

Indicadores de sustentabilidade na produção de leite em um assentamento de reforma agrária no centro-norte do Paraná

Sustainability indicators in milk production in an agrarian reform settlement in the north-central part of Paraná

Indicadores de sostenibilidad en la producción de leche en un asentamiento de la reforma agraria en el centro-norte de Paraná

Recebido: 14/12/2022 | Revisado: 29/12/2022 | Aceitado: 02/01/2023 | Publicado: 04/01/2023

Anderson Carlos Frey

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0495-4309>

Universidade Estadual de Maringá, Brasil

E-mail: freyanderson@yahoo.com.br

Murilo Sabater da Silva Guerra

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7011-4482>

Universidade Estadual de Maringá, Brasil

E-mail: sabatermurilo@gmail.com

Higo Forlan Amaral

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5036-2646>

Universidade Estadual de Maringá, Brasil

E-mail: higoamaral@gmail.com

Alessandra Aparecida Silva

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3838-4698>

Universidade Estadual de Maringá, Brasil

E-mail: teczoo@hotmail.com

Resumo

Objetivou-se com o presente trabalho caracterizar e analisar aspectos ligados à sustentabilidade de propriedades leiteiras pertencentes a um assentamento de Reforma Agrária no centro-norte do Paraná. Foram analisadas 100 pequenas propriedades, vinculadas a “agricultura do tipo familiar”, no período de outubro de 2019 a março de 2020, por meio da aplicação de formulários semiestruturados, com finalidade de levantar dados a respeito de questões ambientais, econômicas, sociais, tecno-produtivas, sanidade de ordenha, manejo das pastagens e assistência técnica. Utilizou-se de técnicas de análise estatística descritiva e análise agregada. Os resultados mostram que dos 31 indicadores de sustentabilidade analisadas, 14 ficaram acima do limiar de sustentabilidade (pontuação 3 em escala de 1 a 5), enquanto 17 não atingiram esse limiar. Tais dados apontam para um provável problema de sobrevivência da pecuária leiteira em médio e longo prazo, caso não venha a ser desenvolvidas estratégias de apoio e soluções das fragilidades identificadas nesses sistemas produtivos.

Palavras-chave: Assentamentos rurais; Desenvolvimento sustentável; Pecuária leiteira.

Abstract

The present study aimed to characterize and analyze aspects related to the sustainability of dairy farms belonging to a settlement of Agrarian Reform in the north-central region of Paraná. We analyzed 100 small properties, linked to "family-type agriculture", in the period from October 2019 to March 2020, through the application of semi-structured forms, with the purpose of collecting data regarding environmental, economic, social, techno-productive issues, milking health, pasture management and technical assistance. Descriptive statistical analysis and aggregate analysis techniques were used. The results show that of the 31 sustainability indicators analyzed, 14 were above the sustainability threshold (score 3 on a scale from 1 to 5), while 17 did not reach this threshold. These data point to a probable problem of survival of dairy cattle ranching in the medium and long term, if support strategies are not developed and solutions to the weaknesses identified in these productive systems are not developed.

Keywords: Rural settlements; Sustainable development; Dairy farming.

Resumen

El presente estudio tuvo como objetivo caracterizar y analizar aspectos relacionados con la sostenibilidad de las explotaciones lecheras pertenecientes a un asentamiento de la Reforma Agraria en el centro-norte de Paraná. Se analizaron 100 pequeñas propiedades, vinculadas a la "agricultura de tipo familiar", en el período comprendido entre octubre de 2019 y marzo de 2020, a través de la aplicación de formularios semiestruturados, con el objetivo de

levantar dados relativos a questões ambientais, econômicas, sociais, tecno-productivas, sanidade de ordenho, manejo de pasturas e assistência técnica. Foram utilizadas técnicas de análise estatística descritiva e de análise agregada. Os resultados mostram que de 31 indicadores de sustentabilidade analisados, 14 superaram o limiar de sustentabilidade (pontuação 3 em uma escala de 1 a 5), enquanto 17 não alcançaram este limiar. Esses dados apontam para um provável problema de sobrevivência da pecuária leiteira a médio e longo prazo, se não se desenvolverem estratégias que apoiem e solucionem as debilidades identificadas em esses sistemas produtivos.

Palavras chave: Assentamentos rurais; Desenvolvimento sustentável; Lechería.

1. Introdução

A destinação de terras para criação de assentamentos de Reforma Agrária (RA) ocorre com base em medidas governamentais que visam promover a melhor distribuição e uso da terra, a justiça social, o desenvolvimento rural sustentável e o aumento de produção de alimentos (Lei n. 4.504, 1964). O estado brasileiro criou 9.432 assentamentos em um contingente territorial de 87.535.596 hectares e assentou um total de 1.348.484 famílias assentadas desde o início do Plano Nacional de Reforma Agrária (Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária [INCRA], 2020). A produção nesses espaços é bastante variada, tendo destaque à pecuária leiteira como importante atividade geradora de trabalho e renda para as famílias.

Informações do último censo agropecuário em 2017 revelam que a pecuária leiteira está presente em 5.502 municípios brasileiros, restando apenas 68 que não produzem leite, e entre o total de estabelecimentos agropecuários existentes no Brasil, 26% dedicam-se, pelo menos parcialmente, à atividade leiteira (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística [IBGE], 2019). Estes estabelecimentos contribuíram para que a produção nacional de leite passasse de 20,37 em 2010, para o 36,50 milhões de toneladas em 2020, colocando o Brasil como o terceiro maior produtor do mundo (Food and Agriculture Organization of the United Nations [FAO], 2022).

Os principais fatores que contribuíram para o avanço produtivo foram às tecnologias empregadas no processo de produção, pois possibilitaram a intensificação dos sistemas produtivos com adoção de modelos mais modernos, e também pelo aumento da produtividade por vaca ano, fruto principalmente do melhoramento genético e nutricional dos animais. Além disso, as tecnologias empregadas na indústria de laticínios, como por exemplo, o leite longa vida, foram fundamentais para sua expansão (Rocha et al., 2018).

Contudo, no Brasil, verifica-se grande diversidade entre os estabelecimentos leiteiros quanto aos sistemas de produção adotados, resultando em diferentes resultados produtivos alcançados (IBGE, 2019). Cerca de 92,6% dos produtores é de pequena escala, com produção de até 200 litros diários, com apenas 21,4% produzindo acima de 50 litros por dia (Ferazza & Castellani, 2021). E nesse contexto, a realidade vivida pela pecuária leiteira nos assentamentos rurais baseia-se no baixo nível de conhecimento técnico e de tecnificação, com uma produção leiteira pouco especializada e baixa produtividade (Guerra et al., 2022; Oliveira et al., 2013; Silva et al., 2011). Tais condições afetam a viabilidade econômica, social e ambiental das famílias envolvidas, gerando questionamentos quanto a sustentabilidade e a permanência na atividade a longo prazo.

A problemática entre o crescimento socioeconômico e a sustentabilidade do planeta tem motivado muitos conflitos de ordem social durante as últimas décadas. E a sustentabilidade tem por princípio o equilíbrio entre o desenvolvimento social e o limite ambiental do planeta, sendo essencial a conciliação entre crescimento econômico, desenvolvimento social e o respeito ao meio ambiente (Sachs, 2004; Von Ende et al., 2012). E na busca pela sustentabilidade, é fundamental que se tenha uma gestão que combine a eficiência técnica e econômica com a responsabilidade social e ambiental, tomando decisões de forma gerencial, através de um conjunto de indicadores, permitindo monitorar a propriedade rural de forma sistêmica, a fim de estabelecer estratégias e propor medidas de controle e melhoria (Silva & Gameiro, 2021).

O uso de indicadores tem como objetivo gerar informações sobre o nível de desenvolvimento socioeconômico e ambiental de estabelecimentos rurais, auxiliando o processo de tomada de decisão, gestão e monitoramento de projetos e políticas de desenvolvimento sustentável. Desta forma, torna-se possível a realização de um planejamento com enfoque no

equilíbrio entre os sistemas de produção e a conservação dos recursos naturais existentes (Ahlert et al., 2017).

Assim, o objetivo do presente estudo foi avaliar a sustentabilidade, sob os aspectos econômicos, sociais e ambientais de propriedades produtoras de leite em um assentamento de Reforma Agrária (RA) no centro-norte do Paraná, gerando subsídios para a geração de políticas públicas e privadas na elaboração de estratégias de fortalecimento dos sistemas produtivos leiteiros de base familiar, sobretudo em um contexto de assentamentos rurais.

2. Metodologia

2.1 Caracterização da área de estudo

A área de estudo utilizada para desenvolvimento desta pesquisa foi o Assentamento Oito de Abril, localizado no município de Jardim Alegre, região centro-norte do Paraná, Brasil. O Projeto de Assentamento foi criado no ano de 2004 pelo Instituto de Colonização e Reforma Agrária (INCRA), com área total de 13.733,6703 hectares, e capacidade para 555 famílias (INCRA, 2017). O local apresenta as seguintes coordenadas geográficas (24°14'42.18" Sul; 51°52'54.76" Oeste e 558 metros de altitude).

Em 2011 as famílias beneficiárias do assentamento Oito de abril, tiveram acesso ao crédito investimento pelo Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF), a fim de viabilizar a infraestrutura básica no início do processo produtivo dos assentamentos. A principal linha de investimento escolhida pelas famílias foi à bovinocultura leiteira, destinando o recurso para aquisição de animais, implantação de pastagens, e construção de estruturas para manejo e ordenha dos animais.

A produção de leite no assentamento é principalmente via pastejo, o que confere menor custo de produção quando comparado a sistemas de alta tecnologia. O capim colômbio (*Panicum maximum*) constitui a principal gramínea existente no local e, apesar de nascer espontaneamente, nos últimos anos houve uma acentuada queda de produtividade, culminando em degradação de muitas áreas de pastagem.

2.2 Caracterização do sistema metodológico

Para a análise da sustentabilidade da produção leiteira, foram desenvolvidos formulários semiestruturados e aplicados *in loco* por um único pesquisador, a um público de 100 produtores ($n = 100$) de leite durante os meses de outubro de 2019 a março de 2020. Foram coletados 31 indicadores abrangidos pelas dimensões ambiental, econômica, social, tecno-produtiva, sanidade de ordenha, pastagem e assistência técnica (Tabela 1)

A definição do conjunto de indicadores selecionados para a pesquisa teve como base a metodologia aplicada por outros autores em estudos semelhantes (Ahlert et al., 2017; Kuwahara et al., 2018; Defante et al., 2019), que para aproximação da realidade local e dos objetivos elencados para o estudo, precisaram ser feitas algumas adaptações metodológicas.

O público participante foi escolhido de forma aleatória, procurando atingir de forma distribuída todas as localidades do assentamento. Cada produtor respondeu o formulário de acordo com sua própria lógica de interpretação, sofrendo interferência do entrevistador quando estritamente necessário. Em todos os indicadores as notas variaram de 1 a 5 de acordo com as práticas e conhecimentos sobre o assunto. Assim, nos casos onde a nota é '1' significa a pior prática possível ou não conhecimento sobre o assunto, e a nota '5' significa a melhor prática possível ou conhecimento total sobre o assunto (Rempel et al., 2012).

Tabela 1 - Indicadores utilizados para a análise de sustentabilidade dos estabelecimentos leiteiros estudados.

Dimensões	Indicadores	Resposta (Tipo)*
Ambiental	Reserva Legal e Áreas de Preservação Permanente Utilização de agrotóxicos, Fertilizantes e medicamentos Destinação dos resíduos Uso da água e proteção de fontes	Ordinal (categórica de 1 a 5)
Econômica	Lucro líquido operacional por litro de leite Renda familiar mensal Grau de endividamento da atividade leiteira Fontes de renda da propriedade Pretensão para os próximos anos	Ordinal (categórica de 1 a 5)
Social	Faixa etária do responsável pela atividade Escolaridade dos membros da família Participação em grupos cooperativos Pessoas envolvidas no trabalho Lazer e descanso Instalações Sucessão familiar	Ordinal (categórica de 1 a 5)
Tecno-produtivo	Tamanho do rebanho leiteiro Produtividade média por vaca (litros/vaca/dia) Produção média total (litros/dia) Vacas em lactação (%) Intervalo entre partos Manejo reprodutivo e controle sanitário	Ordinal (categórica de 1 a 5)
Sanidade da ordenha	Qualidade do leite Higiene da ordenha Estruturas da ordenha Armazenamento do leite	Ordinal (categórica de 1 a 5)
Pastagem	Biodiversidade de forragens Estratégia para o inverno e/ou estiagem Manejo das pastagens	Ordinal (categórica de 1 a 5)
Assistência técnica	Acesso a assistência técnica Informações que gostaria de receber	Ordinal (categórica de 1 a 5)

*Notas variaram de 1 a 5, de acordo com a prática utilizada e conhecimento do assunto. Fonte: Adaptado de Ahlert et al. (2017); Defante et al. (2019); Kuwahara et al. (2018); Prizon (2015); Rempel et al. (2012).

Os valores foram organizados em quatro níveis de sustentabilidade: ruim (1,0 F 1,9), regular (2,0 F 2,9), bom (3,0 F 3,9), excelente (4,0 F 5,0). A tabulação e análise dos dados foram feitas em planilhas do *software Microsoft Office Excel - versão 2010*. A nota 3 (Bom) foi proposta como o limiar da sustentabilidade de cada indicador. A base de dados contendo valores mínimos e máximos, média, desvio padrão e mediana foram usados para descrever os resultados.

Os indicadores foram agrupados de acordo com os quatro níveis de sustentabilidade propostos para a análise descritiva e analisados através de gráficos do tipo radar, além de um gráfico contendo os 31 indicadores levantados. Essa técnica facilita a visualização e a compreensão da distância entre a média obtida e o limiar da sustentabilidade proposto (nota 3 – bom), permitindo uma discussão agregada dos pontos fortes e fracos dentro de cada nível.

3. Resultados e Discussão

Os resultados estão apresentados e discutidos de acordo com o nível de sustentabilidade alcançado, por meio da análise descritiva e demonstração gráfica agregada, podendo ser visualizadas as múltiplas variações em relação à sustentabilidade dos indicadores estudados. A Tabela 2, mostra os resultados encontrados para os indicadores de sustentabilidade que apresentaram o nível de sustentabilidade ruim, com médias entre 1,0 e 1,9.

Tabela 2 - Indicadores que apresentaram o nível de sustentabilidade ruim.

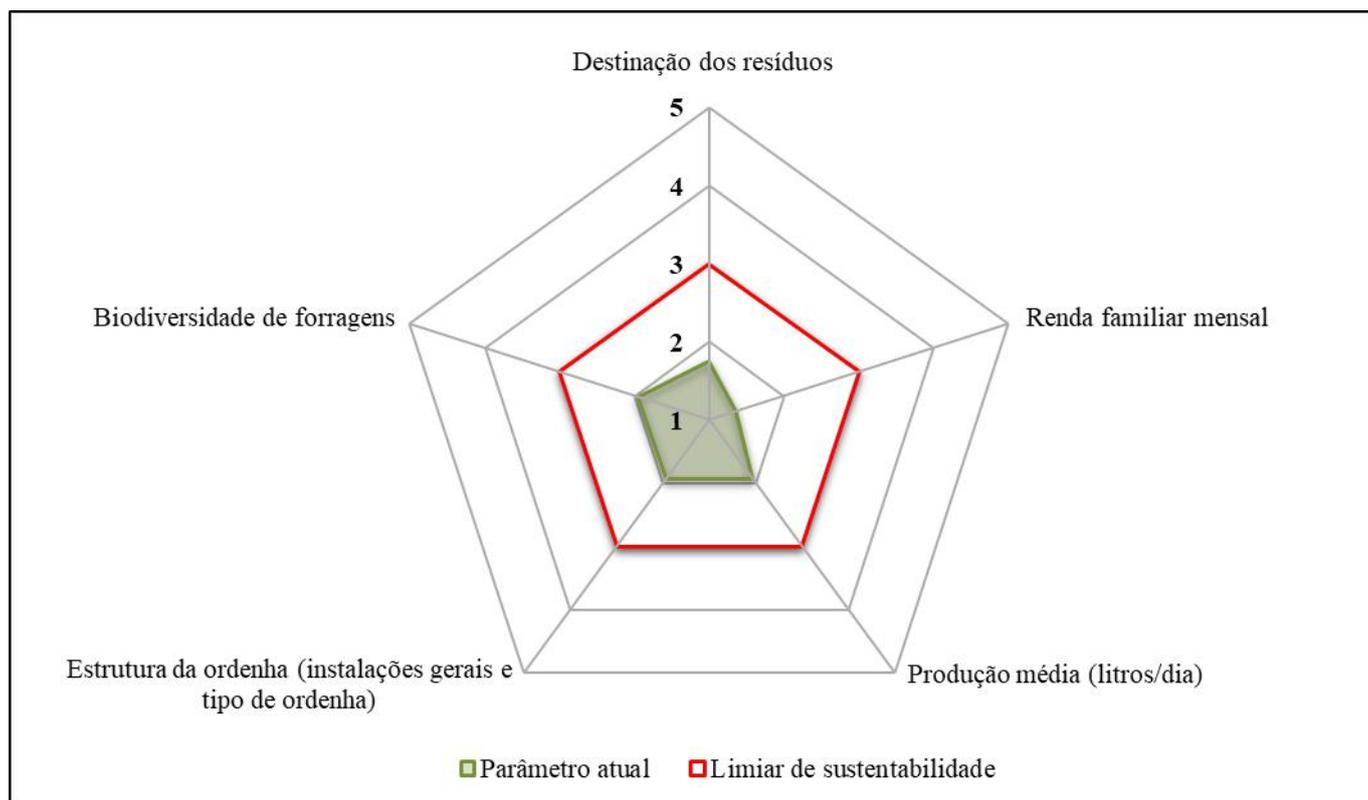
Indicadores de sustentabilidade*	mínima	máxima	Média	Desvio padrão
Destinação de resíduos	1	3	1,75	0,054
Renda familiar mensal	1	3	1,35	0,052
Produção média total (litros/dia)	1	5	1,93	0,115
Estrutura da ordenha (instalações gerais e tipo da ordenha)	1	5	1,94	0,066
Biodiversidade de forragens	1	5	1,95	0,066

*Nível de sustentabilidade: ruim (1,0 F 1,9); regular (2,0 F 2,9); bom (3,0 F 3,9); excelente (4,0 F 5,0); limiar da sustentabilidade proposto (nota 3 – bom). Fonte: Autores.

Avaliando a Tabela 2, observa-se que os indicadores Renda familiar mensal e Destinação de resíduos foram os que apresentaram as menores médias, com 1,35 e 1,75, respectivamente. Nestes itens a pontuação máxima entre as propriedades visitadas foi 3, representando uma faixa salarial de no máximo de 2 a 3 salários mínimos por pessoa, e de destinação total dos resíduos, porém sem o reaproveitamento. A maior renda se correlaciona com questões tecno-produtivas, que refletem em maior Produção média total (litros/dia), que também apresentou nível ruim (média 1,93), sendo os produtores mais especializados na atividade leiteira os que atingem maiores renda mensal.

Outras questões que podem refletir em produção e renda, é a Biodiversidade de forragens na pastagem, que obteve a média foi 1,95 (Tabela 2), indicando de forma geral a presença de 2 a 3 espécies forrageiras para pastagem animal em áreas separadas; e a Estrutura da ordenha, com média alcançada para esse indicador de 1,94 (Tabela 2), e evidenciou-se que 99% dos produtores possuem ordenha do tipo balde ao pé ou a fazem manualmente, sob condições de infra- estrutura bastante rudimentar, sendo 13% os produtores que responderam ter estruturas apropriadas. A Figura 1 demonstra graficamente os indicadores de sustentabilidade que apresentaram nível ruim.

Figura 1 - Demonstração gráfica das notas médias agregadas dos indicadores com índice ruim* de sustentabilidade.



*Nível de sustentabilidade: ruim (1,0 F 1,9); regular (2,0 F 2,9); bom (3,0 F 3,9); excelente (4,0 F 5,0); limiar da sustentabilidade proposto (nota 3 – bom). Fonte: Autores.

É possível observar que esses indicadores estão em um nível de afastamento em relação ao limiar de sustentabilidade (nota 3), assim, são necessárias maiores ações para intervenção e melhoria desses aspectos. É importante ressaltar que a sustentabilidade é fruto da adoção de um conjunto de ações e práticas intimamente interligadas, de modo que a modificação de um fator pode resultar na alteração de outros.

Quanto a Destinação de resíduos, fica aparente uma fragilidade de gestão ambiental. Os resíduos gerados pela produção leiteira podem causar danos aos animais, aos trabalhadores e ao meio ambiente, e recomenda-se que seja dada a destinação adequada; os resíduos orgânicos, como dejetos e restos de alimentos, podem ser aproveitados como compostagem e biodigestão; e os inorgânicos, como embalagens de agrotóxicos e farmacêuticos, deve-se obrigatoriamente aplicar a logística reversa ao fornecedor. Outros tipos de resíduos podem ser encaminhados para coleta seletiva (Pegoraro, 2018). Ressalta-se que o aproveitamento dos resíduos orgânicos nas pastagens e/ou em capineiras, pode refletir em maior oferta de alimento aos animais e consequente aumento do volume de produção.

De forma geral, a cadeia produtiva de leite no assentamento é formada por pequenos produtores, cuja escala máxima não ultrapassa 250 litros/dia. Dos produtores entrevistados, 80% deles não atingem a faixa dos 100 litros/dia e a ordenha é feita de vacas com produtividade inferior a 10 litros. A produção diária superior a 100 litros é feita por apenas 20% dos produtores. De acordo com registros de coleta de leite da cooperativa local, no segundo trimestre de 2020, apenas 8,02% dos produtores se mantiveram com volume superior a 100 litros/dia e, produziram 27% do volume total coletado. Segundo Ferazza e Castellani (2021), em torno de 92,6% dos estabelecimentos leiteiros brasileiros produzem até 200 litros/dia.

Atualmente o baixo volume de produção representa um problema de viabilidade econômica tanto para os produtores quanto para a empresa que desempenha a logística de coleta e transporte até a indústria. Kuwahara et al. (2018) constataram diferenças para fator econômico entre as propriedades de pequena, média e grande escala produtiva. Segundo o mesmo autor a

produção de leite em escala maior proporciona melhores ações voltadas à gestão financeira, melhor controle de informações zootécnicas, maior emprego de mão de obra contratada, entre outros.

A capacidade produtiva e o melhor desempenho animal, refletidos na Produção média (litros/dia) e consequentemente na Renda familiar mensal, têm sido relacionados a sistemas produtivos leiteiros com melhores índices quanto aos aspectos econômicos, sociais e ambientais, indicando que a escala de produção tem relação direta com a maior sustentabilidade (Bánkuti et al., 2020; Gazola et al., 2018). A seguir, a Tabela 3 apresenta os indicadores que atingiram o nível de sustentabilidade regular, com médias entre 2,0 e 2,9.

Tabela 3 - Indicadores que apresentaram o nível de sustentabilidade regular.

Indicadores de sustentabilidade*	mínima	máxima	Média	Desvio padrão
Fontes de renda na propriedade	1	5	2,86	0,065
Frequência de lazer e descanso	1	5	2,18	0,096
Adequação das instalações para o bem-estar e ergonomia do ordenhador	1	4	2,65	0,067
Tamanho do rebanho leiteiro	1	4	2,15	0,074
Produtividade média (litros/vaca/dia)	1	4	2,23	0,062
Porcentagem de vacas em lactação	1	5	2,66	0,124
Manejo reprodutivo e controle sanitário	1	5	2,47	0,086
Higiene da ordenha e ordenhador	1	4	2,95	0,063
Estratégia para o inverno e/ou estiagem	1	5	2,63	0,068
Manejo das pastagens	1	5	2,20	0,072
Recebe assistência técnica	1	5	2,85	0,059
Quais informações gostaria de receber	1	5	2,41	0,026

*Nível de sustentabilidade: ruim (1,0 F 1,9); regular (2,0 F 2,9); bom (3,0 F 3,9); excelente (4,0 F 5,0); limiar da sustentabilidade proposto (nota 3 – bom). Fonte: Autores.

Observa-se pela Tabela 3 que grande parte dos indicadores com nível de sustentabilidade regular enquadram-se nas dimensões Tecno-produtivas: tamanho do rebanho, produtividade e porcentagem de vacas em lactação, manejo reprodutivo e controle sanitário; Sanidade de ordenha: higiene da ordenha; e Pastagem: manejo das pastagens e estratégias par ao inverno e/ou estiagem, que podem influenciar diretamente no volume de produção e na qualidade do leite produzido, refletindo na Renda familiar. Outro ponto importante é que, embora a média desses indicadores seja regular, alguns produtores alcançaram as notas 4 e 5.

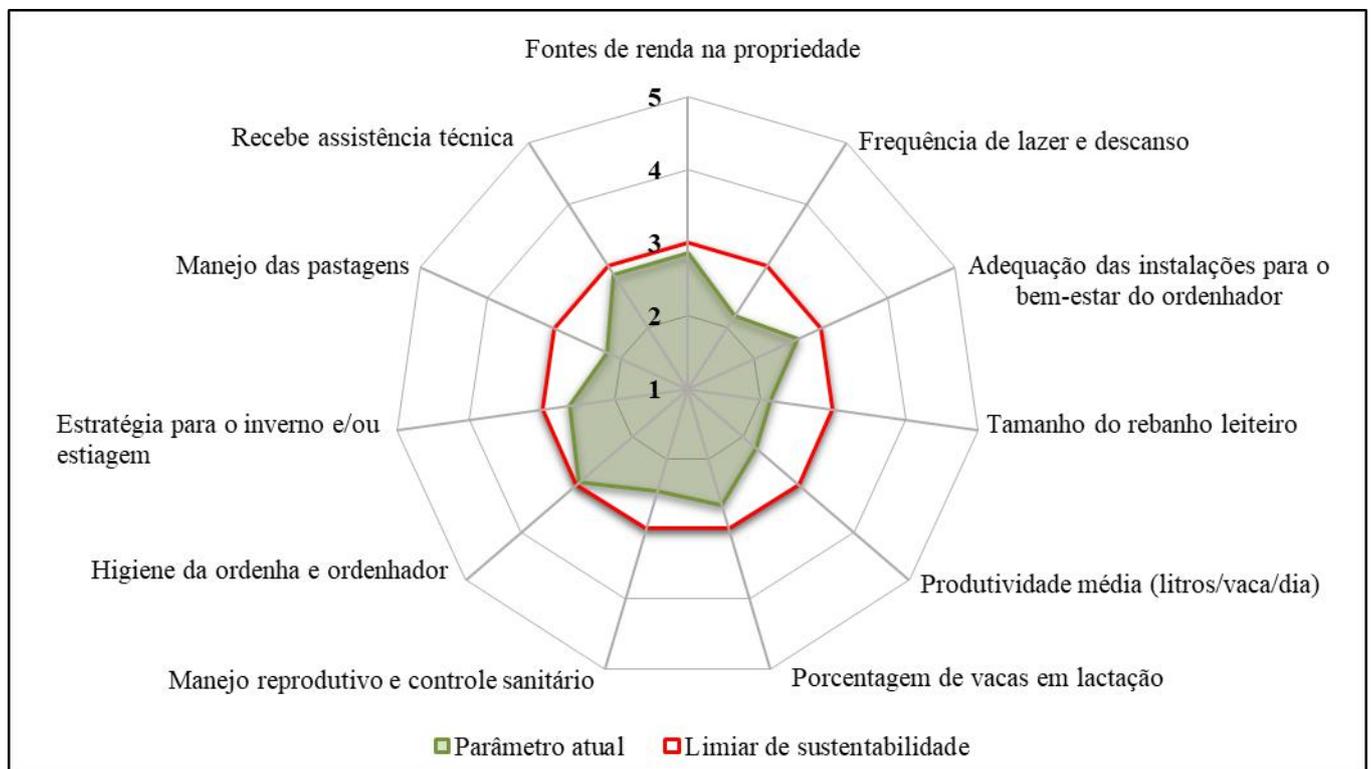
Nas questões de ordem produtiva, entre os 100 produtores entrevistados, o número médio de vacas no rebanho situou na faixa de 10 a 20 cabeças, destas menos de 70% se encontram em lactação. Dos 100 produtores entrevistados apenas 5% possuem rebanho com número maior que 30 animais. Embora essa produtividade esteja abaixo de algumas regiões do Paraná, aproxima-se da média estadual, e contribuiu para colocar o estado como o segundo maior produtor do país em 2021, com 4,42 milhões de litros produzidos, 1.254.018 vacas ordenhadas, e uma produtividade de 3.521 litros/vaca/ano, número acima da média nacional de 2.214 litros/vaca/ano (IBGE, 2022).

A diversificação de renda na propriedade e as instalações para o ordenhador também foram consideradas regulares. O indicador Fontes de renda na propriedade pontuou o valor médio de 2,86 (Tabela 3), indicando que mais de 70% das famílias entrevistadas possuem além da produção leiteira outras atividades rentáveis na propriedade, como por exemplo, produção de soja, milho, hortifrúti, pecuária de corte, entre outros, ou seja, a concentração das fontes de renda não está atrelada a uma única

atividade. De acordo com Schneider (2010), quanto maior a diversificação das fontes de renda, menos susceptível o produtor fica a crises de naturezas diversa, e maior será sua autonomia financeira.

Quando questionados se “as instalações são adequadas para o bem-estar e ergonomia do ordenhador”, 39% responderam que as instalações tornam o trabalho desgastante ou ainda não haver nenhuma preocupação com o bem-estar, 53% avaliaram que uma parte das instalações é adequada e 8% afirmam que as novas construções são pensando em melhorar o bem-estar e facilitar o trabalho. Tais resultados permitem agrupar os produtores em três níveis de acordo com aspectos técnico-produtivo e estrutural correlacionados. Portanto, produtores com menor capacidade produtiva, possuem, na maioria dos casos, precárias estruturas de ordenha e pouco conforto durante o trabalho. Na Figura 2 estão representados os indicadores com pontuação média situada no intervalo de 2 a 2,9. Um total de 11 indicadores ficou no referido intervalo, para os quais foi atribuído conceito regular de sustentabilidade.

Figura 2 - Demonstração gráfica das notas médias agregadas dos indicadores com índice regular* de sustentabilidade.



*Nível de sustentabilidade: ruim (1,0 F 1,9); regular (2,0 F 2,9); bom (3,0 F 3,9); excelente (4,0 F 5,0); limiar da sustentabilidade proposto (nota 3 – bom). Fonte: Autores.

Na Figura 2 é possível observar o parâmetro atual e, apesar de tais indicadores estarem em um nível abaixo do limiar mínimo de sustentabilidade, é possível alcançá-lo por meio de criteriosas intervenções nas práticas e técnicas utilizadas pelos produtores. O Manejo das pastagens e as Estratégias para o inverno e/ou estiagem, afetam diretamente o desempenho animal, e quando associados ao Manejo reprodutivo e controle sanitário e a Higiene da ordenha, podem gerar resultados positivos.

A melhor gestão nutricional foi fundamental na diferenciação entre sistemas leiteiros no Paraná, que se caracterizaram por maior estrutura produtiva, como maior área de pastagem e de produção de alimentos, maior percentual de vacas em lactação e produtividade. Por outro lado, os sistemas de menor escala foram mais eficientes quanto a gestão técnica e de ordenha (Tramontini et al., 2021). O melhor controle reprodutivo em propriedades menores e com mão de obra familiar, pode estar relacionado ao maior envolvimento da família nas atividades (Lange et al. 2016).

No item “manejo reprodutivo e controle sanitário” a média encontrada foi 2,47 (Tabela 3), indicando que são poucos os controles realizados, como por exemplo, as anotações de parição, cobertura, secagem, etc. Muitos proprietários não fazem esses controles, ou por achar desnecessário ou por terem dificuldade em anotar devido ao baixo grau de escolaridade, porém é importante ressaltar que a correta manipulação dessas informações pode trazer ganhos econômicos significativos. Pegoraro et al. (2009) indica que para se obter boa eficiência reprodutiva, é obrigatório que se conheça a realidade do rebanho, sendo essencial a adoção de fichas de controle reprodutivo.

Quanto à higiene da ordenha e do ordenhador a média obtida foi 2,95 (Tabela 3), próximo ao nível 3 “limpeza com água e secagem dos tetos com toalhas (papel ou pano)”. A maioria dos produtores não realiza todas as etapas higiênico-sanitárias durante a ordenha, que envolve a limpeza dos tetos, ejeção dos primeiros jatos, pré-dipping, secagem com papel toalha, ordenha propriamente dita e pós-dipping ao final do processo. Essas e outras medidas de higiene, como a correta limpeza dos equipamentos e utensílios, são importantes para a melhoria da qualidade do leite e que deveria ser seguida por todos os produtores, visto que são plausíveis por normativa do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (Instrução Normativa n. 77, 2018).

O manejo das pastagens é feito por grande parte dos produtores (78%) no sistema extensivo com 2 a 4 divisões da área, 20% utilizam o método de pastejo rotacionado e 2% manejam a pastagem no sistema de Pastoreio Racional Voisin (PRV). Essa característica é comum no Brasil, que tem nas pastagens, constituídas por forrageiras gramíneas e leguminosas, sua base alimentar e principal fonte nutricional dos rebanhos, sendo a sua degradação o fator que mais afeta a sustentabilidade da criação de bovinos no país. Esse problema é decorrente do sistema extrativista utilizado, que causa a degradação das pastagens, principalmente pelo excesso de lotação animal e do manejo inadequado das forrageiras, tendo como consequência grandes perdas em produtividade (Borghi et al., 2018).

De acordo com Machado (2013), o Pastoreio Racional Voisin - PRV é a mais moderna, econômica e mais eficiente tecnologia para produção limpa a base de pasto. Não é uma simples divisão de pastagens, é uma ferramenta baseada na aplicação de leis e princípios com a finalidade de maximizar o uso da energia solar, buscando a eficiência produtiva e respeitando o bem-estar animal, em um processo produtivo sustentável. Provavelmente, o grande número de produtores que realizam o manejo da pastagem de forma extensiva seja resultado do pouco uso da assistência técnica, além de outros motivos que são barreiras a implementação de novas tecnologias.

Sobre o tema assistência técnica, 69% dos produtores responderam que têm acesso, mas utilizam poucas vezes, sendo que a média para essa questão foi de 2,85 (Tabela 3). Quando indagados sobre quais informações técnicas gostariam de receber, 39% optaram por manejo das pastagens e planejamento forrageiro. A falta de procura e consequente baixa utilização de assistência técnica, pode estar ligada própria cultura do indivíduo, que se apropria do conhecimento passado através das gerações. As características socioeconômicas e produtivas inerentes a agricultura familiar afetam diretamente a utilização da assistência técnica. Fatores como a venda direta ao consumidor, e não para empresas e/ou cooperativas, não ser proprietário da terra, idade avançada, baixa escolaridade e renda, reduzem de forma significativa a probabilidade de receber orientação (Rocha et al., 2019).

Segundo Pereira e Castro (2021), os dados do Censo Agropecuário de 2017 demonstram a participação de diversas fontes de orientação aos produtores, tais como a governamental, a própria, das empresas integradoras, das cooperativas, das empresas privadas, das Organizações Não Governamentais e do sistema S. Contudo, apenas 20,2% dos estabelecimentos brasileiros receberam algum tipo de orientação técnica, destacando-se os da região Sul, onde 48,6% tiveram acesso. Ressalta-se ainda, que a organização dos pequenos produtores em cooperativas é uma forma de se tornarem mais competitivos, beneficiando-se não só no momento da comercialização, mas em outras etapas do processo produtivo, inclusive no acesso a assistência técnica.

No que se refere ao planejamento forrageiro e conservação de alimentos para o período de inverno e estiagens prolongadas, 4% dos produtores responderam não fazer nada para minimizar esta situação, 35% realizam suplementação com cana de açúcar (*Saccharum officinarum*) e/ou aveia preta (*Avena sativa*), 56% com ensilagem e aveia, 4% ensilagem e sobressemeadura com capineiras cultivadas de inverno, e 1% com Ensilagem, fenação e sobressemeadura com capineiras cultivadas de inverno. Muitos produtores, principalmente aqueles onde o leite é tido como atividade secundária dentro da propriedade, não desenvolvem um plano estratégico de alimentação para o ano todo e, com isso concentram uma maior produção em determinadas épocas do ano, quanto à oferta forrageira é maior, e reduzem ou até cessam a produção durante alguns meses devido à baixa oferta forrageira (Oliveira, 2017).

A Tabela 4, mostra os resultados encontrados para os indicadores de sustentabilidade que apresentaram o nível de sustentabilidade bom, com médias entre 3,0 e 3,9. Esta categoria é composta por 11 indicadores, os quais se encontram um nível acima do limiar mínimo de sustentabilidade, porém ainda longe de alcançar o patamar máximo.

Tabela 4 - Indicadores que apresentaram o nível de sustentabilidade bom.

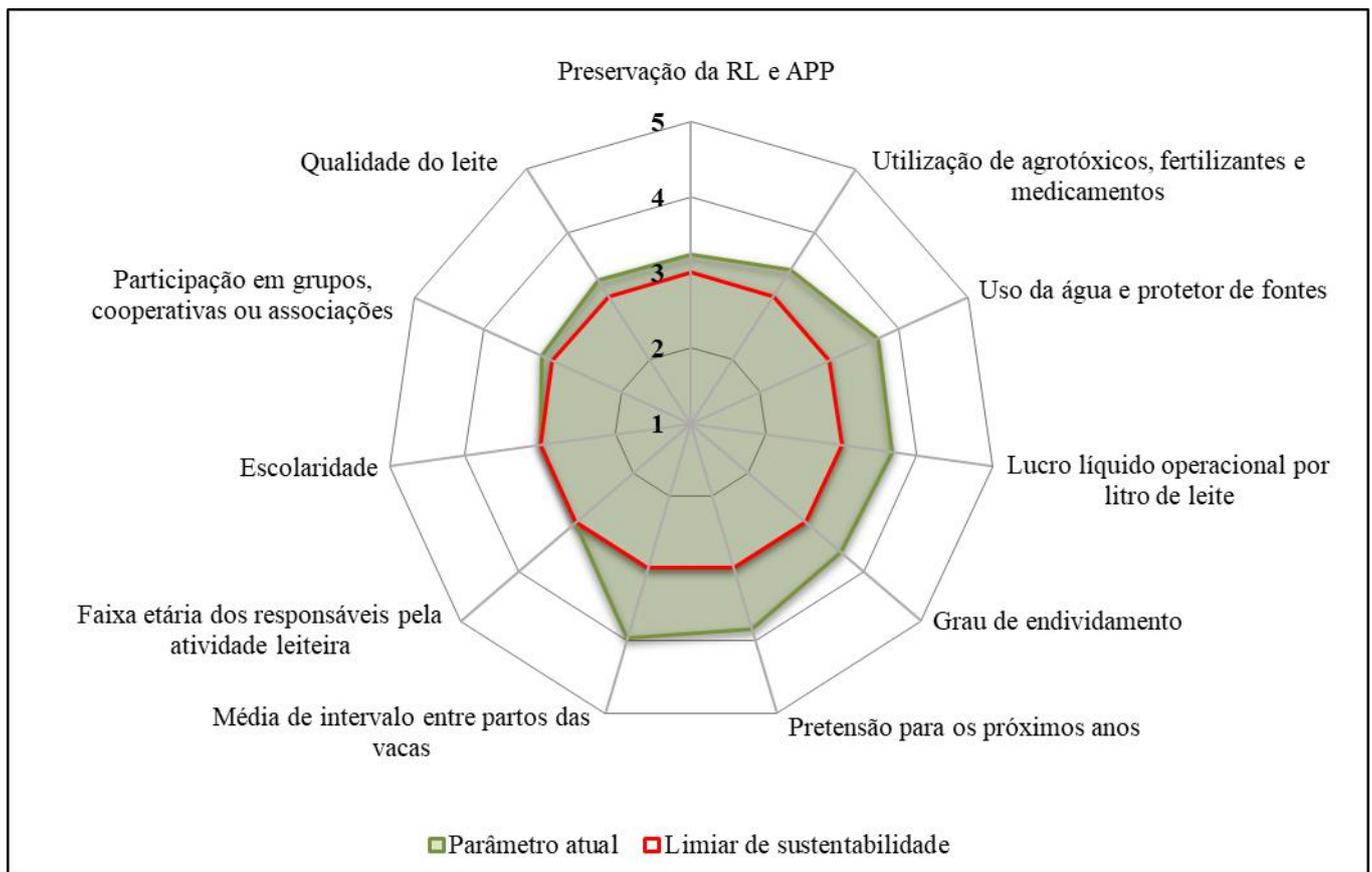
Indicadores de sustentabilidade	mínima	máxima	Média	Desvio padrão
Preservação da Reserva Legal -RL e Áreas de Preservação Permanente –APP	2	5	3,23	0,069
Utilização de agrotóxicos, Fertilizantes e medicamentos	3	4	3,42	0,050
Uso da água e proteção de fontes	1	5	3,71	0,069
Lucro líquido operacional por litro de leite	2	5	3,68	0,063
Grau de endividamento da atividade leiteira	1	5	3,6	0,119
Pretensão para os próximos anos	2	5	3,84	0,079
Faixa etária dos responsáveis pela atividade leiteira	1	4	3,01	0,078
Escolaridade	1	5	3,00	0,095
Participação em grupos, cooperativas ou associações	3	5	3,16	0,047
Média de intervalo entre partos das vacas	2	5	3,97	0,081
Qualidade do leite: (gordura, proteína, CCS e CPP)	2	5	3,25	0,94

*Nível de sustentabilidade: ruim (1,0 F 1,9); regular (2,0 F 2,9); bom (3,0 F 3,9); excelente (4,0 F 5,0); limiar da sustentabilidade proposto (nota 3 – bom). Fonte: Autores.

De forma geral, embora esses indicadores tenham alcançado o limiar da sustentabilidade (nota 3), os dados da Tabela 4 demonstram e reforçam um baixo nível tecnológico aplicado, baixa escolaridade e uma média de idade alta entre os produtores entrevistados, contudo, boa parte dos produtores têm interesse em permanecer na atividade leiteira, alcançando uma média de 3,84 para o indicador Pretensão para os próximos anos.

A idade, escolaridade e a participação em grupos de produtores podem influenciar as decisões dos responsáveis pela atividade leiteira, afetando diretamente nos resultados alcançados. Produtores mais jovens são mais propensos a realizar a gestão financeira da atividade, principalmente se envolver sistemas informatizados, e quando participam de programas de capacitação tendem a possuir maior escala de produção e melhor conhecimento sobre parâmetros de qualidade do leite e manejos adequados, resultando em maiores ganhos financeiros (Zimpel et al., 2017; Monteiro et al., 2021). Na Figura 3 são apresentados os indicadores agregados que obtiveram pontuação média no intervalo entre 3 a 4, sendo, portanto, atribuído conceito “bom” no âmbito geral de sustentabilidade da produção leiteira.

Figura 3 - Demonstração gráfica das notas médias agregadas dos indicadores com índice bom* de sustentabilidade.



*Nível de sustentabilidade: ruim (1,0 F 1,9); regular (2,0 F 2,9); bom (3,0 F 3,9); excelente (4,0 F 5,0); limiar da sustentabilidade proposto (nota 3 – bom). Fonte: Autores.

No que se refere a preservação da RL e APP, a média apontada pelo grupo de produtores ($n=100$) foi de 3,23 (Tabela 4), valor este próximo ao que foi considerado no nível 3, "Proteção total em processo de formação", nenhum produtor apontou nota 1, sendo "Min 2" e "Max 5". De forma geral, os produtores do local mantêm a proteção mínima estabelecida pelo Código Florestal Brasileiro, que considera proteção em um raio de 50 metros nas nascentes e 30 metros as margens dos cursos de água (Lei n. 12.651, 2012). O não cumprimento destes aspectos pode implicar em dificuldades de acesso a créditos, inviabilizar o registro do Cadastro Ambiental Rural (CAR) e outras penalidades previstas em lei.

Para a variável "utilização de agrotóxicos, medicamentos veterinários e fertilizantes químicos" a pontuação média foi de 3,42 (Tabela 4), ficando próximo ao nível 3 "uso moderado". A pontuação mínima foi 3 e máxima 4, portanto, não se pratica uso indiscriminado de tais produtos assim como não há isenção de uso por parte dos produtores entrevistados. A moderada utilização de insumos químicos é resultante, provavelmente, de um sistema produtivo pouco intensificado, com predomínio de animais de raças mistas, as quais possuem maior rusticidade a diferentes situações e manejos e geram menores despesas com medicamentos e alimentação, entre outros. Diversos estudos têm observado o baixo nível tecnológico aplicado em sistemas leiteiros da agricultura familiar brasileira (Oliveira et al., 2013; Benatti et al., 2020; Guerra et al., 2022).

Na análise econômica, observamos média de 3,68 (Tabela 4) para o item "lucro líquido operacional por litro de leite" evidenciando uma margem em torno de 50 a 60% do valor recebido pelo litro. Essa margem se relaciona a questões tecnológicas (sistemas de baixa tecnificação) resultando em menores despesas fixas e variáveis mensais. Por iguais razões o "grau de endividamento da atividade leiteira" também é baixo, sendo que a maioria das propriedades (57%) tem dívidas que representam menos de 20% do capital investido.

Em relação à pretensão para os próximos anos, a média ficou em 3,84 (Tabela 4), indicando tendência positiva em aumentar o volume de leite produzido. Neste item nenhum dos entrevistados declarou querer sair da atividade leiteira, apenas 9% pretendem reduzir a produção, enquanto 91% almejam manter-se no mesmo patamar ou aumentar. O aumento do volume produzido tende a melhorar a lucratividade e renda das famílias, além de facilitar a logística das empresas que fazem a coleta e transporte do leite in natura. Atualmente a logística de coleta requer um longo circuito de rodagem, porém com baixo volume de leite, resultando em elevação dos custos e conseqüentemente menor remuneração ao produtor.

Na questão “faixa etária dos responsáveis pela atividade leiteira” a nota média apontada pelo grupo entrevistados foi de 3,01 (Tabela 4), estando próximo ao que foi considerado no nível 3, “40 a 50 anos”. Não foi observada nenhuma propriedade onde o administrador tivesse idade inferior a 30 anos, demonstrando a ocorrência de um envelhecimento da população do campo, visto que muitos jovens a partir da maior idade deixam o campo em busca de trabalho nas cidades, corroborando com Salles e Ferreira (2020) que relatam sobre o tema do êxodo rural de jovens de assentamentos.

Quanto ao grau de escolaridade e capacitação para a atividade leiteira, a nota média foi 3,00 (Tabela 4), o que representa o ensino fundamental completo e participação em cursos de capacitação. Este item se correlaciona positivamente com a questão “produção média (litros/dia)”, sendo as famílias com maior grau de escolaridade as que obtêm produções mais elevadas. Fato este diretamente relacionado à busca por novas tecnologias, assistência técnica e uso de ferramentas auxiliares no processo de produção, desta forma, pessoas melhores instruídas tem menos limitação e resistência a mudanças tecnológicas. De acordo com Santos (2019) a educação é fundamental para diminuir a pobreza no campo via adoção de novas tecnologias como uma das bases para isso.

Na questão “Participação em grupos, cooperativas ou associações” a média das respostas foi 3,16 (Tabela 4), próximo ao item 3 “possui vínculo comercial com cooperativa ou associações” nessa questão a pontuação mínima foi 3 e máxima 5, indicando que de certa forma todos os entrevistados possuem algum vínculo de cooperativismo entre si. Bánkuti et al. (2014) afirmam que a participação em “arranjos associativos” traz múltiplos benefícios aos membros, tais como: redução dos custos para a compra de insumos e ferramentas; maior faturamento devido à escala de produção; uso conjunto de maquinários e equipamentos; entre outros.

Na questão referente à “média de intervalo entre partos” a nota média entre o grupo de produtores foi 3,97 (Tabela 4), próximo ao nível 4 (intervalo médio de 14 meses). Tal resultado está próximo ao considerado ideal para bovinos de aptidão leiteira, manejados sob adequadas condições nutricionais e sanitárias (Sousa et al., 2016). Outro fator que tem proporcionado bons índices reprodutivos no rebanho leiteiro da região pesquisada se deve provavelmente as características do rebanho (genética pouco apurada) e sistema de acasalamento, que na grande maioria é realizada por monta natural.

Em relação à qualidade físico-química e microbiológica do leite, os resultados de análise (realizada em unidade da Rede Brasileira de Laboratórios de Controle de Qualidade de Leite - RBQL) mostram que em média os produtores descumprem com um dos parâmetros de avaliação para leite cru refrigerado, dentre os quais tem destaque a Contagem Padrão em Placas (CPP) e Contagem de Células Somáticas (CCS). A elevação desses parâmetros é influenciada por questões higiênicas e sanitárias dos utensílios e equipamentos de ordenha, assim como a saúde e bem-estar dos animais. É importante destacar que a coleta de leite é suspensa em propriedades que “apresentar por três meses consecutivos, resultado de média geométrica fora do padrão estabelecido em Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do leite cru refrigerado para CPP” (Instrução Normativa n. 76, 2018).

A pesquisa reportou para apenas 3 indicadores com conceito “excelente” de sustentabilidade, ou seja, aqueles em que a pontuação média ficou entre 4 a 5, apresentados na Tabela 5.

Tabela 5 - Indicadores que apresentaram o nível de sustentabilidade excelente.

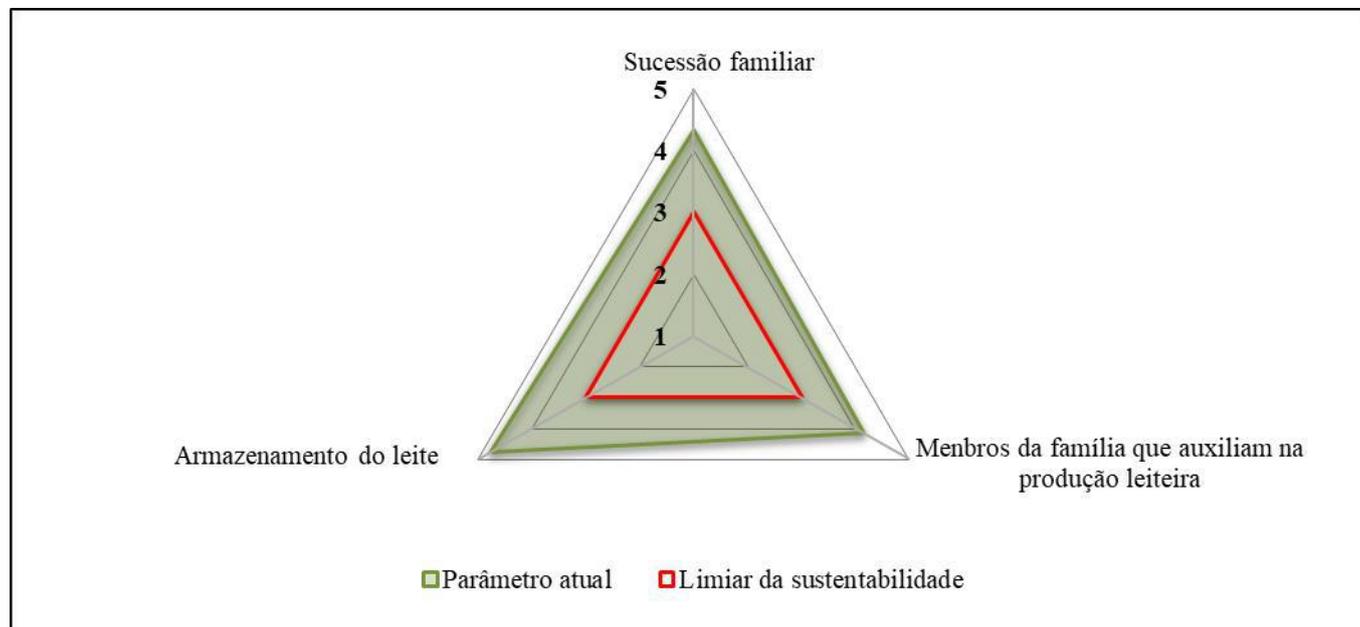
Indicadores de sustentabilidade	mínima	máxima	Média	Desvio padrão
Membros da família que auxiliam na produção leiteira	2	5	4,16	0,065
Sucessão familiar	1	5	4,34	0,101
Armazenamento do leite	4	5	4,76	0,043

*Nível de sustentabilidade: Ruim (1,0 F 1,9); Regular (2,0 F 2,9); Bom (3,0 F 3,9); Excelente (4,0 F 5,0); limiar da sustentabilidade proposto (nota 3 – Bom). Fonte: Autores.

Observa-se na Tabela 5, que há forte vínculo da família com a atividade leiteira nas propriedades analisadas, visto a média alcançada pelos indicadores relacionados as questões familiares. Em relação ao indicador Membros da família que auxiliam na produção leiteira, a média respondida pelos entrevistados foi de 4,16, ou seja, mais de um membro da família se envolve na atividade.

Quanto à Sucessão familiar, 2% dos entrevistados afirmam não ter filhos, 5% os filhos não moram na propriedade e não há tendência em voltarem para assumir as atividades, 12% alegaram que os filhos moram na propriedade, mas não pretendem dar seguimento futuramente, 19% justificaram que os filhos não moram no local, porém tem intenção de voltar para assumir a propriedade e, 62% afirmaram que os filhos moram na propriedade e tendem a tornarem-se sucessores futuramente, seguindo a lógica tradicional da agricultura familiar, ainda que grande parte desses 62% são bastante jovens e podem ainda mudar seus planos. Na Figura 4 são apresentados os indicadores agregados que obtiveram pontuação média no intervalo entre 4 a 5, atribuído conceito “excelente” no âmbito geral de sustentabilidade da produção leiteira.

Figura 4 - Demonstração gráfica das notas médias agregadas dos indicadores com índice excelente* de sustentabilidade.



*Nível de sustentabilidade: ruim (1,0 F 1,9); regular (2,0 F 2,9); bom (3,0 F 3,9); excelente (4,0 F 5,0); limiar da sustentabilidade proposto (nota 3 – bom). Fonte: Autores.

Conforme demonstra a Figura 4, a questão familiar é evidenciada nas propriedades visitadas, além de armazenamento do leite, que foi considerado adequado. Devido às características das propriedades leiteiras na região serem de pequeno porte, o trabalho é basicamente realizado pela própria família e geralmente com participação de todos os membros. Atribui-se a isso outra questão que é a falta de lazer e descanso em decorrência das atividades serem diárias e não poderem ser postergadas. A

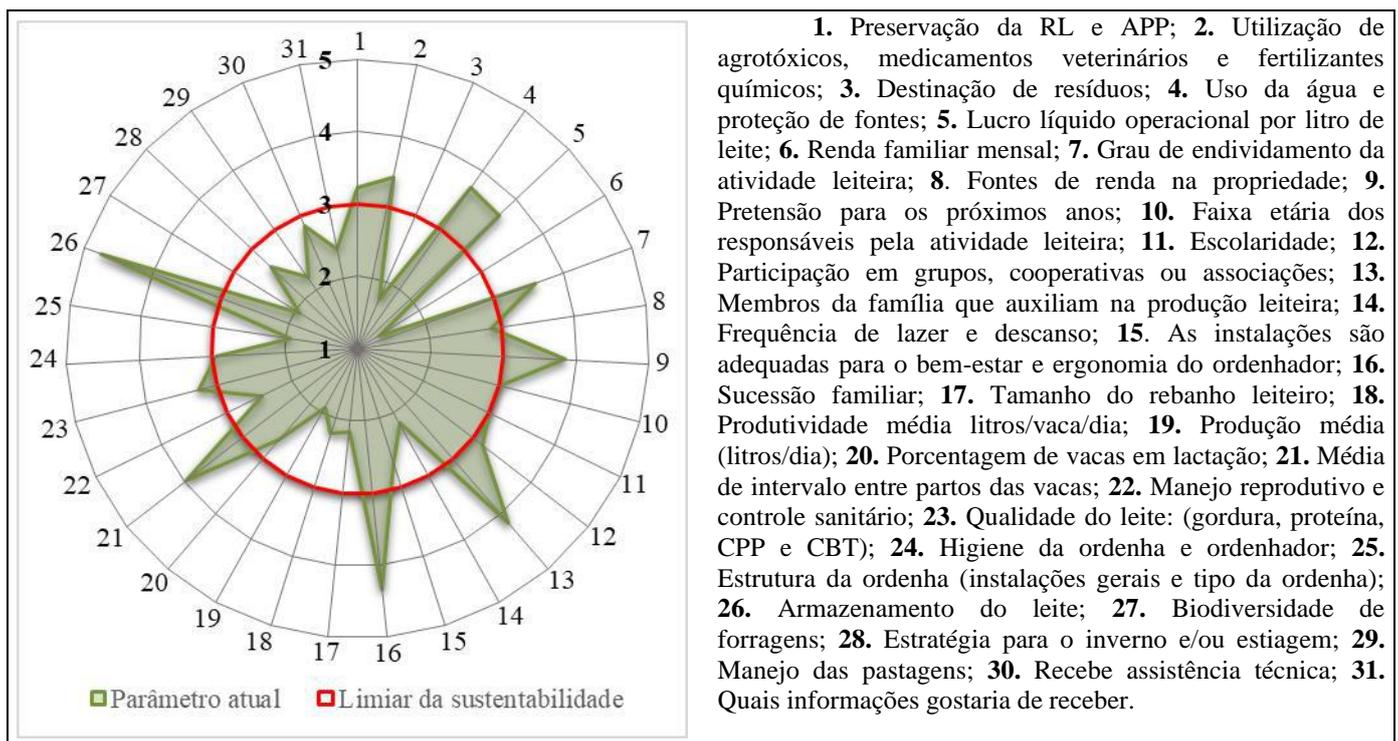
atividade leiteira demanda constância diária ininterrupta, pois os animais precisam ser ordenhados duas vezes ao dia, sem finais de semana e feriados, podendo tornar-se causa de estresse (Prado et al., 2019).

A sucessão familiar pode ser estimulada pela participação dos membros da família na atividade leiteira, além de outros aspectos. De acordo com Carvalho et al. (2022), analisando estabelecimentos leiteiros no Paraná, a sucessão familiar tem relação direta com os fatores produtivos e de mão-de-obra, com maiores chances de ocorrer em propriedades de maior potencial produtivo e de geração de renda, e quando houve predominância da presença familiar na realização das tarefas.

Já no quesito armazenamento do leite, a média foi de 4,76 (Tabela 5), bem próximo ao nível 5 “refrigeração em tanque de expansão próprio”, estando em conformidade com as normativas do leite. A adequação deste item teve influência externa, através da destinação de recursos via Secretaria da Agricultura e do Abastecimento (SEAB) governo federal e governo do estado do Paraná que viabilizou a compra e repasse de resfriadores de leite a produtores como forma de modernizar o setor leiteiro em pequenos municípios (Secretaria Estadual da Agricultura e do Abastecimento do Paraná [SEAB/PR], 2014).

Por fim é apresentado de forma agregada o conjunto dos 31 indicadores de sustentabilidade (Figura 5), tornando possível a visualização ampla dos pontos fortes relacionados à produção leiteira no assentamento, assim como os pontos fracos que necessitam de interferência para serem melhorados.

Figura 5 - Demonstração gráfica das notas médias agregadas de todos os indicadores de sustentabilidade.



*Nível de sustentabilidade: ruim (1,0 F 1,9); regular (2,0 F 2,9); bom (3,0 F 3,9); excelente (4,0 F 5,0); limiar da sustentabilidade proposto (nota 3 – bom). Fonte: Autores.

Observa-se que 17 dos 31 indicadores tiveram nota menor que três, ou seja, ficaram abaixo do limiar de sustentabilidade, enquanto 14 obtiveram conceito superior a três e ficaram acima do limiar de sustentabilidade. Entre as questões positivas destacam-se à preservação da RL e APP, uso de agrotóxicos, margem líquida operacional por litro de leite, sucessão familiar, baixo grau de endividamento da atividade, disposição para participação em cooperativa, entre outros. Nas questões negativas aparecem a baixa renda familiar, pouca frequência de lazer, inadequadas instalações de ordenha, baixa produção e produtividade leiteira, pouca diversificação forrageira, limitadas técnicas de manejo das pastagens, entre outros.

A implementação de ações por parte dos produtores, no sentido da melhoria econômica das propriedades analisadas são necessárias, o que poderá contribuir para o aumento nos índices das questões ambientais e sociais, elevando assim a sustentabilidade e as chances de permanência na atividade a longo prazo (Bánkuti et al., 2020). Assim, práticas de manejo que resultem em maior escala de produção e qualidade do produto, que terão reflexos diretos no volume produzido e no valor recebido, devem ser implementadas, propiciando maior renda e poder de investimento aos produtores envolvidos.

4. Conclusão

Conclui-se através deste estudo que direta ou indiretamente as atividades agrícolas e pecuárias, interferem, não somente no limitado espaço territorial da propriedade, mas também no ambiente e na vida de todo um contingente ao seu entorno, sendo essencial pensar as práticas e tecnologias empregadas para além dos próprios espaços de trabalho.

Observamos que um número significativo dos indicadores foi avaliado positivamente pelos produtores, satisfazendo os requisitos mínimos de sustentabilidade dentro de um sistema produtivo, porém a maior parte dos indicadores foram avaliadas negativamente e precisam ser melhoradas.

Muito provavelmente, a maioria das propriedades analisadas enfrentará dificuldades para sobrevivência no médio e longo prazo. Sendo assim, apontamos para uma urgente necessidade de ampliar as discussões em torno da sustentabilidade e desenvolvimento sustentável dos sistemas de produção, sendo imprescindível envolver órgãos de assistência técnica e extensão rural, visando atender a grande demanda de trabalho nos assentamentos.

Dessa forma, são recomendadas a implementação de estratégias de fortalecimento das propriedades leiteiras analisadas, no sentido de elevar os índices quanto aos aspectos econômicos, sociais e ambientais, contribuindo para a permanência das famílias na atividade a longo prazo. Contudo, outros estudos que analisem os pontos críticos em sistemas leiteiros nos assentamentos rurais brasileiros são necessários.

Referências

- Ahlert, E. M., Haetinger, C., & Rempel, C. (2017). Sistema de indicadores para avaliação da sustentabilidade de propriedades produtoras de leite. *Estudo & Debate*, 24(2), 23-59. <http://dx.doi.org/10.22410/issn.1983-036X.v24i2a2017.1194>
- Benati, H. N., Pazdiora, R. D., Ferreira, D. S., Fuzari, P. V. M., Pazdiora, B. R. C. N., Ferreira, E., Bragança, M. O., Sousa, K. J., Anjos, M. M., Valentim, J. K., & Ziemniczak. (2020). Diagnóstico da produção leiteira no oeste do estado de Rondônia, Brasil. *Research, Society and Development*, v. 9, n.7, 2020. DOI: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v9i7.4182>
- Bánkuti, F. I., Bánkuti, S. M. S., Castro, P. L., Brito, M. M., Farias, C. V. T., Damasceno, J. L. (2014). Análise da competitividade potencial da produção leiteira na microrregião de Maringá, Estado do Paraná. *Informações Econômicas*, 44(1), 42-54. <http://www.iea.sp.gov.br/ftp/iea/publicacoes/ie/2014/tec4-0214.pdf>
- Bánkuti, F. I., Prizon, R. C., Damasceno, M. M., De Brito, M. M., Pozza, M. S. S., & Lima, P. G. L. (2020). Farmers' actions toward sustainability: a typology of dairy farms according to sustainability indicators. *Animal*, 14(2), 417-423. <https://doi.org/10.1017/S1751731120000750>
- Borghi, E., Gontijo, M. M., Neto, Resende, R. M. S., Zimmer, A. H., Almeida, R. G., & Macedo, M. C. M. (2018). Recuperação de pastagens degradadas. In Nobre, M. M., & Oliveira, I. R. (Eds), *Agricultura de baixo carbono: tecnologias e estratégias de implantação*. (pp. 106-139). Embrapa. <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1101744/agricultura-de-baixo-carbono-tecnologias-e-estrategias-de-implantacao>
- Carvalho, D. S. M., Costa, V. D. V., Porcé, M., & Alves, A. F. (2022). Sucessão familiar na produção de leite do estado do paraná. *Revista de Economia e Agronegócio*, 19(3), 1-19. <https://doi.org/10.25070/rea.v19i3.11474>
- Defante, L., Damasceno, J. C., Bánkuti, F. I. & Ramos, C. E. C. O. (2019). Typology of dairy production systems that meet Brazilian standards for milk quality. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 48. <https://doi.org/10.1590/rbz4820180023>
- Ferazza, R. A., & Castellani, E. (2021). Análise das transformações da pecuária brasileira: um enfoque na pecuária leiteira. *Ciência Animal Brasileira*, 22(1). <https://revistas.ufg.br/vet/article/view/68940>
- Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2022). *Livestock Primary*. <https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL>.
- Gazola, M. G., Bánkuti, F. I., Brito, M. M., Prizon, R. C., Kuwahara, K. L., Pozza, M. S. S., & Damasceno, J. C. (2018). Development and application of a sustainability assessment model or dairy production systems. *Semina: Ciências Agrárias*, 39(6), 2685-2702.

- Guerra, M. S. da S., Bánkuti, F. I., & Silva, A. A. (2022). Características dos Sistemas Produtivos Leiteiros dos assentamentos rurais do município de Euclides da Cunha Paulista/SP, região do Pontal do Paranapanema. *Research, Society and Development*, 11(10), e263111032596. <https://doi.org/10.33448/rsd-v11i10.32596>
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (2019). *Censo Agropecuário 2017: Resultados Definitivos*. IBGE. https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/3096/agro_2017/resultados_definitivos.pdf
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (2022). Pesquisa da Pecuária Municipal – PPM 2021. <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/ppm/referencias>
- Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária. (2020). *Reforma Agrária: A Política*. em <https://www.gov.br/incra/pt-br/assuntos/reforma-agraria/a-politica>
- Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária. (2017). *Painel de Assentamentos*. <https://painel.incra.gov.br/sistemas/>
- Instrução Normativa n. 76, de 26 de novembro de 2018. (2018). Regulamento técnico de identidade e qualidade de leite cru refrigerado. Diário Oficial da União. https://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/52750137/do1-2018-11-30-instrucao-normativa-n-76-de-26-de-novembro-de-2018-52749894IN%2076
- Instrução Normativa n. 77, de 26 de novembro de 2018. (2018). Estabelece os critérios e procedimentos para a produção, acondicionamento, conservação, transporte, seleção e recepção do leite cru em estabelecimentos registrados no serviço de inspeção oficial. Diário Oficial da União. https://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/52750141/do1-2018-11-30-instrucao-normativa-n-77-de-26-de-novembro-de-2018-52749887
- Kuwahara, K. C., Damasceno, J. C., Bánkuti, F. I., Prizon, R. C., Rossoni, D. F., & Eckstein, I. I. (2018). Sustainability and typology of dairy production systems. *Semina: Ciências Agrárias*, 39(5), 2081-2092. doi: 10.5433/1679-0359.2018v39n5p2081
- Lange, M. J., Zambom, M. A., Ramos, C. E. C. O., Castagnara, D. D., Bánkuti, F. I., Neumann, M. E., Brito, M. M., & Tinini, R. C. R. (2016). Typology of dairy production systems based on the characteristics of management in the Region of West Paraná. *Semina: Ciências Agrárias*, 37(1), 473-482. 10.5433/1679-0359.2016v37n1p473
- Lei n. 4.504, de 30 de novembro de 1964. (1964). Dispõe sobre o Estatuto da Terra, e dá outras providências. https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L4504.htm
- Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. (2012). Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa e dá outras providências. http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/112651.htm
- Machado, L. C. P. (2013). *Pastoreio Racional Voisin: tecnologia agroecológica para o terceiro milênio* (3a ed). Expressão Popular.
- Monteiro, C. S., Jr., Bánkuti, F. I., Martinelli, R. R., Lima, G. L., Mendonça, B. S., & Santos, M. G. R. (2021). Incentivos e tipologia de sistemas produtivos leiteiros que participam de programa para melhoria da qualidade do leite. *Revista em Agronegócios e Meio ambiente*, 14(3). doi:10.17765/2176-9168.2021v14n4e7774
- Oliveira, D. H. A. (2017). Estudo comparativo de rentabilidade econômica entre produção de vacas leiteiras criadas pelo sistema intensivo e sistema extensivo.
- Oliveira, A. G., Oliveira, V. S., Santos, G. R. A., Ferreira, A. C. D., Santos, G. S., Lima, E. P. T., Sobrinho, D. C. S., & Carvalho, C. T. G. (2013). Diagnóstico socioeconômico da produção leiteira em três assentamentos de reforma agrária no semiárido do Estado de Sergipe. *Semina: Ciências Agrárias*. 34(4), 1869-1878. DOI: 10.5433/1679-0359.2013v34n4p1869
- Pegoraro, L. M. C. (2018). *Biossegurança na bovinocultura leiteira*. Pelotas, RS: Embrapa Clima Temperado. <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/202288/1/Biosseguridade-Propriedade-Leiteira.pdf>
- Pegoraro, L. M., Saalfeld, M. H., Weissheier, C. F., & Vieira, A. D. (2009). *Manejo Reprodutivo em Bovinos de Leite*. Pelotas, RS: Embrapa Clima Temperado.
- Pereira, C. N., & Castro, C. N. (2021). *Assistência Técnica na agricultura brasileira: uma análise sobre a origem da orientação técnica por meio do censo agropecuário de 2017*. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. <https://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/10893>
- Prado, G. M. B. C. do, Catapan, E., Varvakis, G., Selig, P. M., & Pacheco, R. C. dos S. (2019). Mentoria como ferramenta de compartilhamento do conhecimento na pequena propriedade agrícola. *Anais Do Congresso Internacional De Conhecimento E Inovação – Ciki*, 1(1). Recuperado de <https://proceeding.ciki.ufsc.br/index.php/ciki/article/view/800>
- Rempel, C., Eckhardt, R. R., Jasper, A., Shultz, G., Hilgert, I., & Barden, J. E. (2012). Proposta metodológica de avaliação da sustentabilidade ambiental de propriedades produtoras de leite. *Tecno-lógica*, 16(1), 48-55. <https://doi.org/10.17058/tecnolog.v16i1.2613>
- Rocha, A. B., Jr., Freitas, J. A., Cassuce, F. C. C., & Costa, S. M. A. L. (2019). Análise dos determinantes da utilização de assistência técnica por agricultores familiares do Brasil em 2014. *Revista de Economia e Sociologia Rural*, 57(2), 181-197. <https://doi.org/10.1590/1806-9479.2019.184459>
- Rocha, D. T., Resende, J. C., & Martins, P. C. (2018). Evolução tecnológica da atividade leiteira no Brasil: uma visão a partir do Sistema de Produção da Embrapa Gado de Leite. *Embrapa Gado de Leite*. <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/185208/1/DOC-212-Evolucao-Sistema-de-Producao.pdf>
- Sachs, I. (2004). Estratégias de transição para o século XXI. In; Burszty, M. (Org.) et al., *Para Pensar o Desenvolvimento Sustentável* (Ed. Brasiliense, p.29-56).
- Salles, V., & Wesley Ferreira, J. (2020). O êxodo rural de jovens de assentamentos. *Anais Do Salão Internacional De Ensino, Pesquisa E Extensão*, 11(2). Recuperado de <https://periodicos.unipampa.edu.br/index.php/SIEPE/article/view/104294>

- Santos, R. (2019). *Relações entre escolarização, pobreza e posições de classe no campo brasileiro e suas implicações para as políticas educacionais*. [Tese de doutorado, Universidade de Brasília]. Repositório institucional da UNB. <https://repositorio.umb.br/handle/10482/35208>
- Schneider, S. (2010). Reflexões sobre diversidade e diversificação: agricultura, formas familiares e desenvolvimento rural. *RURIS* (Campinas, Online), 4(1). <https://doi.org/10.53000/rr.v4i1.708>
- Secretaria estadual da Agricultura e do Abastecimento do Paraná. (2014). Novos equipamentos vão modernizar cadeia produtiva do leite no PR. <http://www.historico2.aen.pr.gov.br/modules/noticias/article.php?storyid=80730&tit=Novos-equipamentos-vao-modernizar-cadeia-produtiva-do-leite-no-PR>
- Silva, M. E. S., Barone, L. A., Izidoro, L. T. (2011). A produção leiteira em assentamentos de reforma agrária: Renda, Organização e Resistência. *Retratos de Assentamentos*, 14(1), 265-282. <https://doi.org/10.25059/2527-2594/retratosdeassentamentos/2011.v14i1.87>
- Silva, M. F., Gameiro, A. H. (2021). Indicadores de sustentabilidade para a produção de leite: uma revisão de literatura. *Revista de Sustentabilidade e Empreendedorismo*, 6(5), 208-237. <http://www.relise.eco.br/index.php/relise/article/view/547/550>.
- Sousa, G. G. T., Magalhães, N. A., Gomes, L. A., Helcio, S. C., Sousa, S. C., Jº, Santos, K. R., & Guimarães, J. E. C. (2016). Intervalo de parto e período de serviço em bovinos de leite. *Pubvet*, 6(22), p. Art. 1393-1398.
- Tramontini, R. C. M., Bánkuti, F. I., Pozza, M. S. S., Massuda, E. M., Damasceno, J. C., Dias, A. M., Ítavo, C. C. B. F., & Ítavo, L. C. V., Santos, G. T. (2021). Typology of Dairy Production Systems Based on Management Strategies in Paraná State, Brazil. *Tropical Animal Science Journal*, 44(1), 123-130. <https://doi.org/10.5398/tasj.2021.44.1.123>
- Von Ende, M., Ferreira, G. M. V., Rossés, G. F., Stecca, J. P., Madruga, L. R. da R. G., & Barasuol, A. (2012). Índices de sustentabilidade de projetos da economia solidária: o caso esperança/coopesperança. *Revista De Gestão Social E Ambiental*, 6(3), 45-60. <https://doi.org/10.24857/rgsa.v6i3.445>
- Zimpel, R., Bánkuti, F. I., Zambom, M. A., Kuwahara, K. C., & Bánkuti, S. M. S. (2017). Characteristics of the dairy farmers who perform financial management in Paraná State, Brazil. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 46(5), 421-428, 2017. <https://doi.org/10.1590/S1806-92902017000500008>