

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO OESTE DO PARANÁ – UNIOESTE
CAMPUS DE TOLEDO
CENTRO DE CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO REGIONAL
E AGRONEGÓCIO – MESTRADO

GISELE ESSER ROMANI

ANÁLISE MULTICAUSAL DAS PERDAS NA COLHEITA DE SOJA NA REGIÃO
OESTE DO PARANÁ

TOLEDO
2018

GISELE ESSER ROMANI

ANÁLISE MULTICAUSAL DAS PERDAS NA COLHEITA DE SOJA NA REGIÃO
OESTE DO PARANÁ

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Regional e Agronegócio, do Centro de Ciências Sociais Aplicadas, da Universidade Estadual do Oeste do Paraná – *campus* Toledo, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre.

Orientador: Prof. Dr. Pery Francisco Assis Shikida
Coorientadora: Prof^a. Dr^a. Mary Paula Arends-Kuenning

TOLEDO
2018

GISELE ESSER ROMANI

ANÁLISE MULTICAUSAL DAS PERDAS NA COLHEITA DE SOJA NA REGIÃO
OESTE DO PARANÁ

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Regional e Agronegócio, do Centro de Ciências Sociais Aplicadas, da Universidade Estadual do Oeste do Paraná – *campus* Toledo, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre.

COMISSÃO EXAMINADORA

Prof. Dr. Pery Francisco Assis Shikida (Orientador)
Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE

Prof^a. Dr^a. Carla Maria Schmidt
Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE

Prof^a. Dr^a. Marcela Nogueira Ferrario
Universidade Federal da Integração Latino-Americana – UNILA

Dr. José Eustáquio Ribeiro Vieira Filho
Pesquisador do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA)

TOLEDO
2018

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, sem o qual nem aos menos teria o maravilhoso dom da vida. Aos meus pais pelo apoio, cada um de seu modo singular, excepcionalmente minha mãe por sempre se dispor a cuidar de mim com imenso carinho nesta longa jornada.

Ao meu esposo, Maurício, pela compreensão diária, por todo amor que vi em seus olhos, mesmo nos dias mais escuros, por ser esse amigo fiel e precioso companheiro e por me dar suporte quando a desistência pareceu uma solução. Agradeço também a todos os demais familiares que compreenderam minha ausência ao longo destes 2 anos em todos os almoços de família, aniversários e outras comemorações.

Ao meu orientador Pery Shikida por me motivar a manter meu caráter e determinação a qualquer custo. Agradeço também a minha coorientadora Mary Arends, sempre tão amável e disponível, ainda que a distância. A quem eu sempre deverei o desejo de seguir uma carreira acadêmica, meu primeiro mentor, que nunca se negou a me aconselhar, Jandir Ferreira de Lima.

Agradeço a Universidade Estadual do Oeste do Paraná e a parceria com a *University of Illinois*. Ao Programa de Pós Graduação em Desenvolvimento Regional e Agronegócio, todos os professores e as tão prestativas secretárias, Rose e Clarice, por todas as informações e gentilezas. À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES, por financiar este sonho.

À equipe de pesquisa e colegas de profissão que dividiram comigo cada momento do trabalho: incertos, engraçados, desesperadores, divertidos e tensos. Cléber, Josineide e Bárbara, muito obrigada.

Às instituições envolvidas na pesquisa, prefeituras, cooperativas, e a Empresa de Assistência Técnica de Extensão Rural do Paraná – EMATER, muito grata por nos orientarem na busca interminável das propriedades rurais.

A todos que de alguma forma e por esquecimento ou mera emoção, não foram mencionados, saibam cada participação fez possível a concretização não só deste trabalho, mas do fim desta intensa e emocionante caminhada de aperfeiçoamento.

*“Ó Capitão! Meu Capitão! Finda é a temível jornada.
Vencida cada tormenta, a busca foi laureada. O porto
é ali, os sinos ouvi, exulta o povo inteiro...”*

(Walt Whitman)

ROMANI, GISELE ESSER. **ANÁLISE MULTICAUSAL DAS PERDAS NA COLHEITA DE SOJA NA REGIÃO OESTE DO PARANÁ**. 2018, 97 f. Dissertação de Mestrado. (Mestrado em Desenvolvimento Regional e Agronegócio) – Universidade Estadual do Oeste do Paraná, 2018.

RESUMO

Esta pesquisa tem por objetivo investigar e analisar, sob a ótica do produtor rural, o volume e os fatores que afetam as perdas na colheita de grãos de soja na região Oeste do Paraná. A problemática da pesquisa se justifica nas perdas que ocorrem mesmo com a modernização do setor. Para a obtenção dos resultados, foram coletados dados primários, por meio de entrevistas com 243 produtores rurais em 8 municípios da região. A partir destes dados, foi realizado seu tratamento resultando em duas formas de análise, primeiramente descritiva e seguida de análise de componentes principais, que veio a corroborar resultados da literatura e aqueles obtidos na análise descritiva. Os resultados apontaram que, apesar do desenvolvimento e modernização do setor, ainda existem perdas passíveis de controle, isso se deve, sobretudo, a fatores como o grau de especialização dos operadores de maquinário e imprevisibilidade do clima. Notou-se também uma modificação na relação entre os produtores e as cooperativas, anteriormente com papel fundamental no desenvolvimento do setor agroindustrial, mas que, sob a ótica do produtor, estas organizações perderam seu foco inicial de auxiliá-lo e não prestam a assistência técnica mais ativa no campo a fim de melhorar o manejo da cultura. Ademais, pode-se verificar que as perdas relativas à relevo e à topografia da área estão intimamente relacionadas à modernização e idade do maquinário utilizado. Constata-se que, para a melhora desse quadro, faz-se necessário fomentar especialmente a especialização dos produtores, a fim de que se utilize todo o potencial da tecnologia e instrumental disponível para o setor agrícola.

Palavras-chave: Percepção de Perdas. Colheita de Soja. Região Oeste do Paraná. Produtores Rurais. Cooperativismo.

ROMANI, GISELE ESSER. **MULTICAUSAL ANALYSIS OF SOYBEAN HARVEST LOSSES AT WESTERN PARANÁ**. 2018, 97 f. Master Dissertation (Regional Development and Agribusiness Master Program) – Western Parana State University, Toledo, 2018.

ABSTRACT

This research aims to investigate and analyze, from the farmer perspective, the volume and factors that affect Western Paraná soybean harvest losses. The research problem is justified by the losses that occur even with the sector modernization. To results obtaining, primary data were collected through interviews applied to 243 farmers in 8 municipalities in the selected region. From these data, the treatment was carried out by two different analysis forms, at first a Descriptive Analysis, followed by the Principal Components Analysis, which corroborated literature appointments and results obtained at the descriptive analysis. The results pointed out that, despite sector development and modernization, there are still losses that can be controlled, mainly due to factors such as machinery operators specialization degree and climate unpredictability. Also, this research has detected a relationship change between farmers and cooperatives, that previously played a key role in the development of the agroindustrial sector, but which, from the farmer perspective, have lost their initial focus of aid and do not provide more active technical assistance at the proprieties in order to improve crop management. In addition, it was verified that losses related to field relief and topography are closely related to machinery modernization and its age. It is noted that, in order to improve this situation, special emphasis should be given to farmer specialization, aiming the usage of all technology and instruments available for agricultural sector at its full potential.

Key words: Losses Perception. Soybean Harvest. Western Paraná. Farmers. Cooperativism.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Mapa da Região Oeste do Paraná	13
Figura 2 – Etapas da estrutura do trabalho	16
Figura 3 – Função de produção e Oferta e Demanda agrícola	26
Figura 4 – Cadeia produtiva da soja.....	34
Figura 5 – Fotografias de teste piloto	40
Figura 6 – Localização das cidades sorteadas.....	41
Figura 7 – Entrevista com produtor	44
Figura 8 – Fases da pesquisa	45
Figura 9 – Dificuldades na pesquisa	51
Figura 10 – Escolaridade dos produtores de soja na região Oeste do Paraná	53
Figura 11 – Naturalidade dos produtores	54
Figura 12 – Naturalidade dos pais.....	55
Figura 13 – Relação entre propriedades e trabalhadores	56
Figura 14 – Armazenagem de grãos	57
Figura 15 – Relação produtor associado e comercialização	58
Figura 16 – Sugestões dos produtores	59
Figura 17 – Fatores determinantes para perdas	60
Figura 18 – Causas das perdas pelos agricultores	61
Figura 19 – Relação perdas X área plantada X colheita terceirizada.....	62
Figura 20 – Sobre perdas na colheita	63
Figura 21 – Representação Fator 2.....	70
Figura 22 – Representação Fator 3.....	71
Figura 23 – Representação Fator 4.....	72
Figura 24 – Representação Fator 5.....	73
Figura 25 – Representação Fator 6.....	74

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Percentual de perdas da renda bruta (soja)	65
Tabela 2 – Matriz anti-imagem	67
Tabela 3 – Fatores extraídos e suas variâncias	68
Tabela 4 – Fatores resultantes da ACP	69

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Quadro sumário das teorias clássicas sobre a Renda da Terra	22
Quadro 2 – Quadro sumário de inovação tecnológica	28
Quadro 3 – Variáveis utilizadas nas análises	46

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	11
1.1	PROBLEMA E JUSTIFICATIVA	12
1.2	HIPÓTESE	14
1.3	OBJETIVOS	14
1.3.1	Objetivo Geral	14
1.3.2	Objetivos específicos	15
1.4	ESTRUTURA DO TRABALHO	15
2	REVISÃO DA LITERATURA	17
2.1	TEORIAS CLÁSSICAS SOBRE A RENDA DA TERRA	17
2.2	INOVAÇÃO TECNOLÓGICA E A AGRICULTURA	22
2.3	A SOJA NO OESTE PARANAENSE	30
2.4	ESTUDOS SOBRE PERDAS NA AGRICULTURA	35
3	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	39
3.1	DELINEAMENTO DA PESQUISA	39
3.1.1	Delimitação da amostra e abordagem qualitativa	40
3.2	METODOLOGIA DE ANÁLISE DOS DADOS	47
3.2.1	Análise de Componentes Principais	47
3.3	DIFICULDADES DA PESQUISA	51
4	RESULTADOS E DISCUSSÕES	53
4.1	ANÁLISE DESCRITIVA	53
4.1.1	Caracterização do produtor e das propriedades	53
4.1.2	A visão de Cooperativismo	57
4.1.3	Análise de perdas na colheita: percepção e estimativa	60
4.2	RESULTADOS DA ANÁLISE DE COMPONENTES PRINCIPAIS	66
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	75
	REFERÊNCIAS	78
	APÊNDICES	88
	APÊNDICE A – FORMULÁRIO DE ENTREVISTA AOS PRODUTORES RURAIS	89
	APÊNDICE B – ESTIMATIVA DE PERDAS	92
	APÊNDICE C – REALIZAÇÃO DE TESTE PILOTO	94
	APÊNDICE D – PERDAS DETECTADAS EM TESTE PILOTO	96

1 INTRODUÇÃO

O Brasil é o segundo maior produtor de soja do mundo, com produção de 113,9 milhões de toneladas (32% do total mundial), em 33,9 milhões de hectares de área plantada e produtividade de 3.362 kg/ha (8.136 kg/alqueires). Deste total, 19,5 milhões de toneladas são produzidas no Paraná, segundo maior produtor de soja brasileiro na safra 2016/2017, totalizando 5,3 milhões de hectares de área plantada e produtividade de 3.721 kg/ha (EMBRAPA, 2018). Dados oficiais de 2015 apontam que 4 municípios dos 20 maiores produtores de grãos estão localizados no Paraná, estado brasileiro com destaque na agricultura (NAVARRO; BUAINAIN, 2018).

Dentre as regiões paranaenses, o Oeste, predominante em atividades agropecuárias, é considerado a terceira mais relevante em expressão econômica e institucional, segundo o Instituto Paranaense de Desenvolvimento (IPARDES, 2008). A soja tem destaque nesta região, representando 58,2% do valor bruto de sua produção vegetal. Essa relevância econômica não se deve apenas ao fato de a soja atender às necessidades da produção pecuária da região ou da indústria de óleos vegetais, mas também por ser um produto de comercialização internacional (IPARDES, 2008).

Contudo, mesmo com a importância da cultura de soja para a região citada, no momento da colheita, ainda se observa perdas de grãos, tanto na produção total da região quanto no prejuízo econômico para o produtor rural.

Para Regitano d'Arce (1995), as perdas podem ocorrer durante e após a colheita, ressaltando que podem ser causadas por diferentes aspectos da colheita, desde as especificidades de cada espécie de planta ao uso incorreto de maquinário devido falta de especialização do operador da máquina.

Todavia, cabe considerar que o emprego das colheitadeiras mecanizadas reduziu em grande escala o problema durante a colheita de grãos. Ainda assim, ao sofrer qualquer perda na colheita, o produtor deixa de auferir lucro, visto que as despesas com mão de obra, aquisição de sementes, fertilizantes, defensivos e equipamentos já ocorreram (REGITANO D'ARCE, 1995).

Com efeito, para Santos e Silveira (2008), as inovações técnicas procuram maximizar o uso do tempo e da terra onde o capital influencia as

direções do agronegócio, permitindo ao produtor, via meios mais modernos, acompanhar as condições climáticas, registrar a situação do trato cultural, etc. Mesmo assim, nem toda tecnologia está imune às perdas.

Segundo Regitano d'Arce (1995), especificamente no caso da soja, 10% ou mais dos grãos podem permanecer no solo após a colheita, em decorrência da falta de regulação e da velocidade incorreta do maquinário. Além disso, outros problemas em relação às perdas podem ocorrer devido ao porte da planta. Desta forma, variedades de soja precoce, que produzem vagens a pouca altura do solo, devem ser colhidas por maquinário equipado com barra de corte especial, embora nem sempre seja utilizada, segundo observações de técnicos no setor.

Também devem ser observadas as perdas após colheita, a fim de evitar o desperdício advindo da falta de silos adequados, secagem mal processada, transporte inadequado, controle de qualidade, etc. As técnicas destinadas a resolver tais problemas são, em geral, simples e pouco dispendiosas. Para Weber (2005), fatores como investimentos em implantação de silos adequados com sistema de aeração e o emprego correto de defensivos podem produzir efeitos benéficos na secagem, na armazenagem e, conseqüentemente, na ampliação do suprimento de grãos.

Mesmo diante do exposto, observa-se uma escassez de trabalhos acadêmicos e científicos focados em analisar o tema de perdas na etapa de colheita da soja na região, bem como o impacto que este problema pode causar quando observados os enormes volumes de produção expostos e sua grande representatividade na economia.

1.1 PROBLEMA E JUSTIFICATIVA

A região em análise, cujo objeto de estudo está inserido, é a região Oeste do Paraná que possui 50 municípios (conforme Figura 1) no total, divididos em três microrregiões: Toledo, Foz do Iguaçu e Cascavel.

produtores rurais no Oeste do Paraná, cuja abrangência não está ligada aos objetivos específicos desta pesquisa.

Diante do contexto exposto, esta dissertação visa investigar e analisar, na visão do produtor, as perdas na colheita da cultura de soja no Oeste do Paraná, procurando responder as seguintes questões norteadoras da pesquisa:

- Qual o volume físico de perdas na colheita de soja na região Oeste do Paraná?
- Quais os principais determinantes das perdas na colheita?
- Qual o impacto econômico das perdas para o produtor rural?

Tal investigação se justifica pela relevância social e econômica que as respostas a estas perguntas representam para os produtores de soja da região e para as instituições envolvidas, tendo em vista que esta pesquisa pode ser utilizada na criação de novas diretrizes para o desenvolvimento do setor. Ressalta-se a escassez de trabalhos sobre perdas na colheita de soja no Oeste paranaense, visto sua importância como *commodity*, e considerando que a redução de perdas pode resultar em ganhos tanto para o produtor quanto para o setor agroindustrial regional.

1.2 HIPÓTESE

Como hipótese a ser avaliada, espera-se que os produtores apontem perdas consideráveis na colheita de soja no Oeste do Paraná, além de indicar que as perdas tenham como fator principal a especialização do operador do maquinário.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo Geral

Investigar e analisar, sob a ótica do produtor rural, o volume e os fatores de perdas na colheita de grãos de soja na região Oeste do Paraná.

1.3.2 Objetivos específicos

- a) Inquirir o volume físico das perdas na colheita de soja na região Oeste do Paraná na safra de 2016/2017;
- b) Identificar e analisar os fatores caracterizadores destas perdas;
- c) Estimar as perdas econômicas do produtor rural e a avaria no fluxo financeiro no processo para a comercialização.

1.4 ESTRUTURA DO TRABALHO

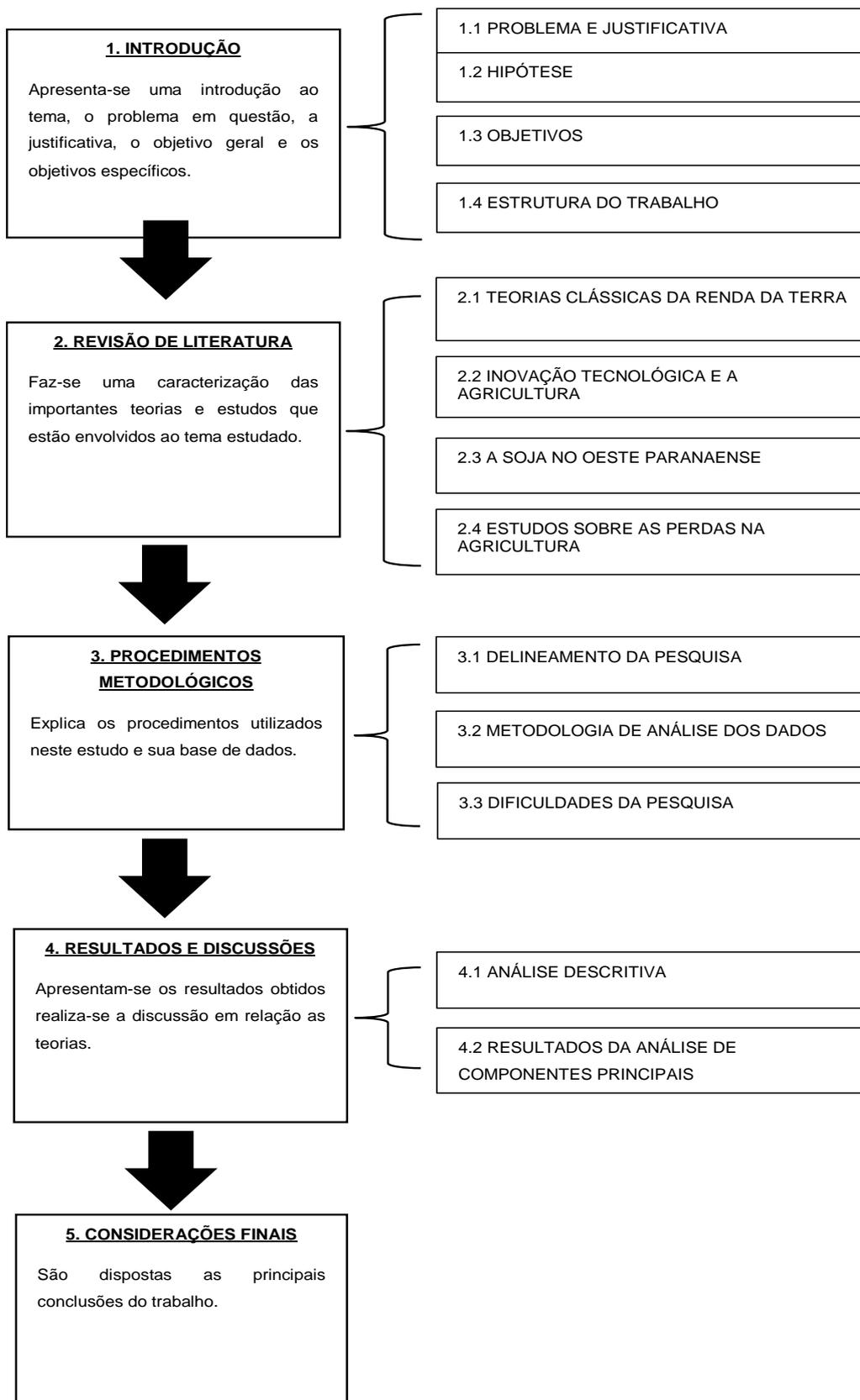
Esta dissertação está estruturada em cinco (5) capítulos. No capítulo 1 é apresentada a introdução, a problemática e a justificativa do estudo, bem como são destacados seus objetivos geral e específicos.

O capítulo 2 reporta a uma revisão da literatura, subdividindo-se em quatro tópicos; teorias clássicas da renda da terra; inovação tecnológica e a modernização do setor agrícola; a soja no Oeste paranaense, que descreve e relaciona o desenvolvimento histórico do setor na região e, por último, estudos sobre perdas na agricultura acerca do tema abordado.

O capítulo 3 expõe os procedimentos metodológicos que serão utilizados na pesquisa. Busca-se explicar os procedimentos metodológicos, identificar o universo de pesquisa e a amostra, bem como apresentar o instrumento de coleta e análise dos dados.

Na sequência são apresentados os resultados e as discussões, subdivididos na descrição dos dados e na Análise de Componentes Principais (capítulo 4). As considerações finais (capítulo 5) resumem os principais achados desta dissertação. Desta forma, o presente trabalho encontra-se organizado conforme Figura 2.

Figura 2 – Etapas da estrutura do trabalho



Fonte: Elaboração da autora (2018).

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 TEORIAS CLÁSSICAS SOBRE A RENDA DA TERRA

Neste subtópico são abordadas as teorias clássicas sobre a renda da terra, destacando-se as principais contribuições, elencadas separadamente de acordo com cada pensador e expondo-as resumidamente conforme Quadro 1 ao final da disposição.

A relevância da agricultura para a economia de um país ou região já era ressaltada pela abordagem clássica no que concerne à renda da terra, destacando fatores que podem influenciar o preço e a demanda por *commodities*. Considerando que a região estudada pode ser vista como economicamente dependente da renda da terra, a redução nas perdas de colheita acarretaria um incremento na renda dos produtores e, conseqüentemente, no volume total da renda regional auferida da terra com a produção das lavouras de soja.

Adam Smith foi o primeiro autor a levantar a questão acerca da renda da terra, conceituando-a em sua obra, “A Riqueza das Nações” (de 1776), como “o preço pago pelo uso da terra ao seu proprietário” (SMITH, 1996, p. 187). O desenvolvimento das nações estava ligado direta ou indiretamente ao aumento da renda da terra, pois o aumento da riqueza dos proprietários afetaria seu poder de pagamento por trabalho e, conseqüentemente, de gerar produção. As melhorias no trato cultural da terra elevariam diretamente sua renda e a parcela do produtor aumentaria, obrigatoriamente, com o crescimento da produção (SMITH, 1996).

Para Smith (1996), a renda da terra é o excedente apropriado pelo proprietário por meio do monopólio da propriedade fundiária. Ou seja, esta renda é o preço pago pela existência da terra em si, e não exatamente o excedente ganho apenas com o trabalho, privilegiando quem detém sua posse. Neste sentido, a sociedade evoluída se dividia em três grupos de pessoas: as que auferem a renda da terra; as que sobrevivem do salário de mão de obra; e aquelas que sobrevivem do lucro do capital.

Ao comparar a renda da terra com a taxa de lucro, conclui-se que esta variava inversamente à riqueza de um país, sendo que quanto maior a taxa de

lucro, mais pobre seria o país. Desta forma, o interesse da sociedade em cada país é distinto, sendo que o interesse da camada assalariada está ligado ao dos proprietários de terra, diferente daqueles que auferem o lucro pelo capital (SMITH, 1996).

Smith (1996) também considerou as leis (instituições), o clima e o solo como aspectos relevantes no crescimento econômico. Destacou o aperfeiçoamento das técnicas já utilizadas, possibilitado pela divisão do trabalho, para introduzir novos maquinários a fim de aumentar a produtividade por trabalhador.

Para Thomas Robert Malthus, a renda da terra é o que resulta do produto final deduzido das despesas de qualquer natureza, referentes ao seu cultivo, sendo estimado pela taxa de lucro do capital agrícola no período calculado, que se destinaria ao proprietário de terras (MALTHUS, 1996).

Malthus (1996) desenvolveu sua teoria da renda da terra buscando esclarecer as causas do excedente do preço dos produtos agrícolas sobre os custos de produção. Segundo sua visão, podem ser apontadas três causas:

- a) A capacidade da terra de produzir bens necessários à vida, considerando a fertilidade uma condição natural independente de cada porção do solo;
- b) A característica que os bens produzidos têm de criar sua demanda ou fazer surgir uma quantidade de consumidores proporcional à quantidade produzida;
- c) A escassez de terras férteis, tanto as naturais quanto as já melhoradas artificialmente pelo homem. Pode-se considerar o problema que comumente é designado como limitação de fronteira agrícola.

Na teoria malthusiana é a fertilidade da terra que auferem a renda, pois, ao ser capaz de produzir mais do que o suficiente para a subsistência dos próprios agricultores, esta gera excedentes de bens de primeira necessidade que tendem a criar uma demanda (MALTHUS, 1996).

Malthus (1996) questionou sobre a facilidade de produção dos bens de primeira necessidade se comparada aos outros produtos, apontando que estes bens são os únicos que possuem valor quase proporcional entre o incremento

de trabalho e o excedente. Neste sentido, uma queda de preços nunca seria permanente e qualquer redução em custo de produção aumentaria a renda da terra.

Em relação às causas que tendem a diminuir a renda da terra, buscou-se esclarecer que estas são exatamente opostas às que aumentam a renda, ou seja, “a diminuição do capital, a diminuição da população, um sistema ruim de cultivo e um baixo preço de mercado de produtos agrícolas” (MALTHUS, 1996, p.105).

Neste sentido, se por um lado, os aumentos na renda da terra estivessem inversamente ligados à dificuldade de produção, a sua teoria seria concreta. Por outro lado, se os rendimentos do proprietário de terras dependessem da fertilidade natural do solo cultivado, de melhorias e de invenções para o cultivo agrícola que minimizassem tempo e trabalho, o raciocínio de que o interesse do proprietário de terras não se opõe ao do país estaria correta (MALTHUS, 1996).

Malthus (1996) aponta que o preço ao qual o produto agrícola é comercializado é determinado pelas condições de custo que prevalecem na terra marginal. Assim, outras circunstâncias podem afetar a determinação do preço. Segundo o autor, quatro fatores se destacam:

- 1) A tributação direta e indireta;
- 2) Progressos no método do cultivo;
- 3) Poupanças no trabalho aplicadas a terra;
- 4) Importações dos produtos estrangeiros agrícolas.

Sobre isso, busca-se enfatizar que a existência de livre comércio torna o nível de riqueza de um país dependente da produção externa de alimentos, e de sua comercialização internacional (MALTHUS, 1996).

Outra contribuição do autor se dá na questão de propriedade da terra, argumentando que a falta dos direitos de propriedade não reduziria a renda auferida. Todavia, se os agricultores passassem apenas a supervisionar empregados, isso desestimularia o interesse e a busca pela competência e excelência em produzir, limitando o progresso econômico do país.

Para outro autor clássico, David Ricardo (1888), a agricultura pode ser um impasse ao crescimento econômico, pois este setor seria incapaz de

produzir alimentos baratos para consumo dos trabalhadores. O argumento concentrou esforços em determinar quais legislações regulavam a distribuição do produto, na forma de renda, lucro e salários, entre proprietários, capitalistas e trabalhadores. A distribuição dependeria da fertilidade natural do solo, da acumulação de capital e do crescimento demográfico.

Para Ricardo (1988) as formações da renda se constituem uma questão técnica, de forma que a terra pode alcançar diferentes graus de produtividade, dependendo da quantidade de trabalho ou tecnificação auferida, o que eleva o preço do produto, gerando assim a renda.

Procurava-se compreender a concentração de renda dos capitalistas, visto que a acumulação de capital e o crescimento econômico seriam impulsionados por esses agentes. Os produtores, considerados elites agrárias, obtinham renda gasta no consumo supérfluo, em contraponto à acumulação de capital. Assim, aconteceria que a expansão contínua da produção de alimentos, necessária para alimentar novos trabalhadores, resultaria em aumento dos salários que, por sua vez, causaria queda da taxa de lucro e reduziria a acumulação de capital.

Conforme Ricardo (1988), a economia não sofreria crises econômicas de superprodução, salvo a possibilidade temporária de algum produto em função de elevados preços. Todavia, a grande quantidade ofertada causaria uma redução novamente dos preços e, conseqüentemente, uma queda no estoque deste produto, reequilibrando a economia.

Quanto à propriedade de terras, Ricardo (1978) defendia que as terras férteis seriam ocupadas por quem primeiro delas se apropriasse. Assim, o produto total deduzido os gastos com seu cultivo, seria o lucro do capital, e pertenceria a seu proprietário sem qualquer dedução à renda da terra. Ou seja, a renda da terra dependeria especificamente de sua qualidade e do retorno do capital, associado ao investimento.

Desta forma, Ricardo (1978) distingue o conceito de renda diferencial do de renda da terra. A renda diferencial se aplica na medida em que o cultivo da terra fértil, que não necessita de maiores intervenções, e o cultivo de terras menos férteis e ou situadas geograficamente em locais mais distantes geram

diferente retornos, visto que as terras menos férteis exigem um emprego maior de capital e trabalho para obter o mesmo rendimento.

O valor de troca de todos os bens derivados da terra é regulado pela quantidade de trabalho utilizado e pela condição de produção, sendo que, quanto mais desfavorável for, mais dispendioso se torna a produção. Logo, uma terra fértil continuaria a produzir com o mesmo trabalho e capital, mas o valor de sua produção aumentaria devido aos rendimentos decrescentes obtidos por agricultores com terras em condições desfavoráveis (RICARDO, 1988).

Dentro dessa ideia, a renda fundiária será o excedente existente da demanda crescente por bens de subsistência e a disposição dos demandantes a oferecer seus serviços de toda e qualquer forma, ou seja, o valor de troca dos alimentos superará o custo de produção, inclusive o custo do capital investido na terra (RICARDO, 1978).

Por fim, Marx (1988) parte da teoria ricardiana da renda da terra para construir seu conceito de renda diferencial, destacando que o mérito do pensamento ricardiano foi o de criar bases para a compreensão do sistema de economia política, oferecendo a essa categoria uma nova importância teórica.

Pela teoria marxista, adicionou-se a produtividade do trabalho na base natural mais favorável para gerar a renda diferencial, e não apenas as condições naturais.

Segundo Marx (2008) se o arrendatário que produz em solos mais pobres pensar somente em valorizar seu capital ignorando o pagamento ao proprietário da terra, isso implicaria em abstração da propriedade fundiária, que se trata da não consideração da barreira que impede que o capital se valorize livremente na agricultura. Desta forma, a existência da renda da terra em condições desfavoráveis não pode ser dada pela diferença de fertilidade natural do trabalho, mas sim pela existência da propriedade privada do solo, de modo que essa renda possa se conceituar como absoluta.

Quadro 1 – Quadro sumário das teorias clássicas sobre a Renda da Terra

AUTORES	PRINCIPAIS OBRAS	CONCEITOS FUNDAMENTAIS
Adam Smith (1996)	<i>A Riqueza das Nações</i>	A renda é o preço pago ao proprietário pelo uso da terra. Trata-se de um valor não merecido, pois depende da qualidade natural da terra, compensando a propriedade e posse daquele que a cultiva.
David Ricardo (1978, 1988)	<i>Ensaio acerca da influência de um baixo preço do cereal sobre os lucros do capital / Princípios de Economia Política e Tributação</i>	A renda da terra é parte do lucro do valor do produto total, outra parte é composta pelos lucros de capital. Introduce o conceito no qual novas terras dão origem a renda diferencial.
Thomas R. Malthus (1996)	<i>Princípios de Economia Política e considerações sobre sua aplicação prática</i>	O melhoramento técnico é responsável pelo aumento na renda fundiária. Aponta que os custos de produção podem ser reduzidos, por exemplo, com a ampliação de terras cultiváveis.
Karl Marx (1988, 2008)	<i>O Capital</i>	Evolução da renda diferencial, onde as condições naturais não influem unicamente na geração de renda, mas também se considera o trabalho e capital empregado.

Fonte: Elaboração da autora (2018).

Obs.: Os textos originais das obras citadas não são datadas conforme as edições utilizadas.

Diante do exposto, vale ressaltar que as teorias apontadas pelos clássicos se relacionam com o estudo sobre perdas na colheita de forma que a redução de perdas proporciona aumentos da produção total e também na renda recebida pelo uso da terra por parte dos produtores rurais das lavouras de soja.

2.2 INOVAÇÃO TECNOLÓGICA E A AGRICULTURA¹

Como destacado no subtópico anterior, o pensamento malthusiano apontava como fator de influência para o preço de comercialização de produtos agrícolas o progresso nas técnicas de cultivo. No Brasil, a partir da década de 1950, ocorreu um forte processo de modernização na agricultura, que

¹ A temática inovação tecnológica e a agricultura é abordada, com propriedade, por vários autores. Como referência de leitura dessa área, têm-se: Schuh (1973); Schultz (1953); Possas *et al.* (1996); Salles Filho (1993); Paiva (1967); Paiva (1971, 1973, 1975); Griliches (1980); Hayami e Ruttan (1985); Vieira Filho e Fornazier (2016); Vieira Filho (2013); Alves e Rocha (2010); Cohen e Levinthal (1989); Srinivas e Vieira Filho (2015).

favoreceu em muito as regiões Sul e Sudeste brasileiras (TEIXEIRA, 2005; VIEIRA FILHO e FISHLOW, 2017).

Considerando que para Schumpeter (1982) a inovação é uma variável endógena do capitalismo, faz-se relevante realçar algumas das teorias acerca da inovação e da mudança no processo tecnológico que também se destacaram no setor agrícola e, conforme Regitano d'Arce (1995), essas mudanças tecnológicas podem contribuir para a existência de perdas na colheita.

Conforme assinalado por Schumpeter (1997), para a maior parte dos produtores, a inovação é arriscada e até mesmo impossível. Porém, ao inovar no processo de produção tem-se um custo mais barato, que gera lucro de monopólio mantendo-se os preços constantes.

Destarte, a inovação pode ser vista como nada mais do que uma recombinação de fatores já existentes, somados à vontade e ação, bem como um reposicionamento do empresário diante da concorrência (SCHUMPETER, 1997).

Ao observar as últimas décadas, verifica-se um grande avanço das tecnologias e técnicas agrícolas, de modo que essas mudanças acarretaram um crescimento contundente da produção de alimentos em todo mundo, seja por aumento da produtividade, seja pelo aumento das fronteiras agrícolas possibilitado pelas inovações no setor (QUADROS; SILVA, 2011).

Assim como corroborado por Navarro e Buainain (2018), a agricultura brasileira caminha ao encontro da economia globalizada, não se tratando mais de uma economia agrária baseada nas questões de fronteira agrícola e exploração do trabalho.

Todavia, o desenvolvimento do setor neste momento depende de esforços internos. O Brasil enfrenta os desafios em relação à forma institucional de modo a garantir e manter os ganhos de produtividade conquistados pelas mudanças organizacionais e tecnológicas (BUAINAIN *et al.*, 2018).

Contudo, esses incrementos na produção não se traduzem em aumento da margem de lucro do produtor rural, processo que não é exclusividade dos países em desenvolvimento, mas também se passa em países ricos e desenvolvidos, como EUA e alguns lugares da Europa. Os altos

subsídios, os vários projetos e programas destinados a produtores em todas as esferas, comprovam esse desgaste nas margens de lucro (QUADROS; SILVA, 2011).

O fenômeno *treadmill*, introduzido por Cochrane (1958), dispõe sobre o incremento da rentabilidade causado pela queda de preços. Esta, por sua vez, vem a ser afetada pela estratégia de ganho de produtividade por melhorias tecnológicas e por aumento de escala (KONING; CALO; JONGENEEL, 2004).

Este efeito pode ser interpretado como sendo o repasse imediato da redução de custos, oriunda de novas tecnologias, para os preços. A grande competição do mercado de *commodities*, aliada a uma grande oferta de produtos, exige que o produtor se atualize tecnologicamente para que se mantenha no mercado.

De modo mais prático, o fenômeno *treadmill* se daria em três etapas: os primeiros agricultores a aderirem a uma nova tecnologia conseguiriam lucrar durante a manutenção de preços no mesmo nível anterior. Após a queda de preços, um segundo grupo de produtores, de conservadorismo médio, adotariam a tecnologia, pois estariam obrigados a reduzir seus custos. Por fim, produtores mais atrasados, que não adquirissem a nova tecnologia, seriam pressionados e sairiam do mercado (LEVINS; COCHRANE, 1996).

Sobre a adoção e a difusão de uma nova tecnologia pelos produtores, o trabalho de Sunding e Zilberman (2011) argumenta que há certo intervalo significativo entre o surgimento de uma tecnologia e sua ampla adesão. Estudos comportamentais sobre a adoção de novas tecnologias no campo concentram nos fatores que afetam a decisão individual de se investir e incorporar uma inovação tecnológica. O modo como tal processo se dá pode indicar o momento ou a condição econômica do produtor, ou mesmo, a tendência de utilização de determinada tecnologia.

Por um lado, as transformações agrícolas no Brasil desenvolveram um lado eficiente demonstrado pela grande capacidade de exportação, em resultado da abertura do setor às inovações tecnológicas e ao emprego da ciência. Por outro lado, os rumos do desenvolvimento agrícola intensificaram o processo de disparidade social a passos largos, tonando-se ainda mais visível o contraste entre os poucos produtores em larga escala, que utilizam o que

existe de melhor e mais moderno para o setor, e os pequenos produtores que possuem um acesso limitado à tecnologia (NAVARRO; BUAINAIN, 2018).

Souza Filho *et al.* (2011) enumeram quatro conjuntos de fatores que influenciam a decisão de adoção de inovações tecnológicas na agricultura: 1) condições socioeconômicas e características do produtor; 2) características da produção e da propriedade rural; 3) características da tecnologia; e 4) fatores sistêmicos. Tal visão é similar à apresentada por Tey e Brindal (2012) e Pierpaoli *et al.* (2013).

Tey e Brindal (2012) compilaram resultados de pesquisas *ex-post*, agrupando 34 variáveis em 7 fatores relacionados à propensão do produtor ao uso de novas tecnologias: 1) fatores socioeconômicos; 2) fatores agroecológicos; 3) fatores institucionais; 4) fontes de informação; 5) percepção do agricultor; 6) fatores comportamentais; e 7) fatores tecnológicos.

O trabalho de Tey e Brindal (2012) foi usado como base por Pierpaoli *et al.* (2013), sendo que as condicionantes de ambas as abordagens podem ser agrupadas em fatores bastante semelhantes. Os trabalhos de Souza Filho *et al.* (2011), Tey e Brindal (2012) e Pierpaoli *et al.* (2013) auxiliam em uma melhor interpretação da adoção de novas tecnologias por agricultores, pois consolidam os principais condicionantes da adoção de inovações tecnológicas e extrapolam suas descobertas para explicar a razão pela qual os agricultores adotam ou não essas tecnologias.

Porém, como bem apontado por Vieira Filho (2009), o avanço da tecnologia não é o único fator que afeta o desempenho produtivo do agricultor. Outras variáveis, tais como o conhecimento do campo de cada produtor, a sustentação de estoques, as incertezas climáticas, os subsídios, a especulação de mercado, as tecnologias públicas ou desenvolvidas na fazenda a baixo custo vão na contramão do *treadmill* como processo isolado, afetando a trajetória tecnológica na agricultura. Além disso, o recente aumento da demanda mundial contrapõe a queda de preços provocada pelo avanço tecnológico, ajudando a sustentar a margem de lucro dos produtores.

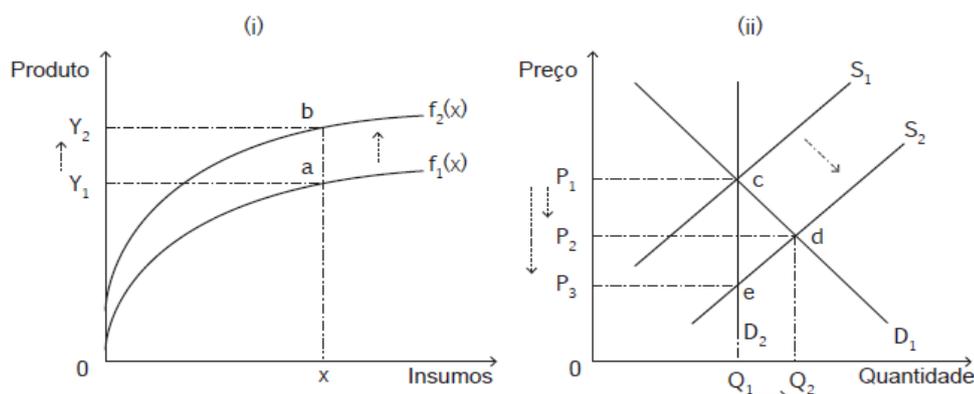
Assim, observando os diferentes contrapontos, o efeito *treadmill* não deve ser desmerecido por completo. Mesmo não sendo possível estender seu efeito para a agricultura em geral, uma análise do conceito trazido por

Cochrane (1979) mostra que os impactos de novas tecnologias na agricultura devem ser estudados setorialmente, tendo em vista as particularidades de cada espécie de cultura agrícola.

Tratando da realidade de países exportadores agrícolas, como é o caso do Brasil, Vieira Filho e Fishlow (2017) trazem uma visão mais recente sobre a inovação tecnológica na agricultura, realizando apontamentos precisos sobre a absorção de *commodities* com maior ou menor carga tecnológica de produção. Segundo os autores, *commodities* agrícolas que absorvem menos conteúdo tecnológico são geralmente absorvidas no mercado interno, enquanto a produção moderna se dirige ao mercado global, que paga um valor mais elevado. A baixa elasticidade da demanda caracteriza ambos os casos citados, sendo que, como a agricultura tem grande influência sobre a economia destes países, a adoção de novas tecnologias na agricultura pode liberar mão de obra para indústrias não agrícolas.

A Figura 3 apresenta a função de produção no lado esquerdo (i) e as curvas de oferta e de demanda no lado direito (ii). É possível perceber que a curva de oferta é movida para a direita e para baixo, sendo influenciada pelo aumento da eficiência da produção oriundo de inovações tecnológicas (movimentos da curva de produção de a para b).

Figura 3 – Função de produção e Oferta e Demanda agrícola



Fonte: Vieira Filho e Fishlow (2017).

O alcance de um nível de modernização adequado deve ser seguido pela expansão do mercado para a manutenção de ganhos. Todavia, as exportações de *commodities* passam a exercer um mecanismo de controle, visto que com a entrada de mais exportadores, a diminuição dos preços

internacionais pode desencorajar a adoção contínua de tecnologia (VIEIRA FILHO; FISHLOW, 2017).

Dessa forma, pode-se afirmar que as variáveis responsáveis pela modernização agrícola são a produtividade, o preço relativo dos insumos tradicionais e modernos, o nível de educação dos agricultores, os custos de transação, o desenvolvimento do setor não agrícola e as exportações para o mercado internacional (VIEIRA FILHO; FISHLOW, 2017).

Shikida *et al.* (2011), numa outra direção, chama a atenção para o conceito de capacidades tecnológicas, que complementa essa ideia de modernização agrícola. Neste contexto, a capacidade tecnológica básica é aquela que demanda um conhecimento mínimo sobre a tecnologia em uso. A capacidade tecnológica intermediária exige certa melhoria da tecnologia vigente (sendo necessários, por exemplo, pessoal qualificado, maiores conhecimentos científicos selecionados e algum tipo de direcionamento para pesquisa e desenvolvimento). Por fim, a capacidade tecnológica avançada posiciona a empresa entre as inovadoras, sendo a excelência que o setor possui em termos de modernização.

O investimento no processo tecnológico, segundo Vieira Filho e Fishlow (2017), tem a importante função de aumentar a produtividade em diferentes níveis; e cabe ao produtor adaptar o conteúdo tecnológico em uma combinação mínima adequada de insumos. Somente a revolução tecnológica isolada do processo de aprendizado não garante o aumento da produção nem o uso eficiente do conteúdo tecnológico. Esse papel está amplamente ligado à evolução de conhecimentos dos agentes do setor, principalmente do produtor.

Para Vieira Filho e Silveira (2016), a inovação tecnológica não se resume apenas na aquisição de informações acerca de novos produtos ou técnicas, mas também está relacionada à gestão do conhecimento inclusa ao longo de todo o processo de produção. Esta capacidade de inovação é sensível ao nível de conhecimento gerencial do agente. Na agricultura, o investimento por parte do produtor visa aumentar o aprendizado e a capacidade de absorção e utilização do conhecimento, que determina o desempenho produtivo.

A acumulação de conhecimento eleva a produtividade agrícola, tanto pela aprendizagem adquirida com os anos de experiência e adaptação, quanto pela ampla difusão do conhecimento via diferentes meios de comunicação. Pode-se atribuir ao investimento produtivo duas funções: aumentar o grau de conteúdo tecnológico; e alargar a capacidade de absorção de conhecimento externo. Ao associar estas duas funções o agricultor estaria apto a alcançar a maior produtividade possível (VIEIRA FILHO; SILVEIRA, 2016).

Quanto à globalização da agricultura, Bernstein (2018) aponta algumas questões importantes para a discussão, dentre as quais se destacam:

- i. A remoção de subsídios e outras formas de dar suporte a pequenos produtores da parte global sul, como medidas rigorosas do neoliberalismo junto à promoção da agricultura de exportação;
- ii. Aumento da concentração de poder das corporações industriais de produtos e insumos agrícolas;
- iii. Novas tecnologias organizacionais desenvolvidas pelas corporações desde a cadeia de commodities até a etapa do processo do cultivo nas propriedades; e
- iv. O modo como a combinação entre o poder econômico corporativo e as novas tecnologias limitou as práticas de fazendeiros e consumidores.

Dispõe-se no Quadro 2, resumidamente, os conceitos fundamentais de cada autor apresentado neste subtópico, na ordem em que aparecem no texto.

Quadro 2 – Quadro sumário de inovação tecnológica

AUTORES	PRINCIPAIS OBRAS	CONCEITOS FUNDAMENTAIS
Teixeira (2005)	<i>Modernização da agricultura no Brasil: impactos econômicos, sociais e ambientais</i>	A modernização da agricultura no Brasil em 1950 que beneficiou as regiões Sul e Sudeste.
Schumpeter (1982, 1997)	<i>Teoria do desenvolvimento econômico / Teoria do desenvolvimento econômico: uma investigação sobre lucros, capital, crédito, juro e o ciclo econômico</i>	Trata a inovação tecnológica como uma variável endógena do capitalismo.
Quadros e Silva (2011)	<i>Uma abordagem evolucionista do papel da tecnologia na agricultura</i>	O aumento da produção não traz uma certeza de aumento de lucro.
Navarro e Buainain (2018)	<i>The Global Driving of Brazilian Agrarian Development in the New Century</i>	Dispõe sobre as novas diretrizes da agricultura brasileira frente a globalização.

Buainain <i>et al.</i> (2018)	<i>From Food Insecurity to a Global Food Power</i>	Enfatiza a necessidade de garantir os ganhos de produtividade.
Cochrane (1979)	<i>The Development of American Agriculture: A Historical Analysis</i>	Introduz o fenômeno <i>treadmill</i> .
Koning, Galo e Jongeneel (2004)	<i>Fair trade in tropical crops is possible: international commodity agreements revisited</i>	Discorrem sobre o ganho de produtividade com o uso de tecnologia.
Levins e Cochrane (1996)	<i>The treadmill revisited</i>	Revisam o fenômeno do <i>treadmill</i> e elencam suas etapas.
Sunding e Zilberman (2011)	<i>The agricultural innovations process: research and technology adoption in a changing agricultural sector</i>	Discutem a modo como se dá a adesão de produtores junto a novas tecnologias.
Souza Filho <i>et al.</i> (2011)	<i>Condicionantes da adoção de inovações tecnológicas na agricultura</i>	Elencam e analisam os fatores que influenciam na decisão por investir em tecnologia.
Tey e Brindal (2012)	<i>Factors influencing the adoption of precision agricultural technologies: a review for policy implications</i>	Investigam a propensão de produtores ao uso de tecnologias e políticas de incentivo.
Pierpaoli <i>et al.</i> (2013)	<i>Drivers of Precision Agriculture Technologies Adoption: A Literature Review</i>	Revisão e sequência da discussão sobre propensão de produtores ao uso de novas tecnologias
Vieira Filho (2009)	<i>Inovação tecnológica e aprendizado agrícola: uma abordagem Schumpeteriana</i>	Discute fatores que fazem um contraponto ao <i>treadmill</i> .
Vieira Filho e Fishlow (2017)	<i>Inovação Tecnológica Na Agricultura: da abordagem tradicional à Teoria da Mudança Técnica e Institucional</i>	Apontam as diferentes rotas de absorção de <i>commodities</i> com maior e menor carga tecnológica pelo mercado interno e externo.
Shikida <i>et al.</i> (2011)	<i>Desafios da agroindústria canavieira no Brasil pós-desregulamentação: uma análise das capacidades tecnológicas</i>	Discorre sobre os conceitos de capacidades tecnológicas básica, intermediária e avançada.
Bernstein (2018)	<i>Globalization and Agriculture: Some Observations and Some Questions</i>	Levanta as novas questões da agricultura globalizada

Fonte: Elaboração da autora (2018).

As teorias de inovação revelam a importância da mecanização e da atualização das tecnologias para o setor agrícola, mais especificamente neste caso para a redução de perdas na colheita, visto que, conforme citado por Regitano d'Arce (1995), a ausência de inovação tecnológica pode ser uma das causas de perdas na colheita.

2.3 A SOJA NO OESTE PARANAENSE

A mesorregião Oeste do Paraná compreende as microrregiões de Toledo, Foz do Iguaçu e Cascavel, sendo composta por 50 municípios no total. Esses municípios são frutos de um processo histórico, econômico e de ocupação da região Oeste do Paraná que apresentou características próprias, resultando em sua forma ampla e tendo como principal atividade econômica a agroindústria, com grande destaque para as culturas da soja e do milho.

Segundo Piori *et al.* (2012), pode-se dividir a ocupação da região Oeste em quatro etapas: a primeira se caracteriza pela população indígena que a habitava; a segunda fase se deu pela presença dos padres jesuítas espanhóis que pleiteavam a catequização por meio das missões, com o domínio dos espanhóis e dos portugueses; já a terceira etapa, entre 1881 e 1930, corresponde à introdução do sistema das Obrages², entre Foz do Iguaçu e Guaíra; por fim, a quarta etapa ocorreu com a atuação das empresas colonizadoras que promoveram a colonização de fato do Oeste paranaense.

Em 1824, o primeiro contingente de imigrantes, constituído de alemães, deu origem a pequenas propriedades rurais, com ênfase nas lavouras de subsistência e com o surgimento das primeiras plantas manufatureiras. A “marcha para o oeste”, implementada pelo governo Getúlio Vargas na década de 1930, ascendeu mais uma vez a ocupação dessa porção do território paranaense e prosseguiu com a exploração da madeira, intensificando a exploração agrícola (IPARDES, 2004).

Conforme Magalhães (2003), foi no final da década de 1950 que a atividade agrícola se impulsionou, via esforços efetivos para implantação de um sistema viário, sendo que a região possuía boa qualidade dos solos e capacidade técnica dos produtores, o que viabilizava a produção de excedentes para comercialização. Desta forma, núcleos urbanos perceberam as oportunidades de aperfeiçoamento para dar suporte a essa expansão da agricultura.

² Trata-se de grandes áreas de terras concedidas pelo governo brasileiro às empresas estrangeiras, em sua maioria, argentinas e inglesas, para a extração de erva-mate e madeira na região Oeste do Paraná (WACHOWICZ, 1987).

Nesta década, a agricultura da região também se favoreceu da inclusão de culturas tecnificadas e do uso de insumos avançados na produção. Esses insumos eram advindos do novo complexo industrial nacional de base agropecuária, da agroindústria de processamento de café, óleos e frigoríficos, possibilitando um novo cenário com transformações que propiciaram a ocupação de novas áreas e a reestruturação econômica das regiões já estabelecidas (PIFFER, 1997).

Durante esse período, alguns fluxos imigratórios se destacaram, como o caso da chegada das companhias gaúchas colonizadoras de terras (WACHOWICZ, 1982), dedicadas à exploração da madeira e ao mercado imobiliário; dos fluxos populacionais que ocorreram das substituições de plantações de café; ou, ainda, dos agricultores de origem alemã e italiana, provenientes das áreas serranas do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina, que se destinaram às regiões Sudoeste e Oeste do Paraná, intensificando-se a partir de 1950 (IPARDES, 2003c, 2004).

Este fluxo populacional que se alocou no Oeste entre 1950 e 1970 possuía características comuns que lhe conferiam certa homogeneidade, fator importante para a formação econômica e cultural desta parte do território paranaense. Os migrantes vindos do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina eram pequenos proprietários rurais que possuíam certo capital e foram atraídos pela possibilidade de construir um futuro mais promissor. A característica de origem rural destes trabalhadores, com conhecimento prévio da atividade agropecuária, possibilitou uma atividade interligada ao mercado e não apenas destinada à subsistência (IPARDES, 2008).

Nesse período houve um ponto de ruptura com a estrutura econômica regional e o sistema produtivo do Oeste paranaense que estava estruturado em três pontos fundamentais para o desenvolvimento da região: 1) na prática da agropecuária; 2) na existência de uma grande maioria de pequenas propriedades familiares na região; e 3) na exploração mais elaborada da madeira, com mão de obra assalariada (RIPPEL, 2005).

Para Rippel e Ferrera de Lima (1999), as mudanças estruturais de produção agrícola e a frente da industrialização sustentada no País e na região acarretaram encadeamentos produtivos que transformaram a agroindústria

regional em uma atividade impulsionadora e em um centro dinâmico da economia. Deste modo, surgiu no Oeste do Paraná uma base econômica voltada para a exportação de excedentes, o que estimulou os agentes produtores a produzirem não somente para o mercado interno, mas também para o externo.

A partir da década de 1970, a modernidade na atividade agropecuária gerou a mecanização da atividade agrícola, permitindo uma nova escala de produção. A tecnificação e a mecanização também se deram no cultivo da soja, que consolidou mudanças, provocando uma alteração radical na base produtiva regional, com repercussão na estrutura fundiária. Neste contexto, pela necessidade de comercializar internacionalmente, algumas cidades ganharam destaque e possibilitaram a implantação de agroindústrias emergentes. Tendo em vista que o esgotamento da fronteira não possibilitava a expansão de novas áreas de cultivo, essa modernização ocorreu a favor da busca pela produtividade máxima (BACHA, 2004).

Diante deste cenário, no Oeste paranaense, houve uma tendência de concentração fundiária, que propiciou uma maior acumulação de capital com o aumento na expansão das propriedades, seja por compra de novas terras ou mesmo arrendamento. Essas mudanças na base agrícola se deveram a algumas condições propícias deste território: terra de alta fertilidade natural e topografia plana, favorável à mecanização e aos produtores mercantis. Neste processo, com tais facilidades, a soja se tornou uma cultura privilegiada do progresso técnico (IPARDES, 2008).

Todavia, a estrutura fundiária inicial de pequenos estabelecimentos, em sua maioria, revelou-se um entrave à mecanização, visto que a capacidade operacional de algumas máquinas, como os tratores, por exemplo, era maior do que a área individual disponível. Isto demandava um investimento acima das possibilidades e um desperdício de capital produtivo, acarretando maiores custos. Devido à organização dos agricultores, com a criação de cooperativas e de outras associações informais, esse entrave foi sendo superado, permitindo aos produtores acesso ao sistema de crédito rural e, conseqüentemente, à utilização das máquinas e equipamentos (IPARDES, 2008).

Segundo IPARDES (2008), a pauta de atividades se transformou juntamente com a estrutura fundiária e a modernização da região. A área antes cultivada com alimentos básicos passou a produzir, principalmente, a cultura da soja. Quanto ao relacionamento desse processo com a soja, pode-se considerar que:

[...] ao invés de a última onda inovadora estar associada à soja enquanto detentora de certas características próprias, ela se associou à soja enquanto produto líder do comércio exterior brasileiro. Isto é, o progresso técnico deste último ciclo está mais ligado ao ciclo econômico e à sua ligação com a economia mundial do que a qualquer característica particular da soja enquanto produto agrícola (IPARDES, 1981, p.57).

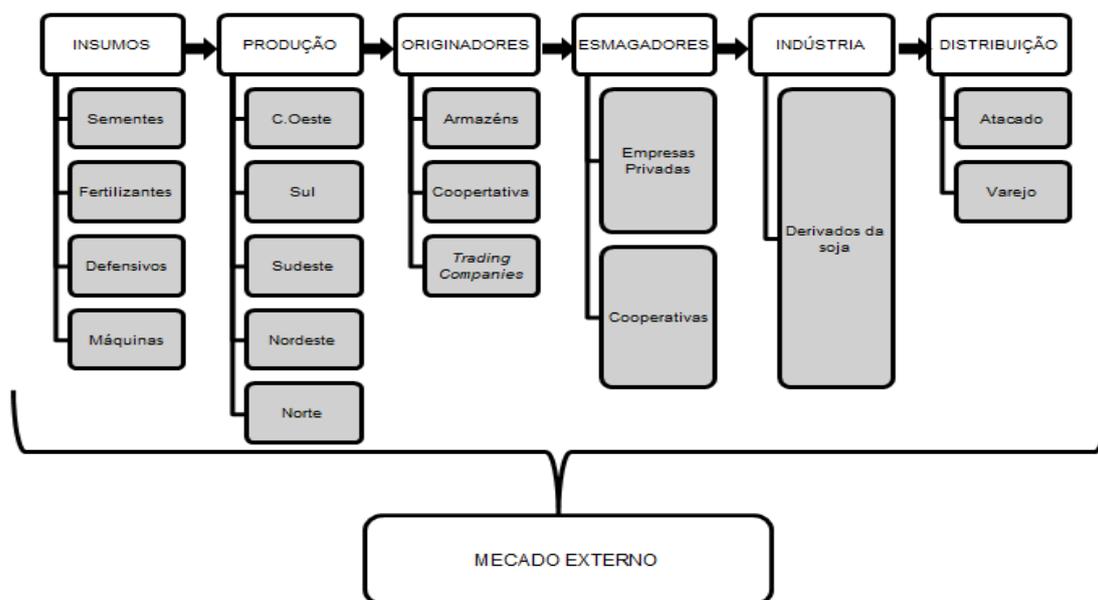
Bonato e Bonato (1987) afirmam que, em 1970 eram destinados ao cultivo de soja 155 mil hectares. Entre 1970 e 1975, a área plantada de soja subiu para 427 mil hectares. Dados da EMBRAPA (2018) mostram que, em 2017, foram 33,890 milhões de hectares de área plantada com soja no Brasil.

Com efeito, o cultivo da soja ganhou novo sentido no Brasil devido à cultura se tornar substituto do algodão e do amendoim como matéria-prima da produção de óleos vegetais comestíveis, o que trouxe à soja independência da produção de suínos. No cenário internacional, a demanda pela soja tornou a expansão da produção brasileira inevitável e a exportação do grão e do farelo viabilizou os fluxos de capitais internacionais que financiaram projetos de desenvolvimento no período ditatorial (BONATO; BONATO, 1987).

Observando o complexo da soja internacional, o Brasil e, conseqüentemente, o Paraná se encaixam neste sistema como fornecedores de soja em grão. Isso viabiliza e fomenta um mercado interno que visa à produção agrícola, maximizando a transformação e ampliação de atividades industriais, como fábrica de rações, de óleos vegetais e outros derivados; a produção leiteira, de abate e processamento de animais; e a comercialização e financiamento. Isso vislumbra a grande importância econômica deste cultivo, em especial para o Paraná, que se destaca no contexto nacional (IPARDES, 2008).

Como é possível observar na Figura 4, a cadeia produtiva da soja revela a importância da produção e também ilustra a comercialização tanto entre os setores, quanto para o mercado externo.

Figura 4 – Cadeia produtiva da soja



Fonte: Adaptado de Batalha (2010).

Para Trintin e Campos (2013), a internalização do complexo da soja no Oeste influenciou o fluxo de outros setores da economia, iniciando-se com a expansão da produção de soja e fomentando a fundação de cooperativas de produção, instalação de plantas industriais de transformação do grão de soja, implantação de formas tecnológicas de produção e de indústria de carnes e leite, além de serviços de armazenagem e de comercialização. As cooperativas, por sua vez, tiveram participação decisiva em todo o processo de modernização e crescimento dos setores ligados ao complexo da soja.

A atuação das cooperativas no Oeste do Paraná refletiu no desenvolvimento da região, contribuindo para a formação de emprego, geração e circulação de renda e diversificação de investimentos do setor privado. Além disso, acompanhou as políticas de modernização, através do incentivo à especialização da produção no intuito de transformar o setor em agroexportador (CREMONESE; SCHALLENBERGER, 2005).

Segundo Bialoskorski Neto (2007), as organizações cooperativas apresentaram no Brasil a função de oferecer melhores preços, serviços e benefícios aos associados. Desta forma, os membros receberiam vantagens em transacionar com a cooperativa. Os associados foram atraídos pelo acesso diferenciado a informações, serviços e benefícios da cooperativa.

Conforme apontado por Cremonese e Schallenberger (2005), as cooperativas da região atuaram como transformadoras do espaço físico rural, mediando o crédito agrícola.

As intensas transformações ocorridas na produção agropecuária na região Oeste paranaense desde 1950 mantiveram a lógica do período de ocupação, que era pautada em um sistema produtivo especializado com o objetivo de alcançar o mercado, o que se realizou não somente pela via doméstica como também no mercado internacional. Em todo esse período, coube aos produtores especializaram-se, aprendendo novas técnicas de plantio e colheita para maior eficiência na produção, utilizando-se de novos maquinários e meios produtivos. Todas essas mudanças na atividade agropecuária por parte dos agentes estão ligadas diretamente à expansão dos mercados mundiais de soja, milho e de carnes, que permitiram e impulsionaram o Paraná e a região Oeste como grande fornecedor mundial (IPARDES, 2008).

As atividades agropecuárias modernizadas e as demais atividades relacionadas, como as exportações, embasam a economia desta região e favorecem o desenvolvimento do comércio e da economia regional por meio da formação de bases para implantação de agroindústrias e afins. Isso acarreta efeitos de difusão da base exportadora sobre a economia local e provoca encadeamentos, culminando em um expressivo movimento de capitais, de serviços e de pessoas (RIPPEL, 2005).

Nessas circunstâncias, Trintin e Campos (2013) sugerem que é provável que a especialização produtiva regional agroindustrial se aprofunde, determinando assim a importância deste setor, inclusive da cultura da soja, na economia da região Oeste do Paraná.

2.4 ESTUDOS SOBRE PERDAS NA AGRICULTURA

O tema “perdas na colheita da soja” tem sido abordado por poucos trabalhos acadêmicos, principalmente com o advento da tecnologia e de suas aplicações na agricultura, resguardando quase todos os olhares para um novo conceito denominado agricultura de precisão, o qual vem sendo aplicado

principalmente para o aumento da produção e ganho em volume do que para a diminuição do desperdício.

O confronto entre produção *versus* desperdício de alimentos é trazido à tona no trabalho de Martins e Farias (2002). Os autores trazem uma revisão sobre perdas na produção agrícola em geral, especificamente frutas, hortaliças e grãos. A preocupação com o problema do desperdício é bastante justificada e evidenciada. São apresentadas análises quantitativa e qualitativa sobre o assunto para cada tipo de produto. Propõem - se várias soluções, desde o nível de planejamento das culturas até o processamento de resíduos da agroindústria. Especificamente sobre a fase da colheita são apontadas como principais medidas de mitigação de perdas: o treinamento da mão-de-obra e a regulação, a manutenção e a limpeza do maquinário agrícola.

Trabalhos que se preocupam com a visão dos agentes envolvidos direta e indiretamente no assunto são ainda mais escassos, tornando também escassos estudos econômicos que possam vir a embasar políticas públicas de mitigação das perdas. Grande parte dos trabalhos apresenta uma abordagem estritamente técnica do assunto.

Gustavsson, Cederberg e Sonesson (2011), em estudo para a *Food and Agriculture Organization (FAO)*, constataram que as perdas na colheita para os países com baixo/médio nível de renda são relativamente superiores àquelas observadas para os países de alta renda. Apontou-se também a importância das informações sobre as perdas e desperdício de alimentos para uma correta conscientização da população quanto à possibilidade de redução da fome no mundo. Neste aspecto, tanto as perdas na colheita quanto os desperdícios são importantes para a melhor distribuição dos alimentos entre a população. Os impactos econômicos negativos podem ser reduzidos, mesmo com uma redução parcial destas perdas.

No Brasil, por exemplo, Campos *et al.* (2005) realizaram uma avaliação das perdas na colheita de soja na safra 2002/2003 nas regiões do Triângulo Mineiro e do Alto Paranaíba, no Estado de Minas Gerais. Provavelmente devido à formação acadêmica em Agronomia, o estudo manteve o foco das investigações sobre fatores técnicos, sendo utilizada somente a metodologia do copo coletor de Mesquita e Gaudêncio (1982). Tal método será detalhado ao

longo desta dissertação, no capítulo 3. Não há registros no trabalho de qualquer abordagem direta ou indireta sobre a visão dos envolvidos no processo da colheita e seu ponto de vista em relação às perdas.

Schanoski, Righie e Werner (2011) utilizaram a mesma metodologia técnica de estimativa para levantar e avaliar as perdas na colheita de soja no município de Maripá, localizado na região Oeste do Estado do Paraná.

Novamente, somente fatores técnicos foram levados em consideração e os resultados apontaram perdas da ordem média de 80 kg/ha, sendo que apresentou-se como principal causa das perdas a falta de preparo dos operadores. Este resultado foi constatado empiricamente, observando que as máquinas que apresentaram maiores perdas foram operadas por pessoas sem treinamento específico.

Outra análise bastante técnica e pontual foi apresentada por Holtz e Reis (2013). Realizou-se em uma fazenda no interior do Estado de Goiás, durante a colheita de soja da safra 2009-2010. Foi realizado um experimento observando-se somente os resultados de uma colhedora, com regulagem fixada. Utilizou-se a metodologia de planejamento fatorial, sendo que os fatores analisados foram os coletados em três dias diferentes da colheita em dois horários diferentes, sendo anotados os dados de umidade e temperatura ambiente na colheita.

Os resultados apontam que as perdas, tanto quantitativas quanto qualitativas, tendem a aumentar com o avanço do horário de realização da colheita e com o avanço dos dias decorrentes para sua finalização. Mostrou-se uma possível relação das perdas com a umidade e temperatura no momento da colheita. Não há, porém, atenção alguma com fatores como treinamento, cansaço e ou desgaste do operador. Não houve relato da visão dos tomadores de decisão no processo, como fazendeiro ou gerente sobre o assunto.

Com a expansão da segunda safra no Brasil, despertou-se o interesse de pesquisadores brasileiros e estrangeiros de diferentes áreas do conhecimento no agronegócio (ZYLBERSZTAJN et al., 2015.). Fatores de interesse econômico se tornaram presentes neste novo tipo de abordagem multidisciplinar. As fontes de inovação na agricultura mudaram consideravelmente as relações agricultura/indústria, complexos agroindustriais

e a dinâmica concorrencial (SALLES FILHO; SILVEIRA, 1993; SALLES FILHO; SILVEIRA, 1991).

Goldsmith, Martins e Moura (2015), por exemplo, questionaram o porquê de produtores aceitarem manter, ou até mesmo aumentar, as perdas na colheita da soja. Para tanto, foi realizada pesquisa de campo e proposto um modelo econômico considerando os custos de oportunidade da mitigação de perdas e os fatores que influenciam na tomada de decisão gerencial dos fazendeiros.

Na pesquisa, enviou-se um questionário específico a 1902 correios eletrônicos de fazendeiros, mantendo o foco somente no Estado do Mato Grosso. Mesmo com uma baixa taxa de retorno do questionário (8,3%), os resultados de pesquisa foram relevantes, tendo em vista que a visão destes fazendeiros sobre o tema de perdas na colheita era totalmente desconhecida até então.

Foram usadas três metodologias estatísticas para tratamento dos dados da pesquisa: estatística descritiva, análise fatorial e regressão logística. Com a análise dos resultados, demonstrou-se que a estratégia adotada pelos produtores para aumentar seu lucro foi baseada em permitir determinado nível de perda na colheita da soja em prol do plantio antecipado da safrinha de milho.

Em resumo, seus resultados mostram que os benefícios econômicos da safra dupla (safra de soja seguida pela safrinha de milho) compensam as perdas em uma colheita menos cuidadosa da soja. Ou seja, fatores comportamentais econômicos se mostraram tão relevantes quanto os fatores técnicos na avaliação das causas das perdas.

É possível verificar a variedade de abordagens dos trabalhos expostos. Todavia, como antes assinalado, poucos estudos foram desenvolvidos para a região Oeste do Paraná, onde a produção da soja tem grande relevância na base econômica.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

3.1 DELINEAMENTO DA PESQUISA

Nesta seção estão descritos os procedimentos metodológicos adotados na obtenção dos dados para este trabalho. A presente pesquisa apresentou uma abordagem qualitativa, com procedimentos de pesquisa de campo por meio de entrevistas pelo método *survey*, de acordo com as classificações elencadas por Gerhardt e Silveira (2009); e uma abordagem quantitativa, seguindo metodologia técnica específica. Deste modo, este trabalho é classificado como sendo de natureza aplicada, com objetivo exploratório e explicativo, conforme classificação descrita por Trivínos (1987).

Os processos específicos utilizados em cada abordagem são descritos nas subseções 3.1.1 e 3.2.1. Na seção 3.2, os dados levantados pelas abordagens descritas foram tratados via métodos estatísticos, seguindo a classificação de Lakatos e Marconi (1985), no esforço de extrair resultados que permitam sua interpretação. Tal seção apresenta em detalhes as ferramentas estatísticas utilizadas.

Cabe salientar que este estudo é parte de um projeto de cooperação conjunta entre a Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE) e a *University of Illinois at Urbana Champaign*, que tem por objetivo analisar os principais aspectos ligados tanto às perdas na colheita de soja, de interesse próprio da presente pesquisa, quanto ao processo de sucessão dos produtores rurais no Oeste do Paraná, cuja abrangência não está ligada aos objetivos específicos desta dissertação. Ademais, esta pesquisa tramitou na Unioeste e na Plataforma Brasil, tendo sua autorização pela Comissão de Ética na pesquisa envolvendo seres humanos aprovada em ambas as instâncias.

Com o intuito de investigar primeiramente a relevância deste estudo, realizou-se um teste piloto (Figura 5) com a estimativa de perdas na colheita da soja na safra 2016/2017, detalhado nos apêndices C e D.

Figura 5 – Fotografias de teste piloto



Fonte: Registro pessoal (2017).

3.1.1 Delimitação da amostra e abordagem qualitativa

Nesta etapa foi realizada uma pesquisa de campo, por meio de entrevistas concretizadas como auxílio de roteiro em formulário (apêndice A), para determinada quantidade de proprietários rurais do Oeste do Paraná (Brasil), com o objetivo de analisar os principais aspectos ligados à percepção de perda na colheita de soja desses produtores.

Para o cálculo do tamanho da amostra de produtores tomou-se como base o Censo Agropecuário de 2006 (IBGE, 2006), tendo em vista ser esta a fonte de dados mais recente – onde é possível obter o número total de propriedades no Oeste do Paraná que tem a cultura da soja dentre suas atividades frequentes. No total, a população total estudada foi de 23.536 propriedades e, considerando uma margem de erro de 6 % e nível de confiança de 94% (para $Z = 1,88$ e $p = 0,5$), a amostra de 243 entrevistados foi calculada pela Equação 1 (LUCHESA; CHAVES NETO, 2011).

$$n = \frac{N \cdot Z^2 \cdot p (1-p)}{Z^2 \cdot p (1-p) + e^2 \cdot (N-1)} \quad (1)$$

Na qual:

n = amostra calculada

N = população

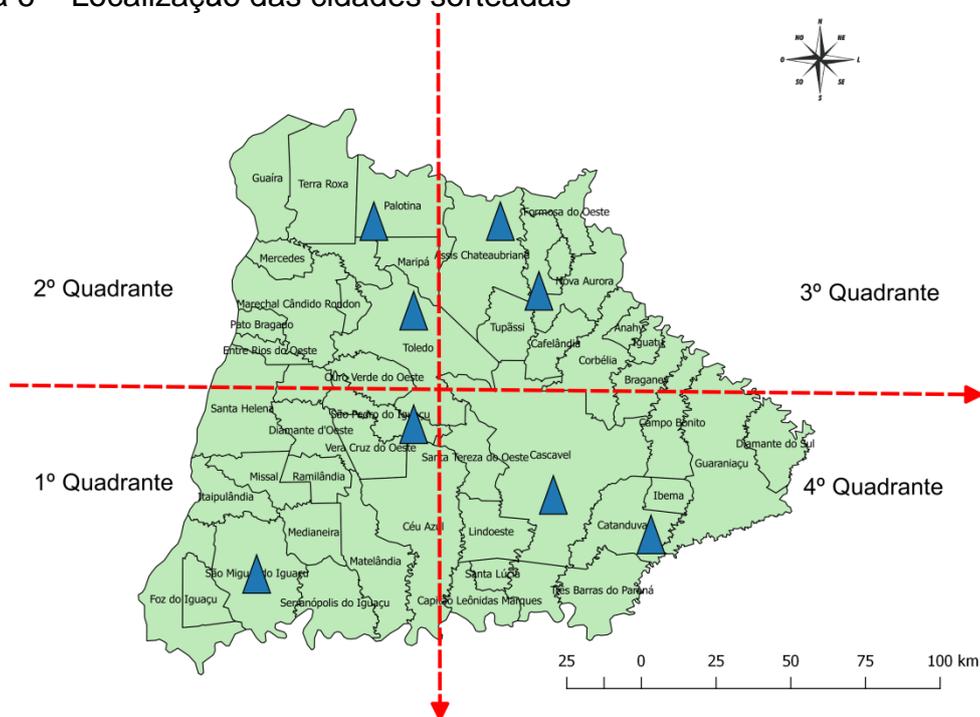
Z = variável normal padronizada associada ao nível de confiança

p = verdadeira probabilidade do evento

e = erro amostral

Para uma estratificação da amostra geograficamente mais distribuída e adequada, a região Oeste do Paraná foi subdividida ao meio nas direções Norte/Sul e Leste/Oeste, sendo delimitada em quatro quadrantes. Desta forma, a amostra de 243 entrevistas também foi dividida em 60 por quadrante (Figura 6).

Figura 6 – Localização das cidades sorteadas



Fonte: Elaborado pela autora (2018).

Tendo em vista que a sede da pesquisa está localizada no município de Toledo e, considerando que o tempo de deslocamento para cidades no limite dos outros quadrantes é de aproximadamente 3 horas por trecho, optou-se por otimizar o tempo despendido para realização das entrevistas procurando diminuir o número de cidades sorteadas em cada quadrante. Deste modo, o time de entrevistadores permaneceu hospedado na zona urbana de cada município sorteado, visto que foi utilizado somente um veículo para deslocamento. Além disso, como o formulário é bastante abrangente e complexo, a necessidade da realização das entrevistas *in loco* aumentou o

tempo gasto por entrevista, sendo necessário o deslocamento até cada propriedade. Este tempo é agravado ainda mais em propriedades cujo acesso se dá somente via estradas rurais com condições precárias de manutenção e sem pavimentação asfáltica.

Considerando as condições descritas e comprovadas em entrevistas piloto, foi estimado um tempo médio de 2 horas por formulário aplicado, incluindo sua realização e o tempo de deslocamento entre o centro urbano e a zona rural em cada município. Assumindo 6 horas trabalhadas por dia, uma média de 3 entrevistas diárias foi estimada, totalizando 15 por semana.

Levando em consideração o número total de entrevistas a serem realizadas, conforme calculado anteriormente, o tempo total estimado para a realização da pesquisa foi de 16 semanas, ou 1 (um) mês por quadrante.

Visando manter o tempo médio estimado por entrevista e otimizando também os custos com deslocamento e hospedagem, optou-se por sortear 2 (dois) municípios por quadrante, num total de 8 (oito) municípios abrangidos.

Tomada tal decisão, o sorteio dos municípios foi então realizado seguindo a metodologia de amostragem com probabilidade proporcional ao tamanho da população indicada pelo Fundo das Nações Unidas para a Infância (UNICEF, 2000), utilizada nacional e regionalmente. O método do sorteio dos municípios levou em consideração o número de propriedades produtoras de soja, de acordo com o Censo Agropecuário de 2006 (IBGE, 2006).

Os dados foram agrupados por quadrante e então organizados em tabela. Para cada quadrante, uma coluna de soma acumulada de número de propriedades produtoras de soja foi gerada, sendo esta usada primeiramente para calcular o total de propriedades em cada um dos quadrantes. Este total foi dividido por 2 (dois), resultando no valor utilizado como intervalo amostral para cada sorteio.

Com os intervalos amostrais determinados, foram sorteados aleatoriamente números contidos dentro do primeiro intervalo criado, através do qual foi indicado o primeiro município escolhido. Dando sequência, o mesmo número já sorteado anteriormente foi somado ao valor limite do intervalo, resultando na indicação do segundo município escolhido. Este processo foi repetido igualmente nos 4 quadrantes, sendo realizados diferentes sorteios

aleatórios para cada um. Como resultado, as cidades sorteadas foram: São Pedro do Iguaçu e São Miguel do Iguaçu no primeiro quadrante; Palotina e Toledo no segundo quadrante; Assis Chateaubriand e Jesuítas no terceiro quadrante e; Cascavel e Catanduvas no quarto quadrante.

Para o sorteio dos produtores em cada município não foi possível a utilização da mesma base de dados do IBGE, tendo em vista que não foi possível rastrear as propriedades individualmente a partir da mesma. Desta forma, para cada município determinado na amostragem anterior, foi realizado um sorteio aleatório dos produtores, sendo utilizando os números de inscrição junto ao Cadastro do Produtor Rural (CADPRO) do Estado do Paraná. No total foram 95.328 produtores rurais na região Oeste Paranaense, todavia o cadastro é realizado como classificação nacional de atividades econômicas abrangentes (CNAE), não sendo possível estimar o número exato dos produtores que produzem grãos ou, mais especificamente, soja.

Sendo esta a fonte mais imparcial pela qual foi possível a realização da amostragem de produtores em cada município, foram sorteados 30 cadastros em cada um, sendo então necessário o auxílio de diferentes organizações e instituições no intuito de tornar possível o contato com os produtores sorteados. Assim, para a averiguação quanto ao cultivo ou não de soja e agendamento das entrevistas, foram contatadas prefeituras, cooperativas, empresas privadas, sindicatos e outras organizações representacionais da região envolvidas em atividades rurais (isto implicou em diversas visitas formais).

Para a caracterização dos produtores, conforme tamanho de área da propriedade utilizou-se a definição por módulos fiscais de acordo com o Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA, 2018), o qual considera as propriedades da seguinte forma:

- a) minifúndio: imóvel rural com área inferior a um (1) módulo fiscal;
- b) pequena propriedade: o imóvel de área compreendida entre um (1) e quatro (4) módulos fiscais;
- c) média Propriedade: o imóvel rural de área superior a quatro (4) e até quinze (15) módulos fiscais; e
- d) grande propriedade: o imóvel rural de área superior a quinze (15) módulos fiscais.

As cidades sorteadas, todas sem exceção, possuem módulo fiscal igual a 18 ha (INCRA, 2018). Todavia, neste trabalho usou-se a unidade de alqueires paulista (2,42 ha), justificado pelo seu uso popular desta medida junto aos produtores para a região estudada. Sendo assim, o módulo fiscal foi calculado em 43,56 alqueires paulistas (nominado ao longo do trabalho apenas por alqueires), resultando na seguinte classificação das propriedades: minifúndio até 43,56 alqueires; pequeno produtor de 43,56 a 174,24 alqueires; médio produtor 174,24 até 653,4 alqueires e grande produtor acima de 653,4 alqueires.

Determinada a amostra, realizaram-se pessoalmente as entrevistas no período de 31 de julho a 09 de dezembro de 2017, sendo o sujeito pesquisado o próprio proprietário rural (Figura 7). O formulário teve a finalidade de levantar a visão da questão das perdas na colheita dos próprios agricultores, sendo ressaltado aos respondentes que sua identidade não será divulgada e seus dados serão tratados de maneira sigilosa, sendo utilizados apenas fins científicos (em conformidade com o comitê de ética).

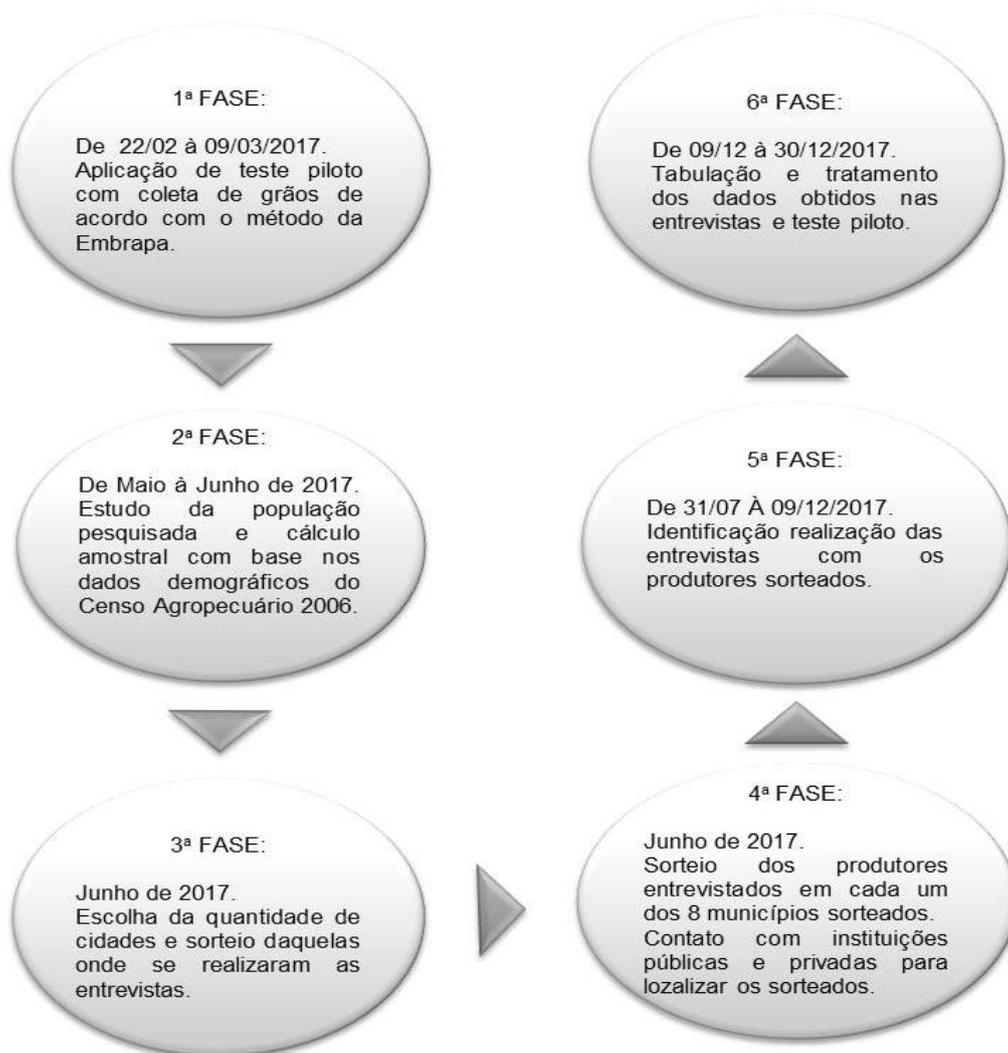
Figura 7 – Entrevista com produtor



Fonte: Registro pessoal (2017).

Como apresentado, esta pesquisa se desenvolveu em múltiplas fases (ilustrado pela Figura 8), de acordo com um cronograma específico, a fim de melhor aproveitar o tempo e o financiamento para este trabalho.

Figura 8 – Fases da pesquisa



Fonte: Elaborado pela autora (2018).

O roteiro para entrevista completo (apêndice A) elenca perguntas cujo foco foge do tema central desta pesquisa. Este fato é explicado por tais perguntas terem sido elaboradas em conjunto com outros pesquisadores a fim de aperfeiçoar a aplicação desta metodologia em outros trabalhos com enfoques distintos, porém com a mesma amostra de interesse.

Seguindo as informações levantadas pela aplicação do formulário, as variáveis de análise elencadas são apresentadas no Quadro 3.

Quadro 3 – Variáveis utilizadas nas análises

VARIÁVEIS	DESCRIÇÃO	Utilização
1. Perdas	Perdas de grãos no solo percebidas no momento da colheita mecanizada	Estimativa de perda total em reais (R\$)
2. Idade	Idade do produtor até o momento da entrevista	Caracterização do produtor
3. Escolaridade	Grau de instrução	Caracterização do produtor
4. Sexo	Masculino - Feminino	Caracterização do produtor
5. Cidade	Cidade onde se localiza a propriedade	Caracterização do produtor
6. Experiência	Tempo que trabalha como agricultor (em anos)	Caracterização do produtor
7. PaisAgri	Se os pais também eram agricultores	Caracterização do produtor
8. EstadoC	Estado civil do agricultor	Caracterização do produtor
9. TrabalhaAT	Quantidade de trabalhadores na propriedade durante o ano todo	Caracterização da propriedade
10. TrabalhaC	Quantidade de trabalhadores na propriedade apenas durante a colheita	Caracterização da propriedade
11. Áreaplantada	Quantidade de área plantada (em alqueires)	Caracterização da propriedade
12. RendaFA	Porcentagem de renda familiar que se destina da agropecuária	Caracterização da propriedade
13. Custeio	Valor de custeio realizado para o plantio	Verificar influência nas perdas
14. Variedade	Variedade principal de soja realizada no plantio	Verificar influência nas perdas
15. Dessecante	Uso de dessecante na cultura de soja	Verificar influência nas perdas
16. OutGP	Outros tipos de grãos produzidos	Verificar influência nas perdas
17. RendaAA	Porcentagem de renda que se destina apenas de atividades pecuárias	Verificar influência nas perdas
18. Plantio	Período de plantio	Verificar influência nas perdas
19. Colheita	Período de colheita	Verificar influência nas perdas
20. Impureza	Percentual de impureza dos grãos no momento da colheita	Verificar influência nas perdas
21. Umidade	Percentual de umidade dos grãos no momento da colheita	Verificar influência nas perdas
22. Comercio	Tipo de comercialização- venda direta, antecipada, troca e mista	Verificar influência nas perdas
23. PerdaOM	Percepção de perdas na operação mecanizada no momento da colheita	Verificar influência nas perdas
24. PerdaT	Percepção de perdas no transporte curto, da propriedade à armazenagem	Verificar influência nas perdas
25. PerdaPD	Percepção de perdas por ataque de pragas e doenças	Verificar influência nas perdas
26. PerdasCM	Percepção de perdas por clima (seco ou chuvoso no período e hora da colheita)	Verificar influência nas perdas
27. PerdaIM	Percepção de causa de perdas causadas pela idade do maquinário	Verificar influência nas perdas
28. PerdaR	Percepção de causa de perdas causadas pelo relevo da terra (topografia)	Verificar influência nas perdas
29. PerdaGEO	Percepção de causa de perdas causadas pela falta de especialização do operador	Verificar influência nas perdas
30. PerdaICC	Percepção de causa de perdas por imprevisibilidade meteorológica durante o ciclo	Verificar influência nas perdas
31. PerdaTP	Percepção de causa de perdas por não utilização de tecnologia de precisão	Verificar influência nas perdas
32. PropColhe	Produtor tem colheitadeira própria	Verificar influência nas perdas
33. Máquina	Tipo de colheitadeira	Verificar influência nas perdas
34. IdadeMq	Idade das colheitadeiras	Verificar influência nas perdas
35. Coop	Produtor associado ou não à cooperativa	Verificar influência nas perdas
36. Coop123	Percepção geral do associado quanto à cooperativa	Verificar influência nas perdas

Fonte: Elaboração da autora (2018).

Estas variáveis foram escolhidas de acordo com alguns fatores já elencados e avaliados pela literatura em estudos empíricos descritos no capítulo 2 e outras foram sugeridas especificamente para este estudo, tendo em vista sua especificidade. As variáveis descritas foram utilizadas para realizar uma análise descritiva caracterizando, primeiramente, os produtores e as propriedades amostradas e, posteriormente, avaliando as possíveis relações entre elas.

3.2 METODOLOGIA DE ANÁLISE DOS DADOS

Tendo em vista o número de variáveis de análise, faz-se necessária, além da utilização de um tratamento estatístico descritivo, a utilização métodos estatísticos que permitam maximizar a extração de informações relevantes dos dados brutos. Desta forma, propõe-se a utilização da Análise dos Componentes Principais, objetivando encontrar a correlação entre as diferentes variáveis da abordagem qualitativa, agrupando-as em um menor número de fatores latentes.

3.2.1 Análise de Componentes Principais

Existem várias técnicas para realizar uma análise multivariada, como o método de máxima verossimilhança, fatores principais e componentes principais (SHARMA, 1995; SCREMIN, 2003). Esta proposta irá adotar a Análise de Componentes Principais (*Principal Component Analysis*), doravante ACP.

A opção pelo método de análise multivariada está associada à ideia de redução da massa de dados a um número menor de fatores, neste caso os componentes principais, permitindo a explicação da variabilidade de um sistema maior a partir de uma nova estrutura de dependência entre as variáveis observadas, em que o primeiro fator apresenta o maior percentual de explicação da variância total das variáveis observadas, o segundo fator apresenta o segundo maior percentual, e assim sucessivamente (HOFFMANN, 1994; MELO; PARRÉ, 2007).

De forma sintética, o intento maior da Análise de Componentes Principais é transformar uma estrutura representada pelas variáveis originais $x_1, x_2, x_3, \dots, x_p$, em outra estrutura não correlacionada e com variâncias ordenadas representadas pelas variáveis $y_1, y_2, y_3, \dots, y_p$, sendo possível, com isto, cotejar os novos eixos representantes das direções de máxima variabilidade de y_{is} (VARELLA, 2008).

Compilando informações de Hoffmann (1994), Ferreira (1996), Johnson e Wichern (1999) e Varella (2008)³, esta técnica multivariada considera inicialmente uma matriz de dados de ordem $n \times p$, denominada de matriz X , em que são observadas p características e n indivíduos de uma população π :

$$X = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & x_{13} & \cdots & x_{1p} \\ x_{21} & x_{22} & x_{23} & \cdots & x_{2p} \\ x_{31} & x_{32} & x_{33} & \cdots & x_{3p} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{n1} & x_{n2} & x_{n3} & \cdots & x_{np} \end{bmatrix} \quad (2)$$

Conforme indicado na Equação 2, com a matriz X estima-se a matriz de covariância Σ de π , representada por S . A matriz de covariância S ou a matriz de correlação R representa a estrutura de interdependência entre as características da matriz de dados. A matriz S é simétrica e de ordem $p \times p$, assim definida como demonstrado na Equação 3.

$$S = \begin{bmatrix} \hat{V}ar(x_1) & \hat{C}ov(x_1x_2) & \hat{C}ov(x_1x_3) & \cdots & \hat{C}ov(x_1x_p) \\ \hat{C}ov(x_2x_1) & \hat{V}ar(x_2) & \hat{C}ov(x_2x_3) & \cdots & \hat{C}ov(x_2x_p) \\ \hat{C}ov(x_3x_1) & \hat{C}ov(x_3x_2) & \hat{V}ar(x_3) & \cdots & \hat{C}ov(x_3x_p) \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \hat{C}ov(x_px_1) & \hat{C}ov(x_px_2) & \hat{C}ov(x_px_3) & \cdots & \hat{V}ar(x_p) \end{bmatrix} \quad (3)$$

Como as características observadas normalmente estão em unidades de medidas diferentes entre si, é apropriado padronizar as variáveis X_j ($i = 1, 2, 3, \dots, p$). A padronização pode ser feita de duas formas: com média zero e variância 1; ou com variância 1 e uma média qualquer. Após a padronização pode ser obtida uma nova matriz de dados Z , como indicado pela Equação 4.

³ O conjunto matemático-estatístico que caracteriza o método dos componentes principais, mais detalhado, pode ser visto, além dos autores citados acima, em: Jolliffe (2002), Jackson (2003) e Corrar *et al.* (2012). Sobre sua aplicação ver, dentre outros: Chiovetto (2014), Rissardi Júnior (2015) e Cardoso (2016).

$$Z = \begin{bmatrix} z_{11} & z_{12} & z_{13} & \cdots & z_{1p} \\ z_{21} & z_{22} & z_{23} & \cdots & z_{2p} \\ z_{31} & z_{32} & z_{33} & \cdots & z_{3p} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ z_{n1} & z_{n2} & z_{n3} & \cdots & z_{np} \end{bmatrix} \quad (4)$$

A matriz Z é igual à matriz de correlação da matriz de dados X . Nesse sentido, para estimar os componentes principais será preciso resolver a Equação 5, denominada “equação característica” da matriz S ou R .

$$\det[R - \lambda I] = 0 \quad \text{ou} \quad |R - \lambda I| = 0 \quad (5)$$

Conforme Hoffmann (1994, p.5), “admitindo que R seja uma matriz não singular, essa equação tem n raízes reais positivas, denominadas raízes características de R , que passamos a indicar por λ_i ”, em que $\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3, \dots, \lambda_p$ se dispõem da forma apresentada pela Equação 6.

$$\lambda_1 > \lambda_2 > \lambda_3 > \dots > \lambda_p \quad (6)$$

Outrossim, para cada autovalor λ_i existe um autovetor \tilde{a}_i , conforme ilustrado na Equação 7.

$$\tilde{a}_i = \begin{bmatrix} a_{i1} \\ a_{i2} \\ \vdots \\ a_{ip} \end{bmatrix} \quad (7)$$

Os componentes do autovetor (normalizados e ortogonais entre si) mostram a importância das variáveis para o i -ésimo componente principal, por meio de suas magnitudes, de modo que \tilde{a}_i é o autovetor correspondente ao autovalor λ_i , e o i -ésimo componente principal deriva da Equação 8.

$$Y_i = a_{i1}X_1 + a_{i2}X_2 + \dots + a_{ip}X_p \quad (8)$$

Dividindo-se a variância de Y_i pela variância total tem-se a contribuição de cada componente principal Y_i , expressa em porcentagem. Assim, “os componentes principais são as próprias variáveis originais não correlacionadas, cujos autovalores são as próprias variâncias originais das respectivas variáveis aleatórias” (FERREIRA, 1996, p. 245).

Sobre a possível polêmica de quantos componentes serão utilizados na análise, caberá ao pesquisador observar aquele número que acumular próximo de 70% ou mais de proporção da variância total, consultando também algumas

aplicações empíricas em estudos similares (VARELLA, 2008; PIACENTI, 2012).

Em suma, a ACP pode ser entendida como sendo um método matemático algébrico-linear, baseado na transformação linear ortogonal de dados, de modo que seu resultado é expresso por vetores cuja maior variância em relação aos dados fica posicionada na primeira coordenada, a segunda maior variância fica concentrada em uma segunda coordenada, e assim por diante. Desta forma, a ACP agrupa variáveis possivelmente correlacionadas em grupos linearmente não correlacionados de componentes principais (JOLLIFFE, 2002).

A definição do número de fatores é realizada através do gráfico *scree plot*, que expressa a porcentagem de variância explicada de acordo com o número de fatores estabelecidos. O critério mais usado na escolha do número de fatores é o método da raiz latente (KAISER, 1958), consistindo na escolha somente de fatores com autovalores maiores do que 1. Porém, observando o gráfico *scree plot* específico de cada estudo, é possível que o pesquisador faça uma escolha por um número de fatores maior ou menor, de acordo com a percentual de variância total com que se deseja trabalhar (YONG; PEARCE, 2013).

Quanto à rotação de fatores, são elencadas duas formas: rotação ortogonal e rotação oblíqua. Cada tipo de rotação conta com três métodos que podem ser escolhidos. Na rotação ortogonal, a prática mais utilizada é o *varimax*, desenvolvido por Kaiser (1958), no qual se permite que cada variável tenha uma grande carga para apenas um fator. Nesta etapa, os fatores rotacionam em 90° , porém, mantendo as orientações originais entre os mesmos (MINGOTI, 2005). Ao contrário, na rotação oblíqua, as orientações dos fatores não são mantidas, ficando as correlações atreladas ao ângulo de rotação dos fatores. Pelas vantagens apresentadas pela rotação ortogonal via método *varimax*, para o presente estudo optou-se pela utilização deste método.

Com a estimação do modelo, o mesmo deve ser ajustado de acordo com dois testes: os valores de KMO (Kaiser-Meyer-Olkin) e o teste de esfericidade de Bartlett. Ambos indicam qual é o nível de confiança dos dados tratados. O teste KMO expõe valores normalizados que explicam a proporção

da variância que as variáveis têm em comum. O valor considerado mínimo para este teste é de 0,60. Já o teste de esfericidade de Bartlett é baseado na distribuição de “chi-quadrado” e pressupõe que níveis de significância menores do que 5% indicam a adequação da utilização do método (HAIR *et al.*, 2009).

3.3 DIFICULDADES DA PESQUISA

Pelo fato de esta pesquisa ter se realizado por meio de coleta de dados primários, é necessário salientar algumas intempéries que ocorreram ao longo de seu desenvolvimento.

Ao levantarem-se os dados secundários para fundamentar a amostra e determinar a forma da escolha das localidades, pode-se perceber uma defasagem das informações. Isso se deve aos dados das propriedades rurais não possuírem um cadastro uniforme de modo a disponibilizar informações suficientes sobre as propriedades e tampouco identificar os proprietários. Leva-se em conta também que o último Censo Agropecuário realizado data de 2006.

O acesso aos produtores também foi dificultado pelas condições de algumas estradas rurais, causando atrasos consideráveis nas entrevistas e ampliando o tempo médio estimado. Como exemplo, pode-se citar estragos veiculares e intempetividades climáticas, como ilustra a Figura 9.

Figura 9 – Dificuldades na pesquisa



Fonte: Registro Pessoal (2017).

Além destas citam-se também as distâncias entre as propriedades e a incerteza da localização do produtor (de difícil contato telefônico). Ao todo foram percorridos 27.786 quilômetros durante a pesquisa. Muitas vezes a incerteza da localização dos produtores fez com que a entrevista não pudesse ser realizada, desperdiçando tempo procurando a direção correta da propriedade, e amiúde o produtor também não se encontrava em sua residência (fato muito comum).

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 ANÁLISE DESCRITIVA

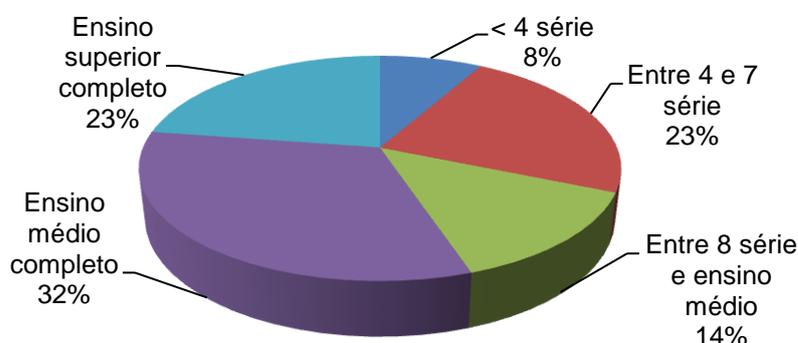
Para esta seção foi realizada uma análise descritiva dos dados primários obtidos a partir das entrevistas realizadas. Para tanto, subdividiu-se esta seção em 3 itens: a caracterização do produtor e propriedade; a visão do cooperativismo; e análise sobre perdas, conforme descritos a seguir.

4.1.1 Caracterização do produtor e das propriedades

Foram entrevistados um total de 243 produtores dos quais 225 foram classificados como pequenos produtores, 16 como médios produtores e 2 como grandes produtores, conforme critério descrito na seção 3.1. Destes entrevistados 98% são do sexo masculino e apenas 2% feminino; com idade entre 21 e 82 anos, com concentração maior entre 42 a 62 anos. Observou-se que 85% dos agricultores são casados e possuem filhos, sendo a maior frequência de 2 filhos (45%).

Em relação à escolaridade, 55% dos entrevistados tem escolaridade igual ou superior ao ensino médio completo, destes, 23% concluíram ensino superior, enquanto que a mesma porcentagem indica o número de produtores que estudaram da 4^a até a 7^a série do ensino fundamental (Figura 10).

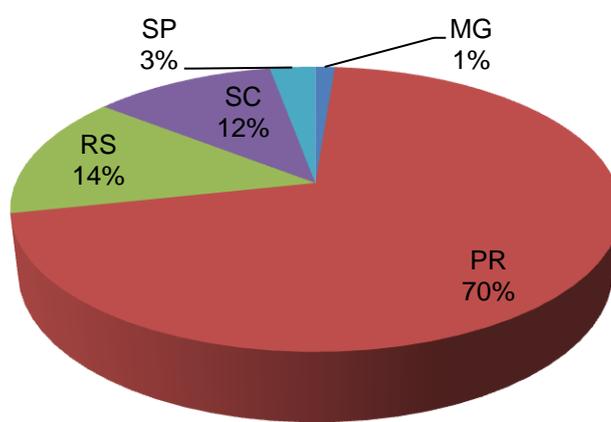
Figura 10 – Escolaridade dos produtores de soja na região Oeste do Paraná



Fonte: Resultados da pesquisa (2018).

Quanto à sucessão familiar, já ocorrida, percebeu-se que 235 entrevistados herdaram a profissão de agricultores dos pais, enquanto 234 também tiveram avós na profissão. De forma geral, os agricultores relataram o contato com a profissão desde os 10 anos de idade, evidenciando sua intimidade e experiência com a atividade. Pode-se observar também que 70% dos produtores são de naturalidade paranaense, seguidos de 14% de naturalidade do Rio Grande do Sul, conforme apresentado na Figura 11.

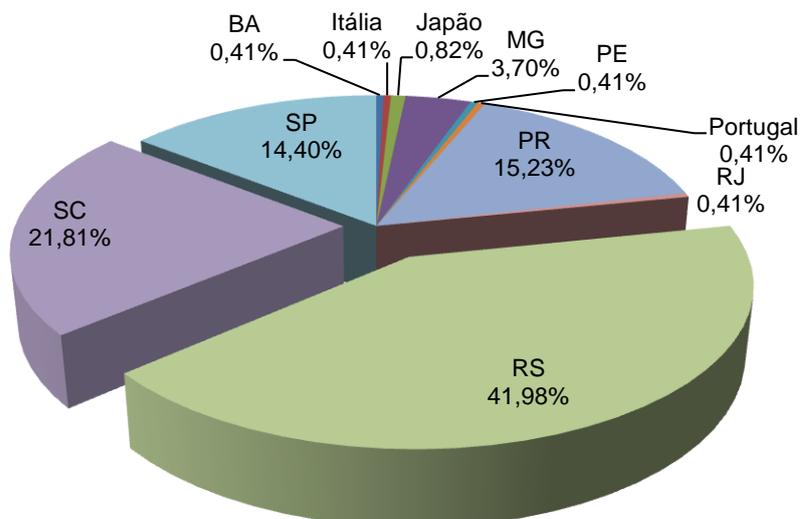
Figura 11 – Naturalidade dos produtores



Fonte: Resultados da pesquisa (2018).

Quando questionados a respeito da naturalidade de seus pais, as respostas dos entrevistados corroboram a homogeneidade do fluxo migratório para o Paraná, sendo que aproximadamente 64% dos pais eram naturais do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina, como se pode observar na Figura 12. Estes imigrantes possuíam uma *expertise* na atividade agropecuária e, segundo Rippel (2005) e IPARDES (2008), isto possibilitou uma atividade interligada ao mercado agropecuário.

Figura 12 – Naturalidade dos pais



Fonte: Resultados da pesquisa (2018).

Dos 243 produtores entrevistados, 212 possuem renda familiar advinda, em sua maioria, da agropecuária, sendo que 143 produtores não possuem outra atividade agropecuária além da produção de grãos. Embora estes 87% dediquem-se exclusivamente ao setor, observou-se pouco controle informatizado das atividades, revelando um gerenciamento administrativo feito de forma manual (em agendas ou cadernos). Esta prática, constatada *in loco* durante as entrevistas, dificulta o controle de gastos e o cálculo correto do lucro da atividade, aumentando a margem a erros e dificultando a possibilidade de aprimoramento da atividade mediante um monitoramento estatístico e preciso.

Em concordância a isto a pesquisa revelou que 79% dos entrevistados não fazem uso de computador para controlar as finanças da atividade, todavia o uso de meios eletrônicos e mídias sociais para averiguar os preços dos grãos e insumos se faz presente em 46% da amostra.

Visto que a produtividade, o preço relativo dos insumos, o nível de educação dos agricultores, e os custos de transação são algumas das variáveis responsáveis pela modernização agrícola, conforme Vieira Filho e Fishlow (2017), estas informações sugerem um contraponto a modernização e evolução do setor agropecuário e exportador agrícola.

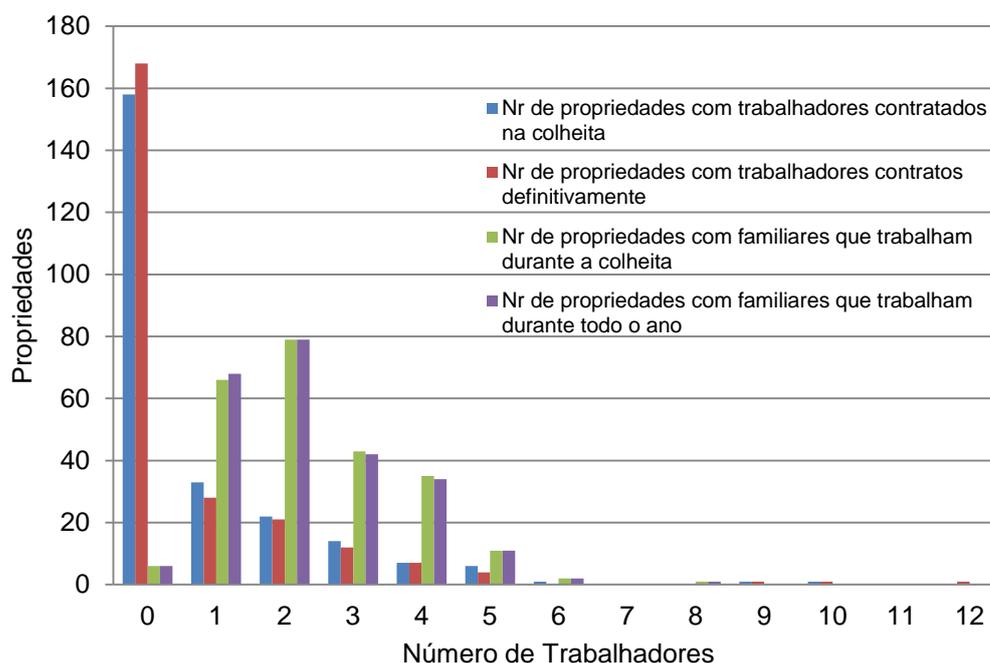
Sobre isto, Sunding e Zilberman (2011) argumentam que há uma defasagem entre o surgimento de uma tecnologia e sua adesão. Estudos

comportamentais revelam que a adoção de novas tecnologias no campo pode ser afetada pelo momento ou condição econômica do produtor ou ainda a tendência de utilização de determinada tecnologia.

Pode-se, portanto, observar que apesar da tecnologia estar presente diariamente na rotina do produtor, a falta de utilização para gerenciamento é uma barreira cultural a ser quebrada, visto que já existe o acesso a ela.

Quanto à caracterização das propriedades, os entrevistados detêm 13.395,65 alqueires paulista ou 32.417,50 hectares de área plantada⁴, das quais 12.563,65 alqueires são de propriedade dos produtores e 3.575,1 alqueires são arrendados. Verificou-se também a relação de contratação *versus* familiares que trabalham na propriedade, 158 e 168 das propriedades, respectivamente, não contratam funcionários para a colheita e tampouco para as atividades durante todo o ano, conforme ilustrado pela Figura 13.

Figura 13 – Relação entre propriedades e trabalhadores



Fonte: Resultados da pesquisa (2018).

Quanto maior o número de contratados menor o número de familiares atuantes. A relação também é inversa entre o número de contratados e de

⁴ Conforme o Departamento de Economia Rural (DERAL) da Secretaria de Estado da Agricultura e do Abastecimento do Paraná (SEAB), a área produtiva da região Oeste do Paraná, para a safra de soja 2016/2017, é de 1.031.060 ha. Portanto, a amostra representa 3,1% da área total (SEAB; DERAL, 2018).

propriedades, demonstrando uma ínfima parcela da amostra que atua somente com funcionários. Destaca-se que a atuação familiar tanto na colheita como para as demais atividades durante todo ano é constante e bem distribuída, de forma que entre 1 e 6 trabalhadores a atuação familiar está mais presente que as contratações de funcionários.

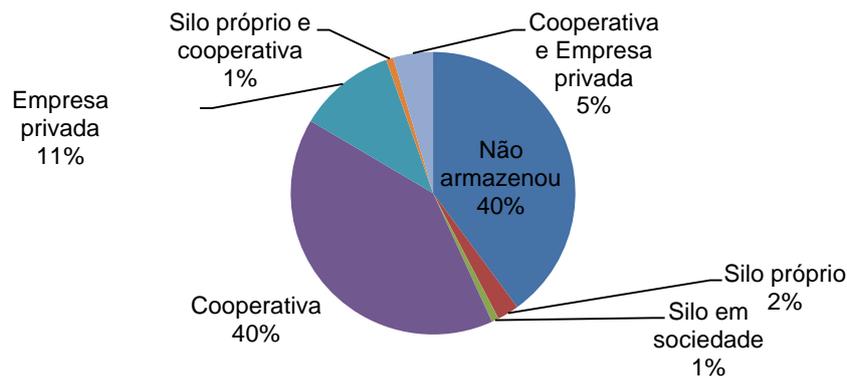
4.1.2 A visão de Cooperativismo

Considerando que, conforme abordado na literatura, as cooperativas desempenharam papel importante para a implantação de novas tecnologias, tanto de insumos quanto de maquinários, os questionários também verificaram o cooperativismo sob a ótica do produtor. Os resultados indicaram que, embora 80% dos entrevistados sejam associados, as necessidades e relações entre cooperado e cooperativa se modificaram.

A armazenagem é uma das vantagens apontadas pelos respondentes em ser associado a uma cooperativa. Todavia, 40% dos produtores não armazenaram os grãos, realizando venda direta, seja pela necessidade de realizar o pagamento do custeio, seja pela falta de capacidade de armazenagem da própria cooperativa. Notou-se também uma tendência de um novo perfil de armazenagem para os grãos, na qual o produtor busca, ainda que de forma tímida, por independência no setor da armazenagem mediante uso de silos próprios ou em sociedade (

Figura 14).

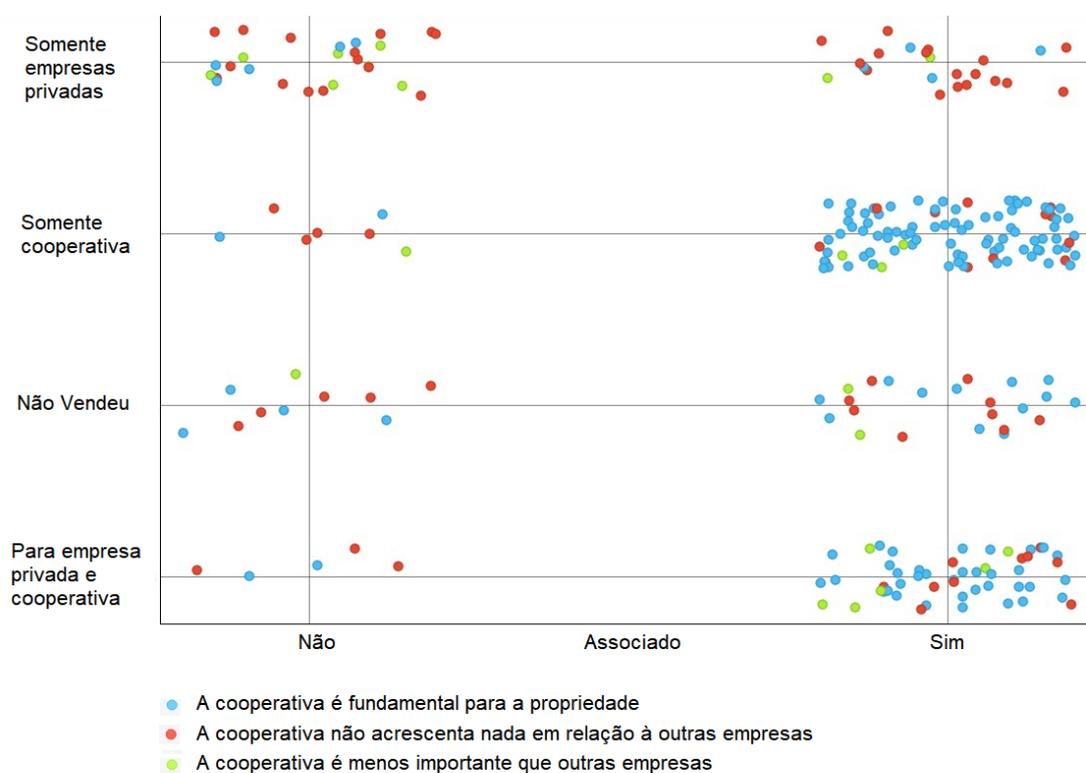
Figura 14 – Armazenagem de grãos



Fonte: Resultados da pesquisa (2018).

A fim de compreender o papel da cooperativa também se questionou como o produtor percebe sua importância. Sendo as opções: a) fundamental para a propriedade; b) não acrescenta nada em relação às outras empresas; ou c) é menos importante que as outras empresas. Do total de respostas, 59% considerou a cooperativa como fundamental, entretanto a Figura 15 revela algumas informações relevantes.

Figura 15 – Relação produtor associado e comercialização



Fonte: Resultados da pesquisa (2018).

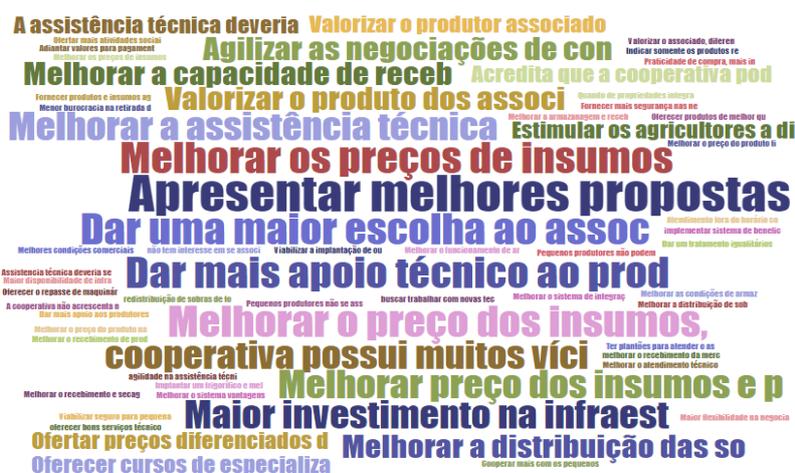
O cruzamento entre as informações de com quem o produtor comercializou, se o mesmo é associado ou não a alguma cooperativa, e qual sua opinião sobre a cooperativa, demonstrou que produtores associados também comercializam com empresas privadas, sendo verdadeiro também o inverso.

Embora a grande maioria dos associados comercializaram apenas com a cooperativa, nota-se que, dentro deste universo a parte dos produtores que comercializaram somente com empresas privadas demonstraram-se indiferentes em relação ao papel das cooperativas para o setor. Percebeu-se ainda, que alguns dos que não são totalmente fiéis à cooperativa a consideram menos importante que empresas privadas.

Verificou-se, portanto, uma instabilidade da confiança do agricultor creditada à cooperativa, discordando de sua função original apontada por Bialoskorski Neto (2007), a qual foi em grande parte responsável pela modernização do setor agropecuário.

Ao serem questionados de que forma a cooperativa deveria agir ou buscar melhoras para o associado, os produtores responderam de forma discursiva sobre o assunto. Para um melhor entendimento, uma análise das frases e conceitos mais frequentes foi realizada, resultando em uma nuvem de palavras ilustrada pela Figura 16.

Figura 16 – Sugestões dos produtores



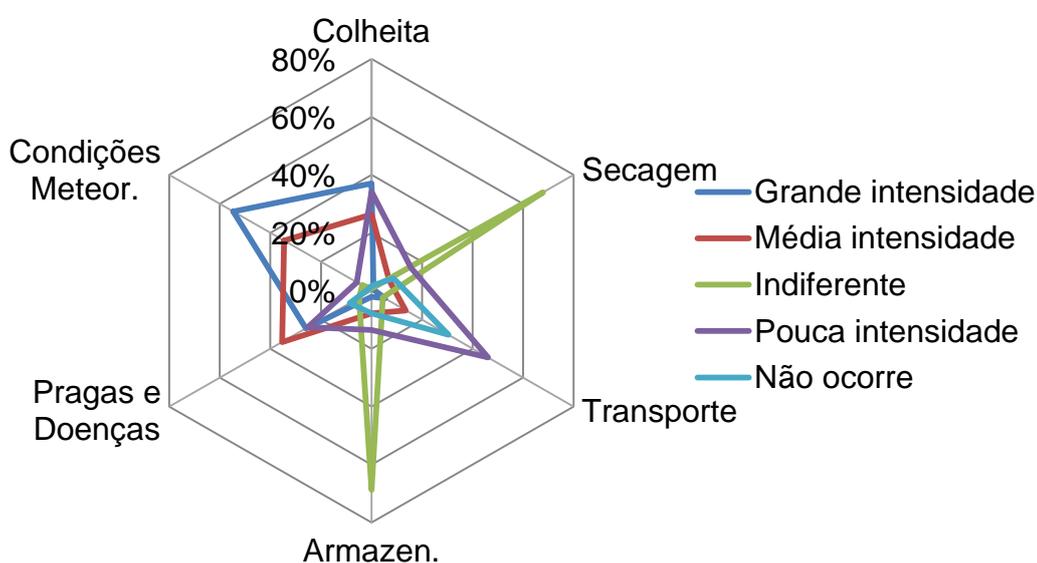
Fonte: Resultados da pesquisa (2018).

Constatou-se uma busca por inovação em relação ao cooperativismo, solicitando-se melhores propostas tanto de insumos quanto preços, melhorias na assistência técnica e infraestrutura, melhoras na relação e valorização do associado, no intuito de extinguir antigos vícios e retomar o cooperativismo em seu conceito inicial.

4.1.3 Análise de perdas na colheita: percepção e estimativa

A fim de inquirir o volume físico das perdas na colheita de soja, identificar seus fatores caracterizadores e estimar as perdas econômicas do produtor rural e outros agentes do setor, questionou-se o produtor com qual intensidade determinados fatores contribuem para as perdas da colheita de soja. A Figura 17 apresenta um gráfico de radar que demonstra a porcentagem de respostas nos diferentes níveis de intensidade atribuídos.

Figura 17 – Fatores determinantes para perdas



Fonte: Resultados da pesquisa (2018).

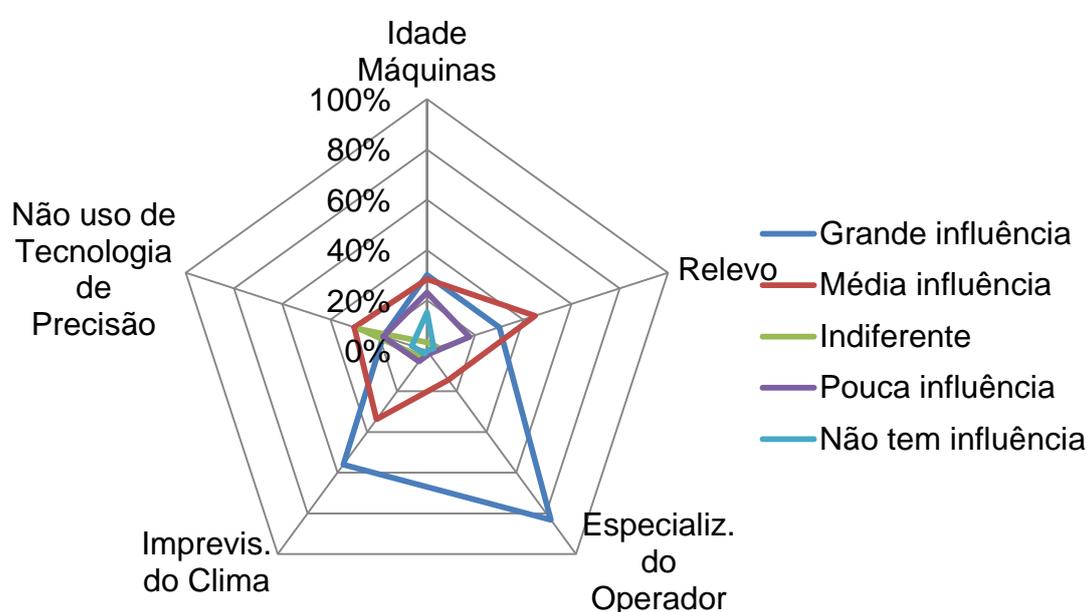
Os resultados apontam uma concordância de 54,7% dos produtores em classificar as condições meteorológicas, como umidade e chuvas no período de colheita, como um fator de grande intensidade na determinação das perdas. As perdas no ato da colheita mecanizada também foram apontadas

como fator de grande intensidade por 37% dos produtores, enquanto que 26% destacaram o ataque de pragas e doenças como relevante ocorrência.

Aproximadamente 67% dos produtores mostraram-se indiferentes em relação à armazenagem e secagem. Isto se deve ao fato destas condições não estarem sob seu controle, pois esta responsabilidade é terceirizada, de acordo com eles, para as organizações as quais são destinadas a produção.

Outro questionamento se deu em relação ao apontamento de quais elementos influenciam nas perdas na colheita. De forma análoga a análise anterior, a Figura 18 ilustra os resultados.

Figura 18 – Causas das perdas pelos agricultores



Fonte: Resultados da pesquisa (2018).

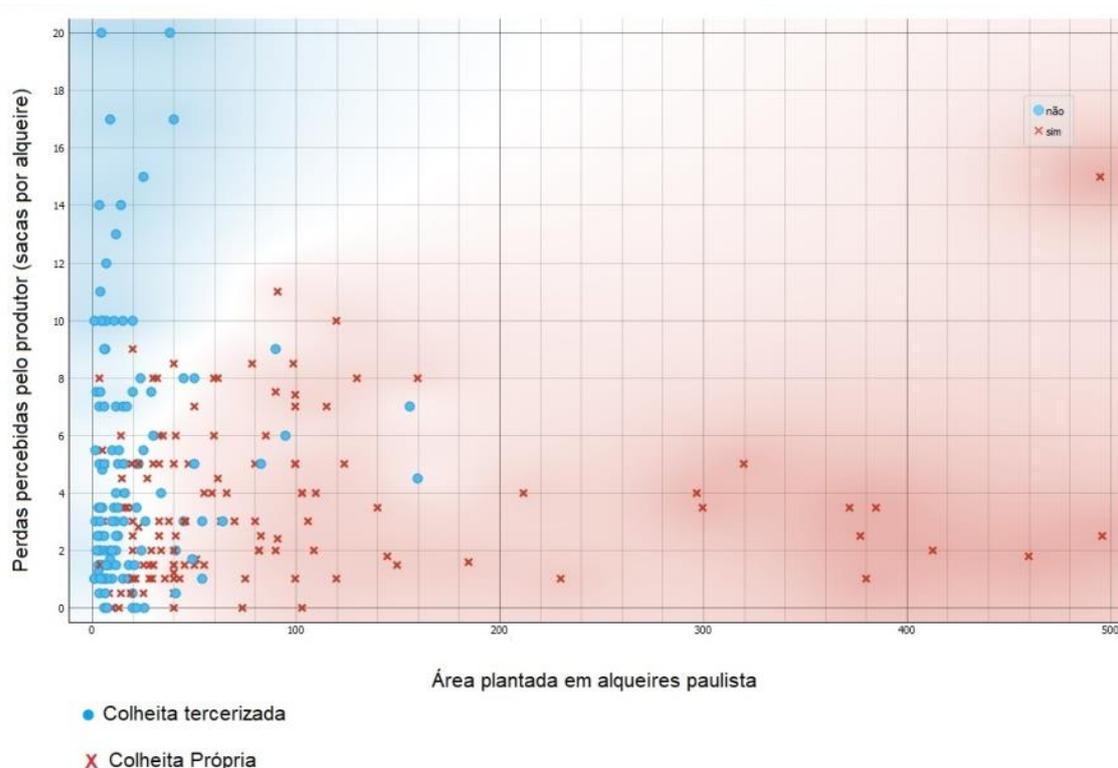
O elemento que, de acordo com 83,1% dos produtores, tem a maior influência sobre as perdas na colheita é o grau de especialização do operador, levando em conta sua capacidade de regulagem, manutenção adequada do maquinário e controle de velocidade. Conforme observado em partes iniciais desta dissertação, Regitano d'Arce (1995) ressaltou como causa para as perdas na colheita o uso incorreto de maquinário devido falta de especialização do operador da máquina, assim como apontado também por Schanoski, Righie e Werner (2011).

A imprevisibilidade do clima também foi apontada como fator de alta influência sobre as perdas na colheita, sendo indicada por 56% dos produtores.

Já o elemento relacionado ao relevo foi citado como influência média por 44,9% dos entrevistados. A idade das máquinas foi considerada por 30% como fator de grande influência, 28% como fator de média influência e 23% como fator de pouca influência.

Obteve-se uma relevante análise ao combinar os dados de percepção de perdas à área plantada e a forma de colheita (própria ou terceirizada), como disposto por meio da Figura 19.

Figura 19 – Relação perdas X área plantada X colheita terceirizada



Fonte: Resultados da pesquisa (2018).

Pela análise da densidade de dados é possível verificar que, além da ocorrência de uma relação inversa entre perdas percebidas e a área plantada, as maiores perdas foram apontadas em áreas cuja colheita foi terceirizada (pontos destacados em azul). Em propriedades maiores, onde a colheita é realizada pelo proprietário (pontos destacados em vermelho), em geral, a percepção de perdas na colheita foi menor.

A sensível fronteira entre os dois *clusters* de dados indica uma maior cautela do produtor, além de um maior controle sobre o período e a umidade dos grãos quando ele mesmo realiza a colheita. Isto confirma, mais uma vez, a

convergência da visão do produtor em relação à influência do elemento especialização do produtor nas perdas na colheita.

Assim como assinalado pela literatura recente, o desenvolvimento agrícola intensificou a disparidade social entre os produtores. Os produtores de larga escala tem a possibilidade de utilizar o melhor e mais moderno para a agricultura, enquanto os pequenos produtores ainda possuem acesso limitado à tecnologia, dificultado pela falta de subsídio no setor (NAVARRO; BUAINAIN, 2018).

Inquiriu-se ainda, de forma discursiva, quais outros determinantes deveriam ser considerados na análise de perdas na colheita. Obtiveram-se, entretanto, poucas informações novas e significativas, identificadas por sua frequência em nuvem de palavras ilustrada pela Figura 20.

Figura 20 – Sobre perdas na colheita



Fonte: Resultados da pesquisa (2018).

Além dos fatores já citados, contatou-se a importância também de um bom manejo durante o ciclo, com uso de produtos adequados para cada lavoura. Novamente, o clima (condições meteorológicas) destacou-se como causa relevante das perdas, considerado incontrollável no momento da colheita. De forma contrária, a regulagem e velocidade das máquinas é, segundo os entrevistados, um fator controlável, porém, apontado como recorrente e fator de grande influência para as perdas, principalmente em colheitas terceirizadas.

Considerando os valores de perdas percebidas pelos agricultores, área plantada e valor de venda por saca de soja foi possível estimar a perda total relacionado a cada produtor de soja entrevistado (conforme apêndice B), bem como a perda percentual sobre sua renda bruta, como disposto na Tabela 1.

Tabela 1 – Percentual de perdas da renda bruta (soja)

Questionários	Toledo	Cascavel	Palotina	A. Chateau.	Jesuítas	Catanduvas	S. M.do Iguaçú	S.P.do Iguaçú
1	1,10%	4,57%	2,79%	0,61%	2,94%	9,38%	3,13%	1,90%
2	0,59%	2,35%	0,56%	6,29%	3,44%	0,63%	1,94%	0,79%
3	1,40%	1,16%	3,08%	0,64%	3,75%	3,33%	1,66%	0,59%
4	0,30%	3,09%	0,00%	4,00%	4,12%	1,31%	2,50%	3,67%
5	1,31%	2,67%	3,75%	1,82%	1,00%	5,00%	5,52%	7,69%
6	1,62%	6,72%	0,30%	2,33%	2,14%	0,67%	1,43%	12,59%
7	1,18%	5,00%	2,92%	4,52%	5,00%	2,50%	1,03%	0,94%
8	3,43%	3,40%	5,33%	4,90%	0,56%	0,57%	4,17%	1,88%
9	0,99%	5,00%	3,80%	4,85%	1,01%	0,70%	2,07%	0,00%
10	0,80%	0,89%	2,92%	1,11%	0,71%	0,59%	2,76%	2,03%
11	2,82%	0,99%	4,52%	2,12%	2,94%	1,54%	1,92%	1,55%
12	1,33%	7,58%	0,60%	2,94%	4,00%	0,74%	0,00%	1,97%
13	1,42%	0,97%	0,97%	6,00%	3,69%	1,13%	1,94%	2,86%
14	2,50%	0,56%	1,02%	0,00%	1,25%	0,33%	0,37%	2,38%
15	0,53%	2,78%	2,40%	2,68%	1,74%	3,57%	4,67%	11,76%
16	4,07%	2,98%	1,08%	2,06%	3,67%	0,84%	3,13%	0,00%
17	0,00%	2,50%	1,97%	4,46%	0,36%	0,31%	3,46%	1,58%
18	0,60%	5,29%	3,57%	1,00%	1,47%	0,46%	0,00%	0,27%
19	2,50%	10,00%	7,65%	2,14%	1,75%	3,00%	4,83%	5,88%
20	2,89%	1,96%	6,00%	5,00%	1,03%	1,94%	0,00%	1,33%
21	4,67%	1,40%	1,03%	5,00%	4,93%	0,95%	0,93%	16,00%
22	2,81%	0,86%	2,00%	4,55%	0,69%	2,70%	0,00%	3,57%
23	1,94%	0,83%	0,94%	1,31%	4,84%	1,08%	0,48%	1,91%
24	1,16%	2,94%	6,25%	4,85%	6,25%	1,82%	3,85%	2,06%
25	0,91%	1,92%	6,79%	1,55%	3,06%	0,29%	2,26%	1,00%
26	1,49%	2,96%	6,67%	3,29%	1,92%	0,77%	2,14%	0,70%
27	0,56%	1,39%	1,00%	1,00%	2,12%	0,00%	0,00%	10,00%
28	0,56%	7,69%	0,56%	2,86%	5,95%	0,88%	0,69%	1,38%
29	0,51%	0,86%	1,88%	1,88%	2,82%	1,10%	5,00%	2,81%
30	5,65%	7,82%	0,56%	3,21%	-	0,58%	0,96%	0,91%
31	-	3,59%	-	1,09%	-	5,00%	-	6,67%
MÉDIA POR CIDADE	1,72%	3,31%	2,76%	2,90%	2,73%	1,73%	2,09%	3,51%
MÉDIA TOTAL	2,60%							

Fonte: Resultados da pesquisa (2018).

Observando as estimativas realizadas, os produtores dos municípios de São Pedro do Iguaçú e Cascavel obtiveram os maiores percentuais de perdas de renda bruta, enquanto Catanduvas e Toledo foram as cidades com menores percentuais apresentados. O máximo de perdas detectadas, pela percepção do produtor, foi de

16% na cidade de São Pedro do Iguaçu; no outro extremo, 3 produtores localizados nas cidades de Palotina, Catanduvás e São Miguel do Iguaçu não perceberam nenhuma perda no momento da colheita.

Ponderando que, segundo Smith (1996), a renda da terra é o preço pago ao produtor pelo seu uso, as perdas na colheita necessariamente implicam em perdas na renda da terra, caracterizando um mau uso dos fatores de produção, o que causa perdas reais de valores monetários.

Dados da SEAB (2018) mostram que o Oeste do Paraná produziu 4.035.115 toneladas de soja na safra 2016/2017 ou, 67.251.916,67 sacas. Considerando o preço médio pago ao produtor de R\$ 63,77 por saca, a renda bruta total da região pode ser estimada em R\$ 4,3 bilhões. Aplicando sobre este valor a estimativa média de perdas encontrada por esta pesquisa para a região Oeste (2,6%, próximo do percentual médio das perdas reais encontrada no teste piloto dispostas no APÊNDICE D), obteve-se um volume total de perdas na colheita estimado no valor de R\$ 111,5 milhões (equivalente a 106.346 toneladas de grãos, ou 1.772.435 sacas).

4.2 RESULTADOS DA ANÁLISE DE COMPONENTES PRINCIPAIS

Com o intuito de testar a adequabilidade das variáveis consideradas relevantes utilizou-se a ACP por meio do *software Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS), licenciado pela Unioeste. A análise iniciou-se com 33 variáveis, conforme citadas na metodologia de pesquisa. Executado o modelo, a ferramenta computacional excluiu 17 variáveis não significativas, resultando no modelo ótimo onde se obteve um KMO de 0,705 e nível de significância abaixo de 1% para o teste de Bartlett ($\chi^2 = 1058,628$; p-valor = 0,000), o que é ideal para um modelo fatorial conforme Kaiser (1974) e Bartlett (1954).

Outra confirmação de adequação da ACP para o tratamento dos dados pode ser observada conforme Tabela 2, que mostra a matriz anti-imagem. Conforme Mingotii (2005), Hair *et al.* (2009) e Corrar, Paulo e Dias Filho (2012) a diagonal principal deve ser maior que 0,5 para validar o grau de correlação, enquanto os demais valores devem ser pouco mínimos, assinalando uma correlação parcial baixa. Para os dados analisados, ambas as condições mostraram-se satisfatórias.

Tabela 2 – Matriz anti-imagem

	Idade	Escol	Cidade	Exper	TrabaAT	Áreaplant	Custeio	Dessec	Plantio	Colheita	PerdaT	PerdaPD	PerdaIM	PerdaR	PerdaEO	PerdaICC
Idade	0,612^a	0,204	0,073	-0,767	0,093	-0,049	-0,094	0,014	0,046	0,029	0,036	-0,089	0,001	0,005	-0,022	0,037
Escol	0,204	0,894^a	0,130	0,115	-0,070	-0,112	-0,045	0,045	0,000	0,092	-0,027	-0,119	-0,008	-0,017	-0,018	-0,003
Cidade	0,073	0,130	0,723^a	0,005	0,087	-0,056	0,086	0,017	-0,219	-0,071	0,286	0,005	0,070	-0,007	-0,076	-0,115
Exper	-0,767	0,115	0,005	0,647^a	-0,052	0,068	0,017	0,017	-0,027	-0,047	0,018	0,115	-0,021	0,035	-0,052	0,055
TrabAT	0,093	-0,070	0,087	-0,052	0,809^a	-0,399	-0,048	0,039	0,084	-0,079	0,029	-0,006	0,014	-0,046	-0,051	0,055
Áreaplant	-0,049	-0,112	-0,056	0,068	-0,399	0,690^a	-0,608	0,029	0,082	0,002	-0,105	-0,087	0,056	-0,038	0,016	-0,016
Custeio	-0,094	-0,045	0,086	0,017	-0,048	-0,608	0,698^a	0,014	0,031	-0,019	0,062	0,056	-0,101	0,000	0,136	-0,007
Dessec	0,014	0,045	0,017	0,017	0,039	0,029	0,014	0,649^a	0,294	0,257	-0,042	-0,034	-0,083	0,063	0,147	-0,040
Plantio	0,046	0,000	-0,219	-0,027	0,084	0,082	0,031	0,294	0,732^a	-0,217	-0,055	0,038	0,054	-0,012	0,139	-0,028
Colheita	0,029	0,092	-0,071	-0,047	-0,079	0,002	-0,019	0,257	-0,217	0,707^a	-0,011	-0,015	0,039	-0,004	0,089	-0,047
PerdaT	0,036	-0,027	0,286	0,018	0,029	-0,105	0,062	-0,042	-0,055	-0,011	0,719^a	-0,177	0,009	-0,060	0,086	-0,070
PerdaPD	-0,089	-0,119	0,005	0,115	-0,006	-0,087	0,056	-0,034	0,038	-0,015	-0,177	0,768^a	-0,025	-0,006	-0,164	-0,102
PerdaIM	0,001	-0,008	0,070	-0,021	0,014	0,056	-0,101	-0,083	0,054	0,039	0,009	-0,025	0,694^a	-0,221	0,008	-0,113
PerdaR	0,005	-0,017	-0,007	0,035	-0,046	-0,038	0,000	0,063	-0,012	-0,004	-0,060	-0,006	-0,221	0,737^a	-0,079	-0,222
PerdaEO	-0,022	-0,018	-0,076	-0,052	-0,051	0,016	0,136	0,147	0,139	0,089	0,086	-0,164	0,008	-0,079	0,544^a	-0,263
PerdaICC	0,037	-0,003	-0,115	0,055	0,055	-0,016	-0,007	-0,040	-0,028	-0,047	-0,070	-0,102	-0,113	-0,222	-0,263	0,686^a

Fonte: Resultados da pesquisa (2018).

Verificada a adequabilidade da ACP para o tratamento dos dados, realizou-se a análise que resultou em 16 fatores (componentes), dos quais, conforme o critério de Kaiser (raiz latente), considerou-se apenas 6 fatores, cujas variâncias estão expostas na Tabela 3. Os 6 fatores selecionados explicam 67,6% da variância total dos dados.

Tabela 3 – Fatores extraídos e suas variâncias

	Autovalores iniciais			Somadas de extração de carregamentos ao quadrado			Somadas de rotação de carregamentos ao quadrado		
	Total	% de variância	% cumulativa	Total	% de variância	% cumulativa	Total	% de variância	% cumulativa
F1	3,343	20,893	20,893	3,343	20,893	20,893	2,404	15,027	15,027
F2	2,071	12,942	33,834	2,071	12,942	33,834	2,292	14,324	29,352
F3	1,738	10,860	44,695	1,738	10,860	44,695	1,854	11,584	40,936
F4	1,536	9,602	54,296	1,536	9,602	54,296	1,448	9,049	49,985
F5	1,087	6,796	61,093	1,087	6,796	61,093	1,420	8,875	58,860
F6	1,041	6,508	67,601	1,041	6,508	67,601	1,399	8,741	67,601
F7	0,779	4,868	72,469						
F8	0,725	4,529	76,998						
F9	0,651	4,068	81,066						
F10	0,628	3,923	84,989						
F11	0,565	3,530	88,520						
F12	0,506	3,164	91,684						
F13	0,485	3,028	94,712						
F14	0,457	2,854	97,566						
F15	0,228	1,427	98,993						
F16	0,161	1,007	100,000						

Fonte: Resultados da pesquisa (2018).

No que concerne aos componentes resultantes da ACP, estes estão expostos na Tabela 4 junto com suas cargas fatoriais e comunalidades após a rotação ortogonal *varimax*. Embora a escolha do percentual das cargas fatoriais utilizada seja relativamente subjetiva [Hoffman (1992) utilizou acima de 0,6], optou-se por considerar neste trabalho as cargas fatoriais acima de 0,53 (que no presente estudo foram somente dois casos), assim como apresentado em Cardoso (2016), para a interpretação dos índices mais fortemente relacionados a cada fator.

Observa-se também que os valores das comunalidades mostraram-se todos acima de 0,57, o que significa que as variáveis possuem sua variabilidade representada pelos fatores obtidos (MINGOTI, 2005).

Tabela 4 – Fatores resultantes da ACP

	F1	F2	F3	F4	F5	F6	Comunalidades
Trabalhad	0,784	-0,140	-0,009	0,065	0,058	-0,008	0,642
Áreaplantada	0,885	-0,130	-0,036	0,020	0,119	0,052	0,819
Custeio	0,843	0,015	-0,050	-0,139	0,065	0,108	0,748
Idade	0,003	0,932	-0,004	0,000	0,004	-0,057	0,872
Escolaridade	0,336	-0,640	-0,105	0,093	0,194	0,016	0,579
Experiência	-0,061	0,919	0,048	-0,029	-0,046	-0,069	0,858
Dessecante	-0,080	-0,057	-0,743	-0,124	0,077	0,070	0,588
Plantio	-0,286	-0,045	0,729	-0,131	-0,099	-0,010	0,642
Colheita	0,035	0,088	0,759	-0,073	-0,005	0,003	0,590
PerdaPD	0,114	-0,176	-0,051	0,574	0,447	-0,014	0,576
PerdaGEO	-0,071	0,087	-0,061	0,825	-0,164	0,059	0,727
PerdaCC	-0,057	-0,192	0,079	0,537	-0,028	0,484	0,570
Cidade	-0,231	-0,071	0,328	0,164	-0,635	-0,012	0,597
PerdaT	0,037	-0,157	0,031	0,026	0,840	0,093	0,742
PerdaIM	0,046	0,046	-0,214	-0,096	0,060	0,782	0,674
PerdaR	0,108	-0,116	0,100	0,204	0,051	0,717	0,593
% Variância	15,027	14,324	11,584	9,049	8,875	8,741	-

Fonte: Resultados da pesquisa (2018).

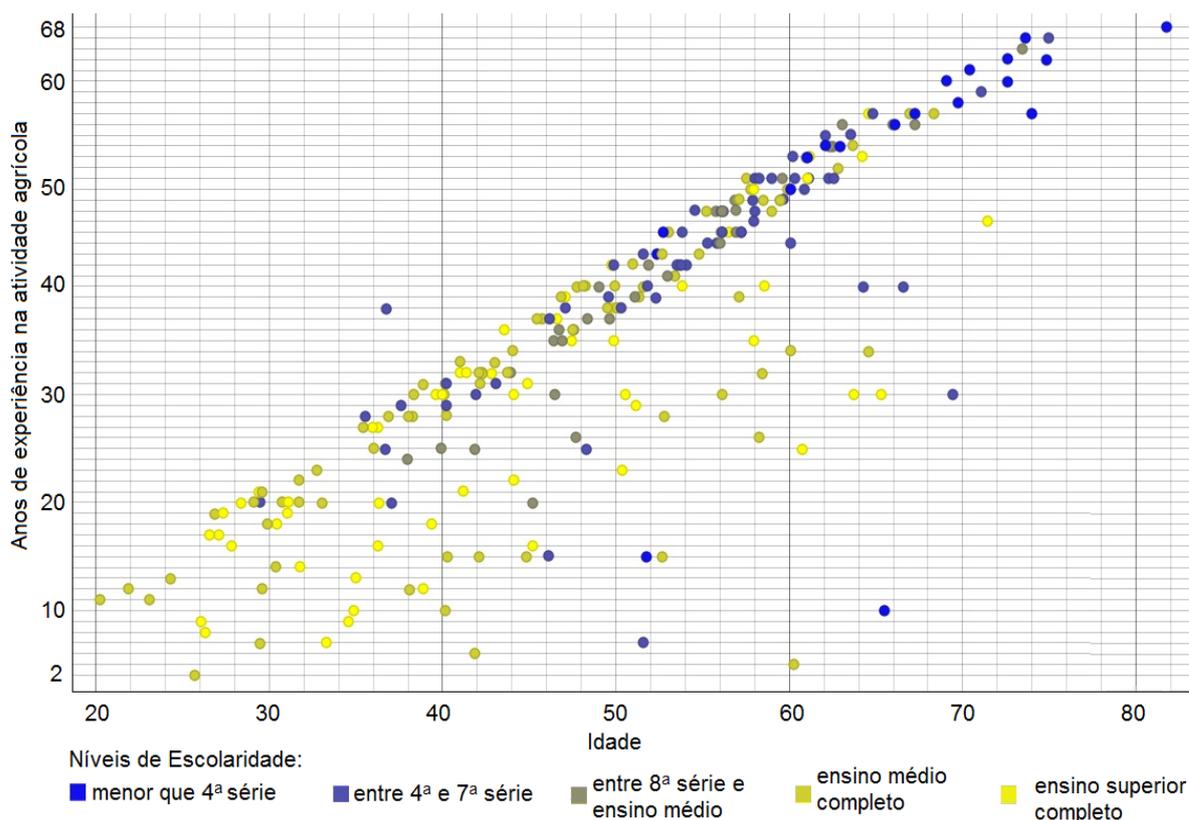
Em relação aos fatores, o fator 1 (F1), composto pelas variáveis “Trabalhad” (quantidade de trabalhadores nas propriedades), “Áreaplantada” (total de área cultivada, em alqueires) e “Custeio” (valor de custeio realizado), pode ser nominado *Perfil da Propriedade*. Este fator possui as variáveis com maiores cargas fatoriais e percentual de variância explicada (15,02%). Observa-se que as cargas fatoriais possuem o mesmo sinal (positivo), o que implica dizer que as variáveis caminham na mesma direção em termos de importância, isto é, quando um tende a aumentar o grau de importância, os demais também tendem a aumentar este grau. De fato, conforme observado na análise descritiva, a quantidade de área plantada tem relação direta e positiva com o número de trabalhadores na propriedade, neste caso o valor para financiar uma atividade em larga escala também é maior.

Relacionando os resultados desta pesquisa com a literatura afim, embora Hoffmann (1992) tenha trabalhado com um elenco maior de variáveis, o fator 1 obtido por ele também refletiu características da exploração agrícola.

O segundo fator (F2), composto pelas variáveis “Idade”, “Escolaridade” e “Experiência” (anos de ofício como produtor rural), pode ser nominado *Perfil do*

Produtor, e explica 14,32% da variância total. Enquanto as variáveis idade e experiência tem correlação positiva, a variável escolaridade é negativa, demonstrando que quanto maior a idade e experiência, menor a escolaridade do indivíduo, como se pode comprovar na Figura 21.

Figura 21 – Representação Fator 2



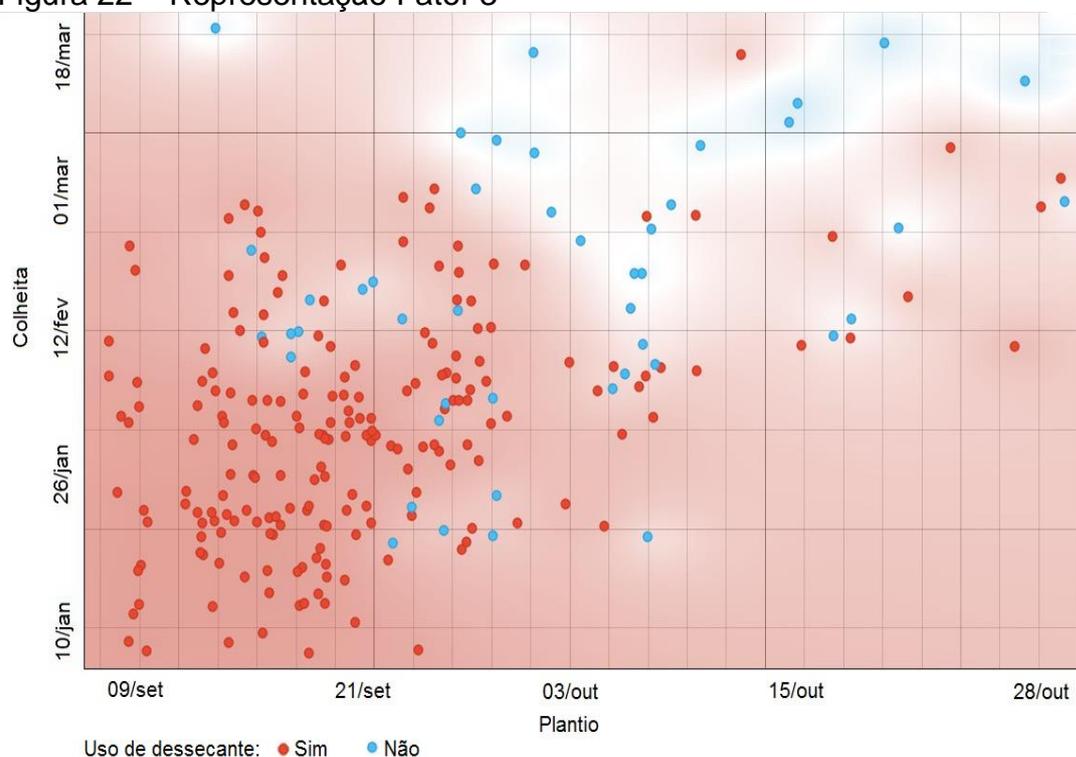
Fonte: Resultados da pesquisa (2018).

Um dado interessante dos resultados obtidos até o momento é que, após a ACP agrupar os elementos representativos do formulário de acordo com suas variâncias, o comportamento dentro da população pesquisada definiu o conjunto de características que se agrupou no fator F1, enquanto o fator F2 teve outro tipo agrupamento. Tal aspecto denota que o *Perfil da Propriedade* e *Perfil do Produtor* tem características distintas, embora com percentual de variâncias muito próximo.

O terceiro fator (F3), que explica 11,58% da variância total, é composto pelas variáveis “Dessecante” (uso ou não de dessecante para colheita), “Plantio” (época de plantio) e “Colheita” (época da colheita), podendo ser nomeado *Manejo da Cultura*. Enquanto as variáveis plantio e colheita têm correlação positiva, a variável

dessecante é negativa, demonstrando que quanto mais cedo for o período de plantio e colheita, menor a necessidade do uso de dessecante, como ilustra a Figura 22.

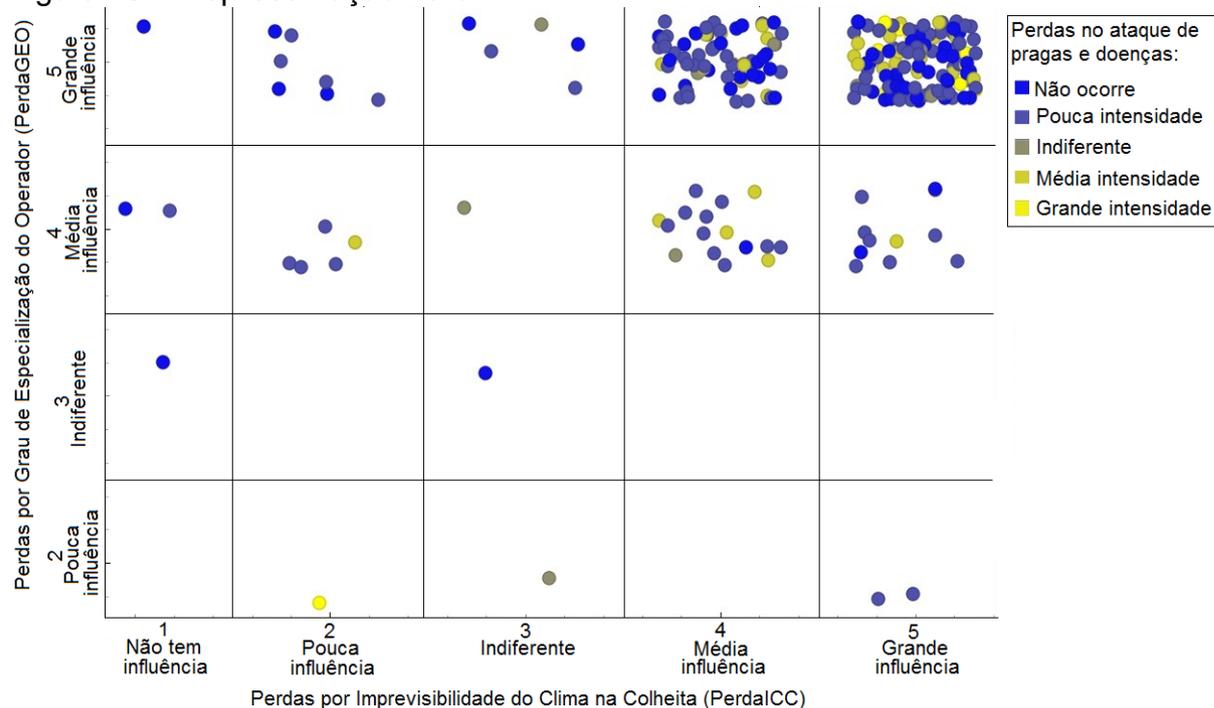
Figura 22 – Representação Fator 3



Fonte: Resultados da pesquisa (2018).

O quarto fator (F4), composto pelas variáveis “PerdaPD” (percepção de perdas no ataque de pragas e doenças), “PerdaGEO” (percepção de perdas devido ao grau de especialização do operador) e “PerdaICC” (percepção de perdas devido a imprevisibilidade do clima na colheita), pode ser nomeado *Fatores de Risco e Humano nas Perdas*. O percentual de variância explicada por este fator é de 9,05%, e sua inter-relação pode ser observada na Figura 23.

Figura 23 – Representação Fator 4



Fonte: Resultados da pesquisa (2018).

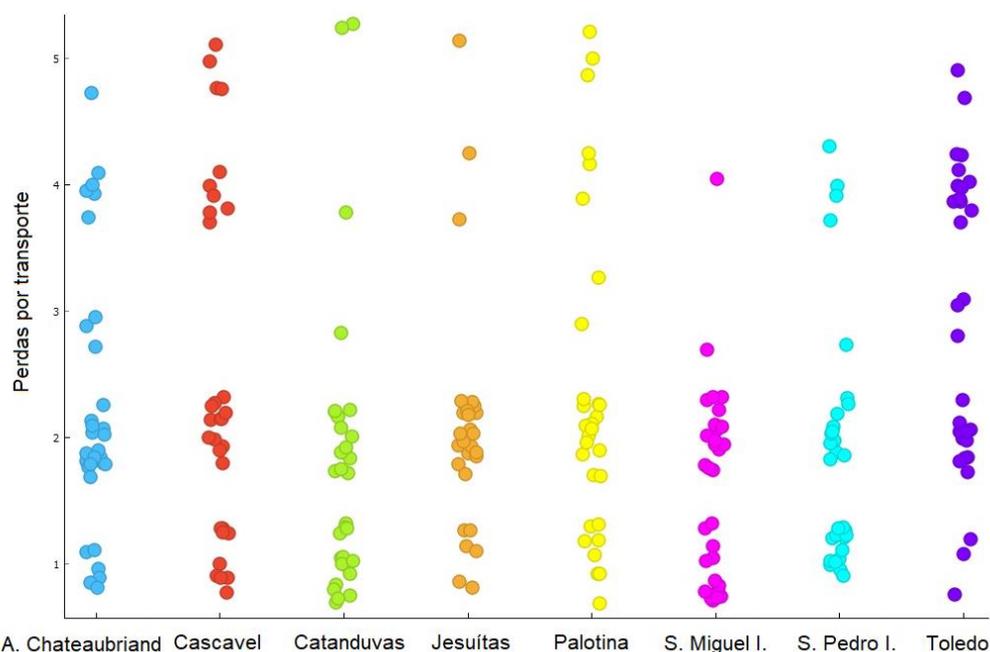
Observa-se que as cargas fatoriais possuem o mesmo sinal (positivo), o que implica dizer que todos os índices caminham na mesma direção em termos de importância. Com efeito, a percepção dos produtores revelou que as variáveis “PerdaPD” e “PerdaGEO” são controláveis desde que detectadas em tempo hábil e exercem, portanto, uma influência positiva para reduzir as perdas na colheita. Já a variável “PerdaICC”, conforme seu próprio nome diz, deriva da imprevisibilidade do clima na colheita.

Este método estatístico proposto mostra que, pela análise de variância exposta, o *Fator de Risco e Humano nas Perdas* possui variância menor apenas que o *Perfil da Propriedade, Perfil do Produtor e Manejo da Cultura*, ou seja, as três caracterizações do agricultor pesquisado. Como apontado por Vieira Filho (2009), variáveis como: o conhecimento do campo de cada produtor, a sustentação de estoques, incertezas climáticas, subsídios, especulação de mercado, tecnologias públicas ou desenvolvidas na fazenda a baixo custo, também afetam a trajetória tecnológica na agricultura.

O quinto fator (F5), cuja variância explicada é de 8,87%, é composto pelas variáveis “Cidade” e “PerdasT” (percepção de perdas no transporte curto até a

armazenagem), podendo ser nomeado *Logística e Infraestrutura de escoamento*. A relação entre estas variáveis pode ser vista na Figura 24.

Figura 24 – Representação Fator 5

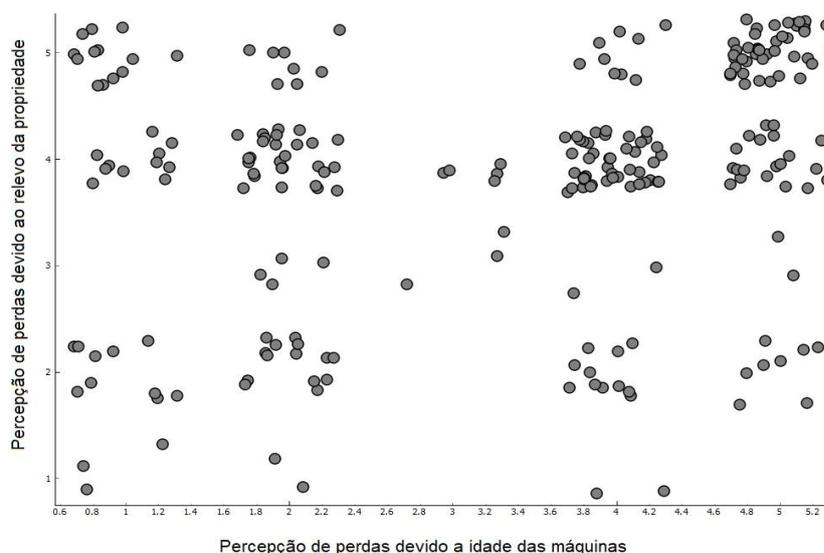


Fonte: Resultados da pesquisa (2018).

A variável cidade apresentou uma correlação negativa, enquanto a variável de perdas no transporte foi positiva, revelando que cidades com melhor infraestrutura e que possuem melhor localização em relação às cooperativas e empresas privadas incorrem em menores perdas no transporte.

O sexto e último fator (F6), composto pelas variáveis “PerdaIM” (percepção de perdas devido a idade das máquinas) e “PerdaR” (percepção de perdas devido ao relevo da propriedade), explica um percentual de 8,74% da variância total e pode ser nominado *Tecnologia de Colheita e Perdas*. Observou-se que as cargas fatoriais possuem sinal positivo, o que implica dizer que, quando uma variável tende a aumentar o grau de importância, a outra também tende a aumentar este grau. Desta forma, esta relação expõe que máquinas mais modernas têm melhor tecnologia embarcada em seus projetos, implicando em maior capacidade de lidar com relevos acidentados. De igual forma, relevos mais planos permitem o uso de máquinas de menor tecnologia, conforme se observa na Figura 25.

Figura 25 – Representação Fator 6



Fonte: Resultados da pesquisa (2018).

Como na ACP as observações são agrupadas pelas suas similaridades, de acordo com suas variâncias, observa-se que os fatores F4, F5 e F6 estão separados (sendo não correlacionadas entre si), evidenciando um comportamento distinto na percepção de perdas durante a colheita de soja. Isto mostra que as perdas devido grau de especialização do operador, ataque de pragas e doenças, imprevisibilidade do clima na colheita (características que definem o fator F4) são, ainda que por pouca diferença em termos de variância, mais expressivas do que os fatores F5 (*Logística e Infraestrutura de escoamento*) e F6 (*Tecnologia de Colheita e Perdas*). Ademais, de igual forma, cumpre destacar que os fatores F1 (*Perfil da Propriedade*), F2 (*Perfil do Produtor*) e F3 (*Manejo da Cultura*) também não correlacionam com as percepções de perdas na colheita expostas pelos fatores F4, F5 e F6.

Sumarizando a análise descritiva dos dados primários e a ACP, o investimento no processo tecnológico, seja público e/ou privado, e consequente assimilação por parte do produtor rural, como apontado por Vieira Filho e Fishlow (2017), certamente poderá contribuir para minimizar estas perdas na colheita de soja e aumentar a produtividade agrícola. Outra análise destes dados revela que, assim como apontado por Vieira Filho e Silveira (2016), a capacidade da absorção de inovação tecnológica na agricultura também afeta seu desenvolvimento mesmo quando a modernização está presente no setor, pois esta não está sendo utilizada em seu máximo potencial.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho teve como objetivo investigar e analisar, sob a ótica do produtor rural, o volume e os fatores de perdas na colheita de grãos de soja na região Oeste do Paraná (safra 2016/2017). Para tanto, um formulário foi aplicado a uma amostra estratificada de 243 produtores, distribuídos em 8 cidades sorteadas.

De acordo com os resultados obtidos, os produtores relataram uma perda sobre a renda bruta média de 2,6%, totalizando uma estimativa total de percepção de perdas na colheita de soja no Oeste paranaense de aproximadamente R\$ 111,5 milhões na safra 2016/2017.

Na análise descritiva dos dados, observou-se que o aspecto que teve a maior influência sobre as perdas na colheita foi o grau de especialização do operador, tanto que alguns agricultores, mormente os que possuem maquinário próprio, preferem realizar sua colheita a partir de uma especialização que ele próprio procurou construir, seja pela escolaridade e/ou experiência. O segundo maior apontamento sobre as perdas na colheita esteve relacionado com a imprevisibilidade do clima.

Como a imprevisibilidade do clima no momento da colheita é um fator, de certa forma, incontornável, este estudo, via percepção dos produtores pesquisados, indica alguns fatores passíveis de correções, por exemplo:

- a) equacionar a questão do baixo grau de especialização dos operadores das máquinas;
- b) minimizar o ataque de pragas e doenças;
- c) melhorar a logística/escoamento; e,
- d) alavancar a troca de maquinário para um mais moderno (cujo custo é considerado alto e, dependendo do tamanho da propriedade, inviável economicamente).

Em relação ao cooperativismo, este ocupou posição de destaque na região Oeste do Paraná durante a modernização da agricultura. Todavia, esta pesquisa identificou certa instabilidade na confiança entre os agricultores e as cooperativas. Os quesitos apoio e assistência técnica foram sugeridos pelos produtores pesquisados quando questionados de que forma a cooperativa deveria agir ou buscar melhoras para o associado. Estes itens, se direcionados também para

minimizar as perdas na colheita de soja (ou de outro grão qualquer), certamente são demandas que as cooperativas podem aplicar no desenvolvimento de sua relação com os agricultores.

A análise de componentes principais, ao permitir reduzir as dimensões das variáveis originais sem perda de informação e explicando o máximo da variância das variáveis originais, ressaltou seis fatores assim ordenados: F1 (Perfil da Propriedade); F2 (Perfil do Produtor); F3 (Manejo da Cultura); F4 (Fatores de Risco e Humano nas Perdas); F5 (Logística e Infraestrutura de Escoamento); e F6 (Tecnologia de Colheita e Perdas).

Como a variação explicada em F1 é independente da variação explicada em F2, e assim por diante, isto implica dizer que um fator não causa uma resposta correlacionada em termos de outro fator. Assim, a redução dimensional dos dados mostrou que os padrões de variabilidade presentes destacaram uma sequência de características do perfil dos pesquisados (ênfatisando a propriedade, o produtor e o manejo) para, em seguida, destacar fatores relativos às perdas na colheita de soja. Neste contexto, com base nas correlações e importância das variáveis originais, a ACP mostrou que as perdas na colheita de soja têm dinâmica relacionada, sobretudo, com especialização do operador, devido ataque de pragas e doenças e imprevisibilidade do clima na colheita, num primeiro bloco, vindo numa posição intermediária está a questão logística/escoamento, e por último em função da idade das máquinas e relevo da propriedade, nesta ordem.

Não obstante, existe uma distância entre a inovação tecnológica no campo e a correta aplicação desta. Tais fatos não se dão somente no âmbito de máquinas e equipamentos e/ou mão-de-obra, mas também pode ser notado no aspecto administrativo. Os resultados indicam que, quase em sua totalidade, os produtores se utilizam de tecnologia no momento de acompanhar informações relativas à atividade rural, fazendo uso de aplicativos eletrônicos e internet para acompanhamento de preços, porém, poucos aplicam tecnologia na gestão financeira de suas propriedades ou outras apropriadas à colheita. Isto ressalta uma forma de gerenciamento relutante à informatização, condicionada pela sucessão familiar das propriedades e baixa capacidade de absorção de inovação.

Apesar da necessidade de maior instrução apontada por tais resultados, um maior nível de escolaridade foi verificado nas novas gerações de produtores, indicando a possibilidade de uma possível mudança neste cenário.

Por fim, outros estudos sobre a questão das perdas na colheita de soja fazem-se necessários. Esta pesquisa também pode abarcar outros grãos, sendo um importante passo para a formulação de políticas baseadas em evidências empíricas. Deste modo, espera-se que este estudo contribua para futuras dissertações e/ou teses, contribuindo para o debate acerca de um tema que continua gerando prejuízos econômicos para a agricultura.

REFERÊNCIAS

ALVES, E.; ROCHA, D. P. Ganhar tempo é possível? In: GASQUES, J. G.; VIEIRA FILHO, J. E. R.; NAVARRO, Z. (Orgs.). *A agricultura brasileira: desempenho, desafios e perspectivas*. Brasília: Ipea, 2010, cap. 11, p. 275-290.

BACHA, C. J. C. **Economia e política agrícola no Brasil**. São Paulo: Atlas. 2004, 226p.

BARTLETT, M. S. A note on multiplying factors for various chi-squared approximations. **Journal of the Royal Statistical Society**, series B, n. 16, p. 296-298, 1954.

BATALHA, M. O.; SILVA, A. L. Gerenciamento de sistemas agroindustriais: definições, especificidades e correntes metodológicas. In: **Gestão agroindustrial**. São Paulo: Editora Atlas, vol. 1, 3. ed. 4 reimpr., 2010. p. 1-62.

BERNSTEIN, H. Globalization and agriculture: some observations and some questions. In: BUAINAIN, A. M.; DE SOUSA, M. R.; NAVARRO, Z. (Orgs.). **Globalization and Agriculture**: Redefining unequal development. Estados Unidos da América: Lexington Books, 2018. p. 1-8.

BIALOSKORSKI NETO, S. Um ensaio sobre desempenho econômico e participação em cooperativas agropecuárias. **Revista de Economia Rural - RER**, Rio de Janeiro, vol. 45, nº 01, p. 119-138, 2007.

BONATO, E. R.; BONATO, A. L. V. **A soja no Brasil**: história e estatística. Londrina: Embrapa-CNPSo, 1987.

BOOTH, R. G. Post-harvest losses: a neglected area of concern. **Agrobusiness worldwide**, p.38-45. Feb. / Mar., 1980.

BUAINAIN, A. M.; MAIA, A. G.; GARCIA, J. R.; VIEIRA, P. A. From food insecurity to a global food power: Will Brazil meet its potential and World expectations? In: BUAINAIN, A. M.; DE SOUSA, M. R.; NAVARRO, Z. (Orgs.). **Globalization and agriculture**: Redefining unequal development. Estados Unidos da América: Lexington Books, 2018. p. 31-50.

CAMPOS, M. A. O.; ROUVERSON, P. S.; CARVALHO FILHO, A.; MESQUITA, H. C. B.; ZAMBANI, S. Perdas na colheita mecanizada de soja no Estado de Minas Gerais. **Engenharia agrícola**, Jaboticabal, v. 25, n.1, p. 207-213, 2005.

CARDOSO, B. F. **Análise do sistema agroindustrial do biodiesel no Brasil e na União Europeia**. Tese (Doutorado em Desenvolvimento Regional e Agronegócio) - Universidade Estadual do Oeste do Paraná – Università Politecnica Delle Marche, Ancona, Itália, 2016, 246f.

CHIOVETO, M. O. T. **Desenvolvimento rural no Mato Grosso e seus biomas**. Tese (Doutorado em Desenvolvimento Regional e Agronegócio) – Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Toledo, 2014.

COCHRANE, W. W. **The development of american agriculture: A Historical Analysis**. Minneapolis: University of Minnesota Press, 1979. 464p.

COHEN, W. M., LEVINTHAL, D. A. Innovation and learning: the two faces of R&D. *The Economic Journal*, v. 99, p. 569-596, set. 1989.

CORRAR, L. J.; PAULO, E.; DIAS FILHO, J. M. **Análise multivariada: para os cursos de administração, ciências contábeis e economia**. São Paulo: Atlas, 2012. 541 p.

CREMONESE, C.; SCHALLENBERGER, E. Cooperativismo e agricultura familiar na formação do espaço agrícola no Oeste do Paraná. **Tempo da Ciência** (12) 23: p. 49-63, 2005.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Embrapa soja: Soja em números (safra 2016/2017)**. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/web/portal/soja/cultivos/soja1/dados-economicos>>. Acesso em: 06 de janeiro de 2018.

FERREIRA, D. F. **Análise multivariada**. Lavras: Departamento de Ciências Exatas da UFLA, 1996. 394 p. (Mimeo).

GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. (orgs.). **Métodos de pesquisa**. Porto Alegre: UFRGS, 2009.

GOLDSMITH, P. D; MARTINS, A. G; MOURA, A. D. The economics of post-harvest loss: a case study of the new large soybean - maize producers in tropical Brazil. **Food security**, v. 7, n. 4, p. 875-888, 2015.

GRILICHES, Z. Hybrid corn revisited: a reply. *Econometrica*. v. 48, n. 6, p.1463-1465, set. 1980.

GUSTAVSSON, J.; CEDERBERG, C.; SONESSON, U. **Global food losses and food waste**: extent, causes and prevention. Food and agriculture organization of the United Nations – FAO. 2011.

HAIR, J. F.; BLACK, W. C.; BABIN, B. J.; ANDERSON, R. E.; TATHAN, R. L.; **Análise multivariada de dados**. Porto Alegre: Bookman, 2009.

HAYAMI, Y.; RUTTAN, V. W. Agricultural development: an international perspective. Baltimore: Johns Hopkins University Press, 1985.

HOFFMANN, R. A. A dinâmica da modernização da agricultura em 157 microrregiões homogêneas do Brasil. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Brasília, v. 30, n. 4, p. 271-290, 1992.

HOFFMANN, R. **Componentes principais e análise fatorial**. 3 ed. Série didática DERS/ESALQ, Piracicaba, n.90, p. 1-37, 1994.

HOLTZ, V; REIS, E. F. D. Perdas na colheita mecanizada de soja: uma análise quantitativa e qualitativa. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 60, n. 3, p. 347-353, maio/jun. 2013.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo agropecuário 2006**. Disponível em: <https://ww2.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/agropecuaria/censoagro/2006_segunda_apuracao/default.shtm>. Acesso em: 12 de maio de 2017.

INCRA - INSTITUTO NACIONAL DE COLONIZAÇÃO E REFORMA AGRÁRIA. **Classificação dos imóveis rurais**. Disponível em: <<http://www.incra.gov.br/tamanho-propriedades-rurais>>. Acesso em: 12 de janeiro de 2018.

IPARDES - INSTITUTO PARANAENSE DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL. **Os vários Paranás**: Oeste paranaense, o terceiro relevante. Curitiba: IPARDES, p. 90, 2008.

IPARDES - INSTITUTO PARANAENSE DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL. **Oeste paranaense**: o 3.º espaço relevante: especificidades e diversidades. Curitiba, 2008.

IPARDES - INSTITUTO PARANAENSE DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL. **Leituras regionais**: mesorregiões geográficas paranaenses. Curitiba, 2004.

IPARDES - INSTITUTO PARANAENSE DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL. **Paraná: diagnóstico social e econômico.** Curitiba, 2003c.

IPARDES - INSTITUTO PARANAENSE DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL. **Análise Comparativa do Progresso Técnico na Soja em uma Região Antiga de Café (Norte) e em uma Região de Culturas Alimentares (Extremo Oeste no Paraná).** Curitiba, 1981.

JACKSON, J. E. **User's guide to principal components.** New York: John Wiley. 2003. 592 p.

JOHNSON, R. A.; WICHERN, D. W. **Applied multivariate statistical analysis.** 4th ed. New Jersey: Prentice Hall, 1999, 815 p.

JOLLIFFE, I. T. **Principal component analysis.** 2. ed. New York: Springer, 2002.

KAISER, H. F. An index of factorial simplicity. **Psychometrika**, v. 39, n. 1, Mar 1974.

KAISER, H.F. The varimax criterion for analytic rotation in factor analysis. **Psychometrika**, v. 23, n. 1, p. 187-200, 1958.

KONING, N.; CALO, M.; JONGENEEL, R. **Fair trade in tropical crops is possible: international commodity agreements revisited.** North-South Centre, Discussion paper no. 3.(Working paper), Wageningen University and Research Centre, Netherlands, June 2004.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Técnicas de pesquisa: planejamento e execução de pesquisas, elaboração, análise e interpretação dos dados.** 4. ed. São Paulo: Atlas, 1985.

LEVINS R. A.; COCHRANE, W. W. The treadmill revisited. **Land Economics**, Vol. 72, N^o. 4, p.550-553, 1996.

LUCHESA, C. J.; CHAVES NETO, A. **Cálculo do tamanho da amostra nas pesquisas de administração.** Curitiba: Unicuritiba, 2011.

MAGALHÃES, M. V. **O Paraná e suas regiões nas décadas recentes: as migrações que também migram.** Belo Horizonte, 2003. Tese (Doutorado) – UFMG/CEDEPLAR.

MALTHUS, T. R. **Princípios de economia política e considerações sobre sua aplicação prática**. São Paulo: Nova Cultural, 1996.

MARTINS, C. R.; FARIAS, R. M. Produção de alimentos x desperdício: tipos, causas e como reduzir perdas na produção agrícola – revisão. **Revista da FZVA**. Uruguaiana, v. 9, n. 1, p. 20-32, 2002.

MARX, K. **O capital**: crítica da economia política. Apresentação de Jacob Gorender; coordenação e revisão de Paul Singer; tradução de Regis Barbosa e Flávio R. Kothe. 3.ed. São Paulo: Nova Cultural, 1988. Volume V, livro terceiro, tomo 2.

MARX, K. **O capital**: crítica da economia política. Tradução de Reginaldo Sant'Ana. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2008. Volume VI, livro terceiro: o processo global de produção capitalista.

MELO, C. O. de; PARRÉ, J. L. Índice de desenvolvimento rural dos municípios paranaenses: determinantes e hierarquização. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 45, n. 02, p. 329-365, abr./jun., 2007.

MESQUITA, C. M.; COSTA, N. P.; MANTONVANI, E. C.; ANDRADE, J. C. M. de A.; FRANÇA-NETO, J. B.; SILVA, J. G. de; FONSECA, J. R.; PORTUGAL, F. A. F.; GUIMARÃES SOBRINHO, J. B. **Manual do produtor**: Como evitar desperdício nas colheitas de soja, do milho e do arroz. Londrina: EMBRAPA-CNPSo, 1998. 31p. (EMBRAPA-CNPSo, Documentos 112).

MESQUITA, C. M.; GAUDÊNCIO, C. A. **Medidor de perdas na colheita de soja e trigo**. Londrina: Embrapa CNPSo, 1982. 9p. (Comunicado Técnico, N. 15).

MINGOTI, S. A. **Análise de dados através de métodos de estatística multivariada**: uma abordagem aplicada. Belo Horizonte: UFMG, 2005.

NAVARRO, Z.; BUAINAIN, A. M. The global driving of Brazilian agrarian development in the new century. In: **Globalization and agriculture**: Redefining unequal development. Estados Unidos da América: Lexington Books, 2018. p. 9-30.

PAIVA, R. M. Bases de uma política para a melhoria técnica da agricultura brasileira. *Revista Brasileira de Economia*, v. 21, n. 2, p. 5-38, 1967.

PAIVA, R. M. Modernização e dualismo tecnológico na agricultura. *Pesquisa e Planejamento*, v. 1, n. 2, p. 171-234, dez. 1971.

PAIVA, R. M. Modernização e dualismo tecnológico na agricultura: respostas aos comentários dos professores Nicholls e Schuh. *Pesquisa e Planejamento*. v.3, n.1, p.95-116, mar. 1973.

PAIVA, R. M. Modernização e dualismo tecnológico na agricultura: uma reformulação. *Pesquisa e Planejamento*, v. 5, n. 1, p. 117-161, jun., 1975.

PIACENTI, C. A. **O potencial de desenvolvimento endógeno dos municípios paranaenses**. Curitiba: Camões, 2012. 183 p.

PIERPAOLI, E.; CARLI, G.; PIGNATTI, E.; CANAVARI, M. Drivers of Precision Agriculture Technologies Adoption: A Literature Review, **Procedia Technology**, Volume 8, 2013, P. 61-69, ISSN 2212-0173,

PIFFER, M. **A dinâmica do oeste paranaense**: sua inserção na economia nacional. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Econômico) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba (PR), 1997.

POSSAS, M. L., SALLES FILHO, S. L. M., SILVEIRA, J. M. An evolutionary approach to technological innovation in agriculture: some preliminary remarks. *Research Policy*, v. 25, p. 933-945, fev., 1996.

PRIORI, A.; POMARI, L. R.; AMÂNCIO, S. M.; IPÓLITO, V. K. **História do Paraná: séculos XIX e XX**. A história do Oeste Paranaense. Maringá: Eduem, 2012.

QUADROS, A. V. C.; SILVA, F. P. Uma abordagem evolucionista do papel da tecnologia na agricultura. **Congresso brasileiro de economia**, 2011.

REGITANO D'ARCE, M. A. B. Qualidade do grão - Perdas Pós-Colheita. In: **Atualização em tecnologia pós colheita de grãos**, 1995, Campinas. Anais. Campinas: ITAL/CEPEC, 1995, p. 4-26.

RICARDO, D. **Ensaio acerca da influência de um baixo preço do cereal sobre os lucros do capital**. In: Napoleoni, Claudio. Smith, Ricardo e Marx; considerações sobre a história do pensamento econômico. Rio de Janeiro, Graal, 1978.

RICARDO, D. **Princípios de economia política e tributação**. 3ª ed., São Paulo: Nova Cultural, 1988.

RIPPEL, R. **Migração e desenvolvimento econômico no oeste do Estado do Paraná**: uma análise de 1950 a 2000. Tese (Doutorado em Demografia do Instituto

de Filosofia e Ciências Humanas) – Universidade Estadual de Campinas, São Paulo 2005.

RIPPEL, R; FERRERA DE LIMA, J. **Efeitos em cadeia de um complexo agroindustrial**: O caso da SADIA–Frigobrás em Toledo (PR). In: SHIKIDA, P. F. A.; CASIMIRO FILHO, F. (Org.). Desenvolvimento regional e agroindústria. Toledo (PR): Edunioeste, 1999. p. 31-56.

RISSARDI JÚNIOR, D. J. **Três ensaios sobre a agroindústria canavieira no Brasil pós-desregulamentação**. Tese (Doutorado em Desenvolvimento Regional e Agronegócio) – Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Toledo, 2015.

SALLES FILHO, S. L. M. A dinâmica tecnológica da agricultura: perspectivas da biotecnologia. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Campinas, Campinas, São Paulo, 1993.

SALLES FILHO, S. L. M.; SILVEIRA, J. M. F. J. da As fontes de inovação da agricultura e suas transformações recentes. In: ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA, 21., Belo Horizonte, 1993. Anais. Brasília: ANPEC, 1993. p. 155-174.

SALLES FILHO, S. L. M.; SILVEIRA, J. M. F. J. da Relações agricultura/indústria, complexos agroindustriais e a dinâmica concorrencial. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 29., Campinas, 1991. Anais. Brasília: SOBER, 1991. p. 90-119.

SANTOS, M.; SILVEIRA, M. L. **O Brasil**: território e sociedade no início do século XXI. Rio de Janeiro: 2008.

SCHANOSKI, R; RIGHI, E. Z; WERNER, V. Perdas na colheita mecanizada de soja (Glycinemax) no município de Maripá-Pr. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 15, n. 11, p. 1206-1211, nov. 2011.

SCHUH, G. E. Modernização e dualismo tecnológico na agricultura: alguns comentários. Pesquisa e Planejamento, v. 3, n. 1, p. 51-94, mar. 1973.

SCHULTZ, T. W. The economic organization of agriculture. New York: McGraw-Hill Book Compan, 1953.

SCHUMPETER, J. A. **Teoria do desenvolvimento econômico**. São Paulo: Abril Cultural, 1982. 169p.

SCHUMPETER, J. A. **Teoria do desenvolvimento econômico**: uma investigação sobre lucros, capital, crédito, juro e o ciclo econômico. São Paulo: Nova Cultural, 1997.

SCREMIN, M. A. A. **Método para a seleção do número de componentes principais com base na lógica difusa**. Florianópolis, 2003. 124 p. Tese. Doutorado em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina.

SEAB – SECRETARIA DE ESTADO DA AGRICULTURA E DO ABASTECIMENTO DO ESTADO DO PARANÁ. **Estimativa de safra**. Disponível em: <<http://www.agricultura.pr.gov.br/arquivos/File/deral/pss.xls>>. Acesso em: 15 de janeiro de 2018

SHARMA, S. **Applied multivariate techniques**. New York: Willey, 1995. 512 p.

SHIKIDA, P. F. A.; AZEVEDO, P. F. de; VIAN, C. E. de F. Desafios da agroindústria canaveira no Brasil pós-desregulamentação: uma análise das capacidades tecnológicas. **Revista de economia e sociologia rural**, Piracicaba, v.49, n.03, p.599-628, Jul/Set, 2011.

SILVEIRA, J. M.; CONTE, O. **Determinação de perdas na colheita de soja: copo medidor da Embrapa**. Londrina: Embrapa CNPSo, 2013. 28p.

SMITH, A. **A Riqueza das Nações**. São Paulo: Nova Cultural, 1996.

SOUZA FILHO, H. M.; BUAINAIN, A. M.; SILVEIRA, J. M. F. J.; VINHOLIS, M. M. B. Condicionantes da adoção de inovações tecnológicas na agricultura. **Cadernos de ciência & tecnologia**, Brasília, v.28, n. 1, p.223-255, jan./abr.2011

SRINIVAS, S; VIEIRA FILHO, J. E. R. Farm versus firm: learning and technical linkages of agriculture and industry. Brasília: Ipea, 2015. (Texto para Discussão, n. 207).

SUNDING, D; ZILBERMAN, D. **The agricultural innovations process: research and technology adoption in a changing agricultural sector**. In: GARDNER, B. L.; RAUSSER, G. C. (Orgs.). Handbook of Agricultural Economics. North-Holland: Elsevier, 2011. Cap. 4. p.207-261. (1).

TEIXEIRA, J. C. Modernização da agricultura no Brasil: impactos econômicos, sociais e ambientais. **Revista eletrônica da associação dos geógrafos brasileiros**, Três Lagoas, ano 2, v. 2, n. 2, p. 21-42, 2005.

TEY, Y. S.; BRINDAL M. Factors influencing the adoption of precision agricultural technologies: a review for policy implications. **Precision agriculture**. 2012.

TRINTIN, J. G.; CAMPOS, A. C. Dinâmica regional recente da economia paranaense e suas perspectivas: diversificação ou risco de reconcentração e especialização produtiva. **Acta scientiarum**. Human and Social Sciences. Maringá, v. 35, n. 2, p. 161-173, July-Dec., 2013.

TRIVIÑOS, A. N. S. **Introdução à pesquisa em ciências sociais**: a pesquisa qualitativa em educação. São Paulo: Atlas, 1987.

UNICEF – UNITED NATIONS CHILDREN’S FUND. **Multiple indicator cluster survey** (MICS). 2000. Disponível em: <https://www.unicef.org/moldova/ro/UNICEF_MICS_Consultant_ToR.pdf>. Acesso em: 13 de maio de 2017.

VARELLA, C. A. A. **Análise de Componentes Principais**. Apostila para curso de Análise Multivariada Aplicada as Ciências Agrárias, UFRRJ. Seropédica. p. 1-10, 2008.

VIEIRA FILHO, J. E. R.; FISHLOW, A. **Inovação tecnológica na agricultura**: Da Abordagem Tradicional À Teoria Da Mudança Técnica E Institucional. IN Agricultura e indústria no Brasil: inovação e competitividade - Brasília, 2017.

VIEIRA FILHO, J. E. R. Heterogeneidad estructural de la agricultura familiar en el Brasil. *Revista Cepal*, v. 111, p. 103-121, 2013.

VIEIRA FILHO, J. E. R. **Inovação tecnológica e aprendizado agrícola: uma abordagem Schumpeteriana**. Tese de Doutorado. Universidade Estadual de Campinas – Campinas, SP: [s.n.], 2009.

VIEIRA FILHO, J. E. R.; FORNAZIER, A. Productividad agropecuaria: reducción de la brecha productiva entre el Brasil y los Estados Unidos de América. *Revista Cepal*, v. 118, p. 215-233, 2016.

VIEIRA FILHO, J. E. R.; SILVEIRA, J. M. F. J. Competências organizacionais, trajetória tecnológica e aprendizado local na agricultura: o paradoxo de Prebisch. *Revista Economia e Sociedade*, v. 25, n. 3, p. 599-629, 2016.

WACHOWICZ, R. C. **Obrageros, mensus e colonos**: história do oeste paranaense. Curitiba: Vicentina, 1982.

WEBER, E. A. **Excelência em beneficiamento e armazenagem de grãos**. Canoas: Editora Salles, 2005.

YONG, A. G.; PEARCE, S. A beginner's guide to factor analysis: Focusing on exploratory factor analysis. **Tutorials in quantitative methods for psychology**, v. 9, n. 2, p. 79-94, 2013.

ZYLBERSZTAJN, D.; NEVES, M. F.; CALEMAN, S. M. de Q. **Gestão de sistemas de agronegócios**. São Paulo: Atlas, 2015. 304p.

APÉNDICES

ID NUMBER: _____

- 1) Idade? _____
- 2) Sexo? Fem. () Masc. ()
- 3) Qual sua escolaridade?
 () 1. Nunca estudou ou não completou a 4 série (antigo primário)
 () 2. Completou a 4 série, mas não completou a 8 série (ginásio)
 () 3. Completou a 8 série, mas não completou Ensino Médio (2 grau)
 () 4. Completou o Ensino Médio, mas não completou a Faculdade
 () 5. Completou a Faculdade.
- 4) Onde você nasceu? _____
- 5) Onde o seu pai nasceu? _____
- 6) Seus pais já eram agricultores? Sim () Não ()
 E seus avós? Sim () Não ()
- 7) Estado civil? () Casado () Solteiro () Separado
 () Divorciado () Viúvo.

8) Quantos filhos você tem? Meninas _____ Meninos _____. Se sim responda ao quadro abaixo.

Filho	Nome	Gênero	Idade	Moram com você?	Onde Moram?	Escolaridade, (Conforme n° das alternativas questão 3)	Eles ajudam na fazenda? Se sim, questão 9	Espera-se que assuma a fazenda algum dia?
A								
B								
C								
D								
E								
F								

- 9) Em que atividades na fazenda seus filhos ajudam? Responda por nível de intensidade, sendo que (1) nunca, (2) raramente e (3) frequentemente.

Atividades	Filhos					
	A	B	C	D	E	F
colheita						
plântio						
tratos cult. Mecan.						
tratos animais						
atividades da casa						
atividade adm.						

- 10) Quantas pessoas trabalham na fazenda?

() Plântio
 () Colheita
 () Tratos mecanizados
 () Durante todo o ano

- 11) Destas pessoas, quantas são contratados e quantas são família? _____ Contratados _____ Família

Plântio: () Contratados () Família
 Colheita: () Contratados () Família
 Tratos mecanizados: () Contratados () Família
 Durante todo o ano: () Contratados () Família

- 12) Quantos anos de experiência você tem como proprietário/operador desta fazenda?

- 13) Você usa computadores para gerenciar as finanças da sua propriedade? () Sim () Não
 Se sim, qual(is) programas? _____

- 14) Qual é a área total da sua propriedade?

- 15) Quanto é área plantada? _____

- 16) Quanto desta área de terra é sua propriedade? _____

- 17) Quanto deste de área de terra você aluga de outra fazenda?

- 18) Se você tiver outros arranjos de terra, por favor, explique (parcerias, anuências, etc.)

- 19) Você comprou ou vendeu terras nos últimos cinco anos? (Entre janeiro de 2012 e hoje). Quantos hectares comprou/vendeu?
 _____ hectares que comprou
 _____ hectares vendidos.

- 20) Você tem um emprego fora da fazenda?

() Sim () Não. Se sim, descreva seu trabalho:

Horas: _____ Salário Mensal _____

- 21) A maioria de sua renda familiar vem da atividade agrícola? () Sim () Não.

Qual percentagem/valor correspondente? _____

- 22) Você participa de algum dos seguintes programas do governo:

PRONAF _____ () Sim () Não
 Bolsa Família _____ () Sim () Não
 BPC(Ben. de Prest. Continuada) _____ () Sim () Não
 Aposentadoria rural _____ () Sim () Não
 Mais alimentos(entrega rest pop.) _____ () Sim () Não
 Crédito rural (custeio agrícola) _____ () Sim () Não
 Outro: _____

- 23) Fez custeio para esta safra? Sim () Não ()
 Em qual valor: _____

- 24) Qual a variedade de semente que utilizou? _____

- 25) Usou Dessecante? Sim () Não ()

- 26) De que forma você se informa sobre os preços da soja?
 () Cooperativa () Rádio/televisão
 () internet () Outros _____

- 27) Tem outras atividades agrícolas? Quais?

- 28) Quanto isso representa da sua renda? (Em percentagem)

- 29) Que outros grãos que você produz?

() Trigo
 () Milho
 () Aveia
 () Feijão
 () Centeio
 () Cevada

- 30) Já pensou o que vai acontecer à fazenda, quando se aposentar? Você pode descrever o seu plano? (questão em aberto)

COLHEITA, COMERCIALIZAÇÃO E ARMAZENAMENTO DE SOJA

1) Da última safra:

- a) Quando plantou? _____
 b) Quando colheu? _____
 c) Qual a área plantada? _____
 d) Quanto produziu? _____
 e) Por quanto vendeu a saca? _____
 f) Quanto de impureza? _____
 g) Umidade? _____

2) Para qual empresa/entidade vendeu a soja?

- _____
- 3) Tipo de Comercialização realizada:
 Venda Antecipada Troca (CPR)
 Venda Direta Outra _____

4) Na sua percepção, onde a maioria das perdas de colheita ocorre?

1-sem importância 2- pouco importante 3- indiferente 4- importante 5- muito importante	Grau de Importância				
	1 ()	2 ()	3 ()	4 ()	5 ()
a) na colheita (operação mecânica)	1 ()	2 ()	3 ()	4 ()	5 ()
b) na secagem para armazenamento	1 ()	2 ()	3 ()	4 ()	5 ()
c) no transporte curto (armazenagem)	1 ()	2 ()	3 ()	4 ()	5 ()
d) nas condições de armazenamento	1 ()	2 ()	3 ()	4 ()	5 ()
e) no ataque de pragas/doenças	1 ()	2 ()	3 ()	4 ()	5 ()
f) nas condições meteorológicas (seca, chuva, estiagem, temporais etc.)	1 ()	2 ()	3 ()	4 ()	5 ()

5) Na sua percepção, o que causa as perdas de colheita?

1-sem importância 2- pouco importante 3- indiferente 4- importante 5- muito importante	Grau de Importância				
	1 ()	2 ()	3 ()	4 ()	5 ()
a) idade das máquinas	1 ()	2 ()	3 ()	4 ()	5 ()
b) relevo da área	1 ()	2 ()	3 ()	4 ()	5 ()
c) grau de especialização do operador	1 ()	2 ()	3 ()	4 ()	5 ()
d) imprevisibilidade do clima na colheita	1 ()	2 ()	3 ()	4 ()	5 ()
e) não-utilização de tecnologia avançada de precisão	1 ()	2 ()	3 ()	4 ()	5 ()

6) Você mesmo colhe o grão? Sim Não

- a) Se sim, com que frequência troca de máquina? _____
 b) Se não, quem contratou para colher o grão? _____

7) Que tipo de máquina é utilizada? _____

8) Qual o ano de fabricação da máquina? _____

9) Você contratou essa pessoa em outras? Sim Não10) Como você pagou este contratado? E quanto você pagou?
 Em percentagem _____% Valor fixo _____11) Você estocou alguma quantidade do grão?
 Não Sim, quanto? _____12) Onde você armazena o grão?
 Na propriedade
 Em um silo em sociedade
 Na cooperativa
 Outro _____13) Quem é responsável pelo transporte do grão?
 _____14) Quanto você pagou para transportar o grão?

15) Você percebeu perda de grãos durante a colheita quando a colhedeira atravessou o campo? Quanto você estima que perdeu? _____

16) Existe alguma coisa que é importante sabermos sobre perda na colheita de grãos no Paraná?

17) Qual seu rendimento anual total? _____

COOPERATIVISMO18) É associado a alguma cooperativa? Não Sim. Não Nome da Cooperativa _____

19) Na sua percepção, qual a importância de se associar a cooperativa:

1-sem importância 2- pouco importante 3- indiferente 4- importante 5- muito importante	Grau de Importância				
	1 ()	2 ()	3 ()	4 ()	5 ()
a) Melhores preços pelos produtos agrícolas e insumos	1 ()	2 ()	3 ()	4 ()	5 ()
b) Acesso as agroindústrias para viabilizar a pequena propriedade, como criação de frango, plantio de vegetais, suínos, leite, etc.	1 ()	2 ()	3 ()	4 ()	5 ()
c) Benefícios (cota capital, participação nas sobras, plano de saúde, seguros, etc.)	1 ()	2 ()	3 ()	4 ()	5 ()
d) Assistência técnica (tecnologia para as atividades da pequena propriedade)	1 ()	2 ()	3 ()	4 ()	5 ()
e) Segurança para a pequena propriedade (certeza de que a cooperativa não vá fechar as portas em breve)	1 ()	2 ()	3 ()	4 ()	5 ()
f) Atividades sociais e treinamentos com mães, jovens	1 ()	2 ()	3 ()	4 ()	5 ()
g) Facilidade em armazenar e comercializar a produção	1 ()	2 ()	3 ()	4 ()	5 ()
h) Facilidade de crédito/prazo nas compras	1 ()	2 ()	3 ()	4 ()	5 ()
j) Possibilita permanecer no campo com atividades compatíveis com a propriedade	1 ()	2 ()	3 ()	4 ()	5 ()

20) Na sua opinião a cooperativa:

- É fundamental para a propriedade
 Não acrescenta em nada em relação às outras empresas
 É menos importante que as outras empresas

51) Em que aspectos a cooperativa poderia contribuir ainda mais para melhorar o desempenho da propriedade rural?

- a) _____
 b) _____
 c) _____

APÊNDICE B – ESTIMATIVA DE PERDAS

TABELA - VALOR DE PERDA TOTAL DA COLHEITA DE SOJA SAFRA 2016/2017 (estimativa em R\$)

OBS.	Toledo	Cascavel	Palotina	A. Chateaubirand	Jesuítas	Catanduvas	S. Miguel do Iguaçu	S.Pedro do Iguaçu
1	14.760,00	51.435,00	17.000,00	77,50	9.450,00	22.500,00	4.882,50	8.572,50
2	2.232,00	26.780,00	11.340,00	4.318,00	3.300,00	6.350,00	1.800,00	253,50
3	105.760,00	11.480,00	77.194,00	420,00	15.006,00	4.000,00	16.380,00	254,00
4	1.200,00	29.700,00	0,00	6.216,00	52.500,00	457,20	4.160,00	4.290,00
5	3.200,00	15.048,00	13.335,00	825,50	5.301,45	45.880,00	12.480,00	2.790,00
6	16.575,00	25.400,00	255,00	4.889,50	2.700,00	4.762,50	4.080,00	9.180,00
7	53.690,00	16.640,00	17.716,50	49.507,50	21.240,00	27.720,00	2.437,50	381,00
8	19.500,00	1.982,50	91.000,00	41.850,00	1.137,50	1.240,00	9.900,00	8.280,00
9	13.950,00	43.371,25	22.680,00	28.800,00	933,30	635,00	11.520,00	0,00
10	5.250,00	2.880,00	31.850,00	850,50	76,20	2.494,00	26.162,00	2.778,13
11	16.150,00	18.500,00	33.232,00	1.050,00	32.000,00	4.785,00	1.095,00	9.720,00
12	10.440,00	534.600,00	9.000,00	6.900,00	5.733,00	2.520,00	0,00	5.483,75
13	13.072,50	5.217,30	4.200,00	3.564,00	1.815,00	15.660,00	381,25	37.200,00
14	8.840,00	1.290,00	52.164,00	0,00	1.875,00	590,00	603,25	15.180,00
15	1.904,00	13.400,00	12.663,00	3.784,50	5.070,00	21.700,00	6.300,00	57.000,00
16	2.667,00	32.500,00	5.166,00	3.248,00	8.250,00	1.152,00	29.050,00	0,00
17	0,00	7.047,00	2.992,50	2.520,00	800,00	1.189,00	14.572,50	8.190,00
18	2.880,00	10.800,00	128.000,00	525,00	1.905,00	476,25	0,00	185,85
19	61.056,00	10.920,00	3.185,00	3.810,00	19.716,00	1.440,00	7.140,00	868,00
20	31.160,00	619,50	4.095,00	1.125,00	333,38	67.200,00	0,00	277,20
21	74.256,00	2.850,00	504,00	21.080,00	1.905,00	2.940,00	355,50	4.968,00
22	9.430,00	2.880,00	7.087,50	1.680,00	1.350,00	1.085,00	0,00	11.700,00
23	6.510,00	708,75	1.620,00	11.152,00	8.850,00	1.524,00	123,95	5.643,00
24	635,00	7.150,00	12.800,00	18.000,00	6.600,00	3.778,25	1.740,00	1.555,75

25	2.940,00	84.630,00	2.910,60	17.472,00	507,38	406,00	2.579,50	651,00
26	4.508,00	14.986,00	9.450,00	3.750,00	2.952,75	24.130,00	756,00	1.711,00
27	975,00	60.791,25	6.936,00	1.143,00	84.892,50	0,00	0,00	42.160,00
28	420,00	5.040,00	3.780,00	3.120,00	63.063,00	3.900,00	1.140,00	4.060,00
29	300,00	4.436,25	1.155,00	285,75	3.048,00	1.240,00	76.800,00	6.045,00
30	3.175,00	12.740,00	2.320,00	43.200,00	-	300,00	418,50	4.785,00
31	-	37.050,00	-	4.560,00	-	53.435,25	-	69.600,00
TOTAL POR CIDADE	487.435,50	1.092.872,80	585.631,10	289.723,75	362.310,45	325.489,45	236.857,45	323.762,68
TOTAL GERAL	3.704.083,18							

Fonte: Resultados da pesquisa (2018).

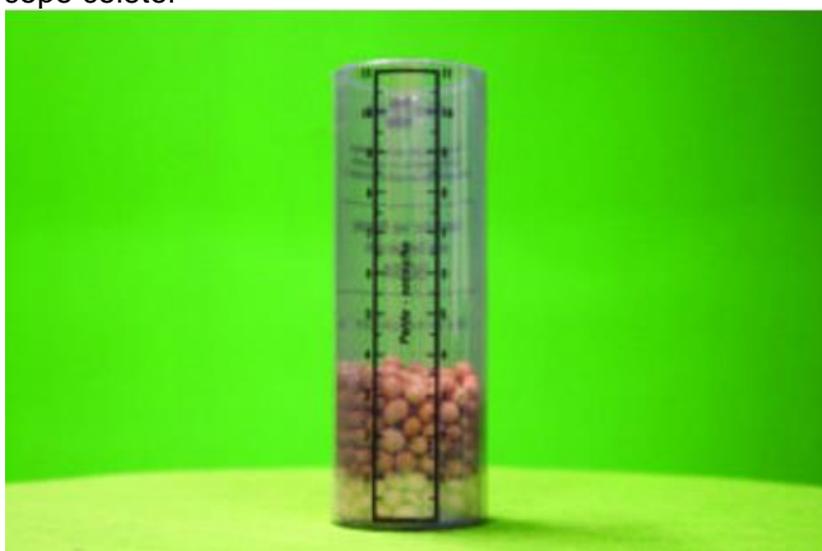
APÊNDICE C – REALIZAÇÃO DE TESTE PILOTO

A fim de verificar a relevância da questão sobre perdas na colheita, foram realizadas medições físicas de perdas na safra 2016/2017 de soja utilizando o Método do Copo Coletor (MCC), conforme proposto por Mesquita e Gaudêncio (1982), sendo este método utilizado largamente pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) e por Silveira e Conte (2013).

O MCC é indicado pela Embrapa Soja para estimar com praticidade as perdas na colheita de soja, sendo que o nível máximo de tolerância fixado nesta metodologia é de 60 kg por hectare. Com isto, argumenta-se que é possível ter uma colheita mais eficiente, contribuindo para redução das perdas de grãos e aumento da lucratividade da lavoura (SILVEIRA; CONTE, 2013).

A metodologia consiste de duas operações: a coleta de grãos remanescente no solo após a colheita em uma área delimitada de 2,0 m² e a leitura direta destes grãos em um copo medidor com uma escala de perdas. Segundo Silveira e Conte (2013), o MCC tem confiabilidade de 94% e utiliza uma correlação entre peso e volume dos grãos em sua estimativa.

Ilustração do copo coletor

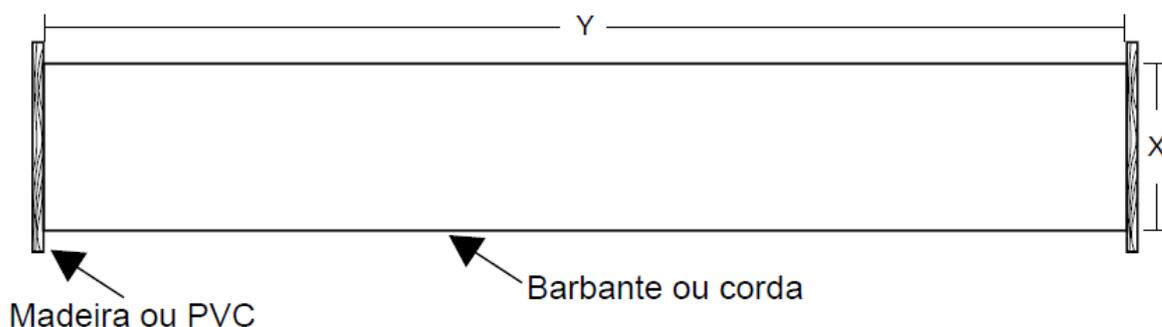


Fonte: Silveira e Conte (2013)

A primeira ilustração mostra o copo coletor utilizado na leitura das perdas e a ilustração a seguir traz o esquema de armação montado sobre o solo para a delimitação da área de coleta dos grãos. No presente estudo, foi padronizada uma

armação com dimensões $X=0,56\text{m}$ e $Y=3,60\text{m}$, seguindo as recomendações do método utilizado.

Ilustração da armação para coleta de grãos



Fonte: Adaptado de Mesquita *et al.* (1998).

A medição foi acompanhada por profissional especializado da área, sendo realizada nos meses de Fevereiro e Março de 2017, em setenta e duas propriedades rurais localizadas em regiões de abrangência de uma das principais cooperativas agrícolas da região Oeste do Paraná. A escolha para esta cooperativa para realização de teste piloto se deu em função da disponibilidade de seus funcionários e interesse para realização dos testes. Sendo a cooperativa Lar abrangente em 9.900 associados de 11 municípios do total de 50 que compõem a região do Oeste Paranaense.

Dentro da população geral de produtores de soja integrados a tal cooperativa agrícola foi realizada uma amostragem por acessibilidade, sendo que foram indicadas pela cooperativa algumas propriedades onde a colheita ainda estava em andamento, tendo em vista que a safra 2016/2017 já estava sendo finalizada nos meses da realização da coleta, e a necessidade de verificar neste período as ocorrências de perda, levando em conta a sazonalidade da produção. Não obstante, esta amostragem também pode ser caracterizada como típica, revelando a tipicidade comum dos agricultores dessa região. Pode-se verificar os resultados obtidos para este teste no apêndice D.

APÊNDICE D – PERDAS DETECTADAS EM TESTE PILOTO

Obs.	Data	Id coleta	Perdas em sacas por hectare			Cidade	Média Perdas Scs/hectare
1	20/02/2017	01 sh	0,5	1	1	Santa Helena	0,83
2	20/02/2017	02 sh	0,5	1	0,5	Santa Helena	0,67
3	20/02/2017	03 sh	1	0,5	1,5	Santa Helena	1,00
4	20/02/2017	04 sh	1	1	1	Santa Helena	1,00
5	20/02/2017	05 sh	1,2	1,1	1	Santa Helena	1,10
6	20/02/2017	06 sh	2	2,5	2	Santa Helena	2,17
7	20/02/2017	01 sr	1	1	1	São Roque	1,00
8	20/02/2017	02 sr	0,5	0,5	0,5	São Roque	0,50
9	20/02/2017	03 sr	1,5	0,5	1	São Roque	1,00
10	20/02/2017	04 sr	1	1	1	São Roque	1,00
11	20/02/2017	05 sr	0,25	0,75	0,5	São Roque	0,50
12	20/02/2017	06 sr	0,25	0,75	0,5	São Roque	0,50
13	20/02/2017	11 ms	2	2,25	3	Missal	2,42
14	20/02/2017	12 ms	1,75	3	1	Missal	1,92
15	20/02/2017	13 ms	1	1	1	Missal	1,00
16	20/02/2017	14 ms	0,5	2	1	Missal	1,17
17	21/02/2017	07 sh	1,3	1	1,3	Santa Helena	1,20
18	21/02/2017	08 sh	0,9	0,5	0,8	Santa Helena	0,73
19	21/02/2017	09 sh	0,6	1	0,8	Santa Helena	0,80
20	21/02/2017	10 sh	0,5	1,3	1	Santa Helena	0,93
21	21/02/2017	11 sh	1,6	1	1,3	Santa Helena	1,30
22	21/02/2017	12 sh	0,9	1,5	1,1	Santa Helena	1,17
23	21/02/2017	07 ms	2	2	1	Missal	1,67
24	21/02/2017	08 ms	0,25	0,25	0,25	Missal	0,25
25	21/02/2017	09 ms	2	2	2	Missal	2,00
26	21/02/2017	10 ms	0,5	1,25	1	Missal	0,92
27	21/02/2017	01 itp	1,5	2,5	3,5	Itaipulandia	2,50
28	21/02/2017	02 itp	1	1,5	1	Itaipulandia	1,17
29	21/02/2017	03 itp	2	1	2	Itaipulandia	1,67
30	22/02/2017	13 smi	1,3	0,9	0,9	São Miguel do Iguaçu	1,03
31	22/02/2017	14 smi	0,3	2	1	São Miguel do Iguaçu	1,10
32	22/02/2017	15 smi	1,7	1,5	1	São Miguel do Iguaçu	1,40
33	22/02/2017	11 smi	0,25	1	0,5	São Miguel do Iguaçu	0,58
34	22/02/2017	12 smi	1	1	1	São Miguel do Iguaçu	1,00
35	22/02/2017	01 sti	1	1	1	Santa Teresinha de Itaipu	1,00
36	22/02/2017	02 sti	0,9	0,9	0,9	Santa Teresinha de Itaipu	0,90
37	23/02/2017	16 smi	1	2,1	1	São Miguel do Iguaçu	1,37
38	23/02/2017	17 smi	1,2	2	2,5	São Miguel do Iguaçu	1,90
39	23/02/2017	18 smi	1,9	3,2	2,5	São Miguel do Iguaçu	2,53
40	23/02/2017	13 smi	1	1	1	São Miguel do Iguaçu	1,00

41	23/02/2017	14 smi	1	2	1,5	São Miguel do Iguaçú	1,50
42	23/02/2017	03 sti	1	1	1	Santa Teresinha de Itaipu	1,00
43	23/02/2017	04 sti	1,75	1,5	1,75	Santa Teresinha de Itaipu	1,67
44	23/02/2017	05 sti	3	2,5	2,5	Santa Teresinha de Itaipu	2,67
45	01/03/2017	01 mat	1,5	1,5	3	Matelândia	2,00
46	01/03/2017	02 mat	1,5	2	1,5	Matelândia	1,67
47	01/03/2017	03 mat	1,5	1,5	1,5	Matelândia	1,50
48	01/03/2017	04 mat	0,3	0,8	0,8	Matelândia	0,63
49	02/03/2017	05 mat	1,5	2	1,5	Matelândia	1,67
50	02/03/2017	06 mat	1,5	1,5	1,5	Matelândia	1,50
51	02/03/2017	07 mat	2	1	2	Matelândia	1,67
52	02/03/2017	08 mat	1	0,5	0,5	Matelândia	0,67
53	07/03/2017	09 mat	1	1	1	Matelândia	1,00
54	07/03/2017	10 mat	1	1,5	1	Matelândia	1,17
55	07/03/2017	11 mat	1,5	2	1,5	Matelândia	1,67
56	07/03/2017	12 mat	0,5	2	1	Matelândia	1,17
57	08/03/2017	01 ca	2	1,5	1,5	Céu Azul	1,67
58	08/03/2017	02 ca	1,5	3	1,5	Céu Azul	2,00
59	08/03/2017	03 ca	1	2	1	Céu Azul	1,33
60	08/03/2017	04 ca	1	0,5	0,5	Céu Azul	0,67
61	08/03/2017	05 ca	0,3	0,4	0,5	Céu Azul	0,40
62	08/03/2017	06 ca	1,5	1,5	1,5	Céu Azul	1,50
63	08/03/2017	07 ca	0,9	0,2	0,6	Céu Azul	0,57
64	08/03/2017	08 ca	0,5	0,5	0,5	Céu Azul	0,50
65	09/03/2017	09 ca	1	2	1	Céu Azul	1,33
66	09/03/2017	10 ca	0,5	0,5	0,5	Céu Azul	0,50
67	09/03/2017	11 ca	1,5	2	1,5	Céu Azul	1,67
68	09/03/2017	12 ca	0,5	0,5	0,5	Céu Azul	0,50
69	09/03/2017	13 ca	0,5	0,75	0,75	Céu Azul	0,67
70	09/03/2017	14 ca	0,5	1	1	Céu Azul	0,83
71	09/03/2017	15 ca	2,5	1	1	Céu Azul	1,50
72	09/03/2017	16 ca	1	1,5	1,5	Céu Azul	1,33
Média			2,00				
Mediana			1,13				
Moda			1,00				
Maior valor de perdas			2,67				
Menor valor de perdas			0,25				
Desvio padrão %			0,55				
Variância %			0,30				

Fonte: Resultados da pesquisa (2017)

R758a

Romani, Gisele Esser.

Análise multicausal das perdas na colheita de soja na região Oeste do Paraná./ Gisele Esser Romani, 2018.
97fls.

Orientador: Prof. Dr. Pery Francisco Assis Shikida
Coorientadora: Profª Drª Mary Paula Arends Kuenning

Dissertação(Mestrado em Desenvolvimento Regional e Agronegócio) – UNIOESTE, Programa de pós-graduação em Stricto Sensu em Desenvolvimento Regional e Agronegócio. Toledo-PR, 2018.

1.Percepção de Perdas. 2.Colheita de Soja. 3.Região Oeste do Paraná. 4.Cooperativismo. I.Título.

CDU 338