

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE AGRONOMIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA**

**CONDIÇÕES SOCIOECONÔMICAS E MUDANÇAS NO USO DO
SOLO DAS PROPRIEDADES RURAIS DO PROGRAMA PISA:
PRODUÇÃO INTEGRADA DE SISTEMAS AGROPECUÁRIOS**

Ana Victoria Usuga David
Zootecnista
Universidade Nacional de Colômbia

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da
Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como um dos requisitos à
obtenção do Grau de Mestre em Zootecnia

Porto Alegre (RS), Brasil
Março de 2019

CIP - Catalogação na Publicação

David, Ana Victoria Usuga
Condições socioeconômicas e mudanças no uso do solo
das propriedades rurais do Programa PISA: Produção
Integrada de Sistemas Agropecuários. / Ana Victoria
Usuga David. -- 2019.
82 f.
Orientadora: Paulo César de Faccio Carvalho.

Dissertação (Mestrado) -- Universidade Federal do
Rio Grande do Sul, Faculdade de Agronomia, Programa de
Pós-Graduação em Zootecnia, Porto Alegre, BR-RS, 2019.

1. PISA:Produção Integrada de Sistemas
Agropecuários. 2. Condições socioeconômicas. 3. Uso do
solo. 4. Manejo de pastagens. 5. Sistemas integrados.
I. Carvalho, Paulo César de Faccio, orient. II.
Título.

Elaborada pelo Sistema de Geração Automática de Ficha Catalográfica da UFRGS com os
dados fornecidos pelo(a) autor(a).

Ana Victoria Usuga David
Zootecnista

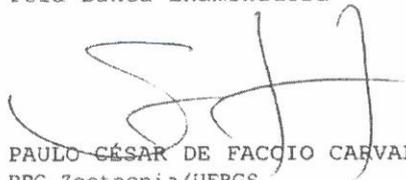
DISSERTAÇÃO

Submetida como parte dos requisitos
para obtenção do Grau de

MESTRE EM ZOOTECNIA

Programa de Pós-Graduação em Zootecnia
Faculdade de Agronomia
Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Porto Alegre (RS), Brasil

Aprovada em: 29/03/2019
Pela Banca Examinadora

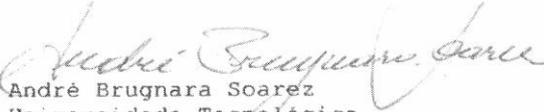


PAULO CÉSAR DE FACCIO CARVALHO
PPG Zootecnia/UFRGS
Orientador

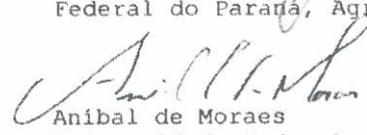
Homologado em: 05/06/2019
Por



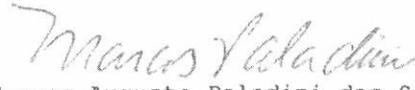
DANILO PEDRO STREIT JR.
Coordenador do Programa de
Pós-Graduação em Zootecnia



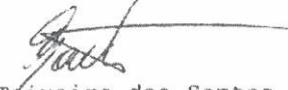
André Brugnara Soares
Universidade Tecnológica
Federal do Paraná, Agronomia



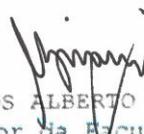
Aníbal de Moraes
Universidade Federal do Paraná



Marcos Augusto Paladini dos Santos
Instituto Federal de São Paulo



Davi Teixeira dos Santos
SIA



CARLOS ALBERTO BISSANI
Diretor da Faculdade de Agronomia

AGRADECIMENTOS

Agradeço à Mãe Natureza por fornecer a través da vida todas minhas oportunidades.

Agradeço as pessoas envolvidas a través das instituições. À UFRGS, ao Programa de Pós-Graduação em zootecnia PPGZOOT pela oportunidade de realização do curso, a CAPES, pela concessão da bolsa de estudo.

Agradeço ao GPEP por me permitir fazer parte da equipe de trabalho e pesquisar no projeto PISA, a todos os integrantes obrigada pela convivência e pelo conhecimento. À SIA pelo acompanhamento na pesquisa.

Ao Professor Paulo Carvalho e a Professora Carol Bremm, pelos conselhos, motivações e conversas. Sempre atentos e comprometidos com meu processo de formação profissional e pessoal.

Agradeço a Casa de Estudantes CEUACA que me deu mais que um teto.

Agradeço a minha família, minha avó, minha Mãe, meus tios que são como meus irmãos, meus primos, meu irmão, a todos obrigada pelo amor sempre incondicional.

Agradeço a todos meus amigos, e aos novos amigos que conheci em Porto Alegre, africanos, brasileiros e colombianos. Obrigado pelo carinho e pelo apoio.

Agradeço a minha amiga Leidy Johana Rivera por não soltar minha mão desde o dia que decidimos voar juntas.

A todos, muito obrigado

RESUMO

Os estudos das dinâmicas dos Sistemas Integrados de Produção Agropecuária (SIPAs) são importantes para a exploração das transformações das unidades de produção, e a compreensão do desenvolvimento das famílias produtoras na adoção de novas tecnologias. O Projeto Produção Integrada de Sistemas Agropecuários - PISA, vem consolidando uma estratégia de transferência de tecnologias no Rio Grande do Sul. Após três anos, gerou-se um notável banco de dados para a exploração de resultados e processos. Esse estudo tem como objetivo explorar informações referentes às características das famílias, identificar transformações no uso do solo e da produtividade, e sua relação com as condições socioeconômicas. O estudo foi realizado na região Noroeste do RS, nos municípios de Caibaté, Mato Queimado, Rolador, Roque Gonzalez e Ubiretama. Os dados foram coletados anualmente, por meio de entrevista estruturada, desde 2013 até 2016, em 89 unidades de produção leiteira. Foi realizada a sistematização das informações, e posteriormente as análises estatísticas. Os resultados indicaram que as famílias têm similitudes nas condições socioeconômicas registradas, enquanto que no quesito anos de experiência na produção leiteira observou-se maior heterogeneidade. As transformações no uso do solo se caracterizaram pelo aumento relativo do uso das pastagens, redução da lavoura e aumento em áreas de importância de segurança alimentar. Enquanto que nas transformações produtivas, foram observados incrementos significativos na produção de leite, na composição do rebanho e na utilização das pastagens quanto ao número de pastejos e teve incrementos significativos quando as famílias foram classificadas nas seguintes condições socioeconômicas: quando a Mãe foi a responsável pela alimentação dos animais, quando o produtor possuía menos de 10 anos na produção de leite, e quando a escolaridade do Pai e da Mãe era a nível de ensino fundamental. Esses resultados evidenciam o impacto positivo do Projeto PISA na adoção de tecnologias considerando as condições socioeconômicas para promover a sustentabilidade dos sistemas.

Palavras chave: Condições socioeconômicas, transformações, uso do solo, avaliação do sistema de produção.

RESUMEN

Estudios de la dinámica de los Sistemas Integrados de Producción Agropecuaria (SIPA) son importantes para el explorar cambios en las unidades de producción, y comprender la adopción de nuevas tecnologías por la familia. El proyecto Producción Integrada de Sistemas Agropecuarios-PISA viene consolidando una estrategia para la transferencia de tecnologías en Rio Grande del Sur-Brasil. Después de tres años de intervención, generó un importante banco de datos para la exploración de resultados y procesos. Por lo tanto, este estudio tiene como objetivo explorar informaciones referentes a las características socioeconómicas de las familias, identificar las transformaciones en el uso del suelo como en la productividad y establecer relaciones con la condición socioeconómicas de los productores. El estudio fue realizado en la región Noroeste de Rio Grande do Sul en los municipios de Caibaté, Mato Queimado, Rolador, Roque González y Uberitama. Los datos fueron colectados a través de una entrevista estructurada y aplicada anualmente desde 2013 hasta 2016 en 89 unidades de producción de leche. Fue realizada la sistematización y posteriormente el análisis estadístico de la información. Los resultados indican que las familias tienen similitudes en condiciones socioeconómicas, sin embargo, existe mayor heterogeneidad en relación a los años de experiencia en la producción de leche. Las transformaciones en el uso del suelo se caracterizaron por el aumento relativo de los pastos y la reducción de los cultivos, y por el aumento relativo en áreas para la seguridad alimentaria. En relación a los cambios productivos se encontró aumentos significativos en la producción de leche, en el porcentaje de vacas lactantes, en los días de utilización de los pastos, como en el número de ciclos de pastejos, y se evidenció incrementos significativos principalmente cuando las familias fueron classificados en las siguientes condiciones: cuando la Madre era responsable de la alimentación de los animales, cuando los productores tenían menos de 10 años en la producción de leche y cuando la escolaridad de los productores era primaria escolar. Estos resultados evidencian el impacto positivo del Proyecto PISA en la adopción de tecnologías considerando las condiciones socioeconómicas para promover la sustentabilidad de los sistemas.

Palabras claves: Condiciones socioeconómicas, mudanzas en el uso del suelo, evaluación de los sistemas de producción.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
1.1	Hipótese de estudo	15
1.2	Objetivo geral	15
1.3	Objetivos específicos	15
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	16
2.1	Importância das condições socioeconômicas na transferência de tecnologias	16
2.2	Monitoramento e avaliação da transferência de tecnologia	19
2.3	Sistemas Integrados de Produção Agropecuária (SIPA)	20
2.4	Produção Integrada de Sistemas Agropecuários (PISA)	22
3	MATERIAIS E MÉTODOS	27
3.1	A região de estudo	27
3.2	Coleta de informação: questionário PISA	28
3.2.1	Variáveis Socioeconômicas da Família	28
3.2.2	Variáveis do Sistema de Produção	28
3.2.3	Variáveis da Unidade de Produção	30
3.3	A sistematização da informação - Base de Dados PISA	31
4	RESULTADOS	33
4.1	Caracterização socioeconômica das famílias	33
4.1.1	Estrutura Populacional	35
4.1.2	Estrutura familiar	36
4.1.3	Idade	37
4.1.4	Escolaridade	39
4.1.5	Dependência econômica	40
4.1.6	Rotinas na Produção	41
4.2	Caracterização das transformações do uso do solo	44
4.2.1	Tamanho da Unidade de Produção	44
4.2.2	Dinâmica da Área Útil para Cultivo	45
4.2.3	Dinâmica de outros agroecossistemas	49
4.3	Mudanças produtivas em grupos de famílias classificadas pelas condições socioeconômicas	54
4.3.1	Produção de Leite	54
4.3.2	Porcentagem de Vacas Lactantes	57
4.3.3	Utilização da Pastagem	59

5	DISCUSSÃO	69
5.1	Caracterização das famílias produtoras	69
5.2	Caracterização e mudanças no uso do solo	70
5.3	Mudanças produtivas em grupos classificados pelas condições socioeconômicas	72
6	CONCLUSÕES	76
7	CONSIDERAÇÕES FINAIS	77
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	79

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Arranjo institucional para a execução do projeto PISA Noroeste.....	24
Figura 2: Ações técnicas desenvolvidas no projeto PISA Noroeste.	25
Figura 3: Municípios participantes do PISA Noroeste.	27
Figura 4: Agrupamento de variáveis coletadas no formulário do projeto PISA Noroeste.	30
Figura 5: Processo de construção da base de dados para análise do projeto PISA Noroeste.	31
Figura 6: Pirâmide populacional das famílias participantes do PISA Noroeste.	35
Figura 7: Distribuição percentual de filhos das famílias do projeto PISA Noroeste.	36
Figura 8: Genogramas das famílias do projeto PISA Noroeste.	37
Figura 9: Distribuição da idade dos pais do projeto PISA Noroeste.	38
Figura 10: Escolaridade das Mães do projeto PISA Noroeste.	39
Figura 11: Distribuição por tipo de funcionário no projeto PISA Noroeste.	42
Figura 12: Organização de grupos para atividades produtivas no projeto PISA Noroeste.	43
Figura 13: Distribuição de horários de ordenha no projeto PISA Noroeste.....	43
Figura 14: Evolução do tamanho das unidades de produção no Projeto PISA Noroeste.	44
Figura 15: Evolução das áreas em pastagens de inverno no projeto PISA Noroeste.....	46
Figura 16: Evolução das áreas em pastagens de verão no projeto PISA Noroeste.	48
Figura 17: Evolução das áreas em lavoura de verão no projeto PISA Noroeste.	49
Figura 18: Agrocenário dos sistemas de produção. Fonte: Adaptação baseado em Sicard, (2014).	50
Figura 19: Evolução das áreas em outros usos no projeto PISA Noroeste.	51
Figura 20: Evolução das áreas em campo nativo e mata nativa no Projeto PISA Noroeste.	52
Figura 21: Dinâmica das mudanças das áreas ao longo do tempo.	53
Figura 22: Produção média de leite ao longo do tempo do grupo PISA Noroeste.	55
Figura 23: Composição média do rebanho ao longo do tempo do grupo PISA Noroeste.	58
Figura 24: Indicadores de utilização média das pastagens ao longo do grupo PISA Noroeste.	59
Figura 25: Comparação ao longo dos anos da média de dias de utilização das pastagens em grupos classificados pelo lugar de residência dos filhos.	62
Figura 26: Comparação ao longo do tempo da média de dias de utilização da pastagem de grupos classificados pelo responsável da alimentação dos animais.	62

Figura 27: Comparação ao longo do tempo da média de dias de utilização da pastagem de grupos classificados pelo responsável da ordenha.....	63
Figura 28: Comparação ao longo do tempo da média de dias de utilização da pastagem de grupos classificados pela idade da Mãe.	65
Figura 29: Comparação ao longo do tempo da média de dias de utilização da pastagem de grupos classificados pela escolaridade dos filhos.....	65
Figura 30: Comparação ao longo do tempo da média de dias de utilização da pastagem em grupos classificados pela escolaridade do Pai.....	66
Figura 31: Comparação ao longo do tempo da média de dias de utilização da pastagem em grupos classificados pelo responsável da alimentação dos animais.	66
Figura 32: Comparação ao longo do tempo da média de dias de utilização da pastagem em grupos classificados pela responsável da ordenha.....	67
Figura 33: Comparação ao longo do tempo da média de dias de utilização da pastagem em grupos classificados pelo lugar de residência dos filhos.....	67

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Frequência relativa de variáveis socioeconômicas no projeto PISA Noroeste.	33
Tabela 2: Comparação por faixa etária, entre os municípios e o projeto PISA.	36
Tabela 3: Percentual de filhos que residiam na unidade de produção, de acordo com tipos de filhos.	39
Tabela 4: Percentual dos filhos por nível de escolaridade e do local onde residem.	40
Tabela 5: Área própria em relação ao tamanho da unidade de produção.	45
Tabela 6: Área (ha) distribuída em subsistemas ao longo do tempo.	47
Tabela 7: Usos dos diversos tipos de lavoura de verão.	49
Tabela 8: Percentagem de usos das áreas em diferentes períodos.	52
Tabela 9: Comparação da produção de leite em famílias classificadas pelo responsável da alimentação dos animais.	55
Tabela 10: Comparação da produção de leite entre grupos de famílias classificadas pelos anos de experiência.	56
Tabela 11: Comparação da produção de leite entre grupos classificadas pela escolaridade da Mãe.	56
Tabela 12: Comparação da produção de leite entre grupos classificadas pela atividade principal.	57
Tabela 13: Comparação da produção de leite entre grupos classificadas pela escolaridade do Pai.	58
Tabela 14: Comparação da utilização da pastagem no verão entre grupos classificadas pela idade da Mãe.	60
Tabela 15: Comparação da utilização da pastagem no verão entre grupos classificadas pela escolaridade do Pai.	60
Tabela 16: Comparação da utilização da pastagem no verão entre grupos classificadas pelo responsável da administração.	61
Tabela 17: Comparação da utilização da pastagem no verão entre grupos classificadas pelo se tem ou não funcionário.	61
Tabela 18: Comparação da utilização da pastagem no verão entre grupos classificadas pelo responsável da administração.	64
Tabela 19: Comparação da utilização da pastagem no verão entre grupos classificadas pelo se têm ou não funcionário.	64
Tabela 20: Comparação da utilização da pastagem no verão entre grupos classificadas pela fonte principal de renda.	68

LISTA DE ABREVIações E SIGLAS

ATER: Assistência Técnica e Extensão Rural

CBT: Contagem Bacteriana Total

CCS: Contagem de Células Somáticas

EMATER: Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural

FARSUL: Federação da Agricultura do Estado do RS

GPEP: Grupo de Pesquisa em Ecologia do Pastejo

ha: Hectare

JC: Programa Juntos para Competir

Kg: Quilograma

MAPA: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

PISA: Projeto de Produção Integrada de Sistemas Agropecuários

PROPISA: Profissionais da Produção Integrada de Sistemas Agropecuários

SAPI: Sistema Agropecuário de Produção Integrada

SEBRAE: Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas

SENAR: Serviço Nacional de Aprendizagem Rural

SIA: Serviço de Inteligência em Agronegócios

SIPA: Sistemas Integrados de Produção Agropecuária

UFPR: Universidade Federal de Paraná

UFRGS: Universidade Federal de Rio Grande do Sul

UP: Unidade de produção

1 INTRODUÇÃO

A sustentabilidade como foco dos sistemas de produção tem aberto diversas indagações a serem respondidas através da pesquisa e da prática. Assim, os esforços produtivos estão dirigidos a satisfazer e promover melhores condições para a sociedade e os ecossistemas (Casas et al., 2017). A discussão sobre os rumos do planeta tem se concentrado entre aumentar a conservação ou a produtividade de alimentos, como se fossem ações antagônicas. Um terceiro paradigma tem surgido, considerado como intensificação sustentável. Uma alternativa para aumentar a produção industrial de alimentos conciliado à habilidade de gerar serviços ecossistêmicos nos sistemas de produção (Mahon et al., 2017)

Mas a execução prática de sistemas de produção dirigidos a melhores manejos depende de complexos fatores políticos, econômicos, pedagógicos, metodológicos, técnicos e culturais. Necessita-se de consensos e redes institucionais que viabilizem a transferência do conhecimento e as mediações com os atores locais e produtores. Necessita-se de produtores que possuem interesse e se dispunham de tempo e espaço para a participação, além da interação dinâmica entre produtores e técnicos que permita a comunicação de diferentes linguagens e perspectivas produtivas. Busca-se ainda, a interação do conhecimento científico com o empírico, focado no manejo e na melhor utilização das ferramentas tecnológicas, em concordância com o contexto das condições da família e de seus objetivos. Precisa-se de técnicos em constante atualização dos conhecimentos, e busca-se por soluções das diversas problemáticas apresentadas em cada agrocenário por meio da interação conjunta entre esses profissionais. Precisa-se de fontes de conhecimento que ofereçam novas ideias e alternativas por meios de grupos de pesquisa, sendo que muitos desses elementos e condições são construídos por meio da metodologia de Produção Integrada de Sistemas Agropecuários - PISA. Uma estratégia de transferência de tecnologia que procura colocar em prática modelos de produção sustentável, alternativas para a transformação dos sistemas de produção, e que atualmente encontra-se em etapa de avaliação de seus impactos.

No entanto, para entender as transformações, é importante compreender que os impactos dependem das diversas interações entre as condições socioeconômicas, culturais, políticas, das famílias com as condições bióticas e abióticas da propriedade. Considera-se que unidades de produção são formatadas por agricultores que organizam suas atividades a partir de suas condições materiais e de seu legado cultural, étnico e social (Miguel, 2010). Diferentes enfoques e metodologias são utilizadas para a avaliação de sistemas de produção. Normalmente são focados em aspectos produtivos e às vezes relacionados com a sustentabilidade. Raras são as abordagens relacionadas aos aspectos sociais, associando-os às questões técnicas e econômicas. Portanto, este trabalho propõe elementos de análise para uma compreensão mais ampla do processo de adoção de Sistemas Integrados de Produção Agropecuária - SIPA, recuperando os aspectos sociais, normalmente negligenciados. O objetivo é analisar e descrever as transformações no uso do solo e na produtividade, relacionando com as condições socioeconômicas da família rural, via exploração dos diagnósticos coletados anualmente pelos técnicos que executam o projeto.

Para isto são apresentadas, em seu primeiro capítulo, análises descritivas das famílias participantes do projeto, com o objetivo de caracterizar as condições socioeconômicas. No segundo capítulo, são apresentadas análises descritivas das unidades de produção, complementada pela análise das dinâmicas no uso do solo e na produtividade. No terceiro capítulo, são analisadas algumas das possíveis diferenças produtivas entre os grupos de produtores classificados por diferentes condições socioeconômicas, por meio de análises de variância.

1.1 Hipótese de estudo

O Projeto de Produção Integradas de Sistemas Agropecuários - PISA promove transformações no padrão de uso do solo da propriedade rural, e estas transformações estão relacionadas com as condições socioeconômicas das famílias produtoras.

1.2 Objetivo geral

Avaliar as transformações no uso do solo e analisar as relações entre as transformações produtivas e as condições socioeconômicas que caracterizam as famílias participantes do PISA Noroeste, por meio da exploração dos diagnósticos aplicados no projeto anualmente pelos técnicos.

1.3 Objetivos específicos

Para identificar as transformações, foram realizados os seguintes objetivos específicos:

- Caracterizar as condições socioeconômicas das famílias participantes do PISA para identificar suas semelhanças e diferenças.
- Identificar a dinâmica no uso do solo por meio de análise descritiva de indicadores e avaliação empírica por meio de gráficos comparativos.
- Analisar as diferenças produtivas entre os grupos de produtores classificados pelas condições socioeconômicas.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Importância das condições socioeconômicas na transferência de tecnologias

A intensificação sustentável é um paradigma que vem recebendo atenção global e que reconhece a necessidade de aumentar os rendimentos dos cultivos e a eficiência dos insumos, assim como reduzir os impactos ambientais (Gadanakis et al., 2015). Cada decisão executada na prática, deve ser resultado da consideração das diferentes dimensões; mas as diferentes perspectivas sobre estas dimensões precisam ser preenchidas para alcançar o consenso sobre as prioridades de sustentabilidade (Mcdermott et al., 2010). As condições socioeconômicas, seu papel, sua identificação, e sua relação com as condições agroecológicas, precisam ser levadas em conta para atingir a sustentabilidade (Vanlauwe et al., 2014). Se a sustentabilidade é compreendida como um processo, e não como um fim, entendendo-se como um processo complexo, relacionado com processos multidisciplinares, troca de conhecimentos e saberes, de interações sociais (Casas et al., 2017). A transferência de tecnologias se fundamenta na capacidade de contribuir como espaço de encontro de experiências e conhecimentos para promover a sustentabilidade. É preciso pensar em uma ciência para estudar a sustentabilidade, tal que promova a necessidade de visualizar e compreender os processos de interação entre natureza e sociedade em uma visão integrada de processos que requer a necessidade de pesquisa multidisciplinar, interdisciplinar e transdisciplinar (Casas et al., 2017).

Sendo a transferência de tecnologia um processo temporal que compreende aprendizagem e desenvolvimento (Benavides et al., 2012), sua contribuição para os desafios multidisciplinares requer abordagens que fortaleçam a colaboração entre os diversos atores e a integração dos conhecimentos locais como chave na construção do entendimento dos sistemas de produção e suas possíveis respostas a essas transformações (Casas et al., 2017). Através da transferência de tecnologias com uma perspectiva de sustentabilidade, é importante valorizar e incluir o conhecimento local das

famílias agricultoras na adoção de estratégias tecnológicas, já que a participação ativa dos produtores é chave para a retroalimentação e desenho de tecnologias adequadas às suas necessidades e demandas (De Gouveia et al., 2005). Os profissionais se capacitam na compreensão dos problemas agrícolas e pecuários, enquanto que o produtor conhece os diferentes problemas e necessidades da sua unidade de produção e visualiza o funcionamento da tecnologia para satisfazer suas necessidades na busca de seus sonhos. Essas decisões não são puramente técnicas, mas requerem compreensão integral das necessidades humanas que se quer satisfazer através de uma atividade produtiva (Ashby, 1991). Os pesquisadores ganham compressão mais profunda do sistema e do contexto em que são tomadas as decisões da família, além de permitir que as tecnologias sejam avaliadas sobre as verdadeiras condições ambientais e de gestão em que são utilizadas (Sands, 1986). A ação participativa de todos os membros da família pode tomar diferentes formas; aporte de recursos, trabalho, contribuir com as decisões ou se servir dos benefícios da atividade produtiva (Sangerman-Jarquín et al., 2012).

Na década de 80, a transferência de tecnologia se valeu do “*farming system research*”, enfoque de pesquisa de sistemas de produção para promover transformações produtivas de acordo com as condições socioeconômicas e características ecológicas específicas, mediante implementação das tecnologias surgidas da Revolução Verde (Sands, 1986). O enfoque permitiu adaptar as recomendações tecnológicas aos objetivos dos pequenos agricultores, aos sistemas em nível de propriedade, ao contexto ecológico e mesmo às limitações dos recursos (Trigo; e Kaimowitz, 1994). Compreendendo-se que a tecnologia deve ser avaliada, não somente em termos do desempenho produtivo, mas em termos de conformidade com as metas, necessidades e circunstâncias socioeconômicas dos pequenos produtores (Sands, 1986). Algumas dessas metas estão relacionados com: segurança alimentar, aumento de produção e rendimento dos recursos disponíveis, possuir estratégias para tempos de escassez, minimizar o tempo necessário para executar tarefas, principalmente em épocas de máxima atividade, distribuir o tempo da família entre as diferentes tarefas para realizar o trabalho requerido, participar da vida social da

comunidade, compartilhar recursos e conhecimentos com outras famílias, atender gastos e requerimentos a curto e longo prazo, satisfazer outras necessidades como os filhos, a educação e a alimentação (Ashby, 1991). As condições socioeconômicas são fatores decisivos na adoção de tecnologias e as características específicas de cada família incidem na rapidez e intensidade com que são adotadas (Souza Filho et al., 2011).

As condições socioeconômicas são condições relacionadas com o produtor, sua família e/ou com o sistema de produção. Aqueles referentes ao produtor se relacionam, principalmente, com a escolaridade, a idade, o sexo, fatores étnicos, religiosos e da comunidade, e com o nível de riqueza monetária. De outro lado, os fatores referentes ao sistema de produção são influenciados pelo tamanho da unidade de produção, disponibilidade de mão de obra, de crédito, de máquinas e equipamentos, e pela posse da terra (CIMMYT, 1993). Estas condições, tanto do produtor, como da unidade de produção, têm sido objeto de estudo para compreender diferenças na adoção das tecnologias e na forma de agir das famílias produtoras, em diferentes sistemas de produção. De um lado, têm sido focados os estudos para a comparação de tipologias de unidades de produção, que agrupados por condições socioeconômicas, são comparados entre si, identificando diferenças determinantes na adoção de estratégias técnicas ou sua evolução. Assim, na comparação de tipologias de produtores na Costa Rica, foram observadas diferenças entre pequenos, médios e grandes produtores de gado (Benavides et al., 2012). Os mesmos autores observaram que os pequenos produtores têm menor nível de estudos, residem na unidade de produção e, portanto, dedicam maior tempo para as atividades produtivas. Além disso, focam sua renda na produção de leite com mão de obra exclusivamente familiar. Suas propriedades possuem pouca infraestrutura, por sua baixa capacidade de investimento, mas com elevada percentagem de área dedicada aos cultivos e à alimentação do gado.

A abordagem de comparar os tipos pequeno, médio e grande produtores tem sido utilizada para analisar os níveis de adoção de melhores manejos pastoris por meio de arranjos silvipastoril e agroflorestais na Argentina, tipificando os produtores pelo nível de renda e demonstrando que se leva 5 anos

para a estabilização dos sistemas, independente da tipologia (Bocco et al., 2007). No México foi avaliada a adoção dos sistemas silvipastoris, e para isso determinou-se um índice de desenvolvimento dos sistemas, e analisou-se as condições socioeconômicas para os níveis baixos, médio e alto de adoção. Concluiu-se que produtores com idade avançada ou de baixa escolaridade tiveram menor nível de adaptação (Zepeda et al., 2016). A análise das condições socioeconômicas e seu papel na tomada de decisões é fundamental para a transferência, gerenciamento e construção de tecnologias encaminhadas na sustentabilidade.

2.2 Monitoramento e avaliação da transferência de tecnologia

A avaliação de transformações e adaptações causadas pela adoção de diferentes tecnologias é fundamental para analisar os processos de transformações dos sistemas de produção. Esta requer ferramentas metodológicas que permitam a avaliação dos processos implícitos e de suas dinâmicas para acompanhar os processos de transferência de tecnologia (Stark et al., 2016a). As transformações podem estar influenciadas pela adoção de uma ou mais tecnologias que, no conjunto, constituem estratégias que geram transformações no médio prazo em diferentes componentes do sistema de produção que, por sua vez, geram transformações em outros componentes, provocando ao longo prazo as transformações econômicas, sociais e ambientais desejadas. Estes processos requerem um entendimento e uma sistematização que permitam avaliar os impactos das estratégias executadas. Assim, avaliar a transferência de tecnologias por meio de enfoques de pesquisa dos sistemas de produção permite aos pesquisadores possuírem uma compressão mais profunda do sistema e do contexto em que são tomadas as decisões da família, e também permite que as tecnologias sejam avaliadas sobre as condições ambientais e de gestão em que são utilizadas (Sands, 1986).

Um exemplo de abordagem investigativa do processo de transferência de tecnologia é o manejo adaptativo, o qual analisa o estabelecimento de um processo de aprendizado contínuo que sintonize novas informações, reformulando hipóteses e modelos, e entendendo a implementação

da atividade como experimentos (Milestad et al., 2012). Construir um manejo adaptativo, exige foco na assimilação dos conhecimentos disponíveis, para atender um problema, com o rigor e a consciência de que as ações têm repercussão sobre a sociedade e os ecossistemas, mas se trata também de incorporar o monitoramento das ações como parte do processo de pesquisa do sistema (Casas et al., 2017). Assim, a transferência de tecnologia se converte em um processo dinâmico de geração de conhecimento, processos e estratégias de solução. Sob esta perspectiva, o monitoramento tem capital importância e a sistematização da informação passa a ser condição “*sine qua non*”.

Existem diversas metodologias para a avaliação de sistemas de produção agropecuária, de acordo com diferentes objetivos e perspectivas. Entre os possíveis exemplos estão a análise do ciclo de vida (ACV), análise de redes ecológicas (ENA), eficiência energética integral (EMERGY) e trajetórias de sistemas (Stark et al., 2016b). Estas metodologias permitem avançar no conhecimento sobre a diversidade de sistemas complexos, por exemplo, os sistemas integrados de lavoura-pecuária, os sistemas agroecológicos, o que facilitaria o diálogo entre investigadores, extensionistas, produtores e outros atores decisivos (Stark et al., 2016b).

2.3 Sistemas Integrados de Produção Agropecuária (SIPA)

Os Sistemas Integrados de Produção Agropecuária (SIPAs) são alternativas para atingir, concomitantemente, as perspectivas de produção de alimentos e sustentabilidade. Eles demandam conhecimento sistêmico que permite a integração correta dos componentes de produção para promover e potencializar relações sinérgicas e produzir resultados sociais, econômicos e ambientais (FAO, 2010). Neste sentido, é necessária a participação ativa dos agricultores no planejamento do sistema. Em termos de resultados sociais, os sistemas devem ser projetados para ajudar os agricultores a se diversificarem e atenderem suas aspirações, para isto é necessária uma perspectiva holística, incluindo apoio público e privado (FAO, 2010). Os SIPAs não são novos, uma vez que os imigrantes europeus trouxeram ao Brasil a cultura da associação entre agricultura, pecuária e floresta que, desde o início, foi adaptada às

condições tropicais e subtropicais (Balbino et al., 2011). Na perspectiva científica, os SIPAs são sistemas caracterizados por serem projetados para explorar e potencializar sinergias e propriedades emergentes, fruto das interações entre os compartimentos solo-planta-animal-atmosfera, de áreas que integram atividades de produção agrícola e pecuária (Carvalho et al., 2009). Com diferentes arranjos espaço-temporais, os SIPAs estão sendo adotados no Brasil como alternativa promissora para a recuperação de pastagens (Macedo; e Zimmer, 2007). Considera-se que a pastagem implantada após a lavoura é mais produtiva e de maior valor nutricional, pois aproveita o incremento da fertilidade do solo (Kichel et al., 2014). A degradação das pastagens é um dos principais problemas que afeta os produtores rurais porque as pastagens estão entre os principais componentes do uso da terra na agricultura familiar. No Brasil, dos 80,3 milhões de hectares de agricultura familiar, 45,0% são destinados a pastagens, enquanto que a área com matas, florestas ou sistemas agroflorestais ocupa 28,0%, e as lavouras 22,0% (IBGE, 2006). Portanto, a implementação de SIPAS é uma alternativa para fortalecer as capacidades técnicas de agricultores familiares que possuem como base principal a produção de leite. Já que os produtores familiares precisam fortalecer sua capacidade de planejamento que os possibilite a melhor tomada de decisões de uso da terra. Isso requer a transformação da produção de conhecimento em atividades científicas e tecnológicas que dialoguem (Dorneles; eMarques, 2014).

Assim podemos dizer que os benefícios dos SIPAS estão também no âmbito social, destacam-se a fixação e maior inserção social pela geração de emprego e renda do campo, o aumento da oferta de alimentos de qualidade, o estímulo à qualificação profissional, a melhoria da qualidade de vida do produtor e de sua família e o estímulo à participação da sociedade civil organizada (Balbino et al., 2011). A implantação de inovações tecnológicas nos SIPAs é revertida em benefícios socioeconômicos, de forma sistemática, que favorecem o empoderamento e a ação transformadora das famílias (Vieira, 2015). São amplos os potenciais dos sistemas integrados, mas precisa-se de revisões sistemáticas que permitam avaliar conhecimentos remanescentes nas dimensões sociais (Garrett et al., 2017). Resolver os impactos da degradação

das pastagens, como os das tecnologias erroneamente adotadas, requer perspectiva ampla e sistêmica, e requer integração de pessoas e de conhecimentos para transformação das perspectivas produtivas. O entendimento do papel das famílias e das dinâmicas dos contextos produtivos de cada propriedade é um processo importante no estudo dos SIPAS, para desenvolver habilidades nas propostas de arranjos espaço-temporais que gerem diferentes benefícios.

2.4 Produção Integrada de Sistemas Agropecuários (PISA)

A Produção Integrada de Sistemas Agropecuários - PISA pode ser considerado uma estratégia de consolidação dos Sistemas Integrados de Produção Agropecuária (SIPAs), que procura colocar em prática, por meio de diferentes redes institucionais, ferramentas tecnológicas, metodologias participativas, e modelos de produção sustentável. Alternativas para a transformação dos sistemas de produção, o PISA, atualmente, encontra-se em etapa de avaliação de seus impactos.

No ano de 2001, por exigência da Comunidade Europeia em somente importar produtos com rastreabilidade, o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) criou um Programa denominado Sistema Agropecuário de Produção Integrada (SAPI). O SAPI foi concebido para a transformação dos processos produtivos convencionais em produção tecnológica, sustentável, rastreável e certificada (Zambolim et al., 2008). As ações iniciais se concentraram em produtos como frutas, grãos, leite, dentre outros. O foco da rastreabilidade convergia para o produto final. Em 2007 o MAPA, em parceria com a UFPR e a UFRGS, propuseram uma abordagem inovadora nos sistemas agropecuários: qualificar e certificar processos de produção, ao invés de produtos, objetivando levar a campo ações e propostas transformadoras para o desenvolvimento sustentável (BRASIL, 2009). A fundamentação científica dos SIPAs, oriunda do meio acadêmico, se associaria à governança capitaneada pelo MAPA para construir um programa voltado à diversificação da produção agrícola e a conquista da segurança alimentar, usando como estratégia a mediação de instituições públicas e privadas, bem como representações da

sociedade civil, buscando convergência dos interesses da produção de alimentos e da conservação dos recursos naturais. Neste contexto surge o Projeto PISA, Produção Integrada de Sistemas Agropecuários em Microbacias Hidrográficas. Além de não focar um único produto, o Projeto sugeria que a escala espacial de atuação fosse bem maior que a unidade produtiva. As bacias, sub-bacias e microbacias hidrográficas são unidades hidrográficas para a gestão dos recursos hídricos e para a gestão ambiental, e revelam a intenção inicial do alcance territorial do PISA.

O objetivo do projeto foi oficialmente apresentado como: “*Promover o desenvolvimento sustentável no âmbito da microbacia hidrográfica, como unidade básica de planejamento, por meio da difusão de tecnologias sustentáveis e transformação do processo produtivo, para obtenção de alimentos seguros, com qualidade, competitividade, e geração de emprego e renda*” (BRASIL, 2009).

Em 2011, o Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE) se associa ao PISA no Rio Grande do Sul. O PISA adquire escala estadual pela articulação da UFRGS com o SEBRAE, ao incluir o PISA no portfólio de uma ampla ação visando o desenvolvimento das cadeias produtivas no RS, conhecida como Juntos para Competir (JC). O JC é uma parceria entre a Federação da Agricultura do Estado do RS (FARSUL), o Serviço Nacional de Aprendizagem Rural (SENAR-RS), e o SEBRAE-RS. Desde então o PISA já foi aplicado pelo JC em mais de 1500 pequenas propriedades rurais, e em dezenas de municípios gaúchos.

Em 2014 iniciou-se o projeto que originou o banco de dados deste trabalho. Denominado PISA Noroeste, o projeto abrangeu cinco municípios da região das Missões do RS: Caibaté, Mato Queimado, Rolador, Roque Gonzales e Ubiretama. Além das prefeituras municipais, a governança envolveu o Sindicato dos Trabalhadores Rurais de Roque Gonzalez, o Escritório Municipal da EMATER de Caibaté; a Cooperativa de Distribuição e Geração de Energia das Missões (Cermissões); o Escritório Municipal da EMATER de Mato Queimado e a Empresa Serviço de Inteligência em Agronegócio (SIA). A SIA, pela sua divisão de consultores associados PROPISA (Profissionais da

Produção Integrada de Sistemas Agropecuários) foi a empresa de consultoria contratada para aplicação do PISA. A divisão técnica da PROPIISA conta com profissionais das áreas da Agronomia, Zootecnia, Engenharia Florestal, Biologia e Medicina Veterinária que são qualificados na metodologia PISA. Na Figura 1 apresenta-se todo o arranjo institucional acima descrito.

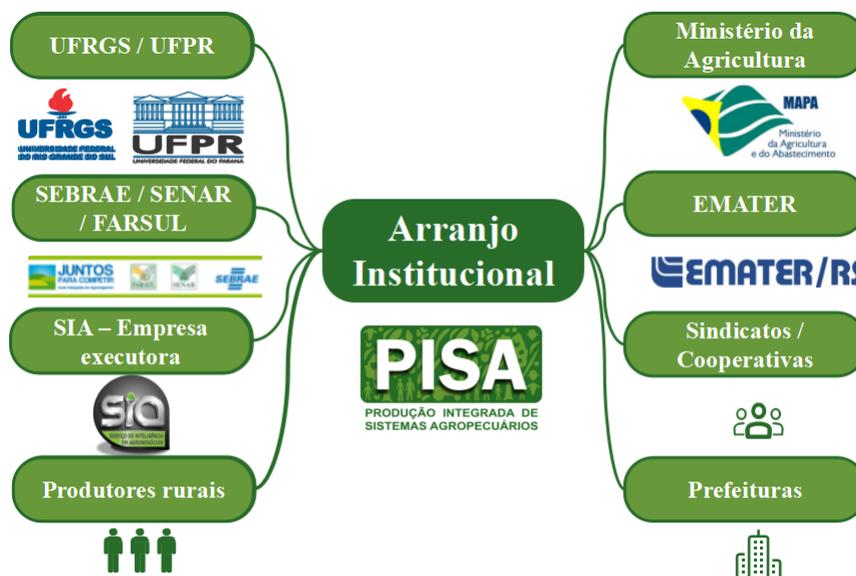


Figura 1: Arranjo institucional para a execução do projeto PISA Noroeste.

A estratégia de transferência de tecnologia, descrita e caracterizada como Metodologia PISA, é constituída por um conjunto de ações (Figura 2), coordenadas com a família após análise dos recursos endógenos. Esta metodologia opera, de forma rápida e concomitante, no sentido de minimizar a dependência externa de insumos por unidade de produto, por meio de ações sistêmicas e continuadas, construindo com a família um planejamento espacial e temporal em consonância com sua dinâmica e propósitos (Santos, 2017).



Figura 2: Ações técnicas desenvolvidas no projeto PISA Noroeste.

Dentre os parceiros estratégicos do arranjo institucional, a equipe técnica SIA-PROPISA é a que, de fato, promove a ação direta de transferência da tecnologia PISA junto aos produtores. A equipe tem sólida formação científica, treinamento continuado e amplo conhecimento em boas práticas de manejo. Cada fase é alimentada pelos conhecimentos gerados através de grupos de pesquisa em sistemas integrados do Brasil, bem como pelas próprias experiências e aprendizagem dos técnicos e produtores em um processo participativo (Santos, 2017).

A metodologia considera a realização de entrevista junto ao produtor, utilizando um questionário denominado “Diagnóstico”. Antes das execuções das ações, o técnico registra as condições iniciais da unidade de produção no Diagnóstico “T0”. Ao final de cada ano são realizadas novas entrevistas, e assim sucessivamente os Diagnóstico “T1”, “T2” e “T3”, com o objetivo de registrar as transformações anuais nas variáveis respectivas do formulário. Portanto, o projeto se estende ao longo de três anos. Essas informações são posteriormente

analisadas pelos grupos de pesquisa da UFRGS e UFPR, e servem como processos de avaliação do PISA.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

As informações foram disponibilizadas pelos produtores rurais e coletadas pelos consultores da empresa SIA por meio do questionário, e posteriormente recepcionadas e processadas pelo Grupo de Pesquisa em Ecologia do Pastejo – GPEP/UFRGS . Neste capítulo será apresentado o tratamento e o tipo de informação coletada.

3.1 A região de estudo

Os dados foram coletados durante a execução do projeto PISA, compreendido entre 2013 a 2016. Os dados são referentes aos municípios de Caibaté, Mato Queimado, Rolador, Roque Gonzáles e Ubiretama, em 89 unidades de produção da região Nordeste do Rio Grande do Sul (Figura 3). A atividade principal desse conjunto de propriedades é a produção leiteira. Os municípios estão integrados na Bacia Hidrográfica do Rio Uruguai, e associados geograficamente às microrregiões de Cerro Largo e Santo Ângelo.

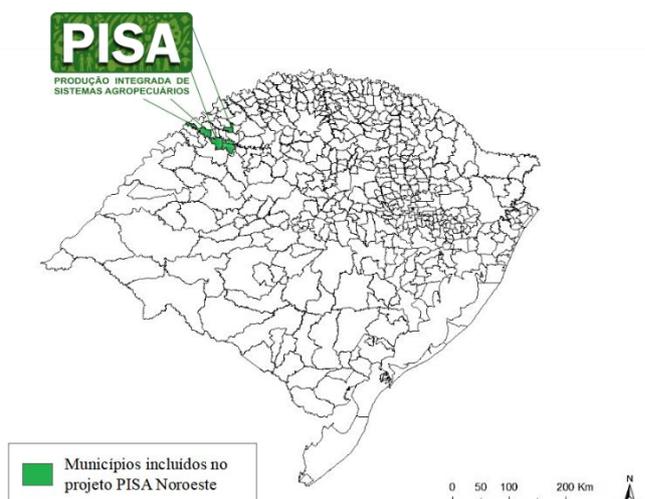


Figura 3: Municípios participantes do PISA Noroeste.

3.2 Coleta de informação: questionário PISA

O formulário é um questionário previamente elaborado de perguntas abertas e fechadas. Os dados são coletados desde a primeira visita até o final do projeto, com periodicidade anual. As respostas geram uma base de dados de variáveis qualitativas e quantitativas. O formulário é composto por 342 perguntas onde 147 são quantitativas, 190 são categóricas binárias; opção SIM (1) ou NÃO (0), e 5 são abertas. O formulário descreve perguntas referentes às condições socioeconômicas da família, característica dos sistemas de produção e questões gerais da unidade de produção (UP).

3.2.1 Variáveis Socioeconômicas da Família

O formulário tem uma planilha anexada da estrutura familiar, onde se informa o nome, a idade, a escolaridade, a função dentro da unidade de produção e o lugar onde reside cada integrante da família. Ademais, no formulário podem-se obter informações sobre o lugar da residência do grupo familiar, a composição da família, o número de pessoas, e se dependem ou não da unidade de produção. Referente às atividades econômica e produtiva, descrevem-se os anos de experiência na produção de leite, as pessoas encarregadas da ordenha, da alimentação e da administração, as horas de alimentação no cocho, as horas da ordenha, as horas de pastoreio, o serviço de assistência técnica, outras fontes de renda, o tipo de funcionário a participação de associações e, onde o leite é comercializado.

3.2.2 Variáveis do Sistema de Produção

O formulário possui inúmeras variáveis que descrevem o sistema de produção. Agrupando-as em conceitos que descrevem as características técnicas do sistema, podendo-se identificar grupos de variáveis que definem o tipo de uso do solo pela seleção de tipos de pastagens e de lavouras no inverno e verão; as áreas de campo nativo, pastagem anual ou perene de inverno e/ou verão; áreas com lavoura para silagem, para feno, e para produção de grãos. Além disso, pode-se identificar as espécies utilizadas por área. Outro grupo de variáveis referem-se à descrição dos animais, tais como, o tamanho do rebanho

leiteiro, a composição racial e categoria animal. Variáveis relacionadas a manejos e práticas, descrevem o manejo dos animais, das pastagens, e das lavouras. Por exemplo, são informados os critérios de descarte das vacas, o destino dos machos nascidos, o manejo da ordenha, os aspectos nutricional, reprodutivo e sanitário. No quesito manejo das pastagens, os produtores informam o tipo de pastoreio, critérios para troca de piquetes, adoção do plantio direto, critérios para escolha da adubação, épocas de plantio, se possuem dificuldades para implementação das pastagens e qual é esse tipo de dificuldade, se é realizada análise de solos. Dentre outras questões, se identifica o uso de dejetos dos animais, se utilizam terraços, se existem pontos de erosão. Para concluir, também foi identificado um grupo de variáveis produtivas que caracterizam respostas do sistema de produção. Observou-se que estas respostas estão relacionadas, principalmente, ao desempenho dos animais.

- a) Número de dias de utilização das pastagens de inverno;
- b) Número de pastejo no inverno;
- c) Número de dias de utilização das pastagens de verão;
- d) Número de pastejo no verão;
- e) Número de dias de utilização de todas as pastagens;
- f) Porcentagem de vacas leiteiras do rebanho total;
- g) Litros de leite total produzido por dia;
- h) Litros de leite comercializado por dia;
- i) Litros de leite produzido por vaca por dia;
- j) Litros de leite comercializado por vaca por dia;
- k) Contagem Bacteriana Total;
- l) Contagem de Células Somáticas;
- m) Kg de ração por vaca/dia;
- n) Kg de Silagem por vaca/dia;
- o) Kg de Feno por vaca/dia;
- p) Kg de pasto cortado vaca/dia;
- q) Dias pós-parto até as vacas retornarem ao cio;
- r) Dias pós-parto até a primeira inseminação;
- s) Número médio de inseminações feitas por prenhez;

t) Condição corporal.

3.2.3 Variáveis da Unidade de Produção

Variáveis sobre outros usos do solo que descrevem a área total da unidade de produção, a área útil para cultivo, área para pecuária de leite e para outras atividades. Neste último se destacam as frutíferas, hortaliças, área com florestas, área em mata nativa, área em aguadas, enfim, todas as áreas que têm atividade sem objetivo direto de renda monetária, mas que cumprem outros objetivos na propriedade, seja ambiental, seja para consumo familiar e renda não monetária.

Por outro lado, foram observadas variáveis de gestão, tais como, as quantidades em área própria, área arrendada, se possui mapa da unidade de produção, computador, internet, se tem acesso a algum tipo de revista, se sabe quanto custa a recria da fêmea, o custo do litro de leite produzido, quanto recebe pelo litro de leite, se o valor está relacionado com a qualidade ou quantidade do leite, e se teve problemas com leite instável. Outro grupo de informações refere-se a variáveis de infraestrutura. Por exemplo, se existe sistema de irrigação, trator, tanque de refrigeração e o tipo de sistema de ordenha. Na figura 4 observa-se os componentes principais do questionário PISA.



Figura 4: Agrupamento de variáveis coletadas no formulário do projeto PISA Noroeste.

3.3 A sistematização da informação - Base de Dados PISA

As informações coletadas nos diagnósticos foram organizadas, seguindo o passo a passo que pode ser observado na Figura 5. Os passos são os seguintes: recepção da informação pelo grupo de pesquisa GPEP, sistematização em Excel das entrevistas, integração das bases de dados, categorização das variáveis qualitativas em variáveis quantitativas, depuração e seleção de variáveis.

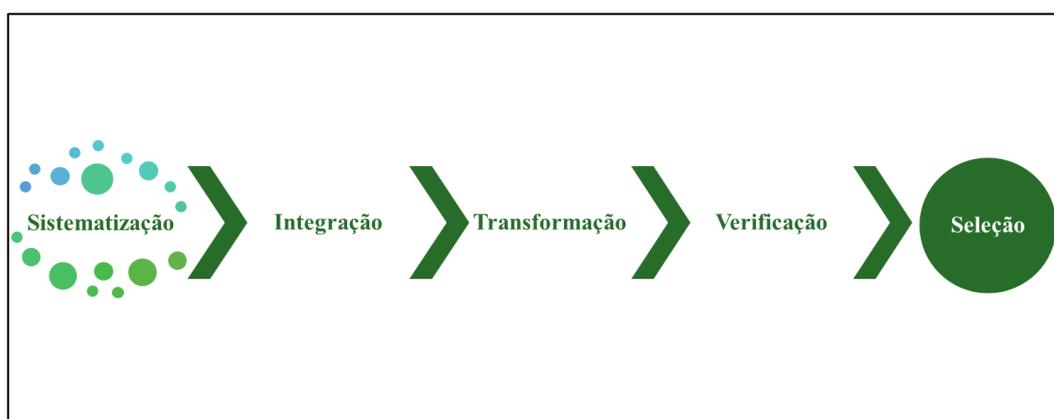


Figura 5: Processo de construção da base de dados para análise do projeto PISA Noroeste.

As informações contidas nos questionários em formato Word foram sistematizadas em Excel para serem analisadas, em diferentes bases de dados que integraram a informação dos produtores ao longo dos anos de avaliação. Finalmente, foram selecionadas as variáveis pela quantidade de informação disponível. Após a seleção das variáveis, foram realizadas matrizes de dados para as análises das relações entre variáveis.

Foi realizada uma primeira matriz para a avaliação das características das famílias. Ato contínuo, foi enumerada por subcategorias cada uma das 16 variáveis socioeconômicas de acordo com o número de subcategorias registradas no questionário. Para cada variável socioeconômica, foram realizadas tabelas de contingência com duas e três variáveis para explorar suas relações.

Para a análise das variáveis do uso do solo foi realizada uma segunda matriz com áreas, espécies, e usos no inverno e no verão e foram utilizados gráficos e tabelas comparativos e relativos das dinâmicas ao longo do tempo.

Para analisar a influência da condição socioeconômica da família sobre a produtividade das UPs foi analisada a produção de leite, a composição do rebanho e a utilização das pastagens como variáveis respostas nas UPs, classificadas segundo: a estrutura familiar, o local de residência da família, o local de residência dos filhos, a idade da Mãe, a idade do Pai, a escolaridade da Mãe, a escolaridade do Pai, a escolaridade do filho, os anos de produção de leite, o leite como atividade principal, o membro responsável pela alimentação dos animais, o membro responsável pela administração da propriedade, o membro responsável pela ordenha das vacas em lactação, outras fontes de renda e o tipo de funcionário. Foram realizadas análises de variância para avaliar o impacto das variáveis socioeconômicas sobre a produtividade ao longo do tempo. Os dados foram submetidos a análise de variância e teste F, a 5% de probabilidade e, quando detectadas interações entre o tempo e as variáveis socioeconômicas, as médias dos grupos foram comparadas pelo teste de Tukey.

4 RESULTADOS

Dos dados selecionados extraíram-se as informações referentes às condições socioeconômicas da família. A sistematização foi realizada em uma única base de dados, com categorização das variáveis em grupos existentes, e foi realizada análise descritiva das informações.

4.1 Caracterização socioeconômica das famílias

Dos dados selecionados foram extraídas as informações referentes às condições socioeconômicas da família. Houve a sistematização em uma única base de dados, com categorização das variáveis em grupos existentes, e foi realizada análise descritiva das informações. Na Tabela 1 pode-se observar a distribuição das famílias em cada categoria socioeconômica.

Tabela 1: Frequência relativa de variáveis socioeconômicas no projeto PISA Noroeste.

Variáveis socioeconômicas	Frequência Absoluta	Frequência Relativa
1. ESTRUTURA FAMILIAR		
1.1 Casal sem filhos	11	12,40%
1.2 Pais-filhos	58	65,20%
1.3 Pais-Filhos-Avós- irmãos dos pais	8	9,00%
1.4 Pais-Filhos-Casal de filhos	9	10,10%
1.5 Pais-Filhos-Casal de filhos-Avós	3	3,40%
2. LOCAL DE RESIDÊNCIA DA FAMÍLIA		
2.1 Fora da UP	7	7,90%
2.2 Dentro da UP	82	92,10%
3. LOCAL DE RESIDÊNCIA DOS FILHOS		
3.1 Família com filhos que moram na UP	57	74,00%
3.2 Família com filhos que moram fora da UP	10	13%
3.3 Família com filhos que moram fora e na UP	10	13%
4. IDADE DA MÃE		
4.1 < de 30 anos	19	21,30%
4.2 Entre 30-60 anos	70	78,60%
5. IDADE DO PAI		
5.1 < de 30 anos	10	11,20%
5.2 Entre 30-60 anos	79	88,60%
6. FAIXA ETÁRIA DOS FILHOS		

Variáveis socioeconômicas	Frequência Absoluta	Frequência Relativa
6.1 Famílias com filhos de crianças e jovens	39	43,80%
6.2 Famílias com filhos adultos	26	29,20%
6.3 Famílias com filhos crianças, jovens e adultos.	12	13,50%
7. ESCOLARIDADE DA MÃE		
7.1 Ensino Fundamental	66	76,70%
7.2 Ensino Médio-Superior-Técnico	20	23,30%
8. ESCOLARIDADE DO PAI		
8.1 Ensino Fundamental	68	78,20%
8.2 Ensino Médio-Superior-Técnica	19	21,80%
9. ESCOLARIDADE DOS FILHOS		
9.1 Ensino fundamental (EF)	19	27,10%
9.2 Ensino Médio (EM)	13	18,60%
9.3 Ensino superior ou técnico (ES)	9	12,90%
9.4 EF+EM+ES Ensino em diferentes	29	41,40%
10. ANOS COMO PRODUTOR DE LEITE		
10.1 01 a 10 anos	28	33,70%
10.2 11 a 20 anos	26	31,30%
10.3 21 a 30 anos	24	28,90%
10.4 31 a 40 anos	5	6,00%
11. LEITE COMO ATIVIDADE PRINCIPAL		
11.1 Não	15	17,20%
11.2 Sim	72	82,80%
12. ENCARREGADO PELA ALIMENTAÇÃO DOS ANIMAIS		
12.1 Pai	22	25,90%
12.2 Mãe	5	5,90%
12.3 Filho	8	9,40%
12.4 Funcionário	6	7,10%
12.5 Pai- Mãe	31	36,50%
12.6 Pai- Filho- Mãe	13	15,30%
13. ENCARREGADO PELA ADMINISTRAÇÃO DA PROPRIEDADE		
13.1 Pai	35	41,20%
13.2 Mãe- Filho-Funcionário	4	4,80%
13.3 Pai-Mãe-Filho	46	54,10%
14. ENCARREGADO PELA ORDENHA DAS VACAS EM LACTAÇÃO		
14.1 Pai	21	25,90%
14.2 Mãe-Filho-Funcionário	17	21,00%
14.3 Pai- Mãe	30	37,00%
14.4 Pai-Mãe-Filho	13	16,00%
15. OUTRAS FONTES DE RENDA		
15.1 Não	18	20,20%
15.2 Sim	71	79,80%

Variáveis socioeconômicas	Frequência Absoluta	Frequência Relativa
16. TIPO DE FUNCIONÁRIO		
16.1 Não	51	79,60%
16.2 Sim	12	20,4%

Fonte: Elaborado pelo autor, 2018

4.1.1 Estrutura Populacional

A composição das famílias participantes do projeto PISA (Figura 6) foi estruturada com os dados coletados em 2013. O maior número de pessoas encontrava-se na faixa etária dos adultos (20 a 59 anos). Estas estruturas são características de populações com base mais estreita que o centro da pirâmide, o que é um indicador de decréscimo da fecundidade (Ortiz; Serrano; Vazquez, 2011). A população foi composta por 45% de mulheres e 55% de homens.

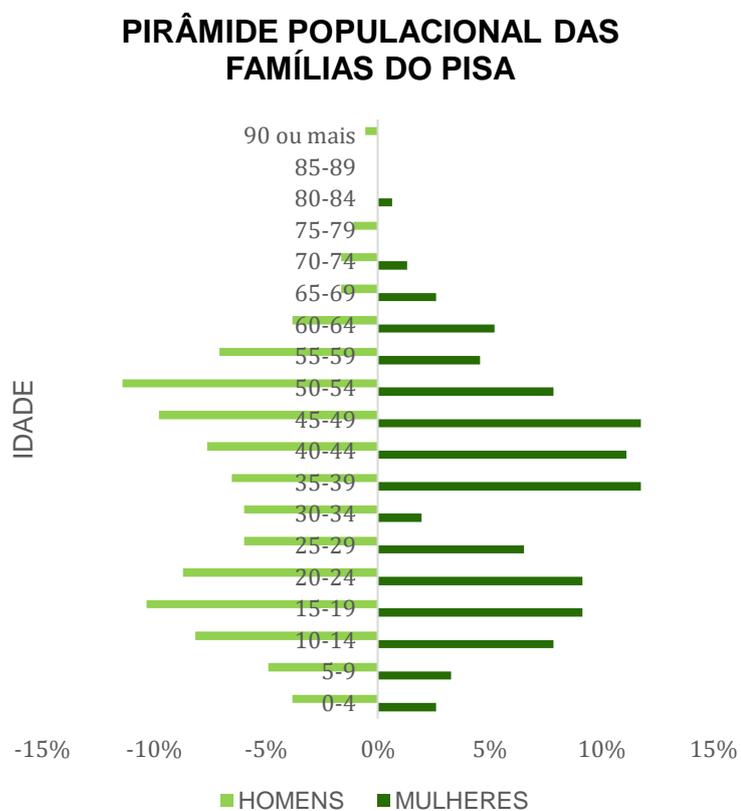


Figura 6: Pirâmide populacional das famílias participantes do PISA Noroeste.

Quando comparada a pirâmide populacional dos municípios participantes com o projeto PISA, observa-se que houve equivalência entre a percentagem de jovens, mas foram observadas diferenças relativas com a quantidade de idosos (Tabela 2).

Tabela 2: Comparação por faixa etária, entre os municípios e o projeto PISA

FAIXA ETÁRIA	MUNICÍPIOS					POPULAÇÃO PISA
	Caibaté	Mato Queimado	Rolador	Ubiretama	Roque Gonzalez	
Jovens	27,20%	25,60%	26,50%	25,60%	27,60%	26%
Adultos	55,70%	51,60%	52,70%	57,00%	54,70%	65%
Idosos	17,20%	22,80%	20,70%	17,40%	17,70%	9%

Fonte: Elaborado pelo autor, 2018

4.1.2 Estrutura familiar

A estrutura familiar reflete a configuração da família, quantos e quais são seus membros. É definido pelo número de filhos, a união do casal e/ou os familiares que residem na casa com a família. Em relação aos filhos pode-se observar que a metade das famílias não possuía filhos ou só possuía um filho (Figura 7).

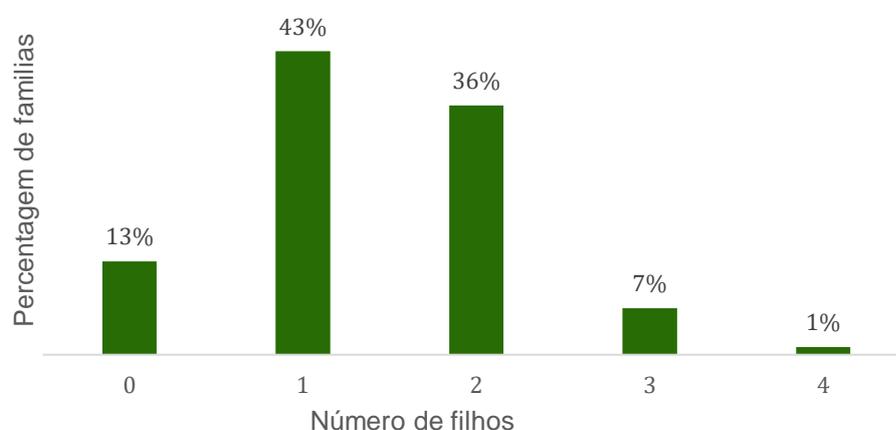


Figura 7: Distribuição percentual de filhos das famílias do projeto PISA Noroeste.

Ao representar a estrutura familiar por meio de Genogramas (Figura 8), podem ser observados seis tipos de estrutura, as quais são mais representativas: a estrutura 2, que representa 66% das famílias; a estrutura 1, que representa 12%; a estrutura 5, que representa 10%. Pode-se observar que o grupo Noroeste se caracterizou, principalmente, por famílias matrimoniais, com um, dois ou nenhum filho.

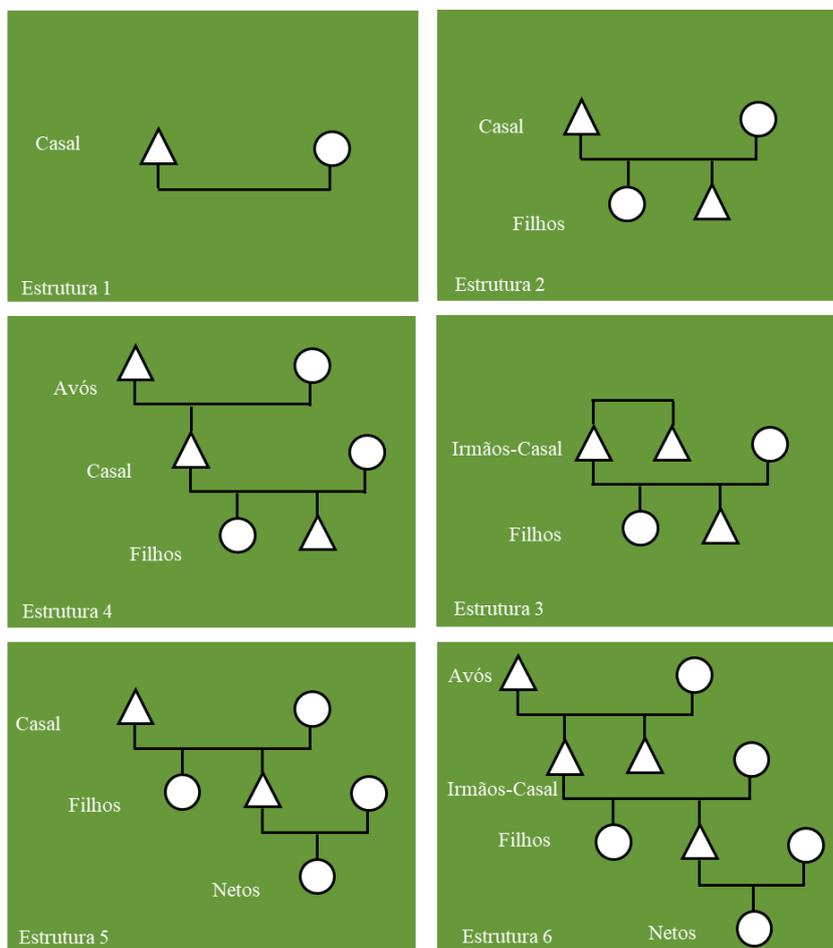


Figura 8: Genogramas das famílias do projeto PISA Noroeste.

4.1.3 Idade

A idade dos pais estava entre 40 e 60 anos, sendo que 60% das mães e 67% dos pais possuíam idade nessa faixa (Figura 9).

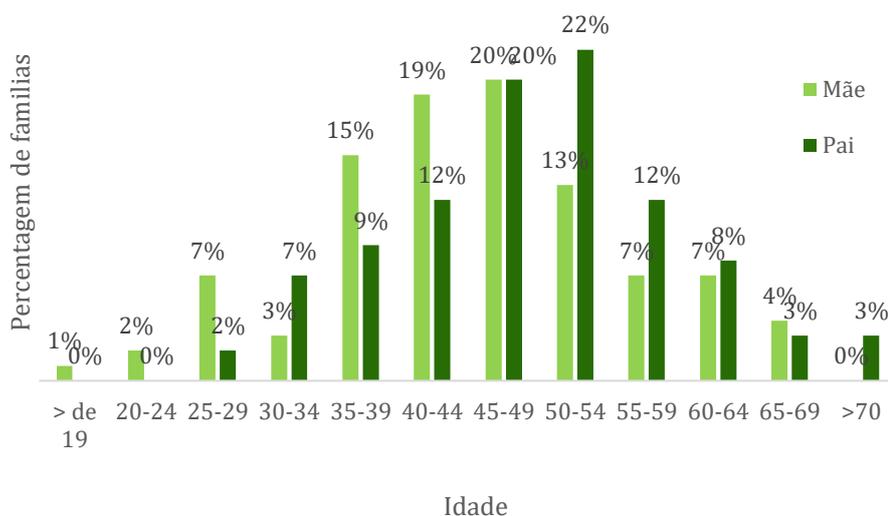


Figura 9: Distribuição da idade dos Pais do projeto PISA Noroeste.

Por outro lado, no quesito idade dos filhos, distribuído por famílias pode-se identificar que algumas famílias possuíam filhos crianças e jovens, enquanto que outras possuíam somente filhos adultos. 44% das famílias possuíam filhos menores de 20 anos, enquanto que 29% tinham filhos entre 20 e 41 anos. Ainda, haviam filhos que não residiam na unidade de produção (Tabela 3). Os filhos jovens que residiam fora da unidade de produção tinham entre 12 e 19 anos, que por motivos de estudos residiam em outras cidades. Os filhos adultos que residiam fora da unidade de produção eram majoritariamente homens, com ensino superior ou nível técnico, residentes em cidades por questões de trabalho e estudo. É importante observar que nos casos em que alguns filhos que moravam fora, a família toda morava fora da unidade de produção. Seja porque residiam em outras unidades de produção, seja em outros municípios, sendo que essa característica representava 7% das famílias.

Tabela 3: Percentual de filhos que residiam na unidade de produção, de acordo com a característica dos filhos

Grupo de Famílias	Filhos moram na unidade de produção?	
	SIM	NÃO
Famílias com filhos (crianças e jovens)	83%	17%
Famílias com filhos (adultos)	80%	20%
Famílias com filhos (crianças, jovens e adultos)	50%	50%

Fonte: Elaborado pelo autor. 2018

4.1.4 Escolaridade

O nível de analfabetismo para as pessoas em idade escolar foi zero. Desde os avós até os netos, todas as famílias tinham integrantes com algum nível de escolaridade (Figura 10). Em famílias onde o pai possuía ensino superior, seja completo ou incompleto, ou nível técnico, o grau de escolaridade da mãe, também foi o nível superior ou técnico.

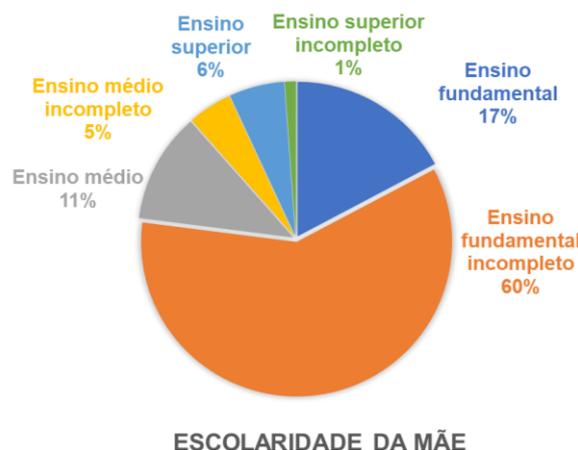


Figura 10: Escolaridade das Mães do projeto PISA Noroeste.

Quanto à educação dos filhos, constatou-se que, enquanto 2% dos pais possuíam ensino superior completo ou incompleto, 14% dos filhos possuíam esse mesmo nível de escolaridade. Outro elemento importante foi que, 55% dos filhos possuíam desde o ensino médio até o ensino superior, significando uma geração com um novo patamar de formação intelectual para contribuir em

atividades como o gerenciamento da UP, o que pode ser observado na Tabela 4.

Tabela 4: Percentual dos filhos por nível de escolaridade e do local onde residem

Moram na Unidade de Produção?	Faixa Etária	Distribuição percentual dos filhos por nível de escolaridade						Total
		N/A*	Ensino Pré- escola	Ensino Funda- mental	Ensino Médio	Ensino Superior	Nível Técnico	
SIM	Crianças	7%	3%	21%	2%	0%	0%	33%
	Jovens	0%	0%	2%	11%	2%	3%	17%
	Adulto	0%	0%	6%	15%	4%	1%	25%
	Subtotal	7%	3%	28%	27%	6%	4%	76%
NÃO	Crianças			3%	0%	0%	0%	3%
	Jovens			1%	5%	1%	2%	9%
	Adulto			2%	2%	5%	2%	12%
	Subtotal	0%	0%	7%	7%	6%	5%	24%
Total		7%	3%	35%	34%	11%	9%	100%

Obs.: *N/A: Não aplica. Filhos sem idade escolar. Fonte: Elaborado pelo autor, 2018

4.1.5 Dependência econômica

Os 90% da população do grupo Noroeste dependiam economicamente da renda gerada na UP. Essa dependência econômica foi suportada pela atividade de produção de leite, por meio da comercialização do total produzido. Não foi registrado o autoconsumo de leite. 81% das famílias produtoras tinham como atividade principal o leite, junto a outras fontes de renda que complementavam o sustento da família. Só 18% manifestaram que o leite era a única fonte de renda. Ao serem questionados sobre as fontes de renda alternativas, foi observado que 60% das famílias produziram soja, sendo a mesma definida como outra fonte de renda. Os produtores que não produziam soja possuíam outras alternativas que não puderam ser identificadas. O leite era comercializado principalmente em laticínios. As famílias produtoras possuíam pouca associação com outras famílias para a comercialização dos produtos ou para a compra de insumos. Ao serem perguntados sobre a associatividade para a compra e a venda de produtos, 88% das famílias produtoras não faziam esse tipo de parceria. Só 3% das famílias se associavam para comercializar produtos

e 1% das famílias se associava com outros produtores para comprar insumos. Nenhuma família se associou para ambas atividades. No entanto, as famílias tinham outros tipos de participações em associações civis ou outras atividades produtivas. Assim, 60% faziam parte de alguma cooperativa e 17% dos produtores estavam associados a alguma associação civil.

4.1.6 Rotinas na Produção

As famílias produtoras estavam na atividade leiteira há 15 anos, em média. Enquanto alguns produtores estavam iniciando a produção de leite com PISA, outros estavam há 39 anos na produção. A distribuição por tempo de produção foi o parâmetro com maior heterogeneidade entre os produtores. Mas, ao serem agrupados por decênios de produção, pode-se observar que 36% dos produtores estavam a menos de 10 anos na produção de leite, 27% estavam entre 10 e 20 anos na atividade, outros 30% estavam entre 21 e 30 anos, e finalmente 6% estavam há mais de 30 anos na atividade.

As funções produtivas eram realizadas, principalmente, com mão de obra familiar. Apenas 13% das famílias contratavam funcionários. Porém, foi importante registrar que essa informação foi obtida somente em 70% das unidades de produção. As famílias que contratavam funcionários (Figura 11), sendo eles fixos ou temporários, eram um grupo de unidades de produção que tinham entre 30 e 100 ha, e que contratavam de 1 a 4 funcionários. Uma condição semelhante neste grupo de unidades de produção foi que, maioritariamente, eram famílias que não possuíam filhos, ou que tinham somente um filho, e que residiam fora da unidade de produção.

..

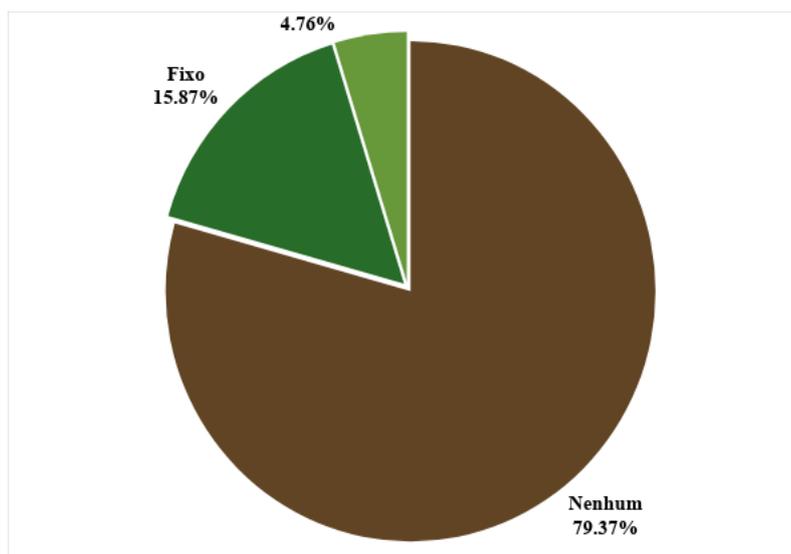


Figura 11: Distribuição por tipo de funcionário no projeto PISA Noroeste.

A distribuição das atividades produtivas entre integrantes da família é fundamental e afeta as demais atividades familiares, coletivas, e de lazer. Quando a mão de obra é escassa, esta distribuição é estratégica para cumprir as necessidades diárias. Na análise dos membros encarregados pela ordenha das vacas em lactação, encarregados pela alimentação dos animais e aqueles encarregados pelo gerenciamento da unidade de produção (Figura 12), observou-se que o trabalho tinha uma distribuição semelhante entre as famílias produtoras. 34% das famílias concentrava todos os membros nas atividades, com diferentes arranjos organizativos, por exemplo, em algumas UP o pai e o filho administravam em conjunto, e o funcionário se responsabilizava pela ordenha e alimentação. Em outros casos a mãe prestava suporte ao funcionário. Em alguns casos os administradores eram o pai e a mãe, e as demais atividades eram feitas com o auxílio do filho. Algumas vezes o filho administrava e o pai era o responsável pelas demais atividades; e também casos em que o pai administrava, enquanto a mãe ou o funcionário eram responsáveis pelas demais atividades. Foi possível observar a importância do filho no apoio das atividades, mas em 72% das UP os responsáveis eram os pais e, às vezes em conjunto com o funcionário, mas sem a participação de filhos.

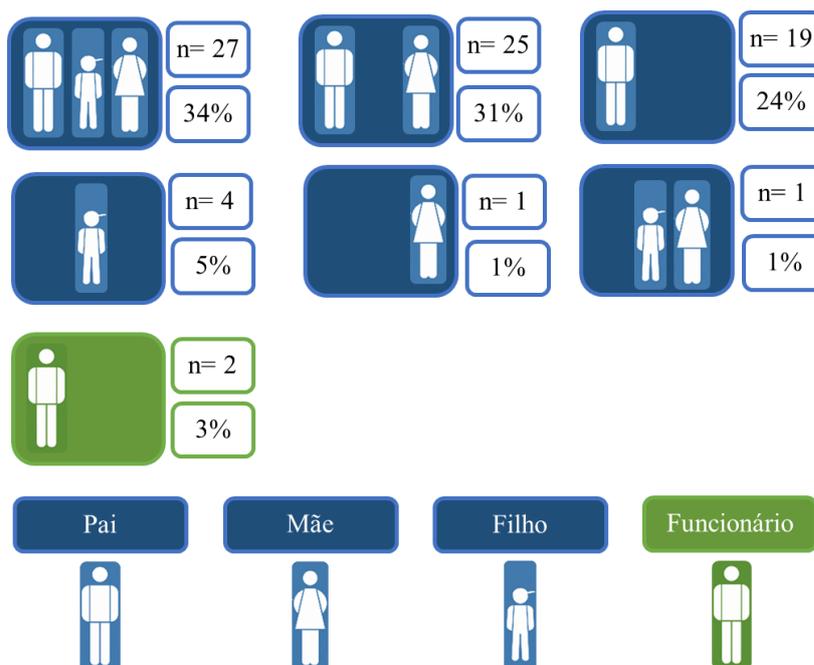


Figura 12: Organização de grupos para atividades produtivas no projeto PISA Noroeste.

Encontrou-se similaridade entre as rotinas de ordenha e pastoreio dos animais nas diferentes propriedades. 63% de famílias seguiam a mesma rotina, como representado na Figura 13. Dessas, 28% iniciavam a rotina da ordenha às 5:00 horas e liberavam os animais em torno das 7:00 horas. Já em 8% das propriedades a ordenha inicia-se um pouco mais tarde e os animais eram liberados em torno das 9:00 horas. Isto representou uma média de trabalho diário de 15 horas.

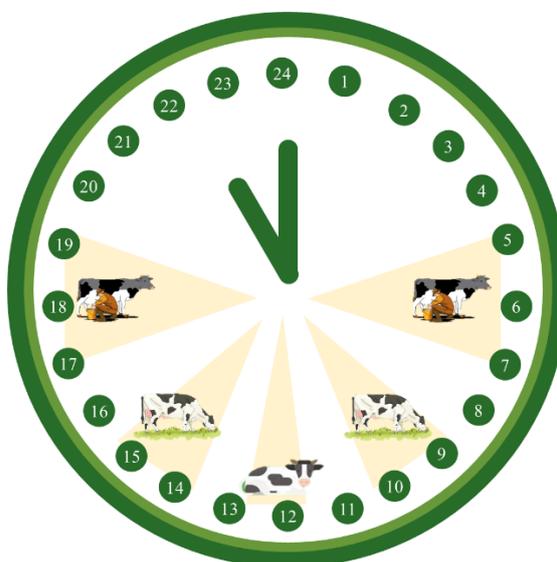


Figura 13: Distribuição de horários de ordenha no projeto PISA Noroeste.

4.2 Caracterização das transformações do uso do solo

Analisou-se o uso do solo das unidades de produção por meio das áreas registradas em lavoura e pastagens, tanto para o inverno como para o verão. Considerou-se que os usos são adjacentes no espaço, portanto, a somatória dos usos deve ser menor que as áreas disponíveis (Figura 14).

4.2.1 Tamanho da Unidade de Produção

Os sistemas de produção das famílias produtoras participantes do PISA Noroeste tinham, em média 53 ha, dentro de um espectro que ia de 5 ha até 754 ha. O grupo era constituído por famílias de pequenas propriedades (<50 ha) -75%, médias propriedades (50-100 ha) - 13% e grandes propriedades (>100 ha) - 12%, classificações essas segundo Mantelli (2006).

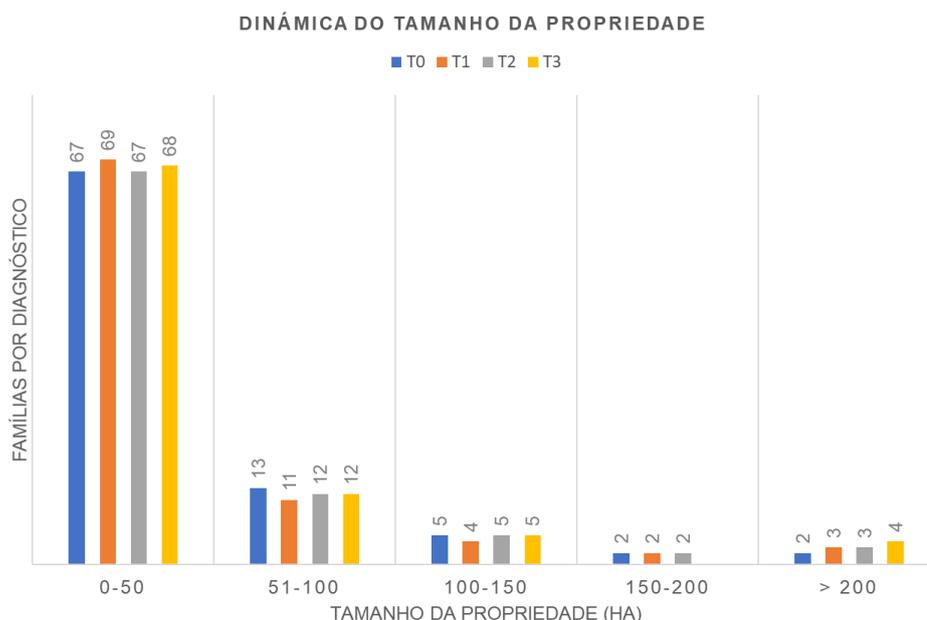


Figura 14: Evolução do Tamanho das unidades de produção no Projeto PISA Noroeste.

A área de produção dos sistemas era própria, em sua maioria (Tabela 5). Naqueles sistemas com menos de 50 ha, 82% da área era própria. As transformações do tamanho e da posse nos três anos de projeto foram mínimas.

Tabela 5: Área própria em relação ao tamanho da unidade de produção.

Tamanho unidade de produção (ha)	Área Própria em Relação ao Tamanho Total (%)			
	T0	T1	T2	T3
0-50	79%	83%	82%	86%
51-100	86%	77%	79%	71%
101-150	56%	54%	45%	57%
151-200	69%	60%	81%	-
>200	30%	43%	43%	45%

Fonte: Elaborado pelo autor, 2018

4.2.2 Dinâmica da Área Útil para Cultivo

Agroecossistemas de pastagens e de lavoura faziam parte da área cultivável dos sistemas de produção, diferenciando-se de outras áreas que não eram cultiváveis e que tinham usos fixos a médio prazo, como áreas em campo nativo, mata nativa, ou frutas, hortaliças e pomares. Os agroecossistemas, por sua vez, eram compostos por subsistemas, e estes por um pasto ou pelo consórcio de dois ou três pastos; ou de duas ou mais lavouras. Os agroecossistemas eram arranjados de acordo com os propósitos da família produtora e com as diversas condições ambientais.

Nos agroecossistemas pecuários encontrou-se maior diversidade de espécies de pastagens no verão do que no inverno. Além disso, registrou-se uma diversidade de manejos e práticas, como consórcios entre gramíneas e leguminosas, rotações e sucessões, tais como pastagens anuais de verão com pastagens anuais de inverno, ou sucessões de pastagens de inverno com lavouras de verão, manejo de pastagens perenes e anuais, caracterizando uma dinâmica permanente das famílias pela busca de arranjos que melhor favorecessem seus propósitos. No manejo do agroecossistema agrícola foram registradas 4 espécies principais, milho, soja, sorgo e tifton, envolvidas em diferentes usos, sendo: produção de grãos, produção de feno, de pré-secados e silagens, utilizados principalmente para a alimentação animal.

Observou-se que os sistemas de produção menores que 50 ha eram sistemas com porcentagem de área cultivável superior aos sistemas de produção maiores que 150 ha. Sistemas entre 1-50 ha possuíam, em média,

78% de área total em área cultivável no T0; enquanto que em sistemas maiores que 150 há, a média de área cultivável era de 52% no mesmo período.

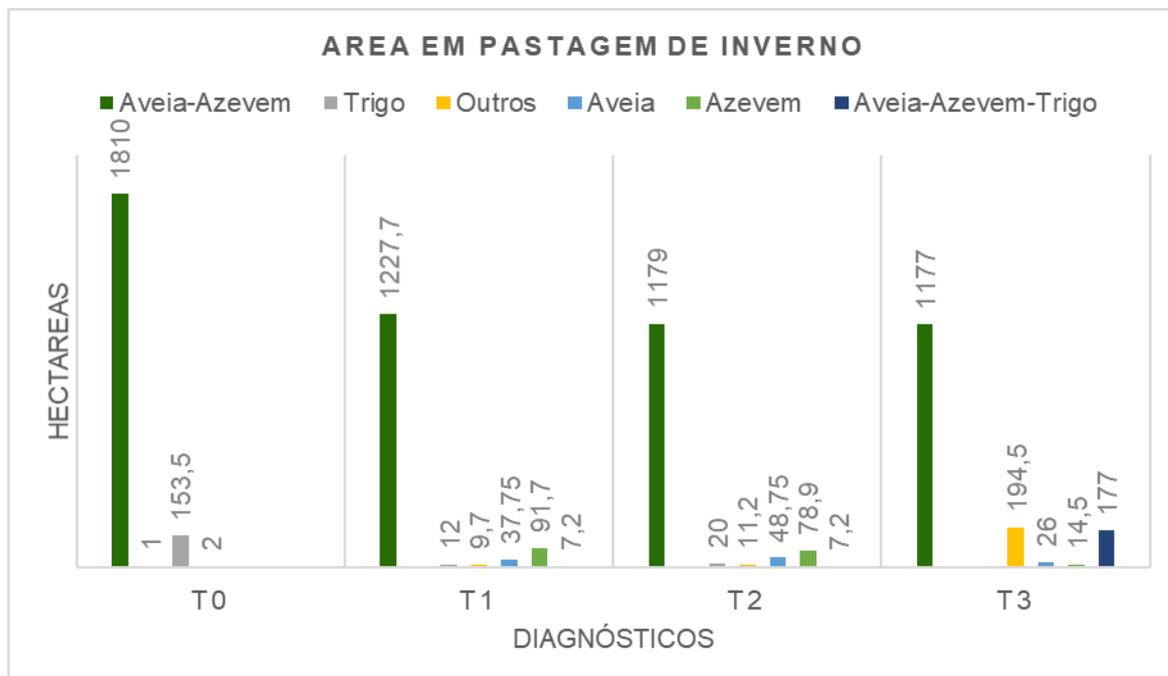


Figura 15: Evolução das áreas em pastagens de inverno no projeto PISA Noroeste

No inverno as famílias configuravam o agroecossistema pecuário, de forma que ficava caracterizado por uma ou duas alternativas de forrageiras. A principal alternativa era o consórcio aveia-azevém. Na medida em que a intervenção tecnológica ocorreu, o percentual de famílias que decidiram por este arranjo, incrementou, do T0 para o T1. Porém, nas fases mais posteriores, foram observadas reduções, tanto no número de famílias que adotaram o consórcio, como o número de áreas. No T0, o consórcio foi implementado por 59 famílias, e entre o T1 e T2, por 82 famílias, já no T3, o uso diminuiu para 76 famílias. Em consequência deste incremento do consórcio aveia-azevém, foi evidenciada uma redução das espécies em monocultura, assim o uso da aveia, que era utilizada por 12% das UP no T1, foi reduzido para 4% no T3; igualmente o azevém que era utilizado em 15% das UPs no T1, e reduziu para 3% no T3. De outro lado a redução do número de famílias com o consórcio no último período de avaliação pôde ser explicado pelo aumento de famílias que optaram por outros consórcios, aumentando a diversidade de espécies e de alternativas. No T3, consórcios mais complexos como aveia-azevém-trevo e aveia preta-aveia

branca-azevém ganharam área no item denominado outras da Figura 15. Na Tabela 6, pode-se observar que o total da área cultivada no inverno no T0 foi distribuída em dois subsistemas, no T1 e T2 aumentou para três subsistemas.

No quesito dos agroecossistemas agrícolas, no inverno, aparentemente, não focaram nas lavouras de inverno, pois no T0, apenas 4% das famílias registraram áreas em lavoura de inverno, especificamente áreas de trigo, percentagem esta que foi reduzida para 2% das famílias no T3.

Tabela 6: Área (ha) distribuída em subsistemas ao longo do tempo.

Nº de Subsistemas	T0	T1	T2	T3
1	1.597,00	1.052,20	987,9	1.283,60
2	411,5	325,1	325,6	143,5
3		8,5	44,8	
Total	2.008,50	1.385,80	1.358,30	1.427,10

Fonte: Elaborado pelo autor, 2018

No verão, as famílias configuraram os agroecossistemas pecuários utilizando, principalmente, pastagens de Capim Sudão e Tifton. O capim Sudão, no T0, foi implementado por 72% das famílias, sendo que esta porcentagem se manteve e, no T3 foi implementado por 78% das famílias. As áreas médias em Capim aumentaram de 4 ha para 7 ha. O Tifton, no T0, foi utilizado por 66% das famílias e no T2 atingiu 80% das famílias, o que representou um aumento no total das áreas de 100 hectares. O uso de Sorgo diminuiu de 22 famílias no T0, para 5 no T3, enquanto que o número de famílias que consorciaram o Sorgo com o Capim Sudão aumentou de 4% para 11%; e as áreas foram triplicadas, de 20 ha, no T0, para 60 ha, no T3. Alguns outros usos presentes no T0 desapareceram, como Pensacola, Milheto, Alfafa, Aruana, consórcio de Capim Sudão e Milheto; e outras espécies apareceram nos últimos anos, como o Jiggs consorciado com Tifton ou em monocultura, e o Aires, mesmo sendo utilizado por poucas famílias (Figura 16).

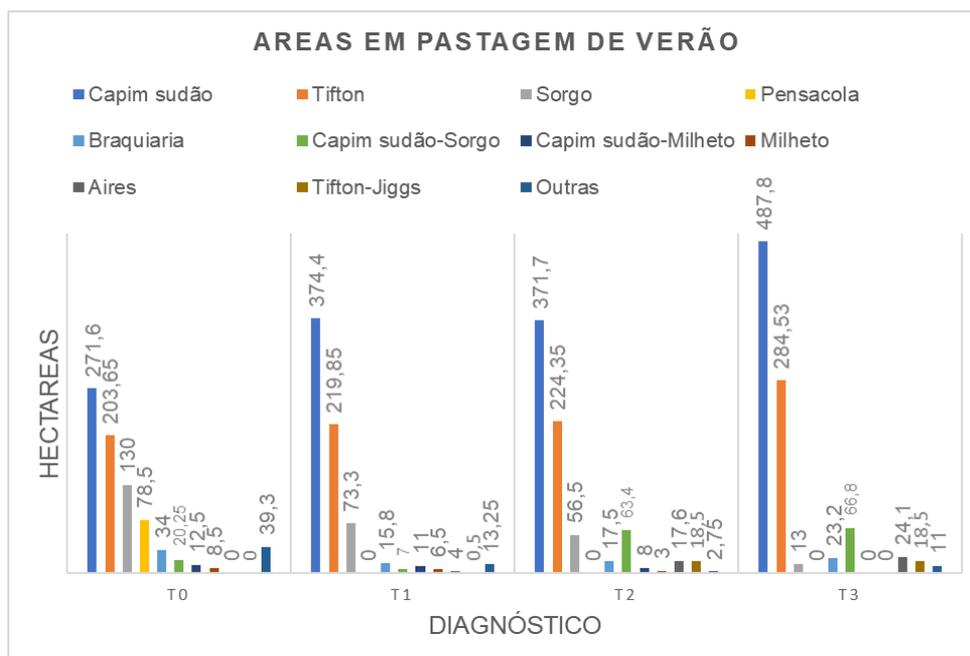


Figura 16: Evolução das áreas em pastagens de verão no projeto PISA Noroeste.

Quanto aos agroecossistemas agrícolas, as principais lavouras eram de milho e soja, que se constituíam de fonte de renda, por meio da comercialização dos grãos ou por serem fonte de alimentação dos animais, pelo aproveitamento em silagem, tanto de grão como da planta inteira, ou em feno. No T0, 100% das famílias usavam o milho, observando redução para 50% no T2. O mesmo comportamento foi observado para as demais lavouras, ainda que a diminuição não foi tão pronunciada. A soja era usada por 56% das famílias, no T0, e passou a 45%, no T3. O uso de sorgo foi reduzido de 6%, no T0, para 4%, no T3. O uso de Tifton para feno diminuiu de 7% de famílias, no T0, para 3%, no T3. Igualmente, foi registrada a diminuição do número de famílias que adotaram o feno de Alfafa, passando de 4%, no T0, para 0%, no T3. Ao analisar as áreas utilizadas com milho, soja, sorgo, tifton e alfafa, algumas das reduções das áreas apresentadas na figura 17, estão de acordo com a diminuição do número de famílias descrito anteriormente, com exceção da soja, que não foi observada diminuição de área, pelo contrário, aumentou de 1.008 ha para 1.053 ha. Isto quer dizer que algumas famílias utilizaram as áreas diminuídas em milho para aumento de soja, enquanto que, em outras famílias, aumentaram as áreas com pastagem anual ou perene.

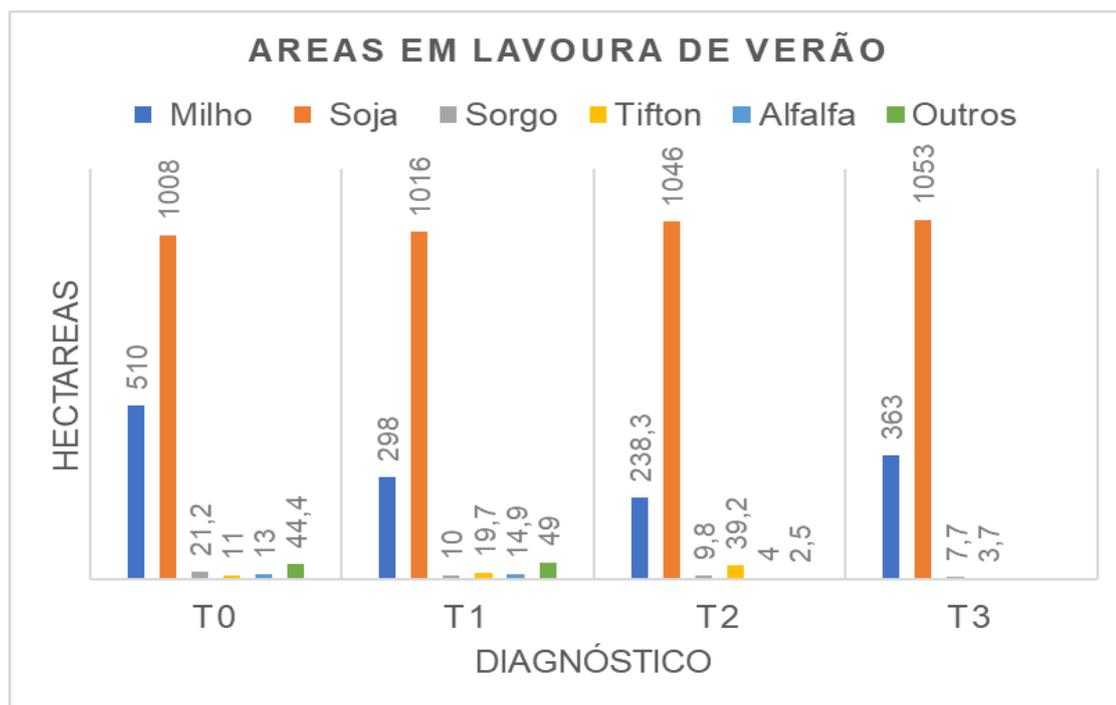


Figura 17: Evolução das áreas em lavoura de verão no projeto PISANoroeste.

Foram analisados os usos das lavouras de verão que foram registrados como usos em silagem, feno, grãos e semente e, foi observado que o uso mais importante foi com grãos, seguido pelo uso para silagem. Na tabela 7 observou-se uma redução das áreas que tinham como destino a silagem.

Tabela 7: Usos dos diversos tipos de lavoura de verão

Área destinada para usos específicos (ha)		T0	T1	T2	T3
Lavoura					
Grãos		1047	1126	1140	1008
Silagem		507	207	141	289
Feno		41	51	47	4
Semente		12	5	14	11

Fonte: Elaborado pelo autor, 2019

4.2.3 Dinâmica de outros agroecossistemas

Os sistemas de produção, além de serem compostos pelos agroecossistemas cultiváveis, possuíam outros agroecossistemas que tinham área mínima, mas que foram valorizados pelas famílias, seja por gerar renda não monetária, pela segurança alimentar, ou pelo conforto de outras atividades agrícolas, ou pela importância ambiental. Esses configuram o agroecossistema total da unidade de produção (Figura 18), com um arranjo no verão (Figura 18a) e

outro no inverno (Figura 18b). Estes outros agroecossistemas estão caracterizados com frutas, hortaliças, árvores para uso doméstico, campo nativo e mata nativa. O número de famílias que registraram áreas de frutíferas aumentou, de 2, no T0, para 17 famílias, no T3, aumentando as áreas totais de 1 ha, no T0, para 5,2 ha, no T3. Do mesmo modo, observou-se incremento relativo com áreas em hortaliças. No T0, não foram observados registros de áreas em hortaliças, sendo observado um aumento de 1,1 ha (T3), representado por 8 famílias produtoras.

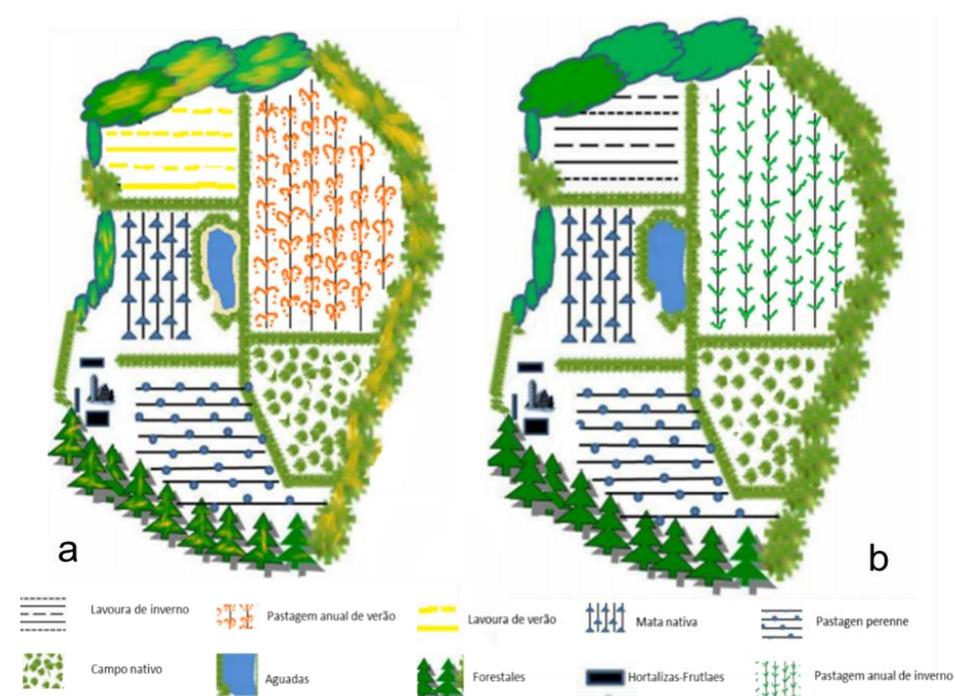


Figura 18: Agrocenário dos sistemas de produção. Fonte: Adaptação baseado em León, (2014).

Ao contrário, as áreas registradas em florestais tiveram diminuição, tanto de área, como do número de famílias. A área média com florestas foi de 0,1% do tamanho da unidade de produção, e reduziu de 17 famílias registradas, no T1, para 7 famílias, no T3 (Figura 19).

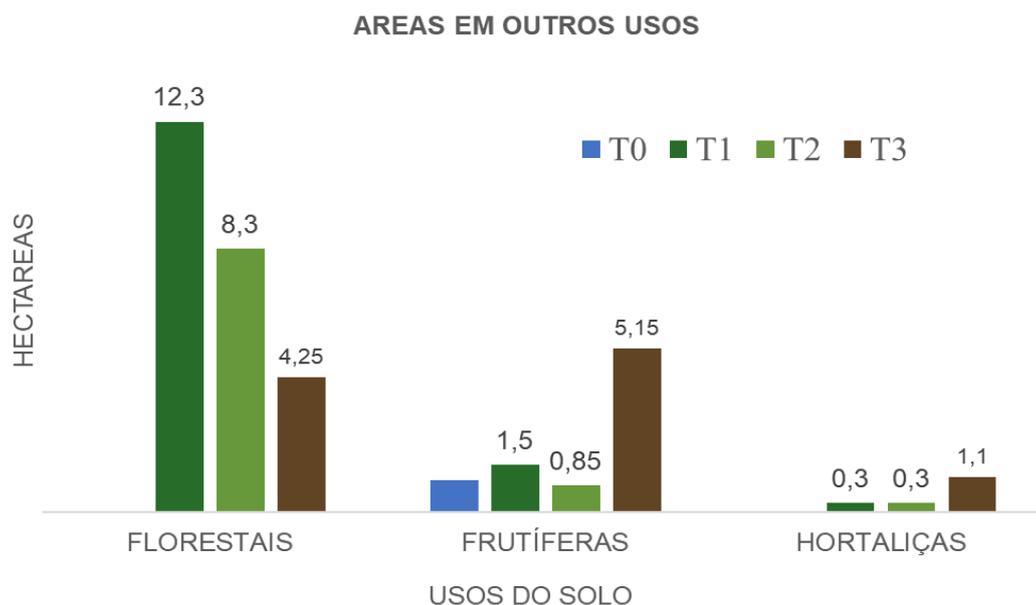


Figura 19: Evolução das áreas em outros usos no projeto PISA Noroeste.

Outros usos registrados foram as áreas em campo nativo (Figura 20). Ainda que este seja um agroecossistema pecuário, pela diversidade de gramíneas e pela utilização na alimentação dos animais, é reconhecida e valorizada por uma função ambiental e cultural importante para o Rio Grande do Sul e pelo valor ecossistêmico, associado à biodiversidade nativa. As áreas em campo nativo tiveram um incremento de registro pelo número de famílias, passando de 38 famílias, no T0, para 58 famílias, no T3. No T0, foram registrados 670 ha, no T1, 1.052 ha e no T2, 1.172 ha. Mas no T3 observou-se uma redução nas áreas para 813 ha, considerada uma diminuição relativa do campo nativo em 358 ha.

Outro uso registrado foi o de mata nativa, que têm elevado valor ambiental para a região. Nessa área observou-se incremento de famílias que registraram o uso, de 34 famílias, no T0, para 70 famílias, no T3. Entretanto, a média de área reduziu, de 9,8 ha, no T0, para 5,8 ha, no T3. Novamente, foi observada uma alteração do 2, para o T3, como tem acontecido nas áreas em campo nativo.

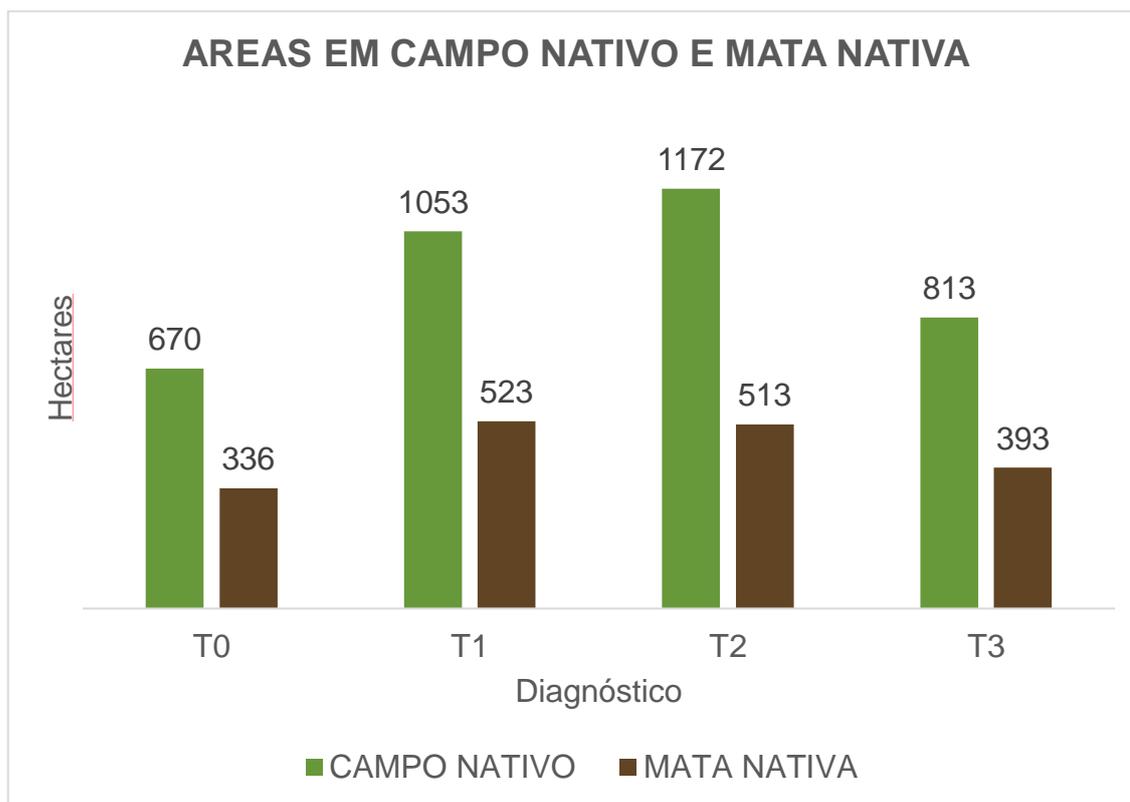


Figura 20: Evolução das áreas em campo nativo e mata nativa no Projeto PISA Noroeste.

Para estimar a distribuição percentual da UP (Tabela 8) e analisar suas transformações, foi diminuído da área total, aqueles usos registrados em lavoura, pastagens, pomares, hortaliças, florestas, campo nativo e mata nativa no verão, e a área restante foi definida como uso sem identificação. Isso permitiu analisar as áreas sem usos registrados que podem ser consideradas como as áreas em infraestrutura produtiva, infraestrutura familiar, áreas com uso ambiental ou social, que não foram registradas, mas também aquelas áreas com potencial produtivo que não foram utilizadas.

Tabela 8: Percentagem de usos das áreas em diferentes períodos

Tempo	Lavoura Verão	Pastagens Verão	Pomares	Hortaliças	Florestas	Mata Nativa	Campo Nativo	Uso sem Ident. Verão
T0	43,73%	27,16%	0,02%	0,00%	0,00%	4,40%	8,22%	16,13%
T1	29,16%	24,48%	0,08%	0,02%	0,40%	8,92%	12,71%	23,64%
T2	25,72%	26,21%	0,04%	0,02%	0,24%	9,59%	12,16%	25,55%
T3	28,27%	30,23%	0,28%	0,08%	0,15%	8,73%	10,79%	20,97%

Fonte: Elaborado pelo autor, 2018

Observou-se que no T0 as áreas com pastagens de verão representavam 57% em pastagens perenes e 43% em pastagens anuais; no T1, 66% das pastagens eram perenes e 34% anuais; no T2 esta relação se manteve, mas no T3 as pastagens anuais tiveram um novo incremento para 48%, voltando a uma relação semelhante àquela observado no T0, mas evidenciando um importante uso das pastagens perenes no T1 e T2.

Ao analisar o comportamento da área útil (Figura 21), pode-se observar que entre T0 e T1 aconteceram as transformações mais significativas, relacionadas com a redução da área utilizada, e estas reduções se mantiveram no T1 e T2, mas no T3 se evidenciou um novo crescimento da área utilizada. Isto evidencia a rápida adoção e adaptação dos manejos recomendados na pastagem pela família, e seu impacto na dinâmica geral dos usos das áreas disponíveis. A redução da área, em consequência de um melhor manejo das pastagens, é uma condição principalmente proveitosa para as famílias com menos de 50 ha, que como foi analisado anteriormente tiveram uma área de cultivo de aproximadamente 75% da UP.

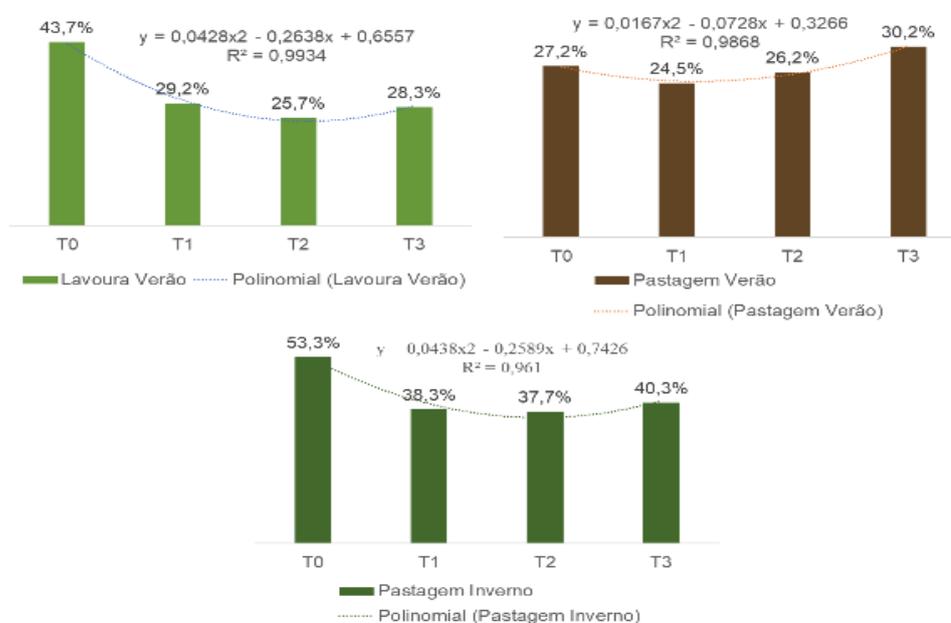


Figura 21: Dinâmica das mudanças das áreas ao longo do tempo

4.3 Mudanças produtivas em grupos de famílias classificadas pelas condições socioeconômicas

Nesse item pretende-se analisar a influência da condição socioeconômica da família sobre a produtividade das UP. Para isto foi analisada a produção de leite, a composição do rebanho e a utilização das pastagens, obtidas ao longo dos três anos nas UPs classificadas, segundo: estrutura familiar, local de residência dos integrantes da família, local de residência dos filhos, idade da Mãe e do pai, escolaridade da Mãe, do Pai e do filho, anos em que estão na atividade leiteira, se possui o leite como atividade principal, integrante da propriedade responsável pela alimentação dos animais, integrante da propriedade responsável pela administração, integrante da propriedade responsável pela ordenha das vacas em lactação, outras fontes de renda e tipo de funcionário, com o objetivo de analisar como os grupos evoluíram ao longo do tempo.

4.3.1 Produção de Leite

Um dos principais indicadores de produtividade registrado no questionário foi a produção de leite, onde a mesma foi quantificada em lts/vaca/dia ou lts/dia, sendo que do seu incremento depende, diretamente, a renda monetária da família. Foi observado que as famílias comercializaram cerca de 99% da produção do leite.

Ao analisar a média da produção de leite, não foi observado incremento ao longo do projeto (Figura 22). Ao comparar as variações ao longo do tempo, entre grupos de famílias classificadas por condições socioeconômicas, foram observadas diferenças significativas, quando classificadas pelas seguintes categorias: integrante responsável pela alimentação dos animais, anos em que foi exercida a atividade de produção de leite na propriedade, nível de escolaridade da Mãe e se a família tem o leite como atividade principal.

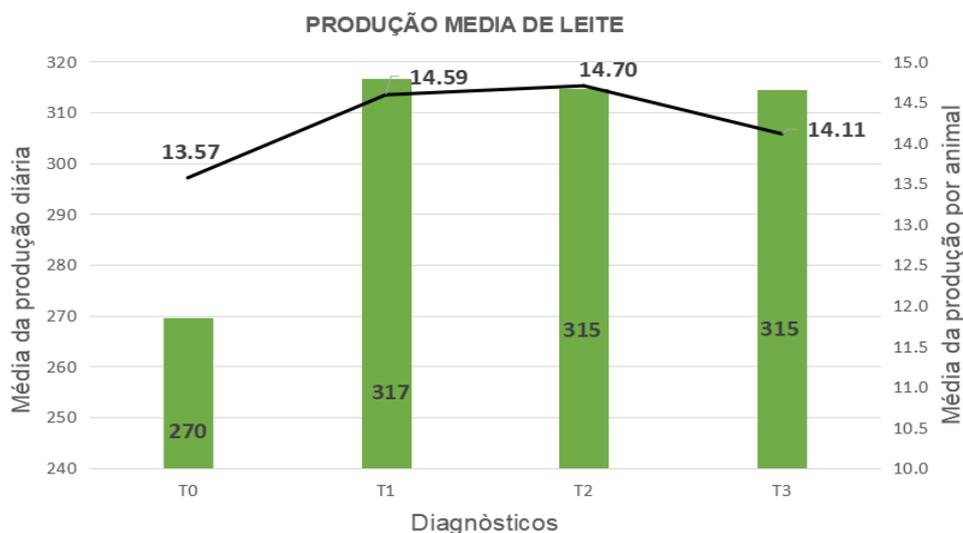


Figura 22: Produção média de leite ao longo do tempo do grupo PISA Noroeste.

Foram observadas diferenças significativas ao longo do tempo para produção de leite (lts/vaca) quando os grupos das famílias foram classificados pelo responsável pela alimentação dos animais ($P=0,0523$).

O grupo onde a Mãe foi a responsável pela alimentação dos animais, teve um aumento significativo na produção de leite de 5,80 lts/vaca, do T0 ao T1.

Quando a Mãe e o Pai foram os responsáveis pela alimentação dos animais, foram observadas diferenças significativas, do T0 ao T2, com um aumento de 12,69 lts/vaca para 15,08 lts/vaca, como observado na tabela 9.

Tabela 9: Comparação da produção de leite em famílias classificadas pelo responsável da alimentação dos animais

Diagnóstico	Média de produção de leite (lts/vaca) dos grupos classificados quanto ao responsável pela alimentação dos animais					
	Pai	Mae	Filho	Funcionário	Pai+Mãe	Pai+Filho+Mãe
T0	13,3 a	9,0 a	13,4 a	15,4 a	12,6 a	13,7 a
T1	14,1 a	14,8 b	14,1 a	14,8 a	13,9 ac	15,3 a
T2	14,2 a	14,0 ab	14,2 a	12,9 a	15,0 cb	15,5 a
T3	14,3 a	13,4 ab	16,0 a	10,7 b	13,9 ab	14,6 a

Obs. Letras diferentes na mesma coluna apresentam diferenças significativas entre os diagnósticos ($P<0,05$).

Foram observadas diferenças significativas para produção de leite (lts/vaca) ao longo do tempo quando foram comparados os grupos das famílias, com diferentes anos na produção de leite. O grupo de produtores mais jovem na atividade leiteira teve um aumento significativo, do T0 ao T3, de 11,47 lts/vaca para 14,15 lts/vaca, como observado na tabela 10.

Tabela 10: Comparação da produção de leite entre grupos de famílias classificados pelos anos de experiência

Diagnóstico	Produção média de leite (lts/vaca) por grupos classificados em função dos anos na produção de leite			
	1-10	11-20	21-30	31-40
T0	11,4 a	15,7 a	12,5 a	14,3 a
T1	13,9 b	15,5 a	14,2 ac	14,3 a
T2	14,3 b	15,3 a	14,6 bc	14,4 a
T3	14,1 b	13,8 a	14,4 ac	16,3 a

Obs. Letras diferentes na mesma coluna apresentam diferenças significativas entre os diagnósticos ($P < 0,05$).

Quando foram comparados os grupos de famílias com diferentes níveis de escolaridade da Mãe foram observadas diferenças significativas. O grupo em que a Mãe possuía ensino fundamental teve aumento significativo, do T0 para T1, de 12,8 lts/vaca à 14,3 lts/vaca, como observado na tabela 11.

Tabela 11: Comparação da produção de leite entre grupos classificados pela escolaridade da Mãe

Diagnóstico	Produção média de leite (lts/vaca) por grupos classificados quanto á escolaridade da Mãe.	
	Ensino fundamental	Ensino médio-Técnico-Superior
T0	12,8 a	16,9 a
T1	14,3 b	14,8 a
T2	14,2 ab	16,0 a
T3	13,9 ab	14,7 a

Obs. Letras diferentes na mesma coluna apresentam diferenças significativas entre os diagnósticos ($P < 0,05$).

Quando foram agrupadas as famílias entre os produtores que possuíam o leite como atividade principal e, produtores que possuíam outras fontes de renda, foi observado que o grupo de produtores que possuía o leite como atividade principal teve um incremento significativo, do T0 para o T1, de 12,62 para 14,47 lts/vaca, como observado na tabela 12.

Tabela 12: Comparação da produção de leite entre grupos classificados pela atividade principal.

Diagnóstico	Produção média de leite (lts/vaca) por grupos, classificados quanto á atividade principal	
	Outras	Leite
T0	15,1 a	12,6 a
T1	13,4 b	14,4 b
T2	13,6 b	14,8 b
T3	14,5 ab	14,1 b

Obs. Letras diferentes na mesma coluna apresentam diferenças significativas entre os diagnósticos ($P < 0,05$).

4.3.2 Percentagem de Vacas Lactantes

Este indicador da composição do rebanho leiteiro é definido pela percentagem de vacas lactantes no total do rebanho. O aumento da percentagem de vacas lactantes sem aumento do rebanho evidencia a eficiência do manejo (Figura 23).

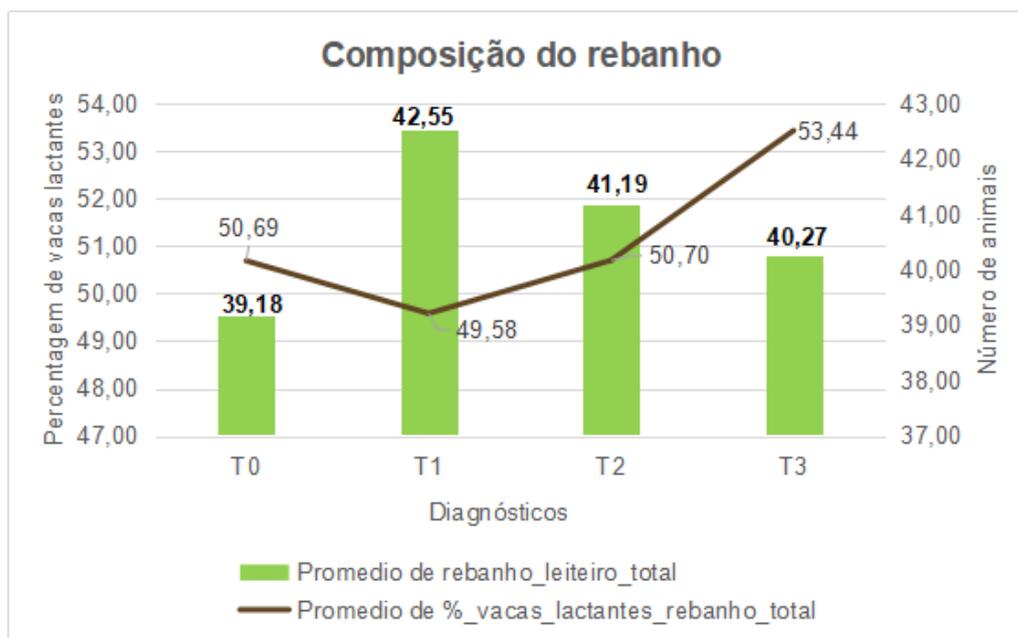


Figura 23: Composição média do rebanho ao longo do tempo do grupo PISA Noroeste

Foram observadas diferenças significativas do comportamento da média de % de vacas lactantes ao longo do tempo, quando comparados os grupos de famílias com diferentes níveis de escolaridade do Pai. O grupo em que tem o Pai possuía nível de escolaridade fundamental teve um incremento significativo, do T0 ao T3, de 47,9% para 53,9%, como observado na tabela 13.

Tabela 13: Comparação da produção de leite entre grupos classificados pela escolaridade do Pai

Diagnóstico	Produção média de leite (lts/vaca) de grupos de famílias, classificados quanto á escolaridade do Pai	
	Ensino fundamental	Ensino médio-Técnico-Superior
T0	47,9 a	56,4 a
T1	49,6 a	49,3 ac
T2	50,1 ab	52,7 ac
T3	53,9 b	52,1 bc

Obs. Letras diferentes na mesma coluna apresentam diferenças significativas entre os diagnósticos ($P < 0,05$).

4.3.3 Utilização da Pastagem

Outro indicador importante da produtividade, registrado no questionário PISA, foi a utilização da pastagem, mensurada em número de dias ao longo do ano e pelo número de ciclos de utilização da pastagem. Quando comparados os grupos de famílias com condições socioeconômicas semelhantes e, analisado o comportamento da média de utilização da pastagem ao longo do tempo, foi observado que as famílias incrementaram o tempo médio de utilização da pastagem, tanto no inverno, quanto no verão (Figura 24).

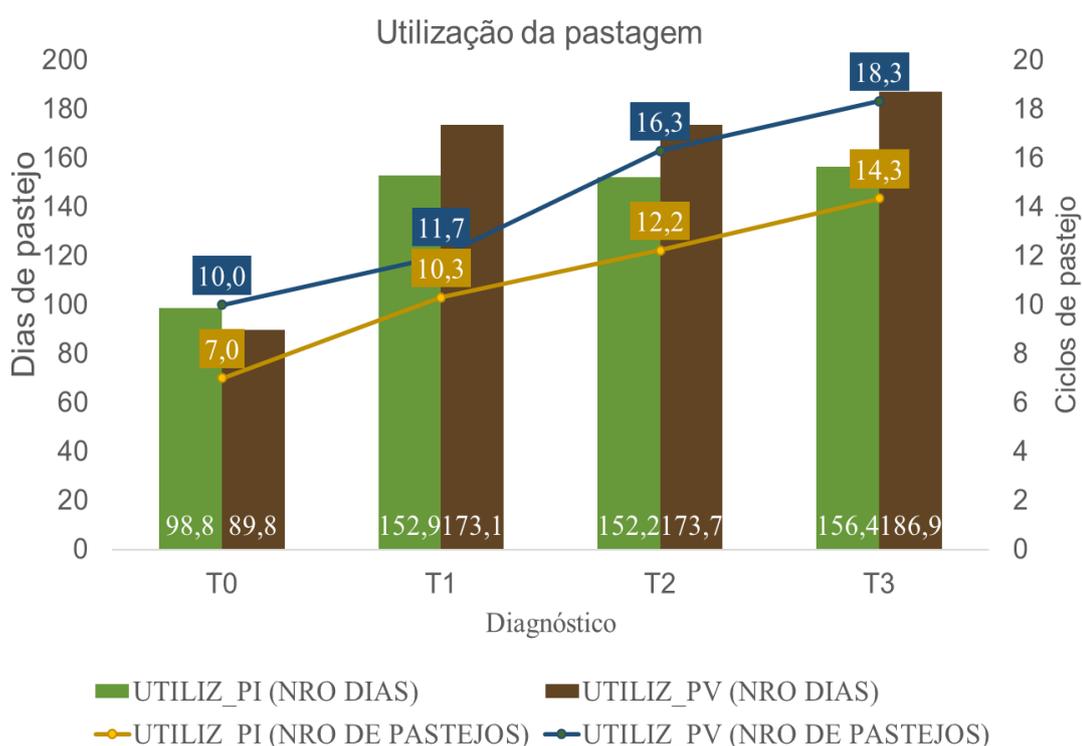


Figura 24: Indicadores de utilização média das pastagens ao longo do grupo PISA Noroeste.

Ao comparar as variações do número de dias médio na utilização da pastagem no verão, ao longo do tempo, entre os grupos de famílias classificadas por condições socioeconômicas, foram observadas diferenças significativas quando classificadas pelas seguintes categorias: nível de escolaridade da mãe e do pai, escolaridade do filho, local de residência dos filhos, integrante da

propriedade responsável pela alimentação dos animais, integrante da propriedade responsável pela administração, integrante responsável pela ordenha das vacas em lactação, e pelo tipo de funcionário.

Quando analisado o comportamento ao longo dos anos, da média de dias de utilização da pastagem no verão, foi observado que pelo menos um dos grupos classificados pela idade da Mãe tiveram incrementos significativos ao longo do tempo ($P=0,0008$). O grupo de famílias com a Mãe na idade entre 30 e 60 anos teve um aumento, do T0 para o T1 e, posteriormente teve um segundo aumento significativo do T2 a T3, como observado na tabela 14.

Tabela 14: Comparação da utilização da pastagem no verão entre grupos classificados pela idade da Mãe

Diagnóstico	Dias médios de utilização da pastagem no verão por grupos classificados quanto á idade da Mãe	
	< de 30 e > de 60 anos	Entre 30-60 anos
T0	118,8 a	80,4 a
T1	164,7 b	175,6 b
T2	170,2 b	174,4 b
T3	182,4 b	188,0 c

Obs. Letras diferentes na mesma coluna apresentam diferenças significativas entre os diagnósticos ($P<0,05$).

Foi observado que pelo menos um dos grupos classificados pelo nível de escolaridade do Pai tiveram incrementos significativos do T0 ao T3 ($P=0,0107$). O grupo em que o Pai possuía ensino fundamental teve um incremento do T0 para o T1 e do T1 para o T3, como observado na tabela 15.

Tabela 15: Comparação da utilização da pastagem no verão entre grupos classificados pela escolaridade do Pai

Diagnóstico	Dias médios de utilização da pastagem no verão de grupos de famílias classificadas quanto á escolaridade do Pai	
	Ensino fundamental	Ensino médio-Técnico-Superior
T0	99,0 a	59,4 a
T1	174,3 bc	169,2 b
T2	174,0 b	170,5 b
T3	186,5 c	188,7 b

Obs. Letras diferentes na mesma coluna apresentam diferenças significativas entre os diagnósticos ($P<0,05$).

Foi observado que pelo menos um dos grupos classificados pelo responsável da administração da propriedade teve incremento significativo ao longo do tempo ($P < 0,0001$). O grupo em que a Mãe e o filho auxiliavam na administração da propriedade rural teve um incremento significativo, do T0 para o T1 e do T1 para o T3, como observado na tabela 16.

Tabela 16: Comparação da utilização da pastagem no verão entre grupos classificados pelo responsável da administração

Diagnóstico	Dias médios de utilização da pastagem no verão por grupos classificados quanto ao responsável pela administração da propriedade		
	Pai	Mãe-Filho-funcionário	Pai-Mãe-Filho
T0	117,8 a	113,56 a	57,5 a
T1	176,07 b	171,14 a	172,6 b
T2	169,09 b	181,78 a	176,2 bc
T3	183,92 b	182,15 a	189,0 c

Obs. Letras diferentes na mesma coluna apresentam diferenças significativas entre os diagnósticos ($P < 0,05$).

Foi observado que pelo menos um dos grupos classificados, segundo a contratação ou não de funcionário, teve diferenças significativas ao longo do tempo ($P = 0,0122$). O grupo que não possuía funcionário teve um incremento dos dias utilizados na pastagem, do T0 para o T1, como observado na tabela 17.

Tabela 17: Comparação da utilização da pastagem no verão entre grupos classificados pelo se tem ou não funcionário

Diagnóstico	Dias médios de utilização da pastagem no verão por grupos classificados quanto á contratação ou não de funcionário	
	Não	Sim
T0	81,4757 a	149,23 a
T1	174,61 b	181,51 a
T2	174,87 b	169,32 a
T3	187,73 b	183,86 a

Obs. Letras diferentes na mesma coluna apresentam diferenças significativas entre os diagnósticos ($P < 0,05$).

Para as demais condições socioeconômicas, foi observado um incremento significativo, do T0 ao T1, e mantido, do T1 ao T3, como observado nas figuras 25, 26, 27.

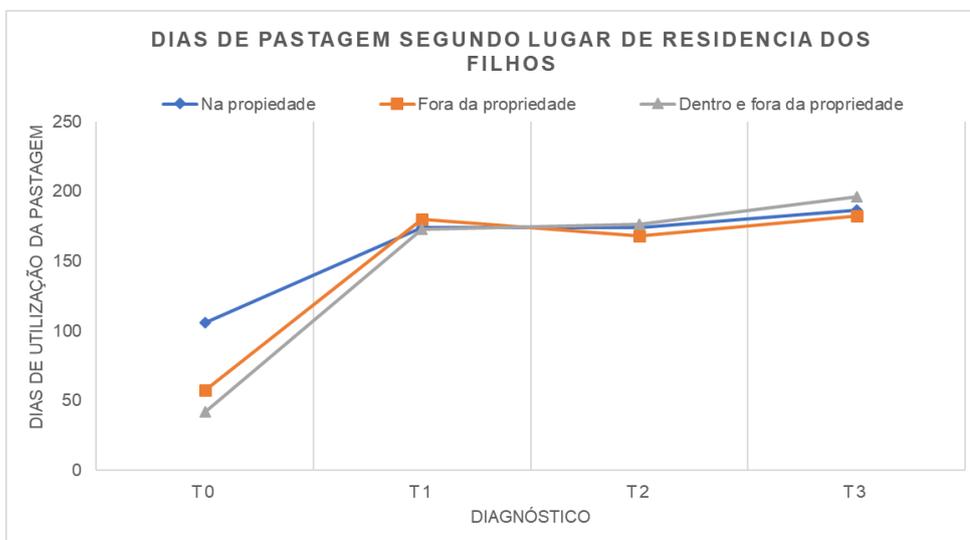


Figura 25: Comparação ao longo dos anos da média de dias de utilização das pastagens em grupos classificados pelo local de residência dos filhos

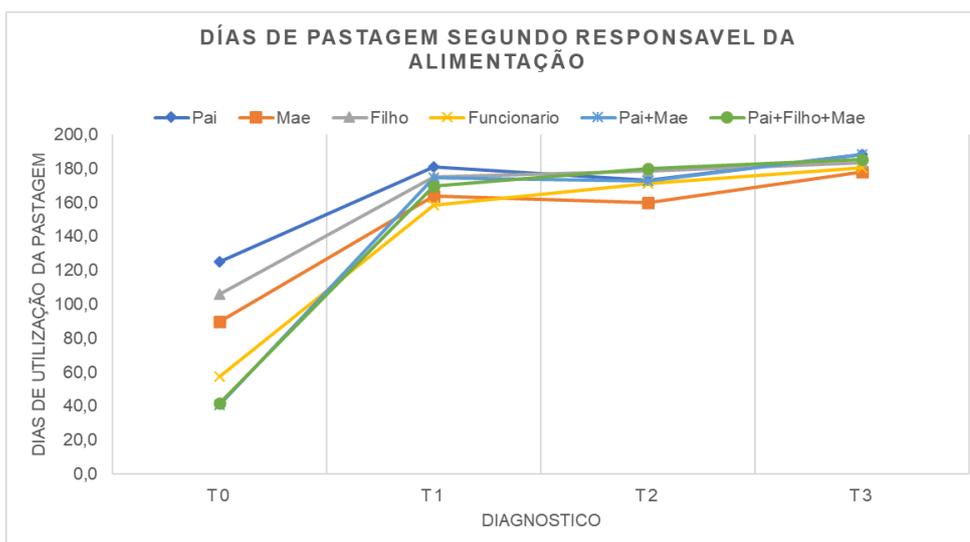


Figura 26: Comparação ao longo do tempo da média de dias de utilização da pastagem de grupos classificados pelo responsável pela alimentação dos animais

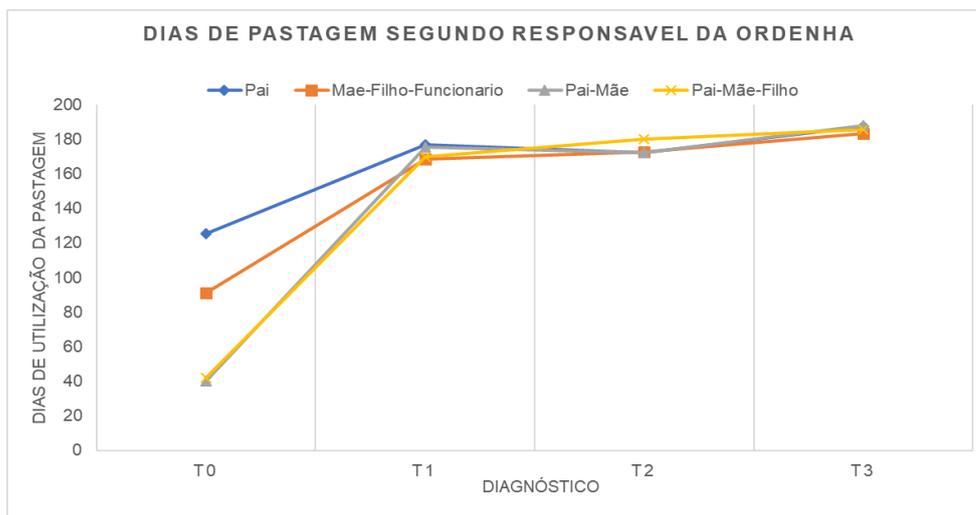


Figura 27: Comparação ao longo do tempo da média de dias de utilização da pastagem de grupos classificados pelo responsável pela ordenha das vacas em lactação

Quando analisado o comportamento ao longo do tempo, da média de dias de utilização da pastagem no inverno, foram observadas diferenças significativas quando agrupadas as famílias pela escolaridade dos filhos, nível de escolaridade do Pai, integrante responsável pela administração da propriedade, integrante responsável pela alimentação dos animais, integrante responsável pela ordenha das vacas em lactação, local de residência dos filhos e tipo de funcionário contratado pela produtor.

Pelo menos um dos grupos classificados pelo responsável pela administração da propriedade teve incremento significativo ao longo do tempo ($P < 0,0001$). O grupo em que a Mãe e o filho também eram responsáveis pela administração tiveram incrementos significativos, do T0 ao T3, como registrado na tabela 18.

Tabela 18: Comparação da utilização da pastagem no verão entre grupos classificados pelo responsável pela administração da propriedade

Diagnóstico	Dias médios de utilização da pastagem no inverno por grupos classificados quanto o responsável pela administração da propriedade		
	Pai	Mãe-Filho-funcionário	Pai-Mãe-Filho
T0	124,5 a	139,7 a	65,7 a
T1	148,9 b	135,4 a	156,3 b
T2	148,9 b	150,4 a	154,7 b
T3	151,9 b	158 a	156,9 b

Obs. Letras diferentes na mesma coluna apresentam diferenças significativas entre os diagnósticos ($P < 0,05$).

Foi observado que pelo menos um dos grupos classificados quanto a contratação ou não de funcionário teve diferenças significativas ao longo do tempo ($P = 0,0213$). O grupo que não havia funcionário contratado na propriedade teve um incremento dos dias utilizados na pastagem no inverno, do T0 ao T1, como registrado na tabela 19.

Tabela 19: Comparação da utilização da pastagem no verão entre grupos classificados pela contratação ou não de funcionários

Diagnóstico	Dias médios de utilização da pastagem no inverno por grupos classificados quanto a contratação de funcionários	
	Não	Sim
T0	84,5 a	148,1 a
T1	154 b	148,1 a
T2	154,4 b	148,5 a
T3	158,5 b	148,6 a

Obs. Letras diferentes na mesma coluna apresentam diferenças significativas entre os diagnósticos ($P < 0,05$).

Foram observadas dinâmicas semelhantes quando as famílias foram classificadas por outras condições socioeconômicas. Assim, para todos os grupos evidenciou-se um aumento significativo nos dias de utilização da

pastagem no inverno, principalmente, do T0 para o T1, sendo mantido, do T1 para o T3, como observado nas figuras 28 a 33.

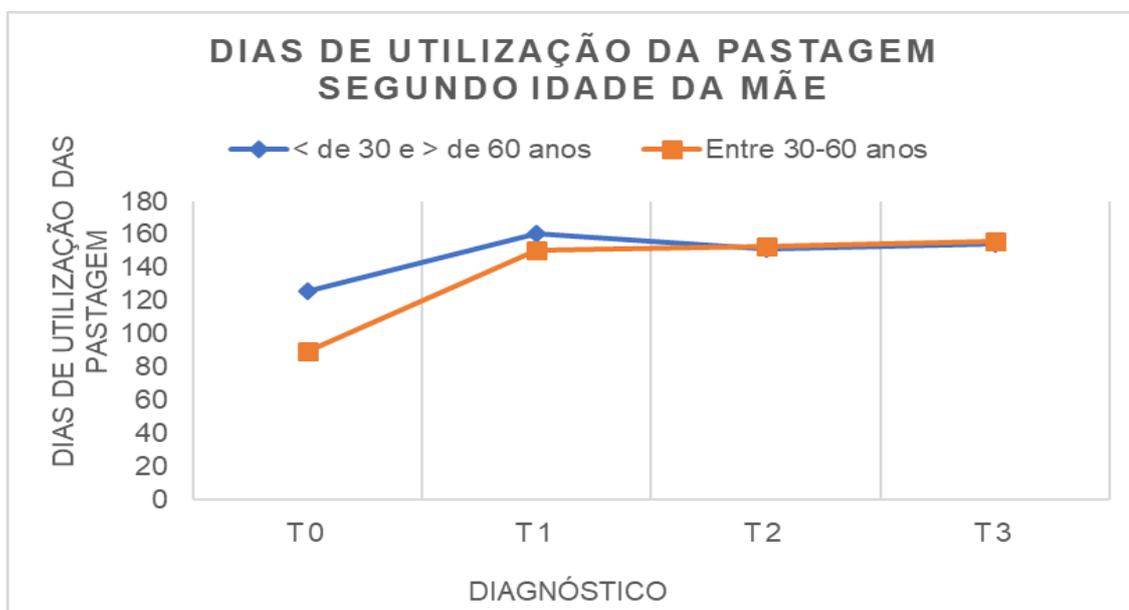


Figura 28: Comparação ao longo do tempo da média de dias de utilização da pastagem de grupos classificados pela idade da Mãe

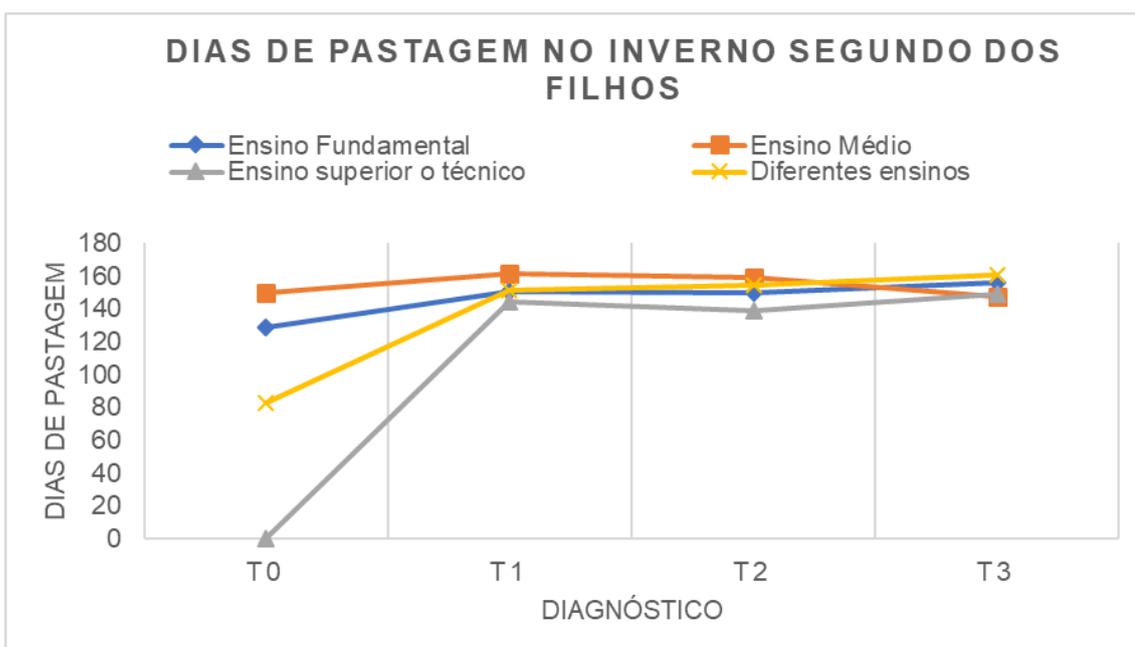


Figura 29: Comparação ao longo do tempo da média de dias de utilização da pastagem de grupos classificados pela escolaridade dos filhos

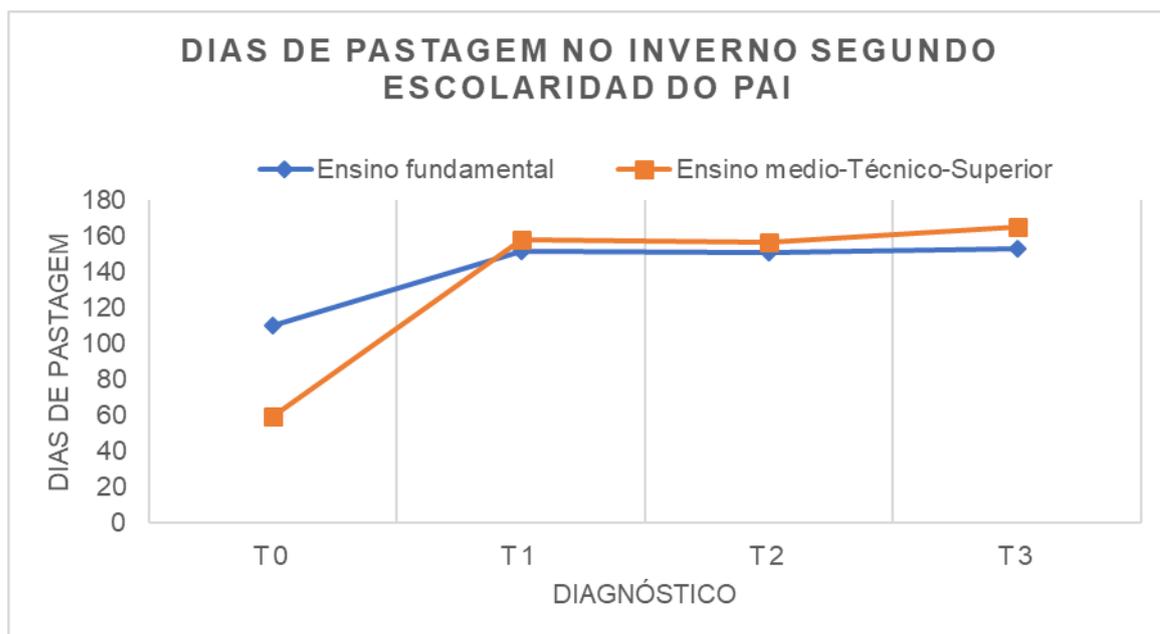


Figura 30: Comparação ao longo do tempo da média de dias de utilização da pastagem em grupos classificados pela escolaridade do Pai

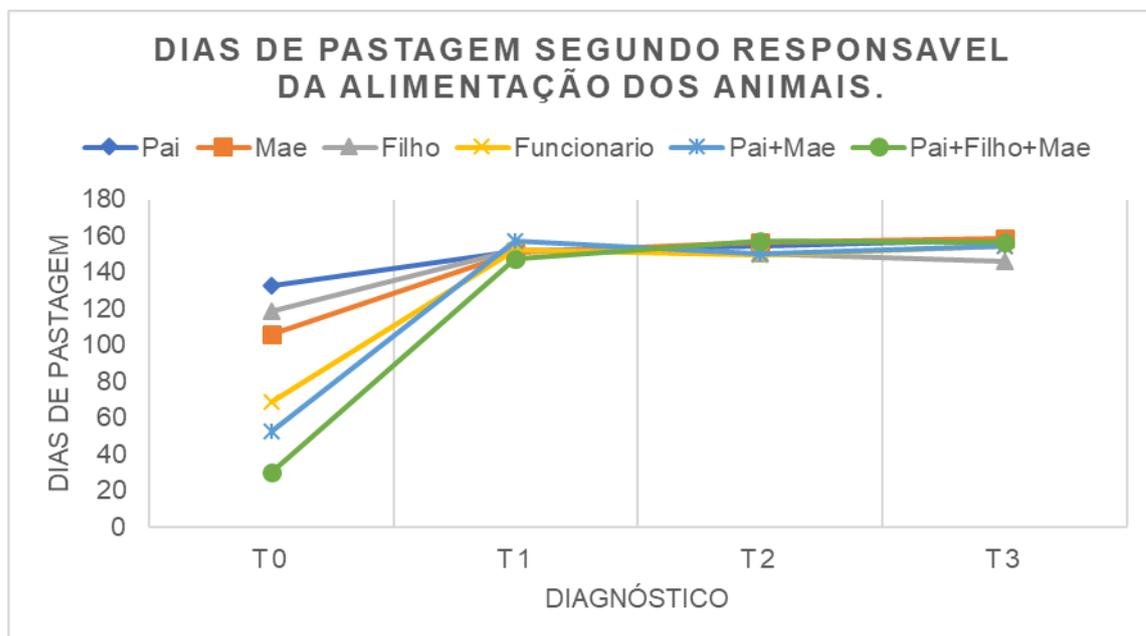


Figura 31: Comparação ao longo do tempo da média de dias de utilização da pastagem em grupos classificados pelo responsável pela alimentação dos animais

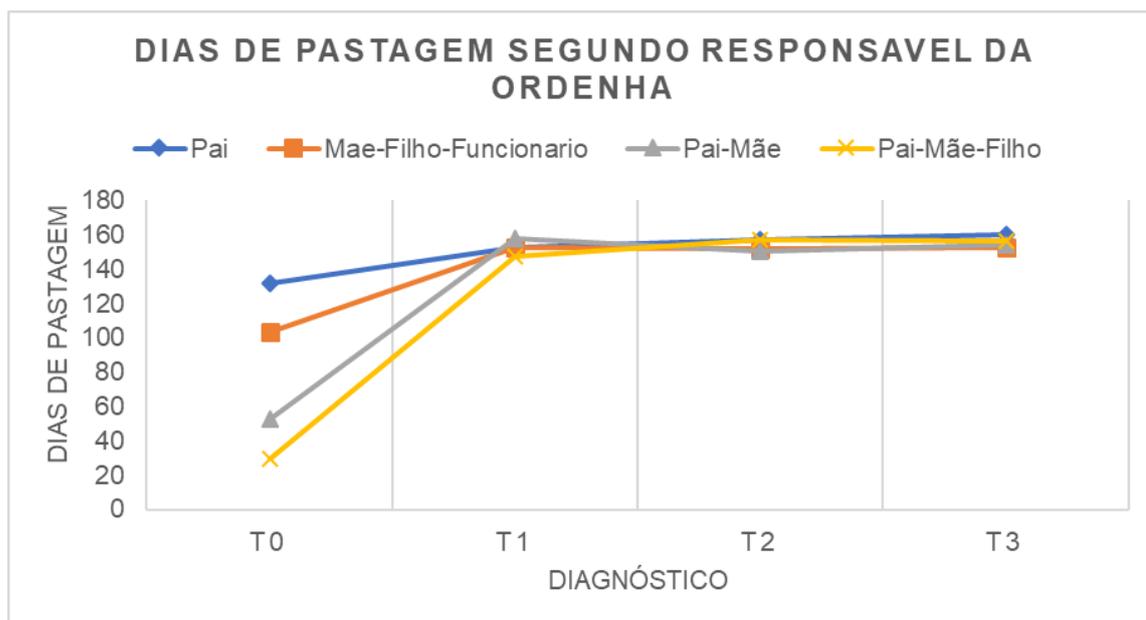


Figura 32: Comparação ao longo do tempo da média de dias de utilização da pastagem em grupos classificados pelo responsável pela ordenha das vacas em lactação

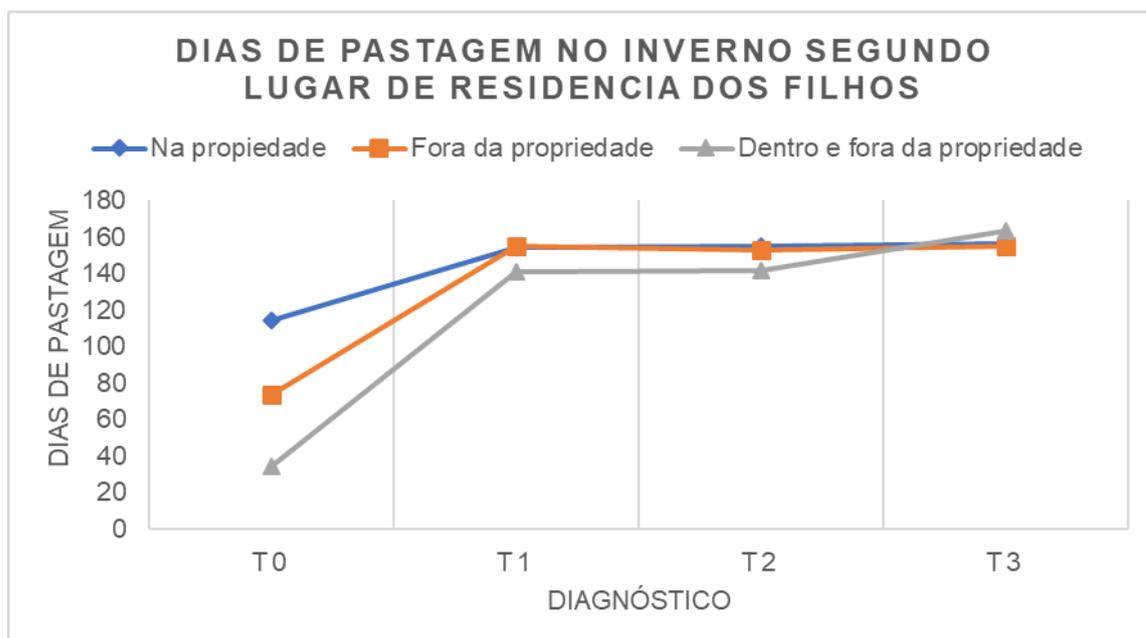


Figura 33: Comparação ao longo do tempo da média de dias de utilização da pastagem em grupos classificados pelo local de residência dos filhos

Quando analisado o comportamento ao longo do tempo, da média de utilização da pastagem no inverno, mensurado pelo número de ciclos de pastagem, analisou-se os tempos T1, T2 e T3, já que, a informação do T0 não

foi registrada e foram observadas diferenças significativas apenas os grupos classificados quanto à outra fonte de renda além da produção de leite. Pelo menos um dos grupos possuía outra fonte de renda ao longo do tempo ($P=0,0047$). Assim, os dois grupos tiveram aumentos significativos no aumento de ciclos de pastejos, independentemente da condição socioeconômica como registrado na tabela 20.

Tabela 20: Comparação da utilização da pastagem no verão entre grupos classificados pela fonte principal de renda

Diagnóstico	Pastejos médios de utilização da pastagem no verão por grupos classificados quanto a fonte principal de renda	
	Leite + Outras	Leite
T1	12,3 a	11,7 a
T2	14,6 a	17,0 b
T3	20,3 b	17,5 b

Obs. Letras diferentes na mesma coluna apresentam diferenças significativas entre os diagnósticos ($P<0,05$).

5 DISCUSSÃO

5.1 Caracterização das famílias produtoras

No primeiro capítulo foi observado que as famílias do Projeto PISA Noroeste são um grupo com uma estrutura populacional semelhante à estrutura populacional de seus municípios, mas com uma faixa de pessoas adultas relativamente maior. Isso caracteriza um grupo de homens e mulheres em idade de maturidade laboral, com experiência no campo, com força de trabalho ativa e com disposição à aprendizagem. Já que a idade é um fator positivo na adoção de práticas sustentáveis, podendo indicar capacidade de gestão, enquanto que produtores mais velhos podem ser menos ativos ou terem horizonte de planejamento mais curto (Souza Filho et al., 2011).

Quanto à composição familiar, eram famílias constituídas principalmente pelo núcleo básico de pais e filhos, mas de poucos filhos, que principalmente estavam na faixa etária de crianças e jovens. A mão de obra era principalmente familiar, a participação dos filhos nas atividades da propriedade era limitada pelo baixo número de filhos por família, pela faixa etária das crianças, pelo local de residência fora da propriedade e, pelas atividades produtivas dependerem geralmente do casal. A formação acadêmica dos filhos qualifica sua participação na propriedade, e o pouco número de filhos por família estreita o compromisso pela sucessão, já que esta depende, na maioria das famílias, de um ou dois filhos. O uso do solo era principalmente produtivo, focado na geração de renda. A dinâmica econômica era dependente de setores produtivos de importância nacional, e internacional, como são o leite e a soja. Esta característica tem seus fundamentos na história da região, influenciada pela dinâmica comercial do trigo e da soja, gerando a passagem da produção alimentar para uma produção geradora de lucro, acarretando em mudanças na organização produtiva e no espaço agrário (Mantelli, 2006). Assim, muitas famílias se especializaram em sistemas de produção intensiva, que geralmente integram grãos com atividade pecuária, baseada na força de trabalho familiar, e

em pequenas extensões de terra (Sulzbacher, 2012). Os agricultores familiares do Brasil vendem mais de 50% de sua produção (Souza Filho, 2004). Por outro lado, tanto a dinâmica na comercialização dos produtos, quanto na compra de insumos são individuais. Não existe associação para a compra e comercialização de produtos no mercado, o que é evidenciado por uma dinâmica diferente da reportada, de que 46,9% dos estabelecimentos do Rio Grande do Sul contam com algum grau de associativismo ou cooperativa para auxiliar na gestão dos negócios agrícolas (Souza Filho, 2004). Finalmente, se observou que as famílias têm similaridades importantes nas condições socioeconômicas. Mas se encontrou maior heterogeneidade entre os anos de experiência na produção de leite. Assim existem famílias com trajetória importante na produção de leite e ainda, famílias no início das atividades. Essa condição enriquece a transferência de conhecimento entre produtores com mais experiência aos com menos experiência.

5.2 Caracterização e mudanças no uso do solo

Observou-se que os sistemas de produção estão caracterizados pelo uso, tanto de cultivos, como da pecuária, e os cultivos têm um valor comercial importante. Essa condição é característica de pequenas propriedades no Noroeste Gaúcho, onde a policultura dos produtos está encabeçada por um ou mais produtos de maior valor comercial (Mantelli, 2006). Os sistemas de produção têm uma distribuição semelhante às reportadas no Censo Agropecuário de 2006, que reporta que em torno de 45% da área dos estabelecimentos agropecuários do RS são ocupados por pastagens, assim como no Censo Agropecuário de 2017, que registra que 42% dos estabelecimentos são ocupados por pastagens e 36% por lavouras (IBGE, 2017). As famílias focavam o uso do solo na produção de alimentos para os animais, onde a quantidade e qualidade de alimento é fundamental para a produção do leite. A percentagem de áreas disponíveis para as pastagens, a produção de lavoura para a suplementação dos animais, a elaboração de silagem, ração, e diferentes alternativas de suplementação, a diversidade de pastagens usadas ao longo do ano, dão conta dessa dinâmica.

No inverno, as áreas em pastagens foram reduzidas, devido a uma maior eficiência produtiva, atingida por meio da implementação do pastoreio Rotatínuo, que se constituiu na alternativa para aumentar a produção e qualidade de forragem verde. A evolução dos critérios de manipulação da desfolha mediante a implementação do Rotatínuo, a adubação, o planejamento alimentar, a organização dos recursos disponíveis ao forrageamento a partir da correta implantação e manejo da base pastoril, e as práticas de conservação do solo promove a maior eficiência produtiva das propriedades (Vieira, 2015). A mistura forrageira de aveia-azevém ganhou participação em relação a outras pastagens. As famílias não só dependeram da mistura forrageira aveia e azevém, mas também, aumentaram o uso de outras alternativas de forragem e inseriram as leguminosas, que permitiram qualificar e diversificar a alimentação dos animais, mas que também exigem bons manejos e tempo de aprendizagem para aumentar sua produção. Estas alternativas de diversificação, conjuntamente a melhores manejos, abrem um leque de alternativas para a família e concorda com que as opções técnicas, ao contrário dos pacotes tecnológicos pré-concebidos, permitem aos produtores a seleção, ao seu critério, das tecnologias que melhor se adequem a sua realidade sócio produtiva (Chambers, 1983). O manejo das pastagens foi um processo de aprendizagem, que garantiu aumento da quantidade e qualidade de forragem, coletado diretamente pelos animais por meio do pastoreio, prescindindo de outras fontes de alimentação. Isso desencadeou benefícios sociais, como a diminuição de trabalho, em função da utilização de outras fontes de alimentação, como a silagem ou o concentrado, e, por outro lado trouxe benefícios econômicos, como a redução do custo da alimentação por ser considerado a forragem um recurso de baixo custo. Por outro lado, as famílias conseguiram aumentar a produção de forragem sem necessidade de adquirir novas áreas, seja pela compra ou arrendamento, situação benéfica, principalmente para os produtores de baixa capacidade de investimento.

No verão, as reduções em áreas de lavoura e a confiança da família no conhecimento adquirido para manejar as pastagens, aumentaram a utilização das áreas com pastagens de verão. A pastagem tornou-se uma alternativa para

sustentar a produção da propriedade, e para dinamizar as rotações entre cultivos e pastagens.

O número de famílias que produziam soja diminuiu, mas às áreas aumentaram para as famílias que já produziam a cultivar. A soja constitui uma alternativa econômica viável, mas ela pode se tornar a atividade principal se o leite não gerar renda mínima para as famílias.

As reduções em áreas de lavoura foram principalmente pela diminuição em áreas com milho, em consequência de que o seu uso principal, a produção de silagem, reduziu, disponibilizando mais áreas para os outros usos em pastagem, e disponibilizando mais tempo para a família, pela diminuição de demanda da mão de obra requerida na produção da silagem. As áreas totais com Capim Sudão aumentaram relativamente em 79%, do T0 ao T3, e as áreas com Tifton também tiveram incremento relativo, de 39%, do T0 ao T3. As lavouras de Milho reduziram em 28,82%, enquanto a Soja aumentou 4%. Porém, o número de famílias produtoras de Soja diminuiu em 20%. As áreas destinadas para silagem reduziram em 43%. Quanto a outros usos, houve aumento de 1,0 para 5,5 ha em pomares, e em hortaliças, de 0,1 para 1,1 ha. As áreas com campo nativo e mata nativa apresentam reduções relativas e inconsistentes. Estas transformações no uso do solo se refletem na distribuição de lavouras e pastagens na área útil para cultivo no verão, com uma distribuição, no T0, de 43,70% de lavoura e 27,20% de pastagem, a uma relação, no T3, de 28,30% de lavoura e 30,20% de pastagem sobre área útil para cultivo.

5.3 Mudanças produtivas em grupos classificados pelas condições socioeconômicas

A produção de leite (lts/vaca) apresentou incrementos significativos quando a Mãe foi a responsável pela alimentação dos animais, e quando a Mãe possuía nível de escolaridade de Ensino Fundamental. Isso ressalta o papel da Mãe no aumento da produção de leite por vaca, que está influenciado pelos cuidados e manejo com os animais, onde a Mãe contribui de forma comprometida e detalhada, pela apropriação de recomendações técnicas e sua adaptação na prática, desenvolvendo habilidade e empoderamento do

conhecimento. Encontrou-se também incrementos significativos nas famílias mais jovens no setor, e pode-se dizer que quem têm menos de 10 anos na produção de leite, são produtores mais abertos às novas tecnologias. Quando comparados os resultados entre quem possuía o leite como atividade principal e quem possuía outras fontes, os dois grupos tiveram mudanças significativas, assim independente de se a soja era uma fonte principal, por exemplo, os produtores conseguiram adaptar as tecnologias e melhorar a produção.

A percentagem de vacas lactantes aumentou, sem incrementar o tamanho do rebanho, por meio dos ajustes da composição do rebanho, ou seja, houve melhoria na composição, sem ocorrer aumento no número de animais com melhor genética. Ao contrário, houve aumento relativo no número de vacas cruzadas, possivelmente pela necessidade de ter animais mais adequados ao obterem sua dieta do pastejo, ampliando os critérios de decisão e os ajustando às condições endógenas da unidade de produção.

A variável produtiva composição do rebanho apresentou transformações significativas quando as famílias foram agrupadas pela escolaridade do Pai, apresentando incrementos significativas quando o Pai tem Ensino Fundamental. É importante salientar que o ajuste da composição do rebanho está muito relacionado com o conhecimento detalhado do comportamento produtivo e reprodutivo das vacas lactantes, o conhecimento do comportamento na produção de leite, da habilidade materna, das dificuldades ao parto, do desempenho no pastejo, do consumo de concentrado, entre outros conhecimentos, os quais que exigem a habilidade prática e observacional, que são habilidades desenvolvidas pelas famílias que têm como fonte de conhecimento aquilo que aprendido e testado na prática. O nível de escolaridade é um fator condicionante na adoção de tecnologias, porque favorece a capacidade de obter e processar informações (Souza Filho et al., 2011). No entanto, a adoção das tecnologias da metodologia PISA não precisam um nível específico ou superior de escolaridade para favorecer a construção e adaptação do conhecimento.

A variável produtiva relacionada com a eficiência no uso das pastagens foi quantificada por meio do número de dias de utilização das

pastagens e o número de pastejos por ciclo. Em relação aos dias de utilização da pastagem, tanto no inverno como no verão, se observaram incrementos relativos, principalmente, do T0 para o T1. Independentemente da média de dias de utilização das pastagens no T0, todos os grupos alcançaram a média grupal no segundo ano (T1), isto permite, observar uma redução das diferenças produtivas existentes entre propriedades com diferentes condições socioeconômicas por meio do acesso ao conhecimento, permitindo valorizar os ganhos produtivos dos produtores que possuem menor média inicial, além de se observar uma maior confiança na adoção das tecnologias no segundo ano, que é mantida nos anos subsequentes.

As famílias que não contratavam funcionários tiveram incrementos na média de utilização maiores que aquelas que contratavam funcionários. Esses resultados estão relacionados com o fato de que a Mãe e o Pai possuem maior empoderamento em incorporar, por meio das práticas de manejo, os conhecimentos adquiridos, uma vez que são os donos das propriedades. Os funcionários, por vezes, não são diretamente capacitados pelos técnicos ou não possuem a mesma apropriação. Outra questão importante é o fato de que propriedades onde não são contratados funcionários são propriedades pequenas que podem ou não receber assistência técnica e, quando fazem uso de novas tecnologias, o impacto é maior, já que a necessidade da eficiência em propriedades com pouca área disponível exige maior aproveitamento das tecnologias propostas. Essa resposta está relacionada também com aqueles grupos que tiveram incrementos maiores quando o administrador da propriedade rural era o Pai ou a Mãe. Em outras condições socioeconômicas, independente do grupo classificado pelas condições socioeconômicas, todos os grupos evidenciaram um aumento significativo no tempo de utilização das pastagens. Esse incremento está relacionado, principalmente com o aumento dos ciclos das pastagens, que é consequência do manejo das alturas ótimas de pastejo, o Rotatínuo, o qual permite controlar o sub-pastoreio e o sobre pastoreio, ampliando o período de utilização das pastagens.

Quando a alimentação dos animais depende de fontes externas, seja pela compra de concentrados, seja pela compra de insumos para aumentar a

produtividade das pastagens, a alimentação depende do nível de investimento da família para a compra dos insumos, mas quando a alimentação depende da elaboração interna de silagem, concentrado ou outras fontes alternativas de alimentação, depende da disponibilidade de mão de obra da família, da disponibilidade de maquinário, mas quando depende do conhecimento da família do manejo e dos processos, permite sincronizar as demandas produtivas com as ofertas produtivas de cada unidade de produção, considerando as condições socioeconômicas de cada família por meio de processo de aprendizagem conjunto das famílias e os técnicos, os quais permitem colocar em prática conhecimentos que surgem da experiência da família, como da experimentação com os consultores, na resolução conjunta de desafios produtivos para atingir os objetivos, tantos familiares como produtivos.

6 CONCLUSÕES

A caracterização das famílias evidencia que o grupo do projeto PISA Noroeste era relativamente semelhante entre suas condições socioeconômicas, diferenciando-se principalmente pelos anos de experiência na produção de leite.

Ao longo dos três anos de intervenção tecnológica, as transformações no uso do solo se caracterizaram, principalmente, pelo aumento do uso das pastagens que promoveu benefícios socioeconômicos, relacionados com a diminuição do trabalho e com a redução no custo com a alimentação.

O melhor manejo e planejamento das áreas em pastagens melhorou a dinâmica de outras áreas para a segurança alimentar, sem afetar negativamente as áreas com função ambiental como a mata atlântica e o campo nativo.

A relação entre as características socioeconômicas e os indicadores produtivos permitiu observar a evolução dos produtores em diferentes condições e, através do projeto conseguiram reduzir as diferenças produtivas, principalmente no manejo das pastagens, por alcançarem médias relativamente semelhantes, independente das condições socioeconômicas, mantidas ao longo do.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apesar do questionário PISA não focar no registro de informações detalhadas da família, a informação geral disponível permitiu identificar algumas características importantes do perfil socioeconômico. A falta de algumas informações não ocorre pela inexistência de perguntas referentes, mas sim, pelo fato da forma com que a pergunta é realizada, que em alguns casos oferece como resposta “Sim” ou “Não”, sem gerar informação adicional relevante.

A análise da informação do questionário PISA é uma alternativa para sistematizar e analisar a informação e o impacto gerado por meio da implementação da metodologia que pode no longo prazo constituir um sistema para o monitoramento e avaliação da dinâmica dos sistemas de produção, e compreender como esses adotam as tecnologias e transformam seus sistemas. Igualmente, o fluxo de informação é o insumo para a discussão científica e técnica dos diferentes atores que participam do projeto.

As variáveis socioeconômicas incidem indiretamente na dinâmica produtiva, por meio da tomada de decisões. Essas condições não estão consideradas nas estratégias de transferência de tecnologia, ainda que determinem o ritmo das evoluções produtivas ao longo do tempo. Sua análise permite valorizar os ganhos dos produtores que iniciam em níveis mais baixos de produtividade e que ao longo do tempo atingem a média do grupo. Assim, cada família produtora certamente teve transformações significativas que à nível de grupo de estudo não são perceptivas quantitativamente, mas que em nível familiar são decisivas para o progresso e melhoria dos indicadores produtivos, que somente à longo prazo incidirão nas médias do grupo.

Por meio do Projeto PISA Noroeste os produtores tiveram uma evolução produtiva semelhante, caracterizada por uma resposta rápida no primeiro ano, mantendo o nível produtivo nos anos subsequentes. Para identificar essas evoluções é importante a rigorosidade na coleta dos dados, principalmente no ano “0”, que permite descrever detalhadamente a situação inicial das propriedades.

É importante determinar os objetivos específicos de um sistema de monitoramento do Projeto PISA que permita identificar quais são os indicadores desejados para avaliar os impactos e quais seriam as variáveis necessárias a serem coletadas à campo para construir esses indicadores, já que a base de dados, atualmente, não possui muitos indicadores que permitam avaliar essas evoluções. Igualmente, é importante definir a periodicidade com que são coletadas as variáveis, de acordo com sua mudança ao longo do tempo, uma vez que algumas variáveis evoluem anualmente e outras mudam de um dia para outro.

É importante a discussão coletiva dos resultados com os diferentes atores do projeto, permitindo o enriquecimento da análise para evolução do projeto, uma vez que as dinâmicas podem ser explicadas desde os aspectos técnicos, ambientais, políticos, culturais, os quais precisam de uma multidisciplinaridade de conhecimentos para a compreensão das evoluções. Finalmente, é importante que todos os atores do Projeto PISA sejam favorecidos pela geração de informação e reconheçam a importância de registrar periodicamente os dados, visto que a sistematização deve ser comprometida, fiel e retratar a realidade, e não só entendida como um requisito a preencher.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASHBY, J. A. **Manual para la evaluación de tecnologías con productores**. Cali: CIAT, 1991. 102 p.

BALBINO, C. L. *et al.* Evolução tecnológica e arranjos produtivos de sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta no Brasil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 46, n. 10, p.1-12, 2011.

BENAVIDES, M. F. *et al.* Características socioeconômicas de los ganaderos de la Cuenca Media del río Jesús María. *In*: CONGRESSO LATINOAMERICANO DE SISTEMAS AGROFLORESTAIS PARA A PRODUÇÃO PECUÁRIA SUSTENTÁVEL, 7., 2012, Belém do Pará. **Anais [...]**. Brasília, DF: Embrapa/ Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2012. p. 794–804

BOCCO, M. *et al.* Evaluación socioeconómica de sistemas productivos sustentables en el Chaco Árido, Argentina. **Zonas Áridas**, Córdoba, v. 11, n. 1, p. 70–84, 2007.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **PISA**: Programa de Produção Integrada de Sistemas Agropecuárias em Microbacias Hidrográficas: diversificar para produzir com sustentabilidade alimentos seguros e de qualidade. Brasília, DF: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento/Secretaria de Desenvolvimento Agropecuário e Cooperativismo, 2009. 8 p.

DORNELES, S.B.; MARQUES, F.C. Coletivos de pesquisa e desenvolvimento rural: uma proposta para a geração do conhecimento. **Revista Internacional Interdisciplinar INTERthesis**, Florianópolis, v.11, n.1, p. 172–192, 2014.

CARVALHO, P. C.F. *et al.* Desmistificando o aproveitamento do pasto. *In*: JORNADA TÉCNICA EM SISTEMAS DE PRODUÇÃO DE BOVINOS DE CORTE E CADEIA PRODUTIVA, 4., 2009, Porto Alegre. **Anais [...]**. Porto Alegre: NESPRO/Departamento de Zootecnia da UFRGS, 2009. p. 1-25.

CASAS, A. *et al.* Ciencia para la sustentabilidad: investigación, educación y procesos participativos. **Revista Mexicana de Biodiversidad**, Ciudad de México, v. 88, p. 113–128, 2017.

CHAMBERS, R. **Rural development**: putting the last first. New York: Longman, 1983. 235 p.

CIMMYT. **La adopción de tecnologías agrícolas**: guía para el diseño de encuestas. Ciudad de México: CIMMYT, 1993. 87 p.

DE GOUVEIA, M. *et al.* Participación de agricultores en la selección de materiales genéticos de frijol (*vigna unguiculata*) evaluados en suelos ácidos de la Parroquia Espino, Estado Guárico (Venezuela). **Cuadernos de Desarrollo Rural**, Bogotá, n. 54, p. 113–129, 2005.

FAO. **An international consultation on integrated crop-livestock systems for development: the way forward for sustainable production**. Rome: FAO, 2010. 63 p. (Integrated Crop Management, 13).

GADANAKIS, Y. *et al.* Evaluating the sustainable intensification of arable farms. **Journal of Environmental Management**, London, v. 150, p. 288–298, 2015.

GARRETT, R. D. *et al.* Social and ecological analysis of commercial integrated crop livestock systems: current knowledge and remaining uncertainty. **Agricultural Systems**, Barking, v. 155, p. 136–146, 2017.

IBGE. **Censo Agropecuário 2006**: agricultura familiar. Rio de Janeiro: IBGE, 2006. 276 p.

IBGE. **Censo Agropecuário 2017**: resultados preliminares. Rio de Janeiro: IBGE, 2017. 108 p.

IICA - INSTITUTO INTERAMERICANO DE COOPERAÇÃO PARA A AGRICULTURA. **Agricultura familiar**: ruralidade, território e política pública. Brasília, DF: IICA, 2015. 280 p. (Série Desenvolvimento Rural Sustentável, 23).

KICHEL, A. *et al.* Revisão bibliográfica: sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta (ILPF): experiências no Brasil. **Boletim de Indústria Animal**, Nova Odessa, v. 71, n.1, p. 94-105, 2014. Palestra proferida no IV Encontro Científico de Produção Animal Sustentável em 4 out. 2013.

LEÓN SICARD, T. E. **Perspectiva ambiental de la agroecología**: la ciencia de los agroecosistemas. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia, 2014. 418 p.

MACEDO, M. C. M.; ZIMMER, A. H. Sistemas integrados de lavoura-pecuária na região dos cerrados do Brasil. *In*: SIMPÓSIO INTERNACIONAL EM INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA, 2007, Curitiba. **Anais [...]**. Curitiba: UFPR; Porto Alegre: UFRGS; Columbus: Ohio State University, 2007. p. 1-24.

MAHON, N. *et al.* Sustainable intensification – “oxymoron” or “third-way”? a systematic review. **Ecological Indicators**, Nottingham, v. 74, p. 73–97, 2017.

MANTELLI, J. O setor agrário da região noroeste do Rio Grande do Sul. **Geosul**, Florianópolis, v. 21, n. 41, p. 87–105, 2006.

MCDERMOTT, J. J. *et al.* Sustaining intensification of smallholder livestock systems in the tropics. **Livestock Science**, Amsterdam, v. 130, n. 1/3, p. 95–109, 2010.

MIGUEL, L. A. Abordagem sistêmica da unidade de produção agrícola. *In*: WAGNER, S. A. *et al.* (org.). **Gestão e planejamento de unidades de produção agrícola**. Porto Alegre: UFRGS, 2010. p. 11–18.

MILESTAD, R. *et al.* Farms and farmers facing change: the adaptive approach. *In*: DARNHOFER, I.; GIBBON, D.; DEDIEU, B. (ed.). **Farming systems research into the 21st century: the new dynamic**. Dordrecht: Springer Science & Business Media, 2012. p. 365-385.

ORTIZ LAZCANO, A.; SERRANO AVILÉS, T.; VAZQUEZ SANDRIN, G. **Antología de demografía y de estudios de población**. Pachuca: Univesidad Autónoma del Estado de Hidalgo, 2011. t. 1.

SANDS, D.M. Farming systems research: clarification of terms and concepts. **Experimental Agriculture**, Cambridge, v. 22, n. 2, p. 87–104, 1986.

SANGERMAN-JARQUÍN, D. *et al.* Transferencia de tecnología a los productores trigueros en Nanacamilpa, Tlaxcala. **Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas**, Ciudad de México, v. 3, n. 8, p. 1591–1604, 2012.

SANTOS, M. A. P. Produção **Integrada de Sistemas Agropecuários - PISA**: inovação tecnologia como fator de transformação social. 2017. 119 f. Tese (Doutorado em Agronomia) - Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal, Setor da Agrárias, Universidade Federal de Paraná, Curitiba, 2017.

SOUZA FILHO, H. M. *et al.* Condicionantes da adoção de inovações tecnológicas na agricultura. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, Brasília, DF, v. 28, n. 1 p. 223–255, 2011.

SOUZA FILHO, H. M. *et al.* Agricultura familiar e tecnologia no Brasil: características, desafios e obstáculos. *In*: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 42., 2004, Cuiabá. **Anais [...]**. Brasília, DF: Sober, 2004. p. 1–18.

STARK, F. *et al.* Metodologías para la evaluación de sistemas agropecuarios. Parte I. Generalidades. Análisis del ciclo de vida (ACV) y de las redes ecológicas (ENA). **Pastos y Forrages**, Matanzas, v. 39, n. 1, p. 3–13, 2016a.

STARK, F. *et al.* Metodologías para la evaluación de sistemas agropecuarios. Parte II . Eficiencia energética (EMERGY), trayectoria de sistemas y ejemplo de un modelo de análisis integral de fincas (GAMEDE). **Pastos y Forrages**, Matanzas v. 39, n. 2, p. 81–88, 2016b.

SULZBACHER, A. W. A estrutura produtiva agrícola e pecuária no rio grande do sul: natureza, ocupação e políticas de desenvolvimento. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE GEOGRAFIA AGRÁRIA, 21., 2012, Uberlândia. **Anais [...]**. Uberlândia: UFU, 2012. p. 1–22.

TRIGO, E. J.; KAIMOWITZ, D. Investigación agrícola y transferencia de tecnología en américa latina en los años noventa. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, Brasília, DF, v. 11, n.1/3, p. 99-126, 1994.

VANLAUWE, B. *et al.* Sustainable intensification and the African smallholder farmer. **Current Opinion in Environmental Sustainability, Amsterdam**, v. 8, p. 15–22, 2014.

VIEIRA, P.C. Impactos do programa PISA: Produção Integrada de Sistemas Agropecuários em propriedades leiteiras do Rio Grande do Sul. 2015. 47 f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2015.

ZAMBOLIM, L. *et al.* **Produção integrada no Brasil**. Brasília, DF: Ministério da Agricultura, Pecuária, e Abastecimento, 2008. 1008 p.

ZEPEDA CANCINO, R. M. *et al.* Adopción de sistemas silvopastoriles y contexto sociocultural de los productores: apoyos y limitantes. **Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias**, Palo Alto, v. 7, n. 4, p. 471–488, 2016.