mesmo gera reflexão aos mesmos pois refletem em sobre manejos, práticas e o sistema como um todo empregado em suas propriedades, fazendo com que ocorra a percepção de sucessos e insucessos nos processos, consequentemente a intensificação ou redução nos manejos/práticas adotados na propriedade.

4 MATERIAL E MÉTODOS

O levantamento foi executado na comunidade de Sede Gavião, situada na zona rural do município de Pato Branco, Paraná, por meio de duas formas de obtenção de dados dos produtores rurais da comunidade.

A primeira forma empregada para a obtenção de dados se deu através da aplicação de um questionário através de consulta direta aos produtores rurais, realizada pelo autor do trabalho. Nesta primeira etapa, além de identificar a percepção do agricultor, foi possível tomar conhecimento da propriedade, área de produção, culturas utilizadas, práticas de conservação e manejo de solos adotados ou motivos para não realizar a adoção das mesmas.

Na segunda etapa foram realizadas as avaliações técnicas da propriedade agrícola, que consistiram na caracterização e especificação das práticas adotadas pela propriedade.

4.1 CARACTERIZAÇÃO LOCAL E PROPRIEDADES

Realizou-se este estudo na região Sudoeste do estado do Paraná, na zona rural do município de Pato Branco situado a 26° 13' 44" latitude sul e a 52° 40' 15" longitude oeste e a uma altitude média de 760 metros. O clima da região segundo a caracterização climática de Köppen, é de subtropical úmido, tipo Cfa. A região é abrangida pela bacia hidrográfica do Rio Chopim. O conjunto de agricultores estudados possuem suas propriedades situadas na comunidade de Sede Gavião, na zona rural do município em questão (Figura 3).

As propriedades selecionadas para o questionário (Anexo A), possuem ligação direta com a atividade agrícola, principalmente na área de produção vegetal (macroculturas como soja, milho e trigo) existindo também duas propriedades na área de produção animal (gado leiteiro).

Pela impossibilidade de entrevistar todas as propriedades da comunidade, por motivo de ausência dos proprietários e também pelo número total de proprietários não ser muito elevado, se optou por entrevistar também propriedades de comunidades lindeiras, mas respeitando a mesma bacia hídrica e

município de estudo. Com isso foi possível obter-se dados de 20 propriedades e 21 produtores. Em uma propriedade foi entrevistado o pai e o filho que trabalham juntos na mesma, possibilitando obter a opinião dos dois sobre as questões de entendimento pessoal do sistema de plantio direto. A Figura 3 mostra a localização das propriedades avaliadas.

Figura 3 – Letras remetem as propriedades submetidas ao estudo (ordem alfabética difere da ordem de entrevista) e localização da comunidade Sede Gavião (26°02'41.09" Sul; 52°43'48.04" Oeste). UTFPR, *Campus Pato Branco-PR*, 2018.



Fonte: Google Earth Pro® adaptado pelo autor.

4.2 EXTRAÇÃO DE DADOS A CAMPO E ANÁLISE

As propriedades geradoras de dados para o estudo e desenvolvimento do trabalho, foram primeiramente submetidas a entrevista de levantamento de dados e realização do questionário, obtendo as informações a respeito da propriedade e do conhecimento das práticas, características mais marcantes ao produtor, culturas, sistemas e metodologia adotada na mesma.

A análise e tracejamento do perfil da comunidade perante as questões submetidas e informações geradas, foi plotado em planilha eletrônica, possibilitando a geração, análise e discussão dos mesmos. A execução de tal função se deu por meio da utilização da planilha eletrônica do Microsoft Excel®, gerando gráficos comparando as respostas entre os produtores.

O presente trabalho está inserido em um projeto maior, de forma que o questionário abrangia muitos aspectos e pontos da propriedade e do agricultor, gerando uma ampla base de dados, sendo necessário a filtragem e seleção dos dados mais plausíveis para serem utilizados nesse trabalho de conclusão de curso.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Para que o primeiro objetivo deste trabalho fosse obtido, foram realizadas algumas visitas a comunidade selecionada para entrevistar e coletar as informações do maior número possível de produtores da mesma. Com a pequena quantidade de entrevistas realizada na Sede Gavião (onze entrevistas, 52%), foi notada a necessidade de incorporar mais produtores das comunidades lindeiras que compartilham dos aspectos de cultivo, relevo e bacia hídrica. Sendo assim foram incorporadas as comunidades de Rio Gavião (nove entrevistas, 42%) e Alto Paraíso (uma entrevista, 6%).

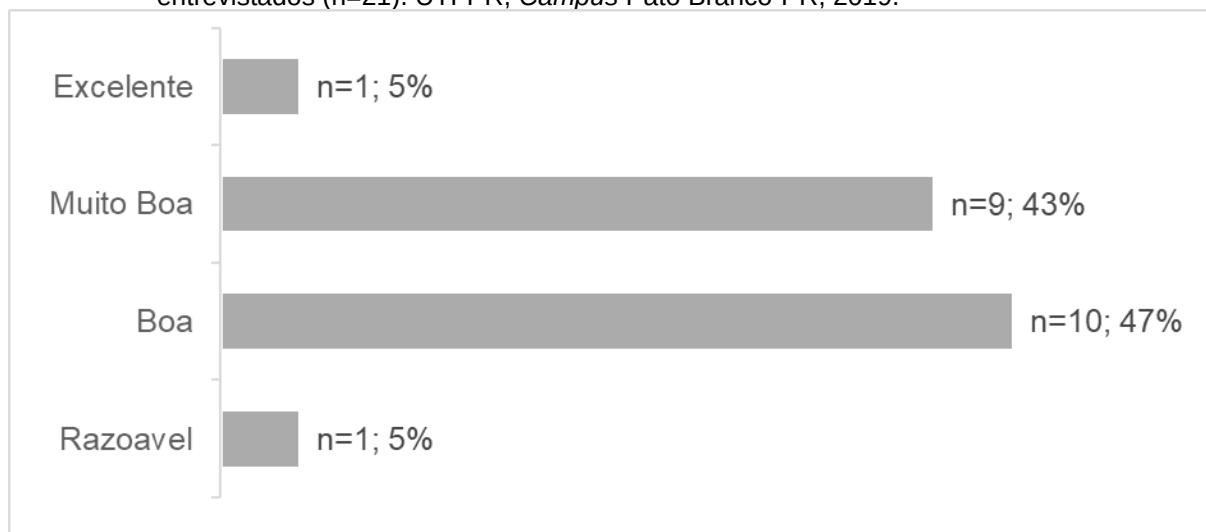
As comunidades estão situadas no interior do município de Pato Branco, ao decorrer da estrada municipal que se tem início na PR-493, entre Bom Sucesso e o município de estudo (11,7 Km da UTFPR-PB pela PR-493), iniciando se por Alto Paraíso, Rio Gavião e por fim Sede Gavião.

5.1 ASPECTOS SOCIAIS

Ao serem incorporadas outras duas comunidades no trabalho, foram tomadas as precauções de que os aspectos sociais entre os produtores não fossem divergentes, ou seja, que os mesmos se conheçam e que tenham algum tipo de relação entre propriedade ou comunitário. Procurou-se assim respeitar os critérios de dimensão social da microbacia.

Quando questionados os produtores a respeito da convivência entre os moradores das comunidades, dentre os 21 questionados dez classificaram como Boa (47%), nove como Muito Boa (43%) e um como Excelente (5%), salientado por alguns *“não tem do se queixar, qualquer coisa que precisar sempre se ajudamos”*, enfatizando o grau de convivência e relações entre propriedades, estimulando e proporcionando troca de informações, técnicas e de auxílio com máquinas, implementos e troca de mão de obra. Entretanto um (5%) alegou ser razoável, ao ser questionado o motivo o mesmo justificou ter ocorrido atrito com algum outro membro em momento recente. Antes de ocorrer este episódio (incompatibilidade de opinião sobre manejo de cobertura de aveia) o mesmo dizia que era boa (Figura 4).

Figura 4 – Relação dos produtores com a comunidade, expresso em % conforme a respostas dos 21 entrevistados (n=21). UTFPR, Campus Pato Branco-PR, 2019.



Fonte: Microsoft Excel®, adaptado pelo autor.

A resposta positiva quanto a convivência na comunidade já era esperada, pelo pequeno montante de propriedades na comunidade, sendo próximas umas das outras, com isso fortalecendo o vínculo de amizade e de solidariedade (sociedade de máquinas e implementos) e por serem basicamente propriedades de cunho familiar (parentesco entre propriedades). Por este fato foi encontrado dificuldade para identificar algum produtor/propriedade referência em SPD na comunidade, pois foram obtidos seis (29%) respostas com quatro produtores referência e 15 (71%) respostas sem produtor referência, justificado pelos mesmos *“a comunidade é pequena, todos fizemos parecido, trocamos informações e aprendemos com o acerto e erros de todos, vemos o que dá certo e “copiamos”, não tem alguém que seja diferente”*.

Quando questionados a respeito do desfecho de sucessão da propriedade, 100% dos entrevistados alegam que pretendem deixar para os filhos, ou seja, não há pretensão de se desfazer da propriedade, pois muitas delas já vem de um processo de sucessão familiar. Entretanto ao responderem este questionamento, muitos acabaram explanando que os mesmos já residem na cidade, possuem emprego e que não podem afirmar se têm interesse de retornarem para as propriedades. Gris, Lago e Brandalise (2017) ressaltam que a produção científica envolvendo sucessão na agricultura familiar é pouco explorada no Brasil, pelo fato de incorporação da expressão emergiu a partir dos anos 90, mesmos com baixa quantidade de publicações foi possível evidenciar no contexto geral, limitações

na renda, falta de estrutura rural, políticas públicas limitadas, inserção tardia do jovem nas decisões de gestão da propriedade, dificuldade no acesso à educação pela distância do centro de ensino, entre outros fatores que desestimulam a permanência no meio rural.

5.2 ASPECTOS AGRONÔMICOS

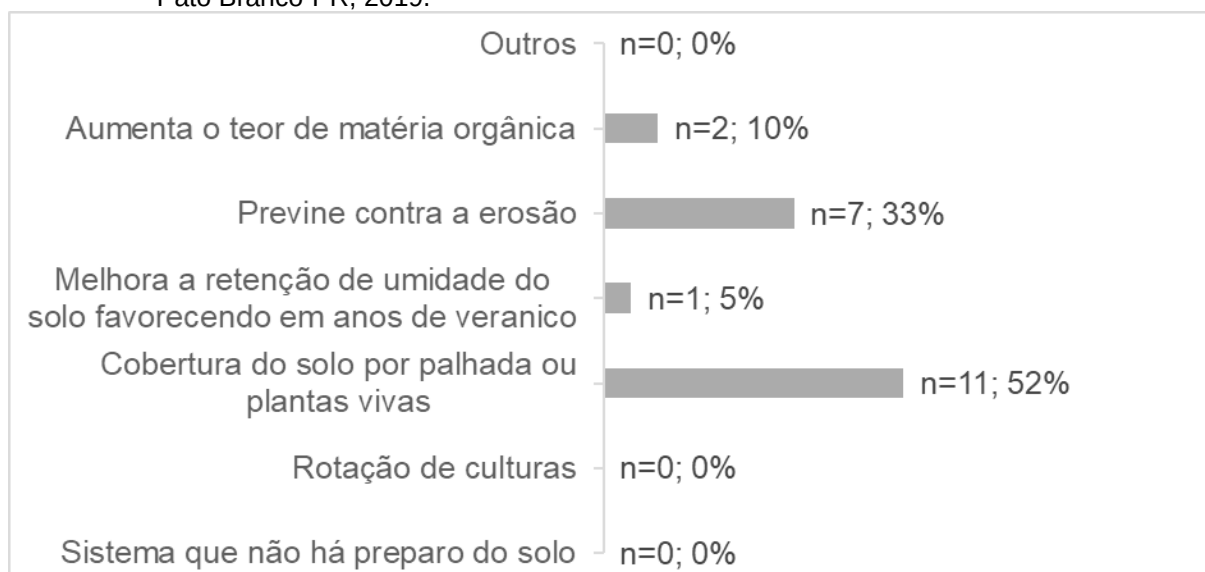
Nos quesitos de composição da propriedade, todos os produtores alegam possuir Área de Preservação Permanente (APP) conforme o mínimo requisitado pelos órgãos ambientais, cinco propriedades apresentam área destinada à criação de animais (potreiro) e todos os entrevistados alegam realizar plantio direto em toda a área de cultivo, enfatizando o grau de descontinuidade do sistema de preparo convencional (SPC) e a total adoção do SPD nas propriedades.

A adoção do plantio direto na totalidade das propriedades já era esperada, pois o estado do Paraná foi o gerador desta metodologia, entretanto é notável a negligência ao associar simplesmente o plantio direto ou plantio sobre a palhada com o SPD. O fato de Pato Branco possuir uma unidade do IAPAR também é passível de se correlacionar com este dado majoritário, pois o mesmo é responsável por desenvolver pesquisas e fomentar o desenvolvimento da agricultura na região. No quesito ambiental já eram esperados os respectivos dados de APP pois o município consta com uma unidade do Instituto Ambiental do Paraná (IAP) e Agência de Defesa Agropecuária do Paraná (ADAPAR), que monitora, fiscaliza e realiza as autuações na região.

Seguindo no entendimento da propriedade, a Figura 5 demonstra qual é o principal aspecto que remete ao produtor o SPD.

É notável que os produtores associam o SPD com cobertura do solo por palhada ou plantas vivas (52%), pois no sistema antecessor se realizava o revolvimento do solo a cada cultivo e em algumas vezes a queima da palhada (plantas de cobertura ou restos do cultivo antecessor) para facilitar ou possibilitar o desenvolvimento das práticas de cultivo.

Figura 5 – Principal característica no entendimento dos produtores sobre o Sistema de Plantio Direto, expresso em % conforme a respostas dos 21 entrevistados (n=21). UTFPR, Campus Pato Branco-PR, 2019.



Fonte: Microsoft Excel®, adaptado pelo autor.

Com a adoção da atual metodologia de cultivo (SPD) e a descontinuidade nos processos de manejo e revolvimento rotineiros (SPC e CM) empregados no solo, que facilitavam o escoamento superficial pelo alto grau de fragmentação e desagregação do solo, falta de cobertura (plantas ou palhada) conciliado com a ausências de terraços, 33% dos entrevistados afirmam que a principal característica do SPD é que previne contra a erosão.

Na mesma tendência de redução do revolvimento e “contenção” da degradação, 10% dos entrevistados afirmam que a principal característica para os mesmos é o aumento de matéria orgânica no solo, pelo fato salientado pelos mesmos, que associam a decomposição da palhada (gerada pelas plantas de cobertura) em matéria orgânica para o solo: *“tem uma camada de palha lá na lavoura que quando apodrecer vai virar adubo que é a matéria orgânica...”*. De forma menos expressiva 5% dos produtores afirmam que melhora a retenção de umidade do solo favorecendo em anos de veranico, conseqüentemente remetendo a um conhecimento empírico/visual que a camada de *“...palha da aveia...”* reteve mais umidade reduzindo os danos de deficit hídrico em anos atípicos.

Neste aspecto, Varella (1999) discorre sobre o sistema convencional, mínimo e direto, salientando suas características. Portanto o **convencional** consiste em duas operações de aração, seguido de duas gradagens no mínimo fazendo a

incorporação de resíduos vegetais, adubos e corretivos. Já o **mínimo**, presa a redução no número de operações para realização da semeadura, reduzindo desgaste, tráfego de máquinas, compactação, entre outros aspectos envolvidos, entretanto, podendo variar em escarificação, gradagem pesada e enxada rotativa (a fim de pulverizar o solo), preservando aproximadamente 70% da cobertura vegetal. Por fim o **direto** consiste em semeadura no solo com presença de vegetação, sem mobilização prévia, depositando as sementes em um sulco de plantio com o mínimo de revolvimento do solo (25% a 30%) e da palhada.

Corroborando com dados de Muzilli (1981) ao submeter uma enquete a 306 agricultores em 1978, as principais razões para adoção do SPD e descontinuidade dos demais sistemas foi de 85% para controle da erosão, 38% ganho de tempo nas operações de plantio, 28% maior retenção de umidade no solo e 28% economia de combustível.

Quanto ao menor revolvimento do solo e preservação da cobertura do solo por plantas ou palha em cada metodologia, Melo Júnior, Camargo e Wendling (2011) descrevem que o processo erosivo consiste de três eventos, sendo eles desprendimento (desagregação), arraste (escoamento superficial) e deposição das partículas. E o plantio direto, por ocorrer o menor revolvimento do solo e palha, acaba por minimizar a perda do solo e da água pela erosão, pois os resíduos de cultura, cobrem a superfície do solo protegendo a camada superficial, reduzindo a evaporação, mantendo a permeabilidade do solo e auxiliando na infiltração da água da chuva em vez de promover seu escoamento.

Rosa (2016) ressalta que as plantas de cobertura de solo é de fundamental importância a adaptabilidade ao clima local, possibilitando a máxima produção de fito massa, maximizando os benefícios físicos do solo, gerando uma cobertura para proteção do solo quanto a erosão, pois a cobertura do solo promove a manutenção da umidade do solo, reduz perdas por evaporação, impede o impacto direto da gota de chuva impedindo desagregação e erosão, reduz o “escoamento superficial”, implementa a reciclagem de nutrientes e espécies com sistema radicular mais agressivo realizam o reaproveitamento de nutriente “perdidos” que se encontram em maior profundidade no perfil do solo.

Quanto a opinião valorativa dos produtores sobre o SPD, abrangendo agora a quantificação da importância da adoção do mesmo para a propriedade (Figura 6), a mesma foi expressa em termos de “alta importância”, média importância, e baixa ou sem importância. A pergunta era composta de diversas categorias para as quais o agricultor atribuía a valoração.

Figura 6 – Opinião dos produtores sobre a importância do uso do SPD, classificando como alta, média, baixa e sem importância. UTFPR, *Campus Pato Branco-PR*, 2019.



Eixo X corresponde a quantidade de entrevistados (n=21);

Fonte: Microsoft Excel®, adaptado pelo autor.

Como já demonstrada (Figura 5), a associação do SPD com cobertura viva ou palhada remete a 52% dos entrevistados e conseqüentemente reflete nos dados obtidos na Figura 6, onde 100% dos produtores associam alta importância do SPD com redução do risco de erosão e conservação do solo. Entretanto nota-se a que 43% classificam como média importância o aumento da biodiversidade (57% alta importância) não associando a relação direta entres este quesito e o SPD. Já no quesito redução do risco de produção, 48% associam como média e 52% como alta importância, respectivamente associado à condições climáticas não controladas pelos mesmos e pelas melhoras físico estruturais trazidas pelo condicionamento de

plantas de cobertura e não revolvimento do solo gerando predisposição a efeitos erosivos.

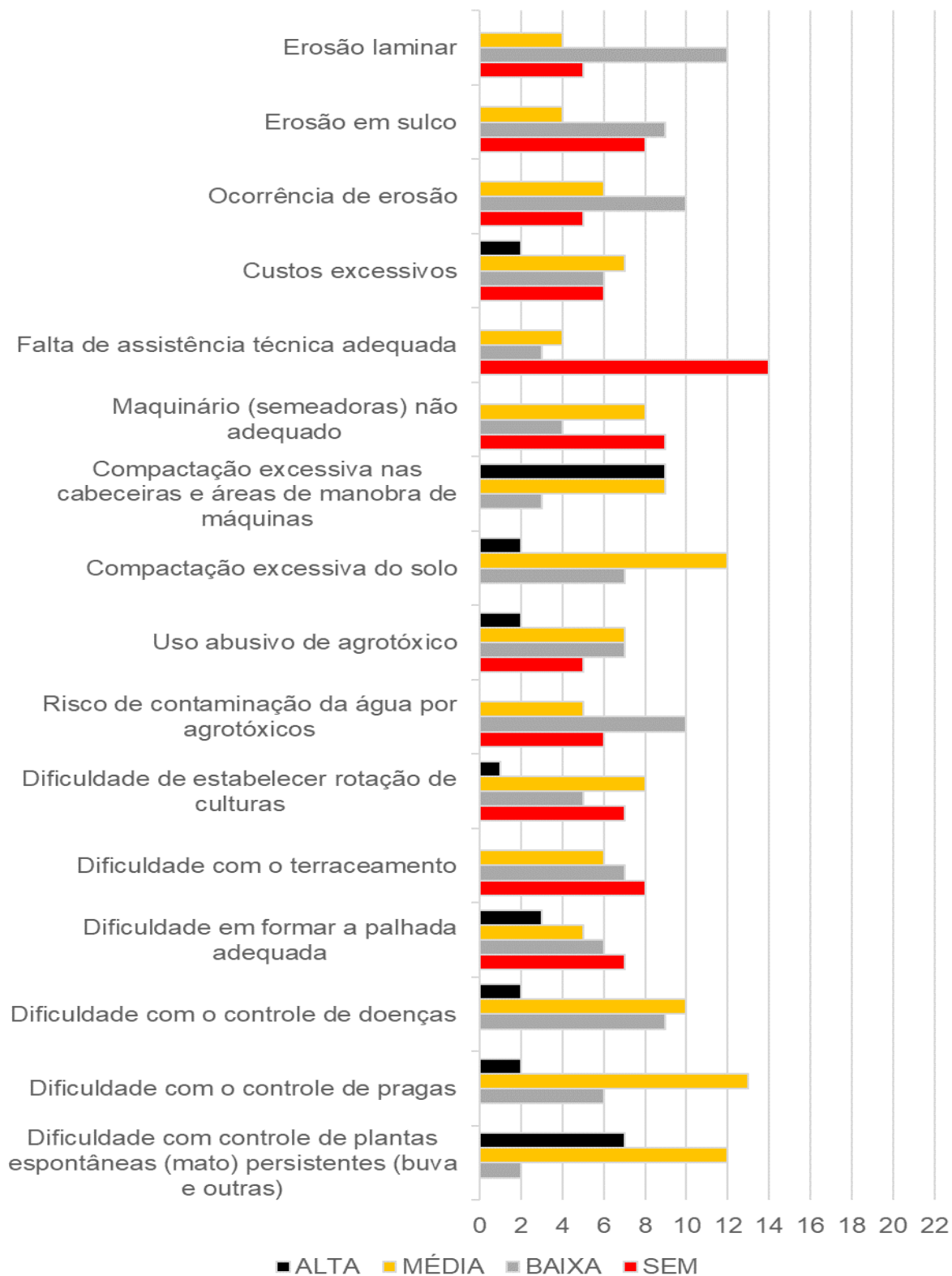
Com os dados firmados anteriormente, é passível de ser comprovado que a importância da adoção do SPD vai além dos estudos realizados em unidades experimentais e das publicações científicas no decorrer dos anos. Pois muitos dos produtores após a conscientização da necessidade e importância da preservação e conservação da qualidade do solo, iniciaram e intensificaram a utilização da técnica em suas propriedades e observaram através do tempo a diferença e os ganhos na adoção do SPD em relação ao SPC. Entretanto essas observações e diferenças observadas pelos produtores são de cunho empírico, ou seja, sem análise e comprovação científica, com repetições e unidades experimentais.

Após o questionamento anterior remetendo à importância, os mesmos foram entrevistados na mesma forma, por sua vez para quantificar, ainda atribuindo um valor de alta, média, baixa ou sem importância, quanto a dificuldade com e após a adoção do SPD (Figura 7) É notável a divergência das respostas pois toda propriedade e produtores apresentam particularidades, divergindo metodologias, técnicas, manejos e conhecimentos entre si.

A partir dos dados expostos na Figura 7 é possível realizar correlações, com dados em figuras ao decorrer do trabalho, pois a mesma apresenta vasta quantidade e diversidade de dados que acabam corroborando ou divergindo com o decorrer do questionário.

Neste momento será efetuada uma ressalva para ser analisado exclusivamente as respostas do item Dificuldade com o terraceamento, Uso abusivo de agrotóxico, Compactação excessiva do solo e Compactação excessiva nas cabeceiras e áreas de manobra de máquinas, para realizar as inferências e discussões ao decorrer desta seção.

Figura 7 – Opinião dos produtores sobre graus de dificuldades e problemas na utilização do SPD, classificando como alta, média, baixa e sem importância. UTFPR, *Campus Pato Branco-PR*, 2019.



Eixo X corresponde a quantidade de entrevistados (n=21);
 Fonte: Microsoft Excel®, adaptado pelo autor.

Quando indagados a respeito da **Dificuldade com o terraceamento** os produtores pontuaram como 0%, 29%, 33% e 38% de Alta, Média, Baixa e Sem Importância respectivamente. Essas respostas são totalmente contraditórias, quando se justifica a não utilização ou remoção de terraços pela dificuldade que o mesmo emprega nos momentos de práticas mecanizadas na lavoura (plantio, tratos culturais e colheita). Por mais que o correto posicionamento e dimensionamento dos terraços seja efetuado, sua implantação em terrenos irregulares apresenta dificuldades em relação ao relevo, pois como o mesmo deve acompanhar as linhas em níveis e, a variação na declividade da área, ocorre o deslocamento horizontal entre os terraços (afastamento e aproximação), acarretando conseqüentemente dificuldade na movimentação das máquinas, quando muito próximos os terraços, elevando os custos, tempo e dificultando as operações envolvidas no cultivo (GRIEBELER, *et al.* 2005).

Ao responderem sobre **Uso abusivo de agrotóxico**, foram classificados como 10%, 33%, 33% e 24% respectivamente para Alta, Média, Baixa e Sem Importância pelos agricultores. Os mesmos afirmavam que no SPC e no Cultivo Mínimo (CM), também eram empregados defensivos químicos e que no SPD adotado a predominância é de média a baixa utilização abusiva de agrotóxico. Entretanto uma das características trazidas por Melo Júnior; Camargo e Wendling (2011) é o emprego de roçadas e posterior aplicação de herbicidas para o controle de plantas daninhas, enquanto nos demais sistemas de cultivo são utilizados o controle mecânico por hastes ou discos. Já Silva, *et al.* (2011) salienta que o preparo convencional em uma de suas fases de revolvimento, incorpora corretivos, fertilizantes e o corte e enterrio de plantas daninhas (mecanicamente sem adoção de herbicidas).

Dando início as dificuldades de física de solo como a **Compactação excessiva do solo**, houve uma pontuação com 10%, 57%, 33% e 0% de Alta, Média, Baixa e Sem Importância respectivamente. Ocorre uma significância de afirmações que o SPD tem ocasionado problemas com compactação na ordem de média a baixa significância para a percepção dos produtores em nível de campo de suas propriedades. Os autores Arantes Rodrigues Da Cunha, Nery Cascão e Fialho Dos Reis (2009) e Melo Júnior, Camargo e Wendling (2011), relatam que o SPD ou

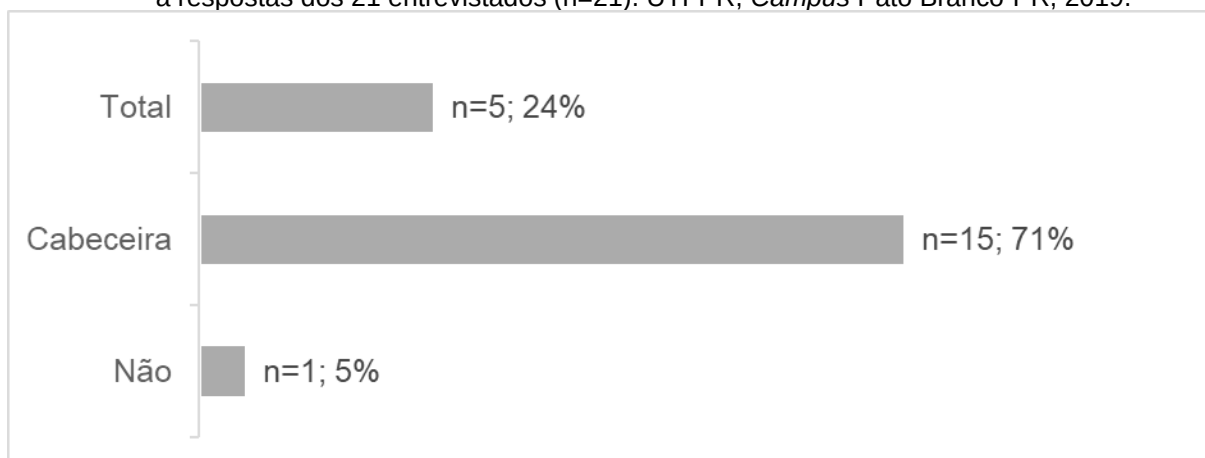
preparo mínimo, são eficientes controladores de perda de água e de solo em relação ao SPC, entretanto ambos podem conferir adensamento das partículas e do solo, gerando conseqüentemente a compactação do mesmo, provocado pelo efeito cumulativo de tráfego de máquinas, implementos e equipamentos, associado ao não revolvimento, tornando necessária a importância do manejo do solo e de equipamentos para controle da compactação.

Concluindo o questionamento de estrutura física da área **Compactação excessiva nas cabeceiras e áreas de manobra de máquinas**, é obtido as seguintes seqüências de afirmações para Alta, Média, Baixa e Sem Importância de 43%, 43%, 14% e 0%. Segundo os mesmos ocorre muito deslocamento de maquinário dentro da área cultivada e como não ocorre revolvimento a mesma ocorre se agravando. Por este motivo foi obtido alta a média importância para este quesito. Como descrito já por Salton, Hernani e Fontes (1998) “[...] o aparecimento de algumas compactações pode ser observado, em virtude do processo de compressão causado pelo tráfego excessivo de máquinas e veículos, com solo em condições de umidade acima do ideal.”. Richart (2005) traz que o tráfego de máquinas agrícolas é a principal causa atual da compactação na agricultura, graças à intensificação do deslocamento, aumento do peso, a intensidade do uso do solo e desconformidade de bitolas dos equipamentos, também salienta a redução de 44% para 17% da área atingida somente ao se conciliar a bitola do trator com a da colheitadeira, além de redução no consumo de combustível pela otimização da tração por já estar se deslocando em solo adensado e redução na energia necessária para tracionar a semeadoura (sulcadores não posicionados em área compactada pelo tráfego).

Com os dados apresentados na Figura 8 são corroboradas as informações mencionadas anteriormente, sobre condições de compactação das áreas de cultivo dos produtores.

Dentre as afirmações 71% das propriedades apresentam problemas de compactação das cabeceiras, 24% de área total e 5% não apresentam problemas de compactação. No quesito apenas compactação nas cabeceiras, grande parte dos produtores afirmam realizar intervenções a cada safra ou uma safra sim outra não.

Figura 8 – Compactação das áreas de cultivo das propriedades estudadas, expresso em % conforme a respostas dos 21 entrevistados (n=21). UTFPR, *Campus* Pato Branco-PR, 2019.

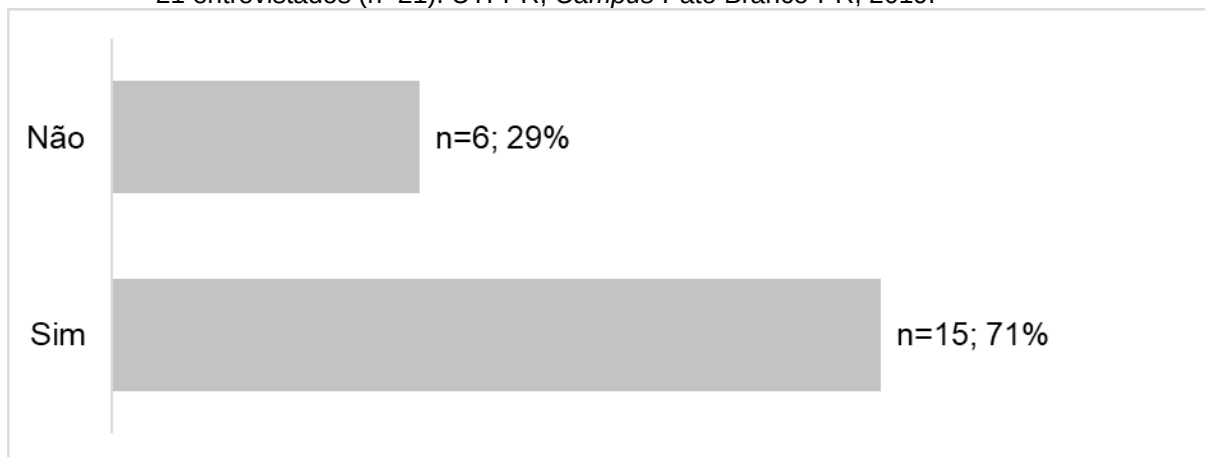


Total: Área total de cultivo com problemas de compactação; Cabeceiras: Apenas as cabeceiras da área cultivada compactação; Não: Área de cultivo não apresenta problemas de compactação.

Fonte: Microsoft Excel®, adaptado pelo autor.

Estes, 71% realizam processos de intervenção mecânica e 29% não realizam estas operações como demonstrado na Figura 9.

Figura 9 – Realizam processos de intervenção mecânica como preparo de descompactação nas áreas de cultivo das propriedades estudadas, expresso em % conforme a respostas dos 21 entrevistados (n=21). UTFPR, *Campus* Pato Branco-PR, 2019.



Fonte: Microsoft Excel®, adaptado pelo autor.

Dentre os equipamentos utilizados pelos produtores para realizar a prática de intervenção na compactação, dois utilizam subsolador (13%) e treze utilizam escarificação (87%), demonstrando, portanto, a descontinuidade na utilização de equipamentos com disco e o início do processo de adoção de subsolagem. Da Rosa *et al.* (2011) conclui que o tráfego de máquinas exercendo pressão no solo franco arenoso em semeadura direta, reduz a macroporosidade levando a níveis críticos para o desenvolvimento radicular (quando a resistência a

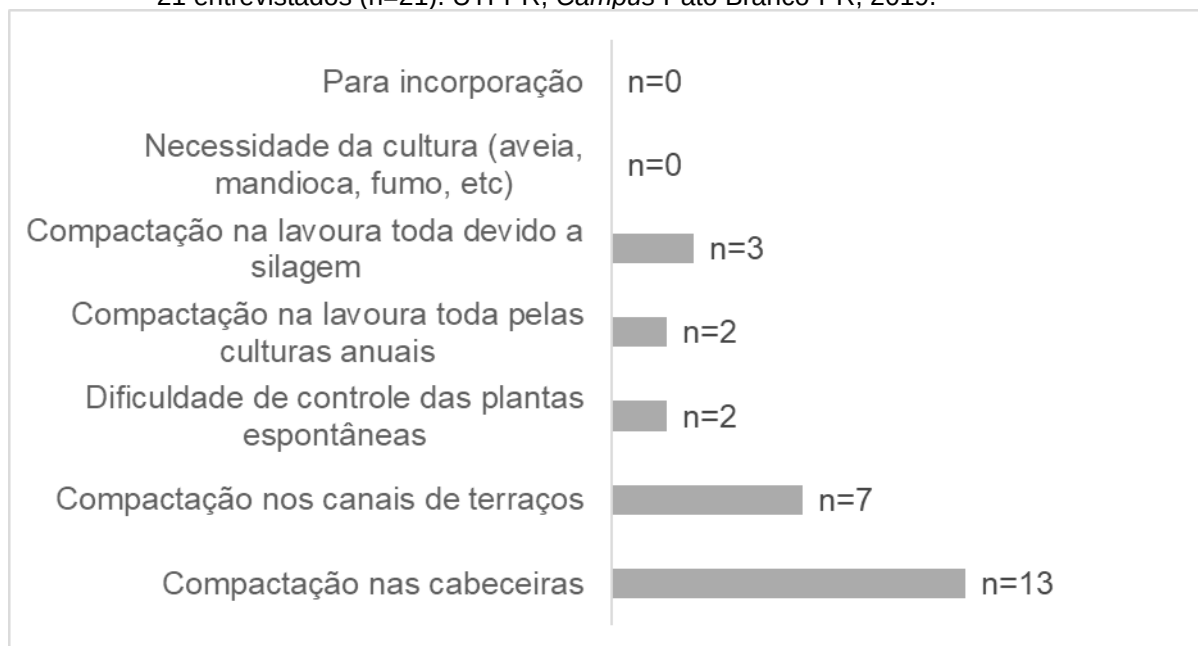
penetração ultrapassa 2 MPa) e que a subsolagem gera inversão nas condições físicas do solo abaixo da camada compactada no mesmo solo, enquanto a subsolagem não gera compactação abaixo da linha de trabalho. Já Secco e Reinert (1997) observou com escarificação elevada porosidade total e rugosidade superficial, enquanto Rosa (2016) observou na subsolagem aumento na macroporosidade e redução na densidade do solo.

Dentre este montante de produtores que realizam estas operações todos eles realizam respeitando o nível/topografia do terreno, ou seja, deslocam o equipamento tentando manter o máximo possível no nível da área para evitar de formar canais de erosão. Seguindo as recomendações de Salton, Hernani e Fontes (1998), a semeadura em contorno (seguindo as curvas de nível) é recomendado a fim de ser reduzido a velocidade de escoamento superficial, sendo de suma importância a associação do cultivo em contorno com a presença de palhada, pois a palha reduz ou inibe/dissipa a energia cinética da gota da chuva e o cultivo em contorno retém a velocidade e energia erosiva de enxurrada, enquanto o cultivo no sentido da inclinação promove a orientação da água e incrementa o potencial erosivo.

Relacionando atividades em nível para descompactação, foram questionadas as atividades de plantio e pulverização onde também 71% dos produtores afirmam realizar plantio e pulverização em nível e 29% não respeitam o nível (uma ou as duas atividades realiza “morro acima e morro abaixo”). Estes 29% representam 6 produtores, onde um afirma não respeitar nenhuma das atividades e frisando que em suas áreas isso não apresenta interferência segundo o mesmo (por considerá-las planas), os demais cinco apenas não realizam a prática de pulverização por entenderem que o mesmo não apresenta riscos erosivos e por otimizar o uso da máquina.

Retomando o quesito de compactação já mencionado na figura 7, obteve-se resultados similares na Figura 10, onde o principal motivo para realizar preparo do solo é a compactação das cabeceiras (48%), compactação dos canais de terraço (26%), dificuldade de controle das plantas espontâneas (8%), compactação na lavoura toda pelas culturas anuais (7%) e compactação na lavoura toda devido a silagem (11%).

Figura 10 – Motivos que levam os produtores a realizar o preparo do solo, conforme a respostas dos 21 entrevistados (n=21). UTFPR, *Campus Pato Branco-PR*, 2019.



Fonte: Microsoft Excel®, adaptado pelo autor.

Alguns produtores, por já estarem realizando o processo de descompactação nas cabeceiras, aproveitam para passar nos canais de terraço, pois segundo os mesmos melhora a infiltração, uma vez que o acúmulo excessivo no mesmo acaba ocasionando o “*entupimento da terra*” (selamento dos poros). Um quesito importante é o revolvimento por motivo de plantas espontâneas com o intuito de controle, esse dado pode ser remetido a Figura 7, onde se traz o grau de dificuldade com controle de plantas espontâneas (mato) persistentes (como buva e outras) de 33%, 57%, 10% e 0% para Alta, Média, Baixa e Sem Importância respectivamente. Remetendo ao processo de produção leiteira, a principal fonte de suplementação animal nas duas (três entrevistados 11%) propriedades que contemplam a atividade na comunidade, é proveniente de silagem obtida de milho, como consequência no processo de ensilagem ocorre transito intenso de máquinas e equipamentos na área (muitas vezes em condições desfavoráveis para o solo), ocasionando compactação excessiva.

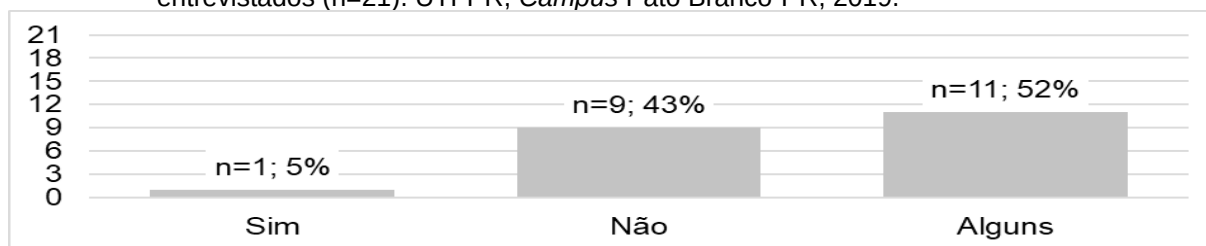
5.3 TERRAÇOS

Com o levantamento realizado com os produtores das comunidades, foi possível visualizar que em todas as propriedades há presença de terraços e que entre os anos 1981 – 1990, oito propriedades continham terraços, entre 1991 – 2000 seis propriedades, 2001 – 2010 uma propriedade adotou o sistema e por fim de 2011 até a atualidade cinco propriedades, merecendo destaque a explanação de um produtor *“como eu arrendo várias áreas, algumas já possuem de antigamente entretanto, outras ou não possuíam ou eram potreiro, sendo necessário construir, porque sem, não tem como ficar”*. É possível visualizar que até 2003 quinze propriedades já possuíam esse sistema implantado, podendo ser correlacionado ao programa estadual **Paraná-Rural** que corresponde a 71% do montante entrevistado.

Quando o programa se iniciou detinha como padrão a ser utilizado determinada metodologia, gerando terraços próximos e do tipo murundum, onde o plantio e colheita mecanizada era dificultoso demandando muitas vezes que os produtores tivessem que realizar essas atividades manualmente. Entretanto ao decorrer dos anos os produtores acabaram alterando a características dos mesmos como demonstra a Figura 11, Figura 11.1 e Figura 12, Figura 12.1.

Muitos dos produtores não utilizaram critérios técnicos para realizar a atividade de remoção ou rebaixamento, mas dois deles afirmaram “utilizar critérios técnicos” pelo fato de terem efetuado a alteração no tipo/tamanho em cima de onde tinha os antigos. Quem realizou alteração de tipo, migrou do murundum para “embutido” (apenas efetuado um corte vertical no solo formando “degraus” na lavoura, normalmente efetuados apenas com a lâmina do trator de esteira) utilizando as mesmas medidas e só refazendo em cima do antigo, Já quem alterou o tamanho mudou para base largam, que possibilita maior comodidade e facilidade ao executar as operações mecânicas. Muitos deles ainda realizaram o “deixa um tira um / um sim um não” onde simplesmente adotaram a remoção de um aumentando a distância horizontal entre as construções.

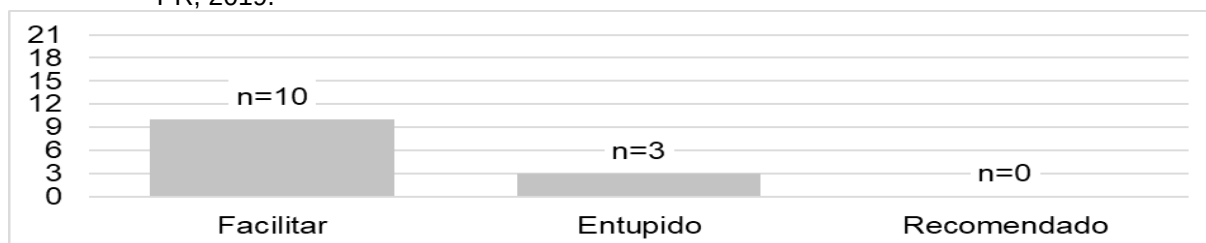
Figura 11 – Remoção de terraços das áreas de cultivo, expresso em % conforme a respostas dos 21 entrevistados (n=21). UTFPR, *Campus Pato Branco-PR*, 2019.



Sim removeu todos; Não: não removeu os terraços; Alguns, removeu apenas alguns.

Fonte: Microsoft Excel®, adaptado pelo autor.

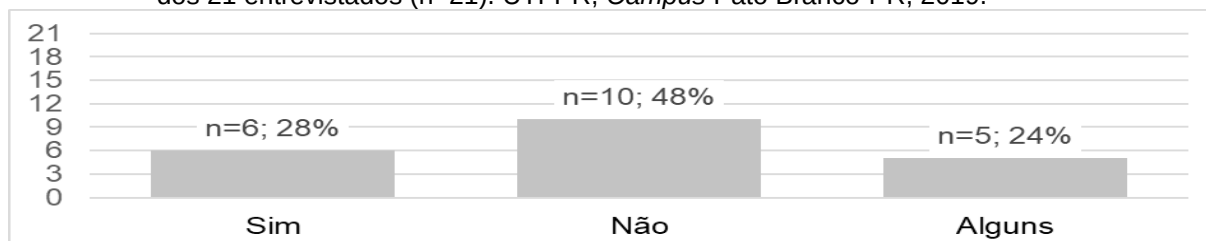
Figura 11.1 – Motivos para remoção de terraços das áreas de cultivo, conforme a resposta dos 12 entrevistados (n=12) que removeram todos ou só alguns. UTFPR, *Campus Pato Branco-PR*, 2019.



Facilitar: Para facilitar a operação com máquinas grandes; Entupido: Porque estava entupida ou assoreada; Recomendado: Porque foi recomendado pela assistência técnica.

Fonte: Microsoft Excel®, adaptado pelo autor.

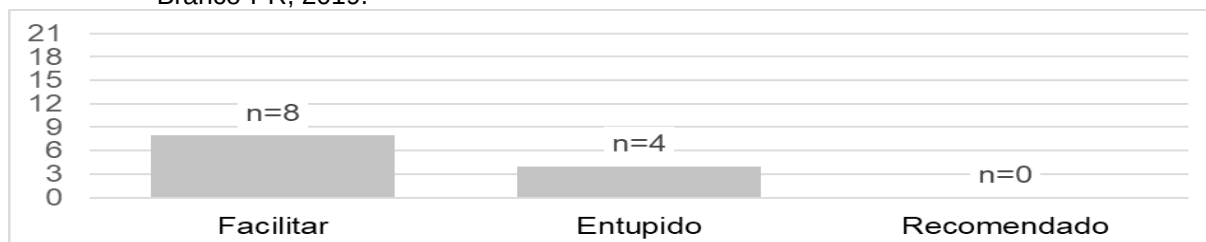
Figura 12 – Rebaixamento dos terraços das áreas de cultivo, expresso em % conforme a respostas dos 21 entrevistados (n=21). UTFPR, *Campus Pato Branco-PR*, 2019.



Sim rebaixou todos; Não: não rebaixou os terraços; Alguns, rebaixou apenas alguns.

Fonte: Microsoft Excel®, adaptado pelo autor.

Figura 12.1 – Motivos para rebaixamento dos terraços das áreas de cultivo, conforme a resposta dos 11 entrevistados (n=11) que rebaixaram todos ou só alguns. UTFPR, *Campus Pato Branco-PR*, 2019.



Facilitar: Para facilitar a operação com máquinas grandes; Entupido: Porque estava entupida ou assoreada; Recomendado: Porque foi recomendado pela assistência técnica.

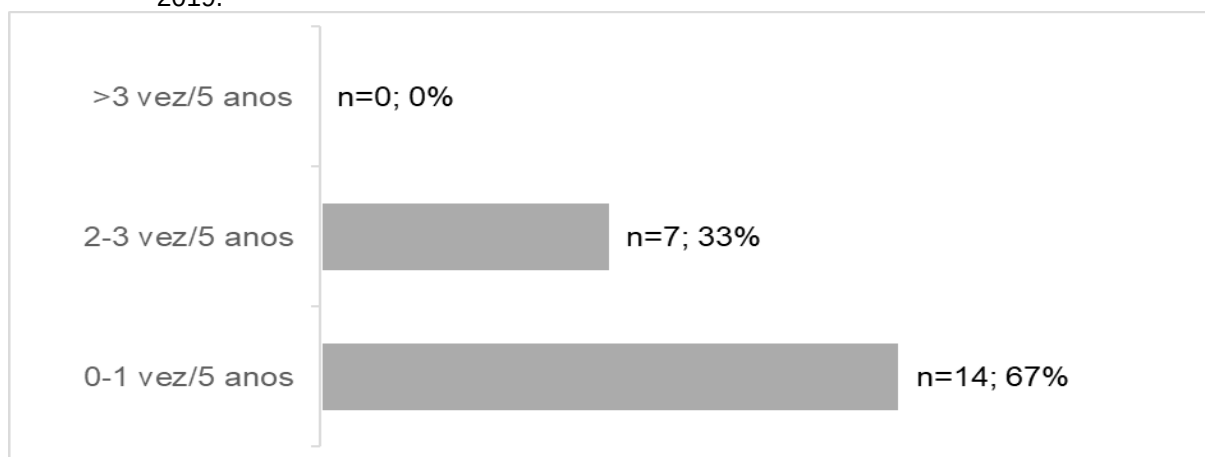
Fonte: Microsoft Excel®, adaptado pelo autor.

Notável que apenas nove (43%) produtores não removeram e dez não rebaixaram (47%) e que nenhum dos casos (Figura 11 e Figura 12) ocorreu a recomendação da alteração pela assistência técnica, mas o principal motivo foi facilitar algum quesito enfrentado pelos produtores (47% e 38% respectivamente) e posteriormente entupidos ocasionado pela falta de manutenção ou cuidados (14% e 19% simultaneamente).

Esses dados, corroborando com os demonstrados na Figura 7 (item 5), onde os terraços não apresentam dificuldade alta para os produtores e que são necessários para o sucesso da lavoura e das propriedades. Entretanto os produtores realizaram alterações nas características e dimensões dos mesmos para facilitar o cultivo ou recuperá-los, fazendo com que não apresenta-se dificuldades.

Por mais que as medidas de alterações fossem tomadas sem critérios técnicos, detemos da possibilidade de analisar na Figura 13 a baixa ou ausente frequência de transbordo de terraços.

Figura 13 – Transbordo dos terraços das áreas de cultivo nos últimos cinco anos, expresso em % conforme a respostas dos 21 entrevistados (n=21). UTFPR, Campus Pato Branco-PR, 2019.



Fonte: Microsoft Excel®, adaptado pelo autor.

Alguns produtores salientavam neste sentido que *“os murunduns eram muito altos porque quando chovia a terra arada era arrastada de um para o outro, já quando começou a formar palhada com o plantio direto não precisa ser tão perto ou alto porque a palha assegura a terra no lugar”*. Um produtor em especial que adotou o “embutido”, disse *“pode ir lá ver! Duvido passar por cima! Quem fez pra mim foi um pessoal de Bom Sucesso; ... tem mais de dois metros de altura, tu fica escondido dentro!....”*.

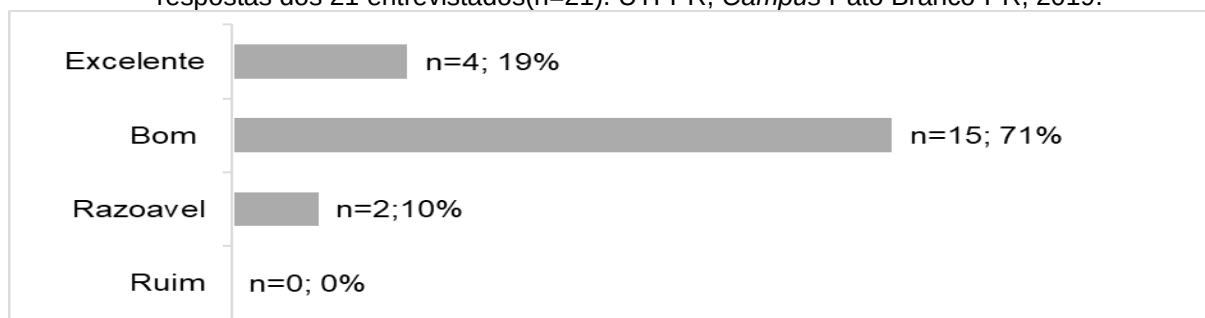
A partir destas informações podemos confrontar os itens Ocorrência de erosão (14), Erosão em sulco (15) e Erosão laminar (16) (Figura 7), onde Alta dificuldade é 0% para todas, Média dificuldade 29%, 19%, 19%, Baixa dificuldade 48%, 43%, 57% e Sem dificuldade 24%, 38%, 24% respectivamente para cada item. Mostrando que os produtores não observam esses fenômenos pelo fato de possuírem terraceamento e possuírem área ocupada por planta ou palhada.

5.4 SISTEMA DE PLANTIO DIRETO

Majoritariamente os produtores das comunidades realizam a prática de plantio direto ou plantio sobre a palhada, pois o **sistema de plantio direto** (SPD) como pela sua própria nomenclatura já remete, é um “sistema”, onde são envolvidas diversas operações, manejos e tempo. Segundo Salton, Hernani e Fontes (1998) o SPD é a forma de manejo de cunho conservacionista, envolvendo todas as técnicas disponíveis com o intuito de aumentar a produtividade, fundamentada na ausência de revolvimento do solo, cobertura permanente e rotação de culturas, portanto diverge o SPD do plantio direto principalmente por não ser efetuado a rotação de culturas e sim a sucessão e a palavra sistema remete o conjunto de técnicas interdependentes que inferem à melhoria do ambiente como um todo.

Quando questionados a respeito da qualidade do SPD exercido, fazendo com que os mesmos pensassem um pouco em seus manejos adotados e práticas desenvolvidas na propriedade, obtemos em uma escala de Ruim, Razoável, Bom e Excelente, 0%, 10%, 71% e 19%, respectivamente para a quantificação pré estipulada (Figura 14).

Figura 14 – Autoavaliação do SPD executado nas propriedades, expresso em % conforme a respostas dos 21 entrevistados(n=21). UTFPR, *Campus Pato Branco-PR*, 2019.



Fonte: Microsoft Excel®, adaptado pelo autor.

6 CONCLUSÕES

Foram entrevistados 21 produtores de 20 propriedades, situadas na zona rural do município de Pato Branco, sendo a comunidade de interesse Sede Gavião e abrangido as lindeiras, Rio Gavião e Alto Paraíso. Percebeu-se que as propriedades apresentam envolvimento direto com a produção agrícola, com produção de grãos ou leite. As mesmas apresentam adoção do SPD, o classificando como bom a excelente, além de adotarem/possuírem sistema de terraceamento.

O sistema adotado na condução das áreas de cultivo não segue exatamente as premissas do SPD, pois os mesmos realizam sucessão em vez de rotação de culturas além de escarificação mecânica em vez de radicular.

Ressalta-se que é de grande importância e notável o conhecimento dos produtores a respeito da necessidade de palhada e plantas de coberturas na entre safra e que sem a utilização de terraços não haveria o sucesso alcançado pelos mesmos. Também se percebeu que os produtores têm noção das melhorias que o SPD trouxe para suas propriedades, comunidade e conservação ambiental. Porém não é correto denominar de SPD ao sistema que os agricultores utilizam atualmente, pois acabam fazendo o revolvimento mecânico para romper camada compactada e sucessão de culturas com cada vez mais frequência. Também se concluiu que existe a conscientização dos produtores sobre a necessidade de possuírem terraços em suas lavouras, acompanhado do aporte de palhada ou plantas de cobertura.

Por fim, o questionário apresentou resultado satisfatório, entretanto necessita de pequenos ajustes em questões específicas, pois, por ser aberta gera dúvida ao entrevistado. Mas de modo geral teve sucesso para montar o perfil agrícola da comunidade, pois teve boa aceitação pelos produtores e gerou muitos resultados, possibilitando análise ampla além da possibilidade de confrontar e corroborar informações prestadas pelos entrevistados. Também permitiu conhecer a comunidade, entender as dificuldades e pontos fortes de cada propriedade, além de ver a percepção e modo de trabalhar dos produtores com seus respectivos problemas, o que certamente contribuiu para formação de um olhar agrônomo diferenciado, tanto sobre os problemas quanto sobre os agricultores e suas necessidades específicas.

REFERÊNCIAS

ARANTES RODRIGUES DA CUNHA, João Paulo; NERY CASCAÃO, Vinicius; FIALHO DOS REIS, Elton. Compactação causada pelo tráfego de trator em diferentes manejos de solo. **Acta Scientiarum. Agronomy**, v. 31, n. 3, 2009.

BARETTA, Dilmar *et al.* Fauna edáfica e qualidade do solo. *In: Tópicos em Ciência do Solo. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo*, v. 7, p. 119-170, 2011.

BERTOL, O. J. Conservação de solos e água. Curitiba: **CREA-PR, Série Cadernos Técnicos de Agenda Parlamentar**, 2011.

CALOURO, Fátima. **Manual Básico de Práticas Agrícolas: Conservação do solo e da água**. Lisboa: INGA, 2000.

COMIN, Jucinei José; LOVATO, Paulo Emílio. **Manejo para Qualidade do Solo**. Centro Tecnológico, Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental. Florianópolis 2014. p. 55

DA ROSA, David P. *et al.* Cultivo mínimo: Efeito da compactação e deformação abaixo da atuação da ponteira do subsolador. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 15, n. 11, p. 1199-1206, 2011.

DIAS, Maria. **Manual de impactos ambientais: orientações básicas sobre aspectos ambientais de atividades produtivas**. Embrapa Solos-Outras publicações técnicas (INFOTECA-E), 1999. p. 297

DRUGOWICH, Mário Ivo. **Boas Práticas em Conservação do Solo e da Água**. Comissão Técnica de Conservação do Solo (CATI), Campinas. CATI 2014. p. 38.

FAO, ITPS. Status of the World's Soil Resources (SWSR)–Main Report. **Food and Agriculture Organization of the United Nations and Intergovernmental Technical Panel on Soils, Rome, Italy**, v. 650, 2015.

GILLES, Luciléia *et al.* Perdas de água, solo, matéria orgânica e nutriente por erosão hídrica na cultura do milho implantada em área de campo nativo, influenciadas por métodos de preparo do solo e tipos de adubação. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**. Capinas. v. 33, n. 5 (set./out. 2009), p. 1427-1440, 2009.

GRIEBELER, Nori Paulo *et al.* **Modelo para o dimensionamento e a locação de sistemas de terraceamento em nível**. Eng. Agríc., Jaboticabal, v. 25, n. 3, p. 696-704, 2005.

GRIS, Vanessa Gleica Cantú; LAGO, Sandra Mara Stocker; BRANDALISE, Loreni Teresinha. Sucessão na agricultura familiar: produção científica brasileira na área de administração pública e de empresas, ciências contábeis e turismo (2004–2016). **Extensão Rural**– DEAER– CCR– UFSM, v. 24, p. 7-30, 2017.

LAL, R. Degradation and resilience of soils. **Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences**, v. 352, n. 1356, p. 997-1010, 1997.

LEPSCH, I. F. *et al.* Manual para levantamento utilitário do meio físico e classificação de terras no sistema de capacidade de uso. 4ª aproximação. Campinas: **Sociedade Brasileira de Ciências do Solo**, 1991, p. 175.

MACEDO, José Ronaldo de; CAPECHE, Cláudio Lucas; MELO, Adoildo da Silva. **Recomendação de manejo e conservação de solo e água**. Niterói, RJ: Programa Rio Rural Manual Técnico, v. 20, p. 1-45, 2009.

MARTINS, J. Casimiro; FERNANDES, Rui. **Processos de degradação do solo–medidas de prevenção**. 2017.

MELO JÚNIOR, Heliomar Baleeiro de; CAMARGO, Reginaldo de; WENDLING, Beno. **Sistema de plantio direto na conservação do solo e água e recuperação de áreas degradadas**. Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer. Goiânia, 2011. v. 17

MUZILLI, O. Princípios e perspectiva de expansão. *In: Plantio direto no Paraná*. Londrina: IAPAR, 1981. p. 11-17. (IAPAR. Circular técnica, 23).

NUNES, Rafael de Souza. **Eficiência de uso do fósforo em sistemas de manejo do solo e adubação fosfatada por um longo período**. Brasília: Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, 2014, p. 150, Tese de Doutorado.

PEREIRA, Lauro Charlet; TÔSTO, Sérgio Gomes. Capacidade do uso das terras como base para a avaliação do desenvolvimento rural sustentável. *In: Embrapa Meio Ambiente-Artigo em anais de congresso (ALICE)*. *In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL NOVA TERRITORIALIDADES E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL*, 2., 2012, Recife. Anais... Recife: GRAPP, 2012. p. 9.

PIRES, F. R.; SOUZA, C. M. Práticas mecânicas de conservação do solo e da água. 2º ed. **Viçosa-MG, 2016p**, 2006.

RICHART, Alfredo *et al.* Compactação do solo: causas e efeitos. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 26, n. 3, 321-344, 2005.

ROLOFF, Glaucio; LUTZ, Ramiro AT; MELLO, Ivo. Validação do Índice de Qualidade Participativo do Plantio Direto. **Boletim Técnico. FEBRAPDP**, 2011.

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.

SALTON, Julio C.; HERNANI, Luis C.; FONTES, Clarice Z. **Sistema plantio direto: o produtor pergunta, a Embrapa responde**. Brasília, DF: Embrapa-SPI; Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, p. 248, 1998.

SECCO, D.; REINERT, D. J. Efeitos imediato e residual de escarificadores em Latossolo Vermelho escuro sob plantio direto. **Engenharia Agrícola**, v. 16, p. 52-61, 1997.

SILVA, J. C. *et al.* Análise comparativa entre os sistemas de preparo do solo: aspectos técnicos e econômicos. **Enciclopédia Biosfera**, Centro Científico conhecer – Goiania, v. 7, n. 12, p. 1-11, 2011.

STRECK, Edeimar Valdir. **Práticas conservacionistas para reduzir as perdas de água e solo por erosão**. Programa Estadual de Conservação do Solo e da Água. EMATER/RS. Porto Alegre, 2016.

TATTO, Wilson Henrique. **Altura de pasto e adubação nitrogenada afetam os atributos físicos do solo, plantabilidade e produtividade da soja no sistema de integração lavoura – pecuária?**. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Programa de Pós-Graduação em Agronomia (Área de Concentração: Produção vegetal), Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Pato Branco, 2017.

TIECHER, Tales. **Manejo e conservação do solo e da água em pequenas propriedades rurais no sul do Brasil: práticas alternativas de manejo visando a conservação do solo e da água**. 2016.

VARELLA, Carlos Alberto Alves. **Efeitos dos sistemas de cultivo convencional, mínimo e direto no escoamento superficial e nas perdas de solo**. Rio de Janeiro. v. 29, 1999. Disponível em: www.Ufrj.br/institutos/it/deng/varella/publicacoes_arquivos/MS_varella.pdf. Acesso em 09 de março de 2019.

ÍNDICE DE APÊNDICES E ANEXOS

ANEXO A – Questionário do Índice Participativo de Qualidade do Plantio Direto, referente aos últimos 5 anos, das propriedades da comunidade de Sede Gavião.....	52
---	----

ANEXOS

ANEXO A – Questionário do Índice Participativo de Qualidade do Plantio Direto, referente aos últimos 5 anos, das propriedades da comunidade de Sede Gavião.

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
- Ocorrência de erosão
- Erosão em Sulcos
- Erosão laminar
- 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 - 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 (propriedade):

31.1 – Quais atributos mostram uma boa qualidade de solo?

Cor Textura “Cheiro” Presença de Vida (coros, besouros e minhocas)

Outros: _____

31.2 - 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

32 – A necessidade de utilização de práticas de conservação?

Sim Não

32.1 – Procura informações sobre as práticas de conservação do solo? Quais meios de comunicação são utilizados pra obter informações?

Sim Não

Televisão Internet Palestras Revistas Exposições/Dia de Campo

Outros: _____

32.2 - Já recebeu assistência técnica que visava adoção de alguma pratica de conservação do solo? Acha que teve/teria utilidade para a propriedade?*

Sim Não Sim Não*

33 – O que você espera que aconteça com a adoção de práticas conservacionistas?

34 – Quais as principais dificuldades para adoção dessas práticas?

