

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGROECOLOGIA
MESTRADO PROFISSIONAL EM AGROECOLOGIA

CÉLIO PEDRO DA SILVA

Avaliação da qualidade do leite produzido em Pastoreio Racional Voísin, em base ecológica no estado do Paraná.

MARINGÁ

2020

CÉLIO PEDRO DA SILVA

Avaliação da qualidade do leite produzido em Pastoreio Racional Voisin, em base ecológica no estado do Paraná

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Agroecologia, Mestrado Profissional, do Departamento de Agronomia, Centro de Ciências Agrárias da Universidade Estadual de Maringá, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Agroecologia.

Área de concentração: Agroecologia.

Orientador: Prof. Dr. José Ozinaldo Alves de Sena.

MARINGÁ

2020

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)

Da Silva, Célio Pedro
A856e Avaliação da qualidade do leite produzido em Pastoreio Racional Voísin, em base ecológica no estado do Paraná /Célio Pedro da Silva. -
Maringá, 2019.
29 f.: il.; color

Orientador: Prof. Dr. José Ozinaldo Alves de Sena
Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual de Maringá, Centro de Ciências Agrárias, Programa de Pós-Graduação em Agroecologia, 2019.

1. *Leite agroecológico*. 2. Qualidade do leite. 3. Pastoreio Racional Voísin. 4. Bovinocultura leiteira. I. Sena, José Ozinaldo Alves, orient. II. Universidade Estadual de Maringá. Centro de Ciências Agrárias. Programa de Pós-Graduação em Agroecologia. III. Título.

CDD 22.ed. 635.652

Rosimarizy Linaris Montanhano Astolphi – Bibliotecária CRB/9-1610

FOLHA DE APROVAÇÃO

CÉLIO PEDRO DA SILVA

Avaliação da qualidade do leite produzido em Pastoreio Racional Voísin, em base ecológica no estado do Paraná.

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Agroecologia do Departamento de Agronomia, Centro de Ciências Agrárias da Universidade Estadual de Maringá, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Agroecologia pela Comissão Julgadora composta pelos membros:

COMISSÃO JULGADORA

Prof. Dr. José Ozinaldo Alves de Sena
Universidade Estadual de Maringá (Orientador)

Prof. Dr. Alessandra Aparecida Silva
Universidade Estadual de Maringá

Prof. Dr. Ana Claudia Radis
Instituto Federal do Paraná

José Alfredo Bran
Universidad de Antioquia

DEDICATÓRIAS

Dedico este trabalho aos meus pais, Agenor Pedro da Silva e Iraci Amaro da Silva, pelo exemplo de dignidade, amor, confiança e compreensão em todos os momentos da minha vida.

À minha companheira Ana Claudia Kosinski, pelo incentivo, companheirismo, cumplicidade e amor diários. E à minha filha Christellye Ninállya Alves Pedro, pelo amor, amizade, respeito e compreensão com a minha pessoa.

Além de todos os agricultores/camponeses que praticam a agricultura em base ecológica, fundamentada na ciência Agroecologia, e tem esta como modo de vida.

AGRADECIMENTOS

A Deus criador deste mundo e seu filho Jesus Cristo que através dos seus ensinamentos me guiaram em minha formação espiritual, onde busco forças para superar as adversidades diárias.

Ao meu orientador Prof. Dr. José Ozinaldo Alves de Sena e sua esposa Leila Lopes Leite de Sena, por suas dedicações, apoio, ensinamentos, paciência e amizades.

À Prof. Dr. Alessandra Aparecida Silva, pelos ensinamentos, apoio, incentivo e confiança deposita em minha pessoa.

Aos demais os professores e professoras, pelas as atenções e aulas dadas.

A todos os colegas de turma do Mestrado Profissional em Agroecologia, pela a amizade e companheirismo, em especial os parceiros de jornada, Alexandre Gava, Odair Souza de Oliveira.

Aos demais familiares e amigos, pelo apoio e incentivo durante este período.

“Não há saber mais ou saber menos; há saberes diferentes.”

(Paulo Freire)

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DO LEITE PRODUZIDO EM PASTOREIO RACIONAL VOÍ SIN, EM BASE ECOLÓGICA NO ESTADO DO PARANÁ.

Evaluation of the quality of milk produced in rational grazing Voís in, on an ecological basis in the state of Paraná

Célio Pedro da Silva

RESUMO

A bovinocultura leiteira tem grande importância econômica e social, encontrando-se presente em todos os municípios do estado do Paraná, apresentando-se como alternativa de renda mensal para pequenos, médios e grandes produtores rurais. Este trabalho teve por objetivo avaliar a qualidade do leite produzido em nove Sistemas de Produção de Leite, em diferentes municípios do estado do Paraná, sendo sete manejadas em Pastoreio Racional Voís in, de base ecológica em diferentes estágios de implantação (três em transição e quatro consolidadas) e dois convencionais de alto nível tecnológico. Foram avaliadas doze características de qualidade de leite: Gordura, Proteína, Lactose, Extrato Seco Desengordurado, Sólidos Totais, Contagem de Células Somáticas, Caseína, pH, Densidade, Crioscopia, Nitrogênio Ureico e Condutividade Elétrica. Os dados foram submetidos à análise multivariada, para ser analisados por meio da Análise de Variância, os resultados foram comparados com o padrão exigido pela Instrução Normativa 76 de 26 de novembro de 2018 (Ministério da Agricultura, Pecuária e do Abastecimento) e valores de referência para caseína, pH e condutividade elétrica para o leite. A análise comparativa dos dados demonstrou que os SPL manejados em PRV, apresentaram as maiores taxas de gordura, proteína, lactose, ESD, sólidos totais e caseína. Já os SPL convencionais se destacaram nas variáveis de CCS e crioscopia. Com relação a densidade e pH, todos os SPL estavam em conformidade com a legislação. Por outro lado, todos os SPL apresentaram desconformidade, em relação à variável condutividade elétrica. O PRV favorece a produção de leite com uma maior concentração de elementos sólidos, com elevação dos teores de gordura e caseína, em virtude da alimentação ser a base de pasto.

Palavras-chave: Agroecologia, Bovinocultura de Leite, Composição do leite, Leite Orgânico, Produção Orgânica.

ABSTRACT

Dairy cattle farming is of great economic and social importance, being present in all municipalities in the state of Paraná, presenting itself as an alternative monthly income for small, medium and large rural producers. The objective of this work was to evaluate the quality of the milk produced in nine Milk Production Systems, in different municipalities in the state of Paraná, seven of which are managed in Voisin Grazing Rationale, with an ecological base in different stages of implantation (three in transition and four consolidated) and two conventional ones of high technological level. Twelve characteristics of milk quality were evaluated: Fat, Protein, Lactose, Dry Degreased Extract, Total Solids, Somatic Cell Count, Casein, pH, Density, Cryoscopy, Urea Nitrogen and Electrical Conductivity. The data were subjected to multivariate analysis, to be analyzed using the Analysis of Variance, the results were compared with the standard required by Normative Instruction 76 of November 26, 2018 (Ministry of Agriculture, Livestock and Supply) and reference values for casein, pH and electrical conductivity for milk. The comparative analysis of the data demonstrated that the SPL managed in PRV, presented the highest rates of fat, protein, lactose, ESD, total solids and casein. Conventional SPLs stood out in the CCS and cryoscopy variables. Regarding density and pH, all SPL were in compliance with the legislation. On the other hand, all SPLs showed non-conformity in relation to the electrical conductivity variable. The PRV favors the production of milk with a higher concentration of solid elements, with an increase in the levels of fat and casein, due to the fact that food is the basis of pasture.

Keywords: Agroecology, Milk cattle farming, Milk composition, Organic milk, Organic Production.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Os municípios com maior produção de leite no estado do Paraná.....	18
Tabela 2. Descrição das propriedades	39
Tabela 3. Resultados de análises de qualidade de leite para unidades de produção de leite avaliadas.....	48
Tabela 5. Estimativa de valores pagos aos produtores no mês de março de 2020, cada litro de leite comercializado, com base nos padrões de qualidade estabelecidos pela Conseleite-PR.....	49

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Mapa de localização dos SPL manejados em PRV e convencional estudados.....	38
Figura 2. Frascos contendo amostras de leite coletados no CPRA, Pinhais-PR.....	41
Figura 3. Aparelho de análise ultrassônica de leite, Ekomilk Total®, Centro Mesoregional de Excelência do Leite-CMEL, Departamento de Zootecnia- DZO, Centro de Ciência Agrárias- CCA, Universidade Estadual de Maringá-UEM.....	42
Figura 4. Resultados da variável ambiental para caracterização dos SPL's participantes deste trabalho.....	43
Figura 5. Resultados da variável social para caracterização dos SPL's participantes deste trabalho.....	44
Figura 6. Resultados da variável econômica para caracterização dos SPL's participantes deste trabalho.....	44
Figura 7. Resultados da variável produtivo para caracterização dos SPL's participantes deste trabalho.....	45
Figura 8. Resultados da variável PRV para caracterização dos SPL's participantes deste trabalho.....	45
Figura 9. Resultados da variável ordenha e sanidade para caracterização dos SPL's participantes deste trabalho.....	46
Figura 10. Resultados da variável pastagem para caracterização dos SPL's participantes deste trabalho.....	46
Figura 11. Resultados da variável solo para caracterização dos SPL's participantes deste trabalho.....	47
Figura 12. Características de qualidade do leite produzido na propriedade de André Luiz Lazzarin, Assentamento 08 de Abril, Jardim Alegre, PR.....	51
Figura 13. Características de qualidade do leite produzido na propriedade de Bruno Schuelter, Arapuã- PR.....	53
Figura 14. Características de qualidade do leite produzido na propriedade Rafael Ganzioli Caldas, Jardim Alegre- PR.....	55

Figura 15. Características de qualidade do leite produzido na Cooperativa de Produção Agropecuária Vitoria-COPAVI, Assentamento Santa Maria, Paracity- PR.....	58
Figura 16. Características de qualidade do leite produzido no Centro Paranaense de Referência em Agroecologia, Pinhais- PR.....	60
Figura 17. Características de qualidade do leite produzido na propriedade de Ivan Testa, Assentamento Ireno Alves dos Santos, Rio Bonito do Iguazu- PR.....	61
Figura 18. Características de qualidade do leite produzido na propriedade de Vilson Darlan, Toledo- PR.....	63
Figura 19: Características de qualidade do leite produzido na propriedade de José Silvio Wrobel, Carambeí- PR.....	65
Figura 20: Distribuição das variáveis referente a qualidade do Leite produzido no SPL de Alberto Fuentes Knupp, Mandaguari- PR.....	66

LISTA DE ABREVIACOES

ACM- Análise de Correspondência Multivariada
ANOVA- Análise de Variância
CBT- Contagem Bacteriana Total
CCS- Contagem de Células Somáticas
CEL- Condutividade Elétrica do Leite
CMT- Califnia Mastite Teste
COPAVI- Cooperativa de Produção Agropecuária Vitória
CPRA- Centro Paranaense de Referência em Agroecologia
ESD- Extrato Seco Desengordurado
IBGE- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IN- Instrução Normativa
MAPA- Ministério da Agricultura, Pecuária e do Abastecimento
NUL- Nitrogênio Ureico do Leite
PC- Ponto de Congelamento
pH- Potencial Hidrogeniônico
PNQL- Programa Nacional de Melhoria da Qualidade do Leite
PRV- Pastoreio Racional Voísin
SPL- Sistema de Produção de Leite.

SUMÁRIO

RESUMO	vii
ABSTRACT.....	viii
1 INTRODUÇÃO	16
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	17
2.1 A PRODUÇÃO DE LEITE NO BRASIL E NO ESTADO DO PARANÁ.....	17
2.2 QUALIDADE DO LEITE.....	19
2.2.1 Fatores que afetam a qualidade do leite.....	20
2.2.1.1 Mastite.....	20
2.2.1.2 Higienização dos equipamentos de ordenha.....	23
2.2.1.3 Manejo e higiene na ordenha.....	24
2.2.1.4 Qualidade da água.....	25
2.2.1.5 Bem estar animal.....	27
2.2.1.6 Alimentação e nutrição.....	29
2.3 PASTOREIO RACIONAL VOISIN.....	32
3 MATERIAL E METODOS.....	35
3.1 LOCALIZAÇÃO DOS SISTEMAS DE PRODUÇÃO DE LEITE- SPL ESTUDADOS.....	35
3.2 MOMENTO DAS VISITAS NAS PROPRIEDADES PARA COLETA DE DADOS.....	41
3.3 COLETA E ANÁLISE DO LEITE DAS PROPRIEDADES ESTUDADAS.....	41
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	43
4.1 CARACTERIZAÇÃO DAS PROPRIEDADES PRODUTORAS DE LEITE EM SISTEMA DE PRV EM BASE ECOLÓGICA E CONVENCIONAL.....	43
4.2 SISTEMAS DE PRODUÇÃO E QUALIDADE DO LEITE PARA AS PROPRIEDADES AVALIADAS.....	47
4.2.1 UNIDADES DE PRODUÇÃO DE LEITE MANEJADAS EM PRV, EM BASE ECOLÓGICA, EM TRANSIÇÃO AGROECOLÓGICA.....	49
4.2.2 UNIDADES DE PRODUÇÃO DE LEITE MANEJADAS EM PRV, EM BASE ECOLÓGICA CONSOLIDADA.....	55
4.2.3 SISTEMAS DE PRODUÇÃO DE LEITE EM MANEJO CONVENCIONAL.....	64

4.3	ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE OS SISTEMAS DE PRODUÇÃO DE LEITE MANEJADAS EM PRV DE BASE ECOLÓGICA.....	66
4.4	ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE OS SISTEMAS DE PRODUÇÃO DE LEITE EM MANEJO CONVENCIONAL E OS MANEJADOS EM PRV EM BASE ECOLÓGICA.....	69
5	CONCLUSÕES	71
6	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	71
	ANEXO A	84

1. INTRODUÇÃO

Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2019), o estado do Paraná, produziu 3,27 bilhões de litros de leite, correspondendo a 13,11 % da produção nacional, ocupando a 3ª posição, ficando atrás apenas dos estado de Minas Gerais com 6,25 bilhões de litros de leite e o Rio Grande do Sul com uma produção de 3,31 bilhões de litros de leite.

As regiões Centro-Oriental, Oeste, Sudoeste e Centro-Sul, são as maiores produtoras de leite no estado, tendo como característica comum à diversidade dos sistemas de produção, uma participação de estabelecimentos da agricultura familiar e um pequeno percentual de fazendas com elevado grau de especialização e de carácter empresarial (TONET, 2016).

A bovinocultura leiteira tem grande importância econômica e social, encontrando-se presente em todos os municípios do Paraná. Apresentando como alternativa para pequenos, médios e grandes produtores que encontram nesta atividade, a promoção de renda mensal no estabelecimento rural, o que a torna está mais vantajosa, quando comparada com culturas anuais, como exemplo o milho, trigo e soja.

A qualidade da matéria-prima é um dos principais entraves ao desenvolvimento tecnológico dos laticínios no país. Por isso, algumas empresas implantaram programas de pagamento do leite por qualidade. Dentre os critérios mais frequentemente utilizados para pagamento diferenciado estão os teores de gordura e proteína, a contagem de células somáticas e a contagem bacteriana total (BORGES et. al, 2009).

Os padrões mínimos de qualidade são definidos e regulamentados pela Instrução Normativa nº 76/2018 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 2018). Há autores ainda que detalhem os aspectos de qualidade do leite, bem como os procedimentos de determinação desta (TRONCO, 2008). O entendimento central na qualidade do leite é o fato de que ela é construída por uma série de práticas, desde a ordenha até o envasamento e consumo.

O Brasil deve adequar-se à Instrução Normativa 76/2018 para produzir leite e derivados de qualidade, elevando suas exportações, além de atender às crescentes exigências do mercado consumidor interno. Dessa forma será possível melhorar as condições de pagamento ao produtor, que deverá receber segundo a qualidade da matéria-prima.

Os sistemas de produção leiteira devem ser capazes de combinar a sua rentabilidade com a responsabilidade de proteção da saúde humana e animal, do bem-estar animal e do próprio ambiente. Acima de tudo, os produtores têm a obrigação de garantir a qualidade e segurança do leite que produzem. Sendo que estes objetivos podem ser atingidos através da utilização de boas práticas de produção nas áreas de saúde e bem estar animal, nutrição, higiene da ordenha, gestão ambiental e econômico-social (FAO e IDF, 2011).

O Pastoreio Racional Voísin-PRV, foi introduzido no Brasil inicialmente no Rio Grande do Sul, pelo Engenheiro Agrônomo Dr. Luis Carlos Pinheiro Machado, reconhecido por uma extensa produção bibliográfica e de pesquisa, buscando a melhor renda, respeitando o meio ambiente, o bem estar animal e o bem estar social dos sujeitos envolvidos utilizando tecnologias como a sobressemeadura, aproveitamento melhor dos pastos, manutenção dos animais no pasto e o uso mínimo de insumos industriais. Esta tecnologia, que tem sua origem nos trabalhos de André Voisin a partir de 1950 na França, é a melhor alternativa de produção bovina sustentável que se conhece, (MACHADO, 2010). Importante, nesse contexto, salientar a importante contribuição do Engenheiro Agrônomo Nilo Ferreira Romero, pioneiro na introdução do PRV no Brasil.

O PRV, além de gerar resultados financeiros competitivos, enriquece o solo (Matéria Orgânica, N, P, K e micronutrientes), produz impacto ambiental mínimo, proporciona alta taxa de seqüestro de carbono - C, produz mínimo impacto sobre a biodiversidade e maximiza a captação e a transformação da energia solar, cujo custo e contaminação são nulos (De BARGAS e MACHADO, 1999). A utilização da pastagem é feita por meio de uma rotação planejada, que melhora o aproveitamento das forrageiras, resultando num nível de produtividade que chega a três vezes a alcançada pelo sistema de pastoreio contínuo na mesma pastagem. O fundamento do PRV está no desenvolvimento da biocenose do solo e nos tempos de repouso e de ocupação das parcelas de pastagens, sempre variáveis, em função de condições climáticas, de fertilidade do solo, das espécies vegetais (MACHADO, 2010), obedecendo às quatro leis universais do PRV, efetivada através da divisão da área em parcelas, piquetes, poteiros, etc. O objetivo deste trabalho é avaliar a qualidade do leite produzido em 9 unidades de produção em diferentes pontos do estado do Paraná.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. PRODUÇÃO DE LEITE NO ESTADO DO PARANÁ

O Paraná contribui com parcela significativa na produção brasileira de leite. O Estado é o terceiro maior produtor de leite no Brasil, apresentando mesorregiões com elevadas produções e produtividades, consideradas importantes bacias leiteiras no país (IBGE, 2018 a).

O Oeste e Sudoeste paranaenses abrangem o maior número de estabelecimentos produtores de leite bovino e, junto com a região Centro Oriental, obtiveram as maiores quantidades de leite produzido e os maiores acréscimos na produção de litros de leite por vaca ordenhada no período analisado (SILVA *et al*, 2016).

Na Mesorregião Centro Oriental, considerada uma importante bacia leiteira para o país, estão localizados os municípios de maiores produções do Estado, a exemplo, Castro e Carambeí. Em 2017, foram produzidos nesta região 622.603 litros de leite, representando 14,03% da produção paranaense, que se destaca pela alta tecnificação dos sistemas leiteiros que lá se encontram (IBGE, 2018).

Tabela (01) Os municípios com maior produção de leite no estado do Paraná.

MUNICÍPIOS		PRODUÇÃO (l)
01	CASTRO	206.550.000
02	CARAMBEI	122.084.000
03	FRANCISCO BELTRÃO	75.603.000
04	MARECHAL CÂNDIDO RONDON	72.884.000
05	TOLEDO	66.095.000
06	CASCADEL	54.257.000
07	PITANGA	54.088.000
08	PALMEIRA	52.822.000
09	ARAPOTI	52.003.000
10	DOIS VIZINHOS	44.660.000

Fonte IBGE (2017)

Na Mesorregião Oeste, foram produzidos, em 2017, 825.410 litros de leite, sendo a segunda maior bacia leiteira do Estado, respondendo por 18,6% de todo leite produzido no Paraná (IBGE, 2018 b). Nesta região à predominância da agricultura familiar, ou seja, grande

número de sistemas leiteiros produzindo em baixa e média escala (IPARDES, 2009; IBGE, 2018)

A microrregião de Ponta Grossa é a única altamente especializada neste estado, mais deve-se ressaltar, o crescimento consistente dos coeficientes de especialização de Pato Branco, Francisco Beltrão e Capanema, no sudoeste, e de Pitanga, na região central, consolidando essas microrregiões. O desempenho dessas em termos de especialização parece, pelo menos em parte, ser fruto de políticas públicas mais específicas de apoio à atividade leiteira para a região (MOURA & SANTOS, 2017).

Segundo EURICH *et al.* (2016) a atividade leiteira apresenta algumas deficiências em relação a manejo do rebanho, porém, tem garantido boa perspectiva de renda para os agricultores, mostrando grande importância, não somente para a própria comunidade, com a geração direta de renda, mas também para o município, contribuindo significativamente para a sua economia.

2.2. QUALIDADE DO LEITE

A qualidade do leite no Brasil tem sido motivada pelo acréscimo da demanda por matéria-prima de qualidade pela indústria, que necessita de leite com boas características sensoriais, físico-químicas e microbiológicas para fabricação de produtos lácteos, tendo em vista que os consumidores estão cada vez mais exigentes (CARVALHO *et al.*, 2015). Com o objetivo de aumentar a qualidade dos produtos lácteos e elevar a competitividade do setor no mercado externo, o país vem passando por sucessivos processos de aprimoramento do Programa Nacional de Melhoria da Qualidade do Leite (PNQL).

A Primeira normativa que marcou a implantação do programa de qualidade do leite no Brasil foi a Instrução Normativa N° 51 de 2002 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Essa normativa estabeleceu conceitos e procedimentos voltados para a conformidade higiênico-sanitária exigida pelo mercado consumidor. Foi substituída pela IN 62 em 2011 e, essa última, pela IN 76 em 2018. Todas essas instruções normativas foram implementadas e substituídas gradativamente pelo MAPA (BRASIL, 2018).

Segundo a Instrução Normativa n° 76, de 26 de novembro de 2018 do MAPA, o valor para os teores mínimos para gordura é de 3,0%, para proteína total de 2,9%, para extrato seco total de 11,4% e para extrato seco desengordurados de 8,4%. Já para a contagem padrão de bactérias em placas o máximo é de 300.000 UFC/mL e para a contagem de células somáticas

de 500.000 Cél/mL (BRASIL, 2018). O Programa de Qualidade do Leite no Brasil instituiu que todos os produtores de leite deveriam ser cadastrados junto ao MAPA e submeter o leite produzido à análises rotineiras e periódicas para o monitoramento dos parâmetros da qualidade

O PNQL estimulou a implantação do pagamento por qualidade, por meio do qual, se atribui bônus aos requisitos que superam as exigências normativas em relação à qualidade do leite. Os laticínios pagam um preço diferenciado aos produtores que possuem procedimentos higiênico-sanitários adequados que afetam os índices de Contagem Total de Bactérias (CBT) e de Células Somáticas (CCS). Para que os produtores atinjam as metas de qualidade do leite muitos laticínios fornecem assistências técnicas para os produtores, a fim de, orientar sobre: práticas de produção, gestão, qualidade de leite, reprodução, responsabilidade social e ambiental contribuindo para inserção de forma competitiva nos mercados nacionais e internacionais (CAETANO, 2016).

Então logo, JUNIOR *et al.* (2015) compararam o leite cru refrigerado produzido por pequenos e grandes produtores do estado do Paraná. Constataram a contaminação da matéria prima foi superior no leite produzido por pequenos produtores, apresentando 49% das amostras em desconformidade com a legislação. Já para as propriedades maiores, 100% apresentaram se dentro da legislação, demonstrando uma diferença significativa entre os dois modelos de propriedade estudados.

MOTTA *et al.* (2015) e BAGGIO; MONTANHINI (2017) verificaram que amostras de leite estavam acima do limite previsto para CBT, resultados que refletiam as falhas de higiene e refrigeração da matéria prima produzida, associadas com problemas no manejo dos animais, como falta de pré dipping e qualidade da água utilizada na ordenha.

Incentivos para melhorias na qualidade do leite, gestão da propriedade e capacitação técnica são importantes para avanços na produtividade (OSTAPECHEN & GOTARDO, 2019). Pois segundo MULLER *et al.* (2019) a maior propensão à sucessão familiar deverá ocorrer em sistemas produtivos leiteiros com maior escala de produção e maior produtividade.

2.2.1. FATORES QUE AFETAM A QUALIDADE DO LEITE

2.2.1.1. Mastite

A mastite é um resultado comum de uma infecção da glândula mamária, geralmente de causa bacteriana, sendo a doença de maior importância nos bovinos leiteiros (WELLENBERG *et al.*, 2002, HERRY *et al.*, 2017) sendo classificada como clínica ou subclínica. O diagnóstico é realizado por meio de exame clínico, além de exames complementares como teste de tamis e Califórnia Mastite Teste (CMT) (PEIXOTO *et al.*, 2009), sendo o clínico de fácil visualização da mastite clínica; enquanto que o CMT proporciona diagnosticar também a mastite subclínica. COSTA *et al.* (2017) encontraram que pesquisas definem como vacas sadias aquelas com contagem de células somáticas (CCS) menores que 200.000 células mL⁻¹ e vacas com mastite subclínica aquelas com CCS maiores que 200.000 células mL⁻¹.

Durante o processo infeccioso subclínico ocorrem alterações relacionadas ao aumento no número de células somáticas, imunoglobulinas, lipases e dos teores dos íons de cloro e sódio, além da diminuição nos teores de caseína, lactose, potássio, cálcio e gordura do leite (SANTOS; FONSECA, 2007).

A mastite subclínica acarreta prejuízos econômicos significativos ao produtor, em função da diminuição de produção, da qualidade do leite, aumento dos custos com tratamento e descarte de animais e do leite dos animais tratados (WELLENBERG *et al.*, 2002, HALASA *et al.*, 2009, COSTA *et al.*, 2017). Devido aos prejuízos econômicos, o uso de métodos de controle contra a mastite se tornam necessários para rebanhos que apresentem a doença (ZAFALON *et al.*, 2017a, ZAFALON *et al.*, 2017b).

A etiologia da mastite se apresenta como multifatorial, onde diversos fatores podem afetar direto ou indiretamente a presença da enfermidade, tornando-se um desafio a prevenção e tratamento nos animais afetados (WELLENBERG *et al.*, 2002, GANDA *et al.*, 2016). Pode-se citar como fatores predisponentes da doença, o clima, as instalações e a cama onde ficam os animais (pois podem agir como fontes de contaminação microbiana), o estresse submetido ao rebanho, genética, fatores nutricionais e fatores humanos relacionados com o manejo (PIRES *et al.*, 2004, ZAFALON *et al.*, 2017a, ZAFALON *et al.*, 2017b).

Algumas medidas preventivas da mastite são a adequação do ambiente, manejo correto de dejetos, correta preparação do úbere na ordenha, com realização de pré e pós-dipping, separação de animais com mastite de maior severidade, linha de ordenha com animais sadios sendo manejados primeiro, adequada manutenção e higienização dos equipamentos utilizados

na ordenha, manter animais em pé após ordenha e alimentação adequada para o rebanho (PIRES *et al.*, 2004)

ZAFALON *et al.*, (2017b) ainda cita a importância de medidas conjuntas no tratamento da mastite subclínica em ovelhas, medidas que podem ser utilizadas também no tratamento de bovinos.

Segundo LANGONI (2013), a detecção de casos de mastite é fundamental, e é necessário que tanto o produtor quanto os ordenadores definam corretamente qual o grau e nível da mastite, que se caracteriza por alterações nas características do leite com cor, produção de grumos, pus e sangue, nos casos clínicos, e o leite normal em casos subclínicos.

O leite contém eletrólitos (sais, ácidos e bases), o que possibilita a passagem de corrente elétrica e que pode ser utilizada para detectar leites anormais, como aqueles provenientes de animais com mastite (onde ocorre aumento de cloretos) e, ainda, para detecção de fraudes por adição de substâncias neutralizantes (FERREIRA, 2007).

O aumento da Condutividade Elétrica no Leite é proporcional ao aumento da inflamação do úbere e da contagem de células somáticas (CCS). O aumento dos íons sódio e cloro e a diminuição do cálcio e outros constituintes do leite são características do leite mastítico (TEIXEIRA *et al.*, 2008).

Segundo SANTOS (2005), este tipo de diagnóstico de mastite pode atingir em torno de 80% de sensibilidade (identificação correta de vacas infectadas) e 75% de especificidade (correta identificação de vacas sadias). A CEL do leite proveniente de vacas sadias varia de 4,0 a 5,0 mS/cm (GONZÁLEZ *et al.*, 2001; SANTOS, 2005). Os valores aumentam para 5,37 em casos subclínicos e para 6,73 mS/cm para casos clínicos de mastite (SANTOS, 2005).

O descarte dos três primeiros jatos de leite, antes de iniciar a ordenha, segundo (MATSUBARA *et al.* 2011), é uma prática muito importante para obtenção de leite de boa qualidade, uma vez que estes apresentam uma elevada contagem de microrganismos.

Em estudos conduzido por CHIERICATO *et al.* (2017), constatou que com elevação da CCS, também ocorria o aumento no teor de caseína no leite de um rebanho do município de Ressaquinha- MG.

Para (FERNANDEZ *et al.*,2009), o controle da CCS na pequena propriedade rural ecológica (agroecológica, orgânica e biodinâmica) brasileira não se mostrará eficiente na obtenção de leite bovino enquanto fatores como o manejo alimentar e nutricional, de ordenha, sanitário geral e específico da glândula mamária não ocorrem de forma satisfatória, o que

impossibilita, de fato, a plenitude da rotulagem de qualidade de um produto lácteo produzido ecologicamente.

2.2.1.2. Higienização dos equipamentos de ordenha

Segundo (SIMIONI *et al.* 2013), pode-se associar o aumento ou redução da CBT aos manejos técnicos e higiênicos adotados pelos tipos de sistemas, tais como a utilização de ordenha mecânica, tanques de resfriamento com temperaturas adequada de armazenamento, higienização do encanamento da ordenhadeira, dentre outras práticas de higiene da ordenha. Já (PICOLI *et al.* 2014) avaliaram o manejo de ordenha como fator de risco na ocorrência de microrganismos em leite cru, constatando uma maior ocorrência destes em salas de ordenha de madeira e sem piso, concluindo que as instalações destes ambientes são os fatores que mais influenciam na incidência de agentes infecciosos no leite.

Para (FAGUNDES *et al.* 2006), a refrigeração do leite, logo após a ordenha, visa diminuir a multiplicação microbiana; sua eficiência, porém, é maximizada caso associado a outros fatores, especialmente de ordem higiênica. A frequência de limpeza dos utensílios para ordenha e armazenamento do leite é essencial, para manter a higiene do leite após a secreção da glândula mamária.

O equipamento limpo, higienizado é tão importante quanto a higiene na ordenha, sendo essencial para a qualidade do leite. Os principais passos da limpeza do equipamento consistem em enxágue com água morna em torno de 32°C a 41° C, enxágue com água e detergente alcalino clorado de 71° C a 74° C, enxágue ácido e santificação pré-ordenha. Em relação a instalação e manutenção do equipamento, tem-se a necessidade de ser seguidas as regras internacionais (ISO 5707-3 A), dando destaque ao dimensionamento da bomba de vácuo, pulsação, troca de teteiras e nível de vácuo (MULLER *et al.*, 2002). As pessoas encarregadas de retirar, manipular, armazenar, transportar o leite, são muitas vezes causadores de contaminações, mas isso pode ser prevenido através de higiene pessoal e manipulação adequada (SCHVARZ & SANTOS, 2012).

TAFFAREL *et al.* (2013) avaliaram a CBT de 1232 produtores de leite da região Oeste do Paraná no ano de 2006 e observaram que os Sistemas de Produção de Leite, que utilizam o sistema de ordenha manual tem uma maior CBT no leite, assim como os que utilizam a ordenha do balde ao pé. Segundo TINTINI (2015), a utilização de ordenhadeiras canalizadas

proporciona a obtenção do com uma maior higiene, que os colhidos por ordenhadeira balde ao pe', com isto reduzindo os índices de CBT no leite.

A utilização da água ozonizada a uma concentração de 0,049 ppm por 15 minutos, se mostrou eficiente na remoção de bactérias presentes no processo de ordenha canalizada. Esse modelo alternativo de desinfecção pode ser utilizado e o leite é considerado apto para consumo atendendo os parâmetros da legislação com relação a CCS, CBT e composição WEBER *et al* (2018).

Além disso, a ozonização torna-se ambientalmente viável uma vez que um processo químico com geração de efluentes contaminantes utilizados convencionalmente, é substituído por um sistema que utiliza um gás altamente reativo, de fácil degradação e que não gera poluentes WEBER *et al* (2018).

2.2.1.3. Manejo e higiene na ordenha

De acordo com MULLER *et al.* (2002), a fase mais importante da atividade leiteira é a ordenha. Por consistir em controle da mastite e possibilitar a qualidade do leite. Ela deve ser executada por pessoas que possuem tranquilidade e que são treinadas, respeitando uma rotina pré-estabelecida. As seguintes etapas são fundamentais para uma ordenha correta:

- Teste da caneca: Este teste permite o diagnóstico da mastite clínica e diminui o índice de contaminação do leite, consiste no exame dos primeiros jatos de leite, usando uma caneca de fundo escuro ou caneca telada;
- Limpeza dos tetos com água clorada: Este procedimento visa a lavagem somente dos tetos e não do úbere. É obrigatoriamente necessário a utilização nas vacas com tetos visivelmente sujos (barro, fezes ou outra substância). Nos animais com tetos limpos pode ser otimizada;
- Imersão dos tetos em solução antisséptica por 30 segundos: Conhecido como “pré-dipping”, consiste na imersão dos tetos para desinfetá-los, durante 20 a 30 segundos de acordo com as instruções do fabricante;
- Secagem dos tetos: Os tetos devem ser secos com papel toalha descartável, a fim de evitar que resíduos dos desinfetantes infecte o leite. Esta etapa é de extrema importância na higienização dos tetos já que associada à lavagem pode reduzir em 50 a 85% os índices de novas infecções. Quando da utilização do “pré- dipping” e não da lavagem dos tetos, os mesmos também devem

ser secos com papel toalha visando à retirada do antisséptico. Este conjunto de procedimentos, além de propiciar a higienização dos tetos é de fundamental importância para uma ordenha mais rápida e completa. Associado a outros estímulos eleva os níveis de ocitocina que propicie a “descida” mais rápida do leite e intumescimento dos tetos, o que por sua vez permite a colocação correta dos insufladores, diminuindo os riscos de deslizamento das mesmas. O pré-estímulo deve durar de 40 segundos a 1 minuto;

- Retirada dos insufladores: Para a retirada das teteiras deve ser fechado o registro de vácuo. A sobre ordenha deve ser evitada por provocar lesões nos tetos, que por sua vez predispõem a mastite. Quanto à retirada do leite residual, as opiniões dos pesquisadores divergem. Uma ligeira pressão sobre o conjunto de insufladores por alguns segundos propicia uma esgota mais completa;

- Imersão dos tetos em solução antisséptica: A imersão dos tetos deve ocorrer imediatamente após a retirada dos insufladores, que deve ser total, utilizando-se frascos de imersão, não permitindo o retorno do produto. Este procedimento, associado ao tratamento de vacas secas, é responsável por uma diminuição significativa nas mastites contagiosas;

- Desinfecção dos insufladores: A desinfecção das teteiras entre a ordenha de uma vaca e outra deve ser realizada pela imersão das mesmas em solução sanificante, que deve ser trocada com frequência. As quatro teteiras não devem ser imersas ao mesmo tempo. Nos equipamentos modernos, esta etapa de higienização é automatizada;

- Ordem de ordenha: Estabelecer uma ordem de ordenha deixando as vacas infectadas para o final ou mesmo segrega-las.

Os agricultores devem ser incentivados a realizar as práticas higiênicas que incluem limpeza eficaz das mãos e úbere, seguido de secagem adequada ORWA *et.al* (2017). As contaminações que causam mastite, elevando a CCS, em geral, são provocadas por manejos inadequados de ordenha e do rebanho, e também por características dos tetos das vacas e pelo equipamento de ordenha (TAFFAREL *et al.*, 2015).

2.2.1.4. Qualidade da água

A água é um alimento essencial para a vaca. É necessário para manter os líquidos do corpo, a digestão, absorção e transformação dos nutrientes, eliminando os resíduos e calores do

corpo e corresponde a aproximadamente 87% da composição do leite. O animal é suprido de água através da água de beber, água nos alimentos e água produzida pela transformação dos nutrientes orgânicos. A vaca perde água do corpo na saliva, urina, fezes, leite, suor e evaporação da superfície do corpo e na respiração (KIRCHOF, 1997).

Segundo KIRCHOF (1997), restringindo o consumo de água diminui o consumo de alimentos e a produção de leite. As vacas sofrem de falta de água mais rapidamente e severamente do que a falta de qualquer outro alimento.

A quantidade de água consumida pelas vacas é influenciada pelas condições climáticas, tipo de alimento, característica da água e estado de saúde do animal. Uma vaca toma, normalmente, de 40 a 60 litros de água por dia e dependendo da temperatura e da produção de leite esta quantia pode dobrar. O requerimento de água de uma vaca de 500 quilos, produzindo 20 litros de leite por dia, numa temperatura ambiente entre -17° e 27° C é de 80 litros por dia. Para efeito de planejamento calcula-se 100 litros de água por vaca por dia, estando aí já incluído a água de limpeza. Vacas que tem água boa e fresca sempre a disposição produzem mais leite do que aquelas onde a água é fornecida de tempos em tempos (KIRCHOF, 1997).

A produção leiteira, de modo geral, considera a qualidade e quantidade da água essencial para suprir as necessidades dos seres vivos. Também é utilizada para limpeza dos equipamentos e na desinfecção das instalações em propriedades rurais, que garante a saúde humana e animal. Dessa forma, é necessária que todo o processo de síntese, armazenamento e transporte do leite seja feita com equipamentos devidamente limpos, utilizando água de qualidade (CERQUEIRA *et al.*, 2009).

Infelizmente, é um dos fatores que os proprietários rurais não levam em conta ao desenvolver a atividade leiteira, contribuindo para ocorrência de perdas econômicas significativas, por grandes níveis de contaminação microbiana, aumento das taxas de mastite no rebanho, transmitindo doenças ao homem e aos animais (CERQUEIRA *et al.*, 2009). A água para consumo e empregada no ambiente de ordenha, pode atuar como via de transmissão desses microrganismos, comprometendo a qualidade do leite, quando este entra em contato direto com os animais, ou a incorporação de parte da água residual vinda dos equipamentos (LARCEDA *et al.*, 2009).

Nas propriedades rurais é habitual a aplicação de água de inúmeras fontes e sem tratamento adequado, devido a oferta das águas de córregos, açudes, ribeirões, poços e/ou

minas, serem mais fáceis de serem utilizadas; porém são mais passíveis a contaminações de microrganismos patogênicos e deteriorantes (LACERDA *et al.*, 2009).

Dentre os microrganismos patogênicos que podem ser transportados pela água, existem as bactérias do grupo coliformes, os microrganismos psicrotróficos como *Pseudomonas spp.*, patógenos como *Listeria monocytogenes*, *Salmonella spp.*, espécies de *Staphylococcus* produtoras de alguns tipos de toxinas. Com isso, pode haver um aumento da contagem total de bactérias (CTB) e a contaminação do leite e seus derivados por microrganismos de suma importância para a saúde pública (LACERDA *et al.*, 2009). A presença de coliformes na água utilizada para a lavagem dos tetos no período pré ordenha aumenta a incidência de mastite nos animais em comparação com água de boa qualidade (GUERRA *et al.* 2011).

Segundo SILVA *et.al* (2018), a cloração da água melhora a qualidade microbiológica da água, porém sem afetar a qualidade microbiológica do leite, a qual é superior nas propriedades que adotam adequado manejo de ordenha e desinfecção dos equipamento.

Na produção de leite, um trabalho recentemente realizado pela Pennsylvania State University mostra a preocupação que outros países têm com a qualidade da água. Foram analisadas 174 amostras de diversas regiões do estado para os seguintes parâmetros: pH, ESD, nitrato, dureza, cálcio, magnésio, sódio, ferro, manganês, cloreto e sulfato de cobre. Tais parâmetros, quando excedem determinados valores, podem causar perdas na produtividade, na produção e até na reprodução, segundo o estudo. A média de produção de leite nas fazendas avaliadas foi de 25 kg/vaca/dia. Vinte e seis por cento das fontes de água apresentaram pelo menos um parâmetro com níveis de contaminação que poderiam reduzir a produção de leite. Nas fazendas com boa qualidade da água, a produção de leite foi de 28 kg/vaca/dia. Fazendas com mais 34 kg/leite/vaca/dia não apresentaram problemas de qualidade da água. Fazendas com menos 22 kg/leite/vaca/dia apresentaram 32% de problemas de qualidade da água (SWISTOCK, 2016).

A conscientização para melhor qualidade da água ainda é um desafio para a sociedade, é importante que os produtores rurais busquem parcerias com técnicos, Secretaria de Agricultura, Secretaria do Meio Ambiente e biólogos, a fim de minimizar o aumento de microrganismos patogênicos e garantir que as fontes naturais de água perdurem com boa qualidade à presente e futura geração.

2.2.1.5. Bem Estar Animal

Segundo BROOM & MOLENTO (2004) Organização Mundial de Saúde Animal (GIBBS, 2014) um animal encontra-se em bom estado de bem-estar, quando está saudável, seguro e em conforto, bem nutrido e capaz de expressar comportamentos naturais. Em contrapartida o estado desconfortável (dor, medo e angústia) indicam pobre condição de bem-estar.

O sistema de criação adotado deve proporcionar aos animais um ambiente rico e que permita a expressão de seus comportamentos naturais, contribuindo para um grau de bem-estar bom dos animais DA SILVA et al. (2019). De acordo com BOND et al. (2012), o acesso ao pasto é um fator importante que contribui com o bem-estar e comportamento de bovinos leiteiros.

O bem-estar animal é um dos fatores que devem ser considerados no planejamento de sistemas de produção de leite. Proporcionar aos animais o acesso à sombra e água de boa qualidade e em quantidades adequadas são medidas básicas e eficazes para minimizar os efeitos do calor. O calor excessivo afeta negativamente a produtividade da bovinocultura de leite (EMATER-RS, 2015).

Os animais se estressam tanto quanto o ser humano, por exemplo, e isso gera uma perda na produção em até 30% ou mais de leite, dependendo de qual situação em que está gerando o estresse, e isso no rebanho é catastrófico em termos econômicos. O estresse traz consequências diretas para a saúde do animal, ele perde o apetite e sua imunidade fica baixa, tornando-o mais vulnerável às doenças. Os fatores que afetam o bem-estar animal incluem as instalações inadequadas, sujas, mal ventiladas e processo de irregularidade do piso. Estes são problemas que incidem diretamente, causando dor, desconforto e estresse nos animais (RODRIGUES *et al.*, 2010).

O responsável essencial do desenvolvimento do calor corporal interno nos animais expostos é a radiação solar, que durante o dia, quase todo o calor consumido decorre disso, direta ou indiretamente, considerado um dos principais responsáveis do estresse nos animais. Desta forma, estruturas para sombreamento pretendem amenizar o efeito da radiação (BAÊTA & SOUZA, 2010).

A pecuária leiteira a bastante tempo vem trabalhando em pesquisas analisando o efeito da temperatura ambiente no sentido de melhorar a produção. Por estarmos em um país tropical com temperaturas médias do ar entre 20° C e 32° C em boa parte do ano, chegando a temperaturas de 35°C a 38°C, podemos dizer que esse é um dos principais desafios para determinados sistemas da atividade leiteira, sabendo que estas temperaturas são altas para bovinos especializados em produção de leite (REZENDE *et al.*, 2016).

CRAESMEYER *et al.* (2017) relatam que a atividade de pastoreio de matrizes leiteiras em áreas sombreadas, foi 2,5 vezes maior do que em áreas sob o sol pleno. Em sistemas extensivos a oferta de pastagem com disponibilidade de água, áreas com sombra e abrigos auxiliam no controle da temperatura corpórea e resultam em uma combinação de fatores que interferem na saúde animal, desempenho e comportamento geral de maneira benéfica.

Segundo NETTO & BITTAR (2018) é possível obter resultados satisfatórios na produção e qualidade do leite, desde que se invista em áreas sombreadas e com água de fácil acesso aos animais, tornando o ambiente mais confortável.

2.2.1.6. Alimentação e nutrição

A produção e composição do leite pode ser influenciada diretamente pela quantidade e qualidade do alimento oferecido aos animais (OZIEMBLOWSKI, 2018). A nutrição inadequada tem efeito direto na diminuição dos fatores que afetam o desempenho reprodutivo de vacas de alta produção. A boa dieta deve suprir a necessidade de energia, conter níveis adequados de proteína e atingir as necessidades de vitaminas e minerais. Qualquer desequilíbrio destas, podem acarretar baixos índices de desempenho (BERCHIELLI *et al.*, 2011). Segundo KIRCHOF (1997), a oferta de alimentos com baixo teor de energia, para vacas em Lactação, resultara em declínio na produção de leite e perda de peso. Severas e prolongadas deficiências em energia diminuem a performance reprodutiva.

Outro desequilíbrio, são os números de células somáticas no leite, as células somáticas são estruturas de defesa do organismo que, quando há presença de patógenos nas glândulas mamárias, estas, migram para o interior das glândulas com o intuito de combatê-los. Portanto, a contagem de células somáticas (CCS) no leite, indica o estado sanitário do úbere. Na

alimentação, utiliza-se a mineralização, que podem reduzir a contagem de células somáticas e contribuem para a melhoria da qualidade do leite (BERCHIELLI *et al.*, 2011).

A gordura é dentre os componentes do leite o que mais pode sofrer variação em função da alimentação, e é um indicador de saúde ruminal de vacas leiteiras (BARGO *et al.*, 2003). O fornecimento de alimentos volumosos, ou seja, com teor de fibra bruta superior a 18%, estimula a produção de ácido acético e butírico pelos microrganismos fermentadores presente no rúmen. O acetato e o butirato são precursores na síntese hepática de gordura no leite, no entanto, fibra em excesso nas dietas causa a redução do consumo de alimento, devido ao mais rápido enchimento do rúmen, associado a menor taxa de passagem, o que limita a produção de leite (PERES, 2001). Por outro lado, o baixo fornecimento de fibra na dieta afeta negativamente no teor de gordura do leite (CARVALHO *et al.*, 2006). De acordo com a Instrução Normativa nº 76 (BRASIL, 2018), o leite deve apresentar o teor mínimo de 3,0 g/ 100g de gordura para leite cru, refrigerado e leite pasteurizado. A seleção genética para essa característica e evitar o estresse térmico devem ser levados em conta para obtenção de altos teores de gordura no leite (THALER NETO *et al.*, 2017).

O teor de proteína do leite sofre variação em menor intensidade do que o teor de gordura. A quantidade de proteínas sintetizadas na glândula mamária é determinada pela quantidade de aminoácidos e peptídeos absorvidos no intestino delgado (SEMMELMANN *et al.*, 2008). As proteínas que são absorvidas no intestino dos bovinos são originárias de duas fontes, pelos microrganismos ruminais (50-75% dos aminoácidos) e da proteína não degradável no rúmen (proteína bypass) (LOS, 2019). Cerca de 95% do nitrogênio presente no leite está sob a forma de proteínas. Assim a suplementações com alimentos concentrado ou volumoso energético ou um maior teor de proteína bruta da dieta podem ocasionar aumento da porcentagem de proteína no leite, pois há o estímulo no crescimento microbiano ruminal e a síntese de proteína microbiana (BARGO *et al.*, 2002; MIGUEL *et al.*, 2014). Do nitrogênio total presente no leite, aproximadamente 76% corresponde a caseína, 18% a proteínas do soro do leite e 6% de nitrogênio não proteico. Sendo a produção de proteína geralmente limitada pelo aminoácido que tem o menor suprimento em relação à exigência da vaca (primeiro aminoácido limitante) (LOS, 2019). As proteínas do leite formam uma mistura complexa e de difícil separação já que algumas estão intimamente relacionadas. O isolamento destas proteínas agrega valor ao produto, já que é possível a produção de diversos produtos funcionais a partir delas separadamente, por exemplo, soluções concentradas de caseínas podem ser utilizadas na produção de queijos (CHAI, YE, CHEN; 2017).

As proteínas do leite podem ser divididas em três categorias: caseínas, proteínas do soro e outras. As caseínas são proteínas não globulares que estão presentes no leite em grandes aglomerados denominados micelas. Em pH 4,6 estas proteínas precipitam, as demais proteínas, permanecem solúveis. É a proteína mais abundante no leite, constituindo 80% do conteúdo proteico total. Junto a lactose e a gordura, a caseína é um dos mais abundantes componentes do leite e suas moléculas individuais não se solubilizam bem na fração aquosa do leite. Os grânulos de micelas mantêm a suspensão coloidal do leite, mas se a estrutura micelar se perde, a caseína fica insolúvel e forma um material gelatinoso conhecido como coalho (GONZÁLEZ, 2001).

O percentual de proteína pode variar de acordo com as estações do ano, volume da produção, raça do animal, fase da lactação, alimentação, etc. A Instrução Normativa nº62/2011, estabelece mínimos de 2,9% para seu teor no leite cru refrigerado (BRASIL, 2011; TAFFAREL *et al.*, 2015).

O teor de proteínas poderá promover variação no PC do leite de forma indireta. HENNO *et al.* (2008) e Sala *et al.* (2010) observaram que houve aumento no PC do leite com baixo teor de proteína. Segundo GAUCHERON (2005), isso acontece por que a composição mineral pode ser influenciada pela concentração de proteínas. ULE *et al.* (2016) mostraram que o aumento de 0,1% do teor de proteínas lácteas pode resultar na diminuição de 0,00069 °C no PC.

A lactose é o componente que tem menor variação na composição do leite em animais com adequada alimentação e saúde da glândula mamária, devido ao fato de ser o regulador osmótico no alvéolo mamário. Normalmente a concentração de lactose no leite não é afetada por fatores nutricionais, a menos que os animais estejam em condição de subnutrição intensa (GONZÁLEZ *et al.*, 2001; SUTTON, 1989). Reduções no teor de lactose e consequentemente do Extrato Seco Desengordurado (ESD) em Santa Catarina, foram encontradas no outono, associadas, ocasionando uma elevação de não conformidades para ESD em amostras de tanque de leite (ARRUDA JUNIOR *et al.*, 2019). Esta diminuição nos teores de lactose no outono também foi observada em amostras de leite de vacas individuais, possivelmente associada a deficiência quali-quantitativa de volumoso, com aumento na primavera (ALESSIO *et al.*, 2016). Outro fator que pode afetar o teor de lactose é a saúde da glândula mamária. Nas inflamações da glândula mamária ocorre alterações nas junções das células secretoras de leite e de permeabilidade, podendo haver a passagem de lactose do leite para a corrente sanguínea, ao mesmo tempo que permite células inflamatórias da circulação difundir para o leite. A relação

inversamente proporcional de lactose com o aumento da CCS reflete na redução do ESD, podendo levar a não conformidades na plataforma de recepção das indústrias (ALESSIO *et al.*, 2016). Em estudos realizados por HANUS *et al.* (2015) observaram que, com o aumento da porcentagem de lactose, o PC diminuía.

O monitoramento do NUL (nitrogênio ureico do leite), juntamente com a avaliação de outros critérios, pode ser utilizado como parâmetro para detecção de status nutricional do animal com alta confiabilidade (DOSKA, 2010), já que a relação entre o nível de ureia plasmática e no leite é equivalente (ROSELER *et al.*, 1993). Segundo BUTLER (1998), a análise de NUL representa um meio rápido, não invasivo e econômico para se estimar o nitrogênio ureico no sangue (NUS) e monitorar o metabolismo proteico em vacas lactantes. É importante levar em consideração que além da influência da dieta do animal, fatores não nutricionais como produção de leite, idade da vaca, estágio de lactação, raça, entre outras variáveis também podem influenciar os resultados do teste NUL (FATEHI *et al.*, 2012).

O uso de dietas com diferentes fontes de compostos nitrogenados para vacas F1 Holandês/Zebu não altera a composição físico-química do leite, com exceção do nitrogênio uréico que aumenta na dieta com ureia, sem reduzir o teor de caseína. Entretanto, pode modificar o perfil de ácidos graxos da gordura do leite (AGUIAR *et al.*, 2015). Já a presença de baixos valores de NUL indica dieta desbalanceada em energia e proteínas fornecida aos animais em lactação.

Em estudo feito por MOTTA *et al.* (2015), o nitrogênio uréico foi o constituinte que mais oscilou, indicando dieta desequilibrada dos animais, refletindo diretamente no baixo nível de tecnificação e assistência profissional na região estudada.

2.3. PASTOREIO RACIONAL VOISIN – PRV

O PRV é uma tecnologia de produção animal que tem na sua centralidade o intuito de maximizar o uso do produto da fotossíntese e está sustentado em três pilares científicos: ciclo do etileno, Teoria da Trofobiose e a Transmutação de elementos, que a tornam a ciência mais avançada em termos de produção sustentável com respeito aos tempos da natureza (MACHADO, 2010).

O Ciclo etileno no solo, preconizado por WIDDOWSON apud MACHADO e MACHADO FILHO (2014), promove a vida microbiana do solo; a teoria da Trofobiose, desenvolvida por CHABOUSSOU (2006), atende ao equilíbrio nutricional das plantas através da proteólise e a proteossíntese, conferindo resistência às plantas ao ataque de parasitas; a transmutação de elementos, desenvolvida por KERVRAM (1972), preconiza que elementos inorgânicos podem se transformar em outros elementos de acordo com o meio.

A viabilidade da produção agroecológica, principalmente a produção animal, vem sendo comprovada de forma sistemática e objetiva, na medida em que se apresentam dados conclusivos sobre custos de produção, indicadores de produtividade, utilização de mão de obra e comercialização. Trabalhos vêm sendo publicados avaliando a tecnologia do PRV, técnica que pode dar a resposta aos problemas produtivos, humanos e ambientais.

Esse sistema busca aprimorar o processo de transformação da energia solar em energia química no pasto, sem a interferência externa de elementos sintéticos como fertilizantes agrotóxicos e atritos no solo como aração (MACHADO, 2010). O bom desenvolvimento da pastagem transcorre através da dinamização da biota do solo, pela adubação com o aproveitamento do esterco (VINCENZI, 1997) e com o aumento da matéria orgânica que é depositado no solo no período de ocupação do piquete, favorecendo os atributos químicos e físicos aprimorando a disponibilidade dos nutrientes ao meio. Os dejetos depositados nos piquetes são formados por uma população microbiana e água, o PRV bem manejado irá se transformar em nutrientes para forragem, caso contrário quando não manejado de forma adequada se transforma em resíduo. As técnicas do sistema aperfeiçoam a fertilidade do solo com o aumento da matéria orgânica utilizando os insumos naturais deixados pelo animal, sem necessidade de insumos externos (WENDLING e RIBAS, 2013).

Para garantir maior sucesso no PRV devem ser respeitadas as quatro leis que são conhecidas como Leis Universais do Pastoreio Racional, são elas:

- Lei do Repouso: tempo de repouso do piquete para que a planta obtenha desenvolvimento adequado, momento ideal do corte, pico de reservas nutricional e desenvolvimento para um novo rebrote;
- Lei da Ocupação: tempo que o animal permanece na parcela e faça uma captura da pastagem sem interferir no rebrote do pasto, um único corte;

- Lei de rendimento máximo: utilização de animais com maior exigência alimentar por um período curto para maior aproveitamento do pasto, após a retirada a substituição por um lote animal de menor exigência alimentar para captura de pasto de qualidade inferior;

- Lei de rendimento regular: utilização de apenas um lote na parcela por um período de no máximo três dias realizando a captura de pasto de melhor qualidade e de qualidade inferior (VOISIN, 1979). O tempo de repouso é considerado um dos pontos mais importantes para o sistema, pois ele irá proporcionar ao animal um alimento de bom desenvolvimento, vistoso, com máxima qualidade nutricional (MACHADO FILHO, 2011).

O intervalo entre cortes da pastagem, e sua qualidade, exerceram influência na qualidade química do leite produzido. O pasto produzido em tempo de repouso de 14 dias acarretou em leite contendo maiores conteúdos de compostos de interesse no leite (Ômega 3 e carotenoides). No conjunto, os resultados mostraram que o menor intervalo de corte resultou em leite mais rico em compostos benéficos à saúde humana (PEREIRA *et al.* 2015).

O respeito as 4 leis universais, que se integra na maximização quali-quantitativa da produção (MACHADO, 2004). Quanto mais completa e eficiente for a adoção do PRV como preceito tecnológico, da observação das 4 leis fundamentais, do ponto ótimo de repouso, do manejo realizado com os animais, presença de água, sombra, da sanidade, enfim do sistema como um todo, os resultados serão os possíveis na plenitude. Como resposta as melhores condições, a qualidade do leite produzido em manejo orgânico e em PRV, tem se demonstrado superiores em termos de CCS LOREZON, (2004), na concentração de sólidos (HONORATO, 2011; STIBUSKI *et al.*, 2011).

Já em estudos desenvolvidos por KAZAMA *et al* (2014), constatou que a composição química do leite apresentou boa qualidade nutricional, sendo rico em sólidos totais. No entanto, a qualidade microbiológica do leite, no que diz respeito às contagens de células somáticas e bacteriana total, deve ser melhorada para atender a legislação brasileira vigente, o qual depende fortemente do manejo profilático durante a ordenha.

A divisão da área em piquetes se dá de maneira que o número de piquetes seja suficiente para o retorno dos animais em tempo hábil, respeitando o desenvolvimento da planta. Otimizando o PRV o rebanho poderá ser dividido em lotes de desmame e repasse, esse manejo proporciona que animais com maior exigência nutricional, como fêmeas prenhas, possam capturar o alimento de maior alto teor nutricional. Segundo COIMBRA *et al* (2012), os melhores resultados deste manejo ocorrem quando é instalado bebedouro em cada piquete.

A disponibilização de sombra é um recurso eficiente para minimizar os efeitos negativos da radiação direta e melhorar o desempenho produtivo destes animais. Além disso, a sombra é capaz de influenciar na promoção do bem-estar animal (COIMBRA, 2007). Desta forma, a vegetação arbórea é um complemento essencial ao pastoreio, trazendo benefícios para os animais, para os pastos e para o solo (PINHEIRO MACHADO, 2010).

Segundo CALZA et al. (2019) as árvores reduziram o efeito do calor, o que foi evidenciado pela maior frequência de pastejo e ruminação, a adoção de postura deitada e ausência de agrupamento ao redor do bebedouro em piquetes arborizados. Recomenda-se estudar opções de adensamento da arborização e a busca por estratégias de manejo para garantir conforto térmico aos animais, manter uma adequada produção leiteira e maior conforto animal em sistemas de PRV localizados em regiões de clima quente.

A utilização do sistema de PRV possibilita ao animal maior bem-estar, proporciona ao ambiente maior respeito sem mudanças bruscas ao mesmo, e ao consumidor um alimento mais seguro, limpo e saudável, além de permitir um aumento na renda do produtor devido seus custos de produção serem menores (SORIO, 2003).

O sistema de manejo PRV pode ser implantado em qualquer região com as diversas diferenças climáticas, porém deve ser levado em consideração o local de implantação com utilização de forragens adequadas e o valor dessas irá variar o valor nutricional em relação a estação do ano (SANTOS et al., 2012).

3. MATERIAL E MÉTODOS

A coleta das amostras de leite, envio, análise destas e atualização de dados para caracterização dos Sistemas de Produção, ocorreu durante o mês de março de 2020, percorrendo os municípios das unidades de produtores familiares de leite, selecionadas em diferentes perfis e nível de manejo com PRV em transição agroecológica no Estado do Paraná. No total, foram visitadas 09 unidades produtoras de leite, das quais 7 são manejadas em PRV de base ecológica, em diferentes estágios de implantação. Sendo 3 em transição agroecológica e 4 com o manejo já consolidado, além de 2 convencionais de alto nível tecnológico.

3.1 LOCALIZAÇÃO DOS SISTEMAS DE PRODUÇÃO DE LEITE- (SPL) ESTUDADOS

Participaram desta pesquisa 9 unidades de produção de leite, localizadas nos seguintes municípios: Arapuã, Jardim Alegre, Jandaia do Sul, Rio Bonito do Iguaçu, Pinhais, Toledo, Paranacity, Carambeí e Mandaguari.

O produtor André Luiz Lazzarin é beneficiário do Programa Nacional de Reforma Agrária- (PNRA), o qual é assentado no Projeto de Assentamento 8 de Abril, localizado no município de Jardim Alegre, Norte Paranaense, com relevos ondulados e levemente ondulados, apresenta solo do tipo Latossolo Roxo Distrófico, horizonte A moderado, textura argilosa A e Clima Subtropical Cfa. A sede do seu sítio está situada sobre a coordenada geográfica 24° 15' 10.48" S e 51° 52' 05.50" O, a uma altitude de 502 m ao nível do mar.

Agricultor familiar e sócio da Cooperativa de Leite da Agricultura Familiar de Arapuã (COOPERLAF), o Sr. Bruno Schuelter, tem sua propriedade rural localizada sobre a coordenada geográfica 24° 24' 30.50" S e 51° 47' 17.20" O, a uma altitude de 664 m, Comunidade Alto Lageado, município de Arapuã, região norte do Paraná, com relevo levemente plano e algumas áreas mais onduladas, clima Subtropical Úmido Mesotérmico, verões quentes, temperatura média superior a 22° C e invernos com geadas pouco frequentes, com temperatura média inferior a 18° C, sem estação seca definida, solos dominantes são Latossolo Roxo Eutrófico e Latossolos Roxo Distrófico a moderado.

O Produtor Rafael Ganziolli Caldas é sócio da Associação Vale Vida de Produtores Agroecológico Familiar, produzindo leite e manteiga, seu sítio encontra-se localizado sobre a coordenada geográfica 23° 37' 44.90" S e 51° 42' 54.60" O, a uma altitude de 536 m acima do nível do mar, município de Jandaia do Sul, região Centro-Norte do Estado. O clima da região predominantemente é subtropical mesotérmico úmido, segundo a classificação de Köppen, com média mais quente do mês superior a 22°C e mais fria do mês inferior a 18°C, sem estação seca definida, verão quente e geada pouco frequente, seu território é marcado por relevo fortemente ondulado e os solos dominantes são os Neossolos, pouco profundos e suscetíveis à erosão.

Fundada em 1993, a Cooperativa de Produção Agropecuária Vitória- (COPAVI), é referência nacional de produção em sistema coletivo e solidário, sediada no Assentamento Santa Maria, localizada sobre as coordenadas geográficas 22° 55' 15.90" S e 52° 08' 38.12" O, a uma altitude de 411 m, município de Paranacity, região Noroeste do Paraná, clima tropical com amplitude térmica entre 22 e 27°C, relevo com áreas planas, ligeiramente onduladas e levemente onduladas, solos arenoso.

Criado em 2004, o Centro Paranaense de Referência em Agroecologia- (CPRA), é uma autarquia vinculada a Secretária Estadual da Agricultura e do Abastecimento-(SEAB), que

promove e apoia ações de capacitação, pesquisa, ensino, voltadas à produção agropecuária e ao consumo sustentável, tendo como base a agroecologia. Encontra-se localizado sobre as coordenadas geográficas 25° 22' 57.06" S e 49° 07' 36.60" O, a uma altitude de 911 m, município de Pinhais, região Metropolitana de Curitiba, de clima temperado, solos Gleissolo Melânico.

O Sr. Ivan Testa é assentado pelo Programa Nacional de Reforma Agrária- (PNRA), no Assentamento Ireno Alves dos Santos e atual Presidente da Cooperativa de Produção Agropecuária Ireno Alves (COOPAIA). Seu sítio encontra-se localizado sobre a coordenada geográfica 25° 28' 14.47" S e 52° 37' 45.61" O, a uma altitude de 682 m, no município de Rio Bonito do Iguaçu, região Centro Oeste do Paraná, relevo ondulado e até montanhoso a escarpado nas encostas das maiores elevações, clima subtropical úmido mesotérmico, com temperatura média inferior a 22° C no verão e no inverno temperatura média inferior a 18° C, solo predominante é o latossolo roxo destrófico a pouco profundo.

O produtor Vilson Derlan é Presidente da Associação de Produtores Orgânicos e Familiares de Toledo (PROORTO), sócio da Cooperativa de Trabalhadores Familiares de Toledo (COFATOL) e toda sua produção é certificada pela Rede Ecovida, sendo comercializada nas feiras de agricultores familiares da região. A sua propriedade está localizada sobre a coordenada geográfica 24° 36' 03.81" S e 53° 41' 58.46" O, a uma altitude de 474 m, em Toledo, região oeste do Paraná, que possui clima subtropical úmido mesotérmico, a temperatura média do mês mais quente superior 22 °C, a temperatura média do mês mais frio inferior a 18 °C, relevo ligeiramente ondulado, quase plano no centro, Norte e Leste e um pouco acidentado no Nordeste e Sudoeste, solo tipo latossolo roxo.

O Sr. José Silvio Wrobel é agricultor familiar, que maneja seu sistema convencional de alto nível tecnológico, sua propriedade encontra-se localizada sobre as coordenadas geográficas 24° 54' 29.55" S e 50° 09' 47.75" O, a uma altitude de 1040 m, município de Carambeí, microregião de Ponta Grossa, clima temperado, latossolo vermelho distrófico.

O produtor Alberto Fuentes Knupp, trabalha na atividade leiteira em sociedade com seus irmãos, Carlos Fuentes Knupp e Jaime Fuentes Knupp, onde maneja seu rebanho em sistema convencional, de alto nível tecnológico. A propriedade, está situada sobre as coordenadas geográficas 23° 32' 52.90" S e 51° 42' 41.98" O, a uma altitude de 654 m, município de Mandaguari fica no norte central do Paraná, região de Maringá, clima subtropical, solos predominantes são os latossolo roxo.

Figura 01: Mapa de localização dos SPL manejados em PRV e convencional estudados

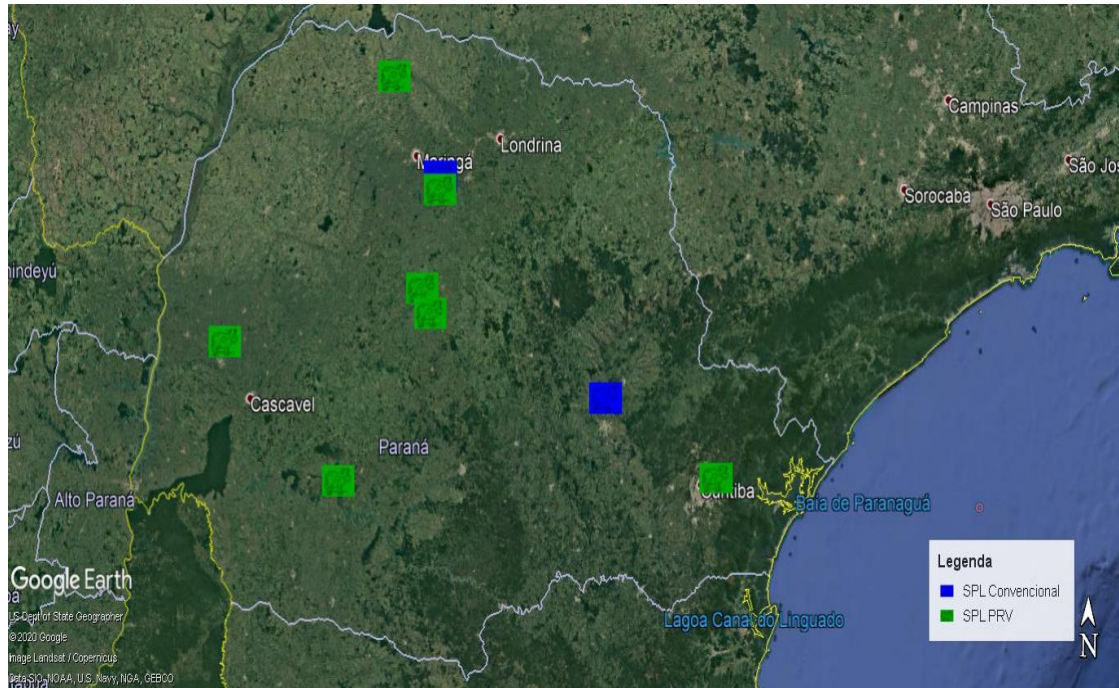


Tabela 02: Descrição das propriedades

PROPRIEDADES RURAIS AVALIADAS NA PESQUISA						
Nº	Municípios	Região	Clima	Altitude (m)	Solo	Forrageiras
Propriedades em transição no manejo PRV em base ecológica						
1	Arapuã	Norte	Subtropical Úmido Mesotérmico	664	Latossolo Roxo Eutrófico	Estrela Africana (<i>Cynodon nlemfnensis</i>), Capim Tanzania (<i>Panicum maximum cv.</i>) e Brachiaria (<i>Brachiaria spp</i>)
2	Jandaia do Sul	Centro Norte	Subtropical Úmido Mesotérmico	536	Neossolo (solo dominante)	Estrela Africana (<i>Cynodon nlemfnensis</i>) e Gramma Mato Grosso (<i>Paspalum notatum Flugge</i>)
3	Jardim Alegre	Norte	Subtropical Úmido Mesotérmico	502	Latossolo Roxo Distrófico,	Estrela Africana (<i>Cynodon nlemfnensis</i>) e Tifton 85 (<i>Cynodon sp</i>)
Propriedades níveis avançados no manejo PRV em base ecológica						
4	Pinhais – CPRA	Metropolitana de Curitiba	Temperado	911	Gleissolo Melânico	Capim Elefante (<i>Pennisetum perpuserum- Schum</i>), Tifton 85 (<i>Cynodon sp</i>), Estrela Africana (<i>Cynodon nlemfnensis</i>) e Quicuío (<i>Pennisetum clandestinum Hochst</i>)
5	Rio Bonito do Iguaçu	Centro Oeste	Subtropical Úmido Mesotérmico	682	Latossolo Roxo Destrófico	Azevem (<i>Lolium multiflorum</i>)Aveia preta (<i>Avena strigosa</i>), Estrela Africana (<i>Cynodon nlemfnensis</i>), Tifton 85 (<i>Cynodon sp</i>), Pensacola (<i>Paspalum notatum</i>), Missionaria

						Gigante (<i>Axonopus catharinensis</i>) e Trevo Branco (<i>Trifolium repens</i>)
6	Paranacity	Noroeste	Tropical	411	Argissolo vermelho amarelos eutróficos	Estrela Africana (<i>Cynodon nlemfnensis</i>), BRS Piatã (<i>Brachiaria brizantha cv.</i>), Brachiaria (<i>Brachiaria spp</i>), Leucena (<i>Leucaena leucocephala</i>) e Capim Napier (<i>Pennisetum perpurum-Schum</i>)
7	Toledo	Oeste	Subtropical Úmido Mesotérmico	474	Latossolo Roxo	Brachiaria (<i>Brachiaria spp</i>), Capim Pioneiro (<i>Pennisetum perpurum cv. Pioneiro</i>), Leucena (<i>Leucaena leucocephala</i>) Brachiaria Convert HD 364 (<i>Brachiaria hibrida</i>), Tifton 85 (<i>Cynodon sp</i>), Amendoim Forrageiro (<i>Arachis pintoï</i>) Mombaça (<i>Megathyrsus maximus</i>) e Gliricídia (<i>Gliricídia sepium</i>)
Propriedades com manejos convencionais						
8	Carambeí	Microrregião de Ponta Grossa	Temperado	1040	latossolo vermelho distrófico	Silagem de milho
9	Mandaguari	Norte central do Paraná	Subtropical Úmido Mesotérmico	654	Latossolo Roxo	Silagem de milho

3.2. VISITAS NAS PROPRIEDADES PARA COLETA DE DADOS

O primeiro contato com os produtores foi feito por telefone, para agendar as visitas e descrevê-las. Durante a visita foi realizada uma entrevista, através da aplicação de um questionário (Anexo A). Após a aplicação do formulário, ocorreu a coleta da amostra de leite.

3.3. COLETA E ANÁLISE DO LEITE DAS PROPRIEDADES ESTUDADAS

As coletas das amostras foram feitas diretamente no tanque de armazenamento do leite, através da utilização de uma concha de inox higienizada, onde o leite era homogeneizado e colhido, acondicionado em frascos padronizados de 50 ml, sendo refrigerados e mantidos a uma temperatura abaixo de 5° C, até o momento da análise, sendo estes conservados pela ação do conservante Bronopol (2-bromo-2-nitropropano-1,3- diol) para as análises de contagem de células somáticas (CCS). As amostras de leite foram analisadas nos Laboratórios do Centro Mesorregional de Excelência em Tecnologia do Leite, vinculado ao Departamento de Zootecnia, do Centro de Ciências Agrárias, da Universidade Estadual de Maringá e no laboratório da Associação Paranaense de Criadores de bovinos da Raça Holandês (APCBRH), em Curitiba.

Figura 2: Frascos contendo amostras de leite coletadas no CPRA, Pinhais-PR

Fonte: Célio Pedro da Silva, 2020.



Obteve-se a CCS pela técnica de Citometria de fluxo, conforme orientações da ISO16297/IDF 161: 2013 e ISO 13366-2/IDF 148-2:2006, respectivamente. Já as análises físico-químicas avaliadas foram: gordura, extrato seco desengordurado, densidade, proteína, índice crioscópico e lactose realizada através do aparelho de análise ultrassônica de leite,

Ekomilk Total®. As análises do teor de nitrogênio ureico no leite foram feitas por um analisador infravermelho.

A determinação de variáveis explicativas da diversidade do sistema de produção de leite foi feita por meio de uma técnica de estatística multivariada, para dados qualitativos denominada: Análise de Correspondência Múltipla – ACM (LEBART; MORINEAU; TABARD, 2000; SMITH; MOREIRA; LATRILLE, 2002). Para determinar as variáveis de eleição foi utilizada a variância explicada (inércia) para o modelo completo da ACM como critério. As variáveis originais foram comparadas por meio da correlação e em seguida foi feita uma análise hierárquica ascendente (oucluster) com a finalidade de agrupar os SPL de acordo com as práticas características realizadas para a qualidade do leite. Por último os clusters (ou grupos de SPL) foram considerados como fatores e analisados contra as variáveis de qualidade do leite (produção de leite, gordura, proteína, lactose, sólidos totais, contagem de células somáticas e nitrogênio ureico do leite), consideradas variáveis dependentes, por meio de uma ANOVA – Análise de Variância.

Figura 3: Aparelho de análise ultrassônica de leite, Ekomilk Total®, Centro Mesoregional de Excelência do Leite-CMEL, Departamento de Zootecnia- DZO, Centro de Ciência Agrárias-CCA, Universidade Estadual de Maringá-UEM.

Fonte: Célio Pedro da Silva, 2020.



4. RESULTADOS E DISCURSÃO

4.1. Caracterização das propriedades produtoras de leite em sistemas de PRV em base ecológica e convencional

Nas (figuras 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 e 11), estão presentes os resultados das variáveis ambiental, social, econômico, técnico produtivo, PRV, pastagem, solo, ordenha e sanidade, obtidos em 9 propriedades distribuídas em diferentes pontos do estado do Paraná, manejadas em sistema convencional e PRV, sendo esta última subdividida em unidades com transição (PRV t) e consolidada (PRV c). Constatou-se os melhores indicativos de sustentabilidade nas variáveis ambiental, social, pastagem, econômico, principalmente nas sub variáveis de lucro líquido efetivo por litro de leite e solos com a sua sub variável de biocenose, em unidades de produção de leite de base ecológica, manejados em PRV. Já as propriedades manejadas em sistema convencional de alto nível tecnológico, destacaram-se na variável de produção, por apresentar elevadas média de produção de leite por vaca/dia, com isto possibilitando um maior volume deste produto nestas. E por fim na variável de Ordenha e Sanidade, não ocorreu diferença entre os os SPL convencional e PRV Consolidado, apenas as unidades que estão transição obtiveram os menores índices em relação as demais, que está relacionado a melhorias de infraestrutura de ordenha e manejo desta operação pelos produtores.

Figura 4: Resultados da variável ambiental para caracterização dos SPL's participantes deste trabalho.

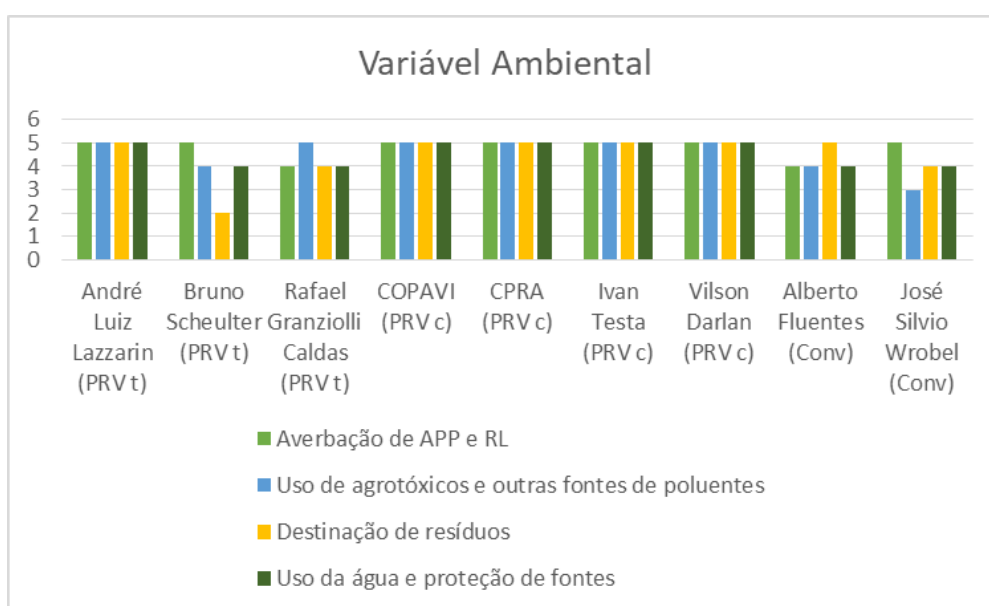


Figura 5: Resultados da variável social para caracterização dos SPL's participantes deste trabalho.

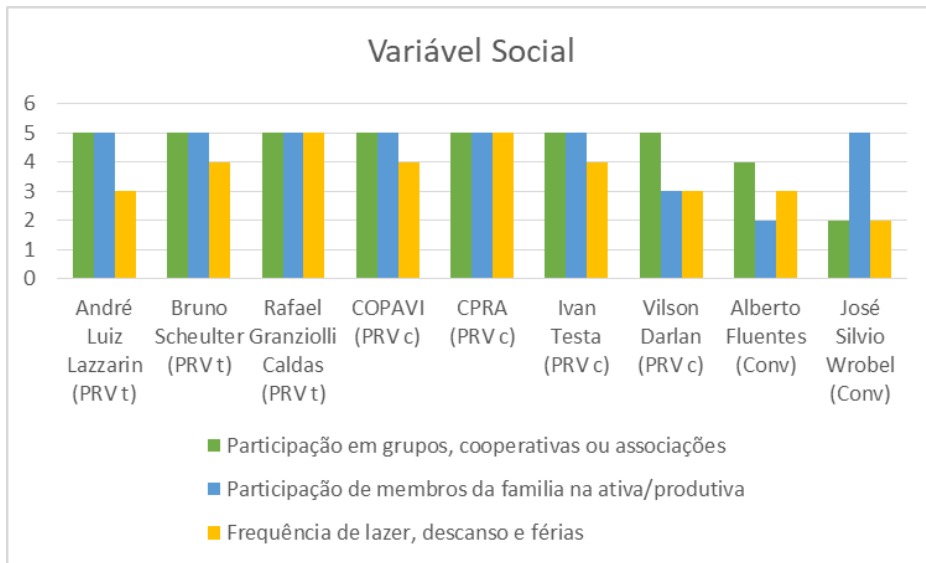


Figura 6: Resultados da variável econômica para caracterização dos SPL's participantes deste trabalho.

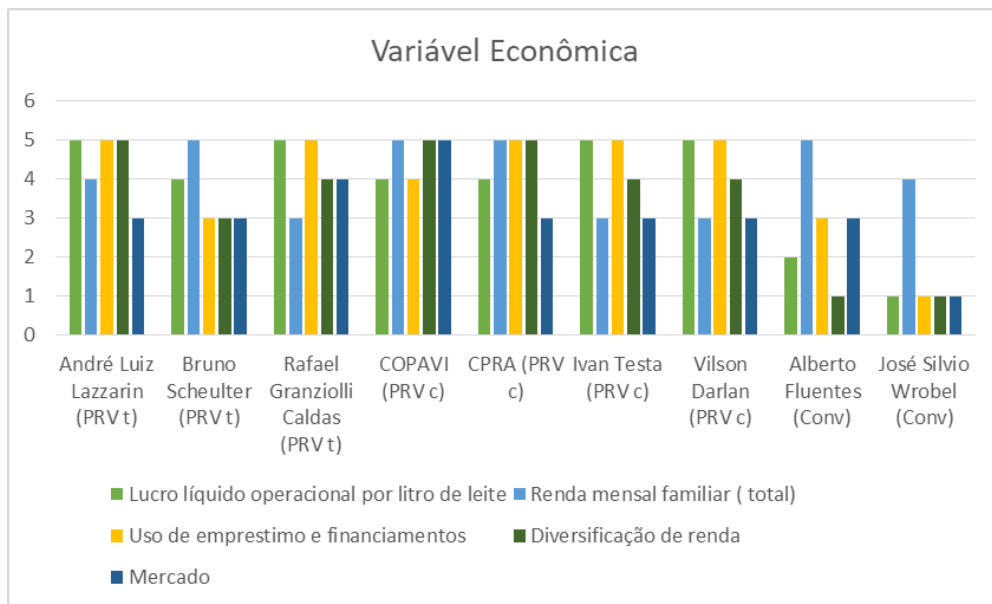


Figura 7: Resultados da variável técnico produtivo para caracterização dos SPL's participantes deste trabalho.

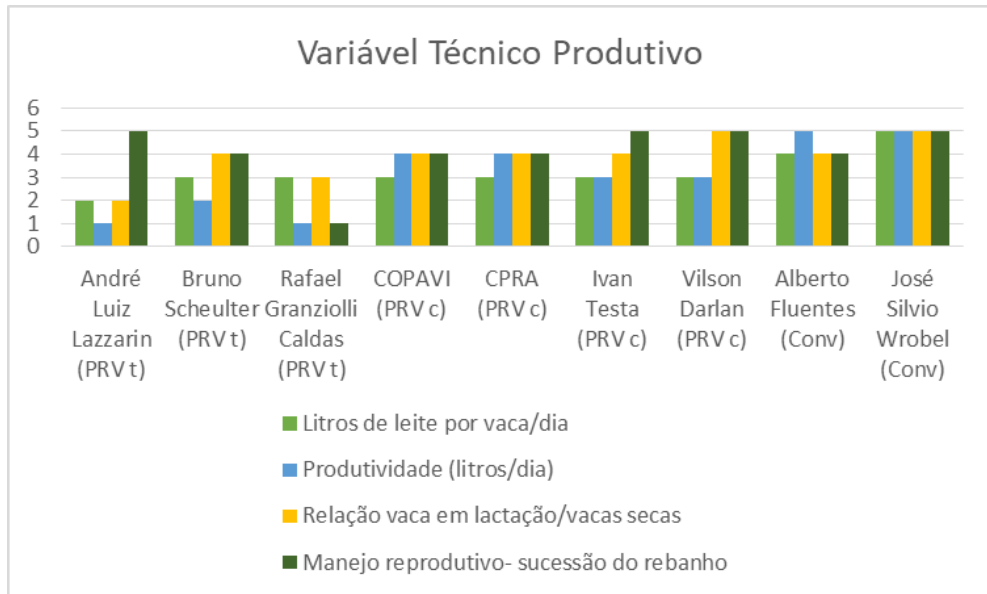


Figura 8: Resultados da variável PRV para caracterização dos SPL's participantes deste trabalho.

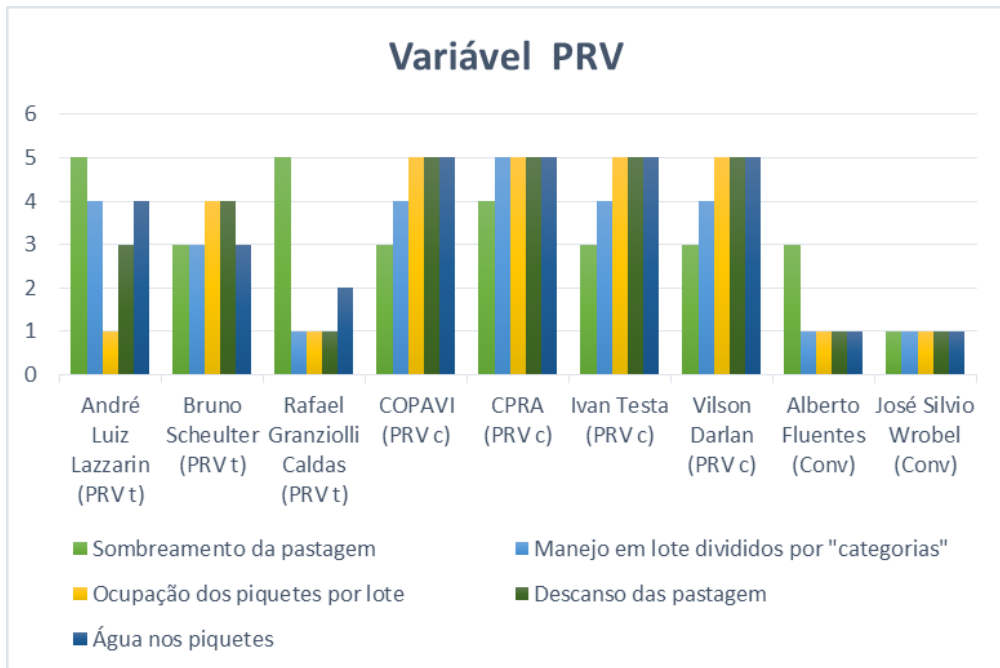


Figura 9: Resultados da variável ordenha e sanidade para caracterização dos SPL's participantes deste trabalho.

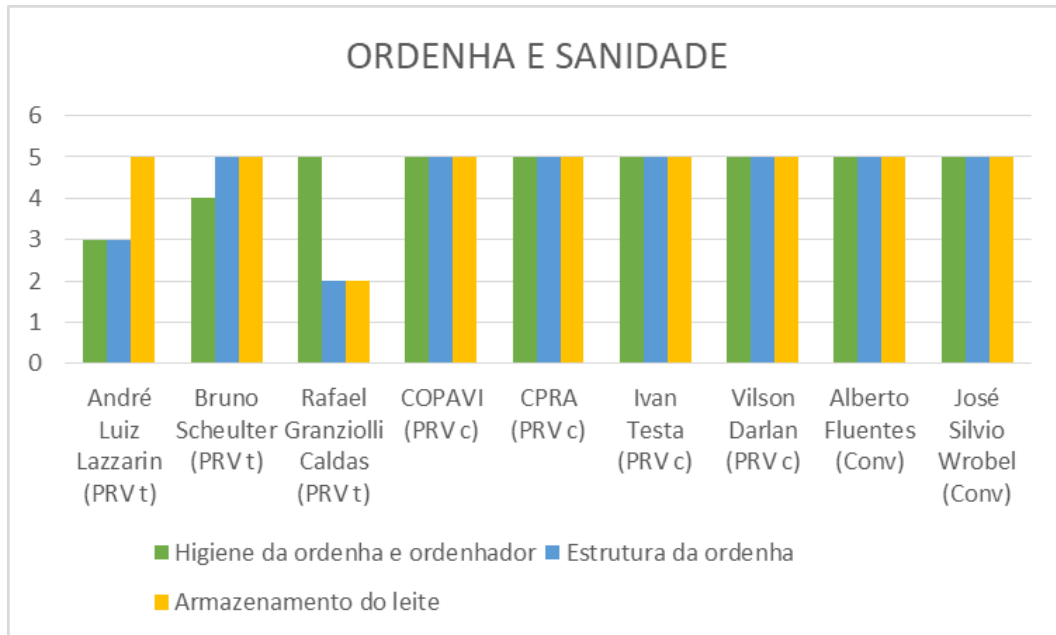


Figura 10: Resultados da variável pastagem para caracterização dos SPL's participantes deste trabalho.

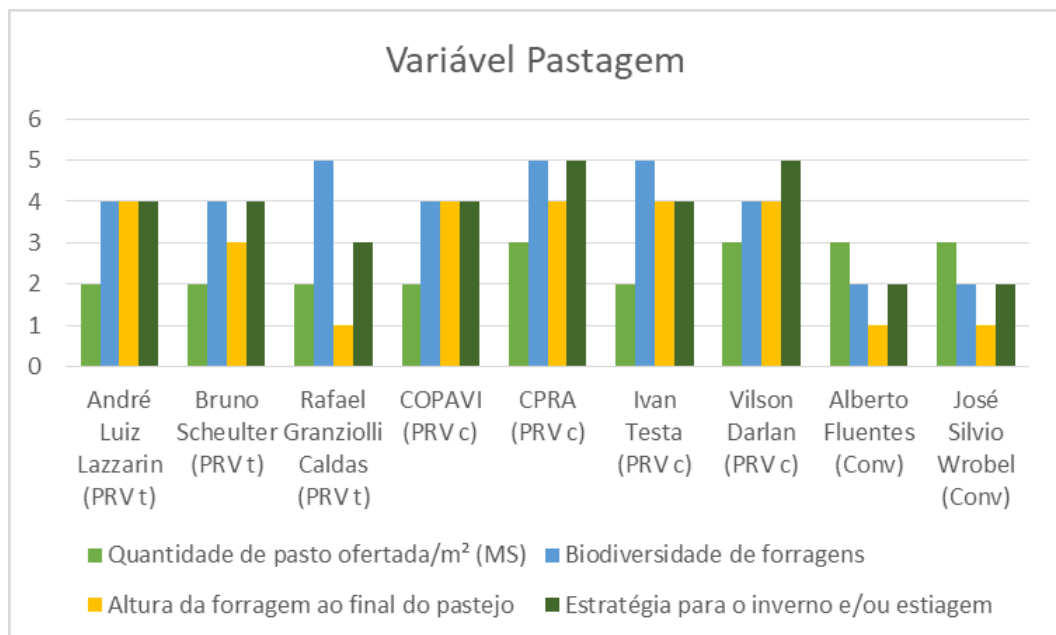
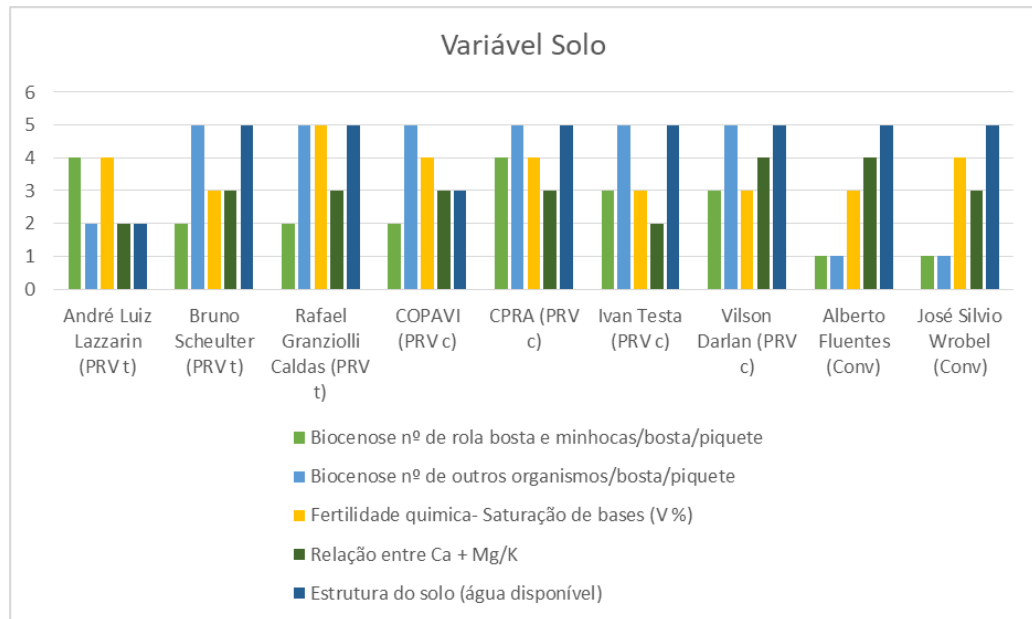


Figura 11: Resultados da variável solo para caracterização dos SPL's participantes deste trabalho.



4.2. Sistemas de Produção e Qualidade de leite para as Propriedades avaliadas

O segmento de produção de leite é um dos mais importantes do Brasil, devido a sua importância sócio- econômica, mas a qualidade da matéria-prima é um grande entrave ao desenvolvimento tecnológico dos laticínios. Por isso, algumas empresas implantaram programas de pagamento do leite por qualidade. Dentre os critérios frequentemente utilizados para pagamento diferenciado estão os teores de gordura e proteína, a contagem de células somáticas e a contagem bacteriana total.

A nutrição dos rebanhos manejados em PRV é a base de pasto, onde as unidades que estão em estágio consolidado possui um maior número de piquetes, em relação as que encontra-se em transição. Estes animais também recebe suplementação no cocho, durante a operação de ordenha através da oferta de silagem de milho ou de capim elefante e ração concentrada. Já as propriedades manejadas em sistema convencional, a alimentação destes rebanho é feita com o fornecimento de silagem de milho e de ração concentrada balanceada, enriquecida com núcleo mineral.

Tabela 03: Resultados de análises de qualidade de leite para unidades de produção de leite avaliadas.

Sistemas de Produção de Leite-SPL										
Base Ecológica/PRV							Convencional			
Nível Tecnológico										
Em transição			consolidado				Alta tecnologia			
André L. Lazzarin	Bruno Scheulter	Rafael G Caldas	COPAVI	CPRA	Ivan Testa	Vilson Darlan	Alberto Fluente	José S Wrobel	Valor de Referência	
Gordura	3,70	4,39	2,46	4,05	4,72	4,57	3,92	3,78	3,67	3,00
Proteína	3,40	3,10	3,66	2,97	2,92	3,20	2,91	3,13	3,20	2,90
Lactose	4,94	4,48	5,35	4,29	4,19	4,62	4,21	4,53	4,65	4,30
ESD	9,01	8,19	9,75	7,83	7,67	8,45	7,69	8,28	8,49	8,40
Sólidos Totais	12,71	12,58	12,21	11,88	12,39	13,02	11,61	12,06	12,16	11,40
CCS	451.000	417.000	130.000	694.000	486.000	245.000	1.613.000	200.000	466.000	500.000
Nitrogênio Ureico	13,50	9,10	9,80	4,20	11,90	16,80	5,20	9,30	16,00	9,00
Caseína	77,97	85,98	87,89	84,69	87,78	86,53	84,72	81,82	78,64	80,00
Crioscopia	- 0,560	- 0,548	- 0,546	- 0,538	- 0,519	- 0,557	- 0,531	- 0,549	- 0,555	- 0,530
Densidade	1,0317	1,0309	1,0325	1,0307	1,0304	1,0311	1,0306	1,0311	1,0313	1,028
Condutividade	7,40	7,18	6,67	7,79	7,46	7,18	7,94	7,10	7,00	5,30
pH	6,51	6,66	6,75	6,82	6,68	6,69	6,83	6,63	6,74	6,70

O PNQL tem estimulado aos laticínios a implantação do pagamento por qualidade, atribuindo bonificação aos requisitos que superam as exigências da IN 76/2018 em relação a qualidade do leite.

No estado do Paraná, desde o final do ano de 2002 é adotado um valor de referência para o pagamento do leite, objetivando a remuneração justa para produtores e indústria, servindo de base para a livre negociação comercial entre os envolvidos nesta atividade. O preço de referência se aplica ao leite padrão e há um escala de ágios e deságios sobre este valor de acordo com os parâmetros de qualidade e volume do leite entregue pelo produtor rural. O "Valor de referência Leite PADRÃO" refere-se a um leite que tem 3,5% de gordura, 3,1% de proteína, 500000 uc/ml de células somáticas, 300000 uc/ml contagem bacteriana (CONSELEITE-PR, 2020).

Considerando o valor de referência para leite padrão no mês de março do ano de 2020, foi feita uma simulação para saber qual o valor que seria pago por litros de leite comercializado em cada propriedade, levando em consideração que as mesmas teriam uma CBT de 300.000 UFC/ml (Tabela 05), apenas o SPL de Wilson Darlan, sofreu deságio, em virtude do percentual de proteína está abaixo de 3,1 e a CCS com o valor muito elevado.

¹ Ágio é o valor adicional cobrado em operações financeiras.

Tabela 04: Estimativa de valores pagos aos produtores no mês de março de 2020, cada litro de leite comercializado, com base nos padrões de qualidade estabelecidos pela Conseleite-PR.

Nº	Unidades de Produção	Gordura (R\$)	Proteína (R\$)	CCS (R\$)	Ágio/Deságio (R\$)	V.R Mar/2020 (R\$)	Valor Total (R\$)
1	André Luiz Lazzarin	0,0178	0,0669	0,0088	0,0935	1,3377	1,4312
2	Bruno Scheulter	0,0669	0	0,0148	0,0817	1,3377	1,4194
3	Rafael Granziolli Caldas	-0,0134	0,0669	0,0535	0,107	1,3377	1,4447
4	COPAVI	0,049	-0,0087	-0,0267	0,0136	1,3377	1,3513
5	CPRA	0,0669	-0,012	0,0025	0,0574	1,3377	1,3951
6	Ivan Testa	0,0669	0,0223	0,0454	0,1346	1,3377	1,4723
7	Vilson Derlan	0,0374	-0,0127	-0,0267	-0,002	1,3377	1,3357
8	José Silvio Wrobel	0,0151	0,0223	0,006	0,0434	1,3377	1,3811
9	Alberto Fuentes Knopp	0,025	0,0067	0,0535	0,0852	1,3377	1,4229

4.2.1. Unidades de produção de leite manejados em PRV, em base ecológica, em transição agroecológica.

Produtor rural André Luiz Lazzarin, é Assentado no Projeto de Assentamento 08 de Abril, localizado no município de Jardim Alegre (Tabela 03 e Figura 12) possui em sua área de pastoreio 10 piquetes, com predominância das seguintes gramíneas: estrela africana (*Cynodon nlemfnensis*) e Tifton 85 (*Cynodon sp*), além do uso de rolão de milho como suplementação da dieta. Seu rebanho é composto por 14 matrizes mestiças da raça Jersey, Holandês e Gir leiteiro, sendo 5 em lactação e 9 secas, das quais 100% encontrava-se na fase final de lactação, com uma produção 8,0 l/vaca/dia.

A baixa produtividade deste rebanho é consequência, do manejo deficiente da área de pastoreio, pois as mesma possui piquetes grandes, que não fixos, que favorece o manejo inadequado destas, além da pouca diversificação de forrageiras, favorecendo a não aplicação completas das 4 leis fundamentais do PRV.

Quando feita a projeção para valor do leite, no mês de março de 2020, considerando o valor de referência R\$ 1,3377 para cada litro de leite comercializado, que estivesse nos padrões mínimos de qualidade, segundo a Conseleite-PR (Tabela 04), através do uso de planilha eletrônica desta entidade, foi feito o cálculo e obteve-se o valor de R\$ 1,4312. Com isto o

²produtor obteria um ágio de R\$ 0,0935 por litro de leite que comercializa. Nesse caso, destacou-se o componente de proteína com 3,70 %, valor este acima da referência para o “leite padrão” de acordo com Conseleite-PR, que é de 3,50 %, resultando em bonificação ao preço final do produto, em virtude da utilização do ração de milho na suplementação da dieta das vacas. De acordo com BARGO *et al.* (2002) MIGUEL *et al.* (2014), a suplementação com alimentos concentrado ou volumoso energético ou maior teor de proteína bruta da dieta pode ocasionar aumento da percentagem de proteína no leite, pois há o estímulo no crescimento microbiano ruminal e a síntese de proteína microbiana.

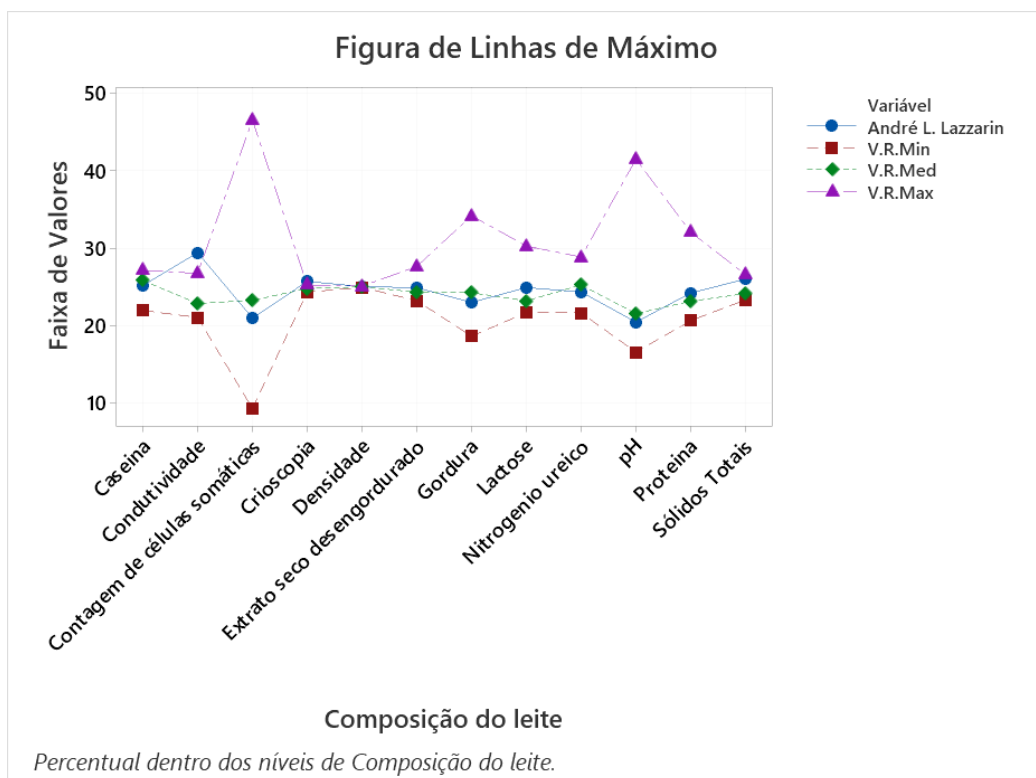
Das 12 variáveis avaliadas, em 10, esta unidade de produção apresentou resultados em conformidade aos requisitos de qualidade do leite, sendo estes: Gordura 3,70 %, Proteína 3,40 %, Lactose 4,94 %, ESD 9,01 %, Sólidos Totais 12,71 %, CCS 451000 uc/ml de células somáticas, Caseína 77,97 %, pH 6,51, densidade 1,0317 a 15° C/15° C e NUL 13,5 mg/dL. Já para a variável de Condutividade Elétrica, o resultado foi de 7,40 mS/cm, cujo o valor ideal é que seja menor que 4,0 a 5,0 mS/cm, como indicativo de vacas sadias no plantel. Então este valor indica o diagnóstico de mastite do tipo clínica neste rebanho, que afeta negativamente a produção deste. Essa doença é consequência do manejo inadequado das vacas na ordenha. Para TAFFAREL *et al.* (2015), as contaminações que causam mastite, elevando a CCS, em geral, são provocadas por manejos inadequados de ordenha e do rebanho, e também por características dos tetos das vacas e pelo equipamento de ordenha.

Para GONZÁLEZ *et al.*, (2001), SANTOS (2005), a Condutividade Elétrica (CEL) do leite proveniente de vacas sadias varia de 4,0 a 5,0 mS/cm. E, segundo SANTOS (2005), Os valores aumentam para 5,37 em casos subclínicos e para 6,73 mS/cm para casos clínicos de mastite.

Também, o resultado referente a crioscopia apresentou o valor de - 0,560 H. Fica fora da faixa indicada pela Instrução Normativa 76/2018 do MAPA que é entre - 0,530 a - 0,555 H, com isto não estando em conformidade com a legislação. Este resultado está relacionado ao valor elevado de Lactose presente no leite produzido nesta propriedade, ocorrendo assim a redução do ponto de congelamento. Em estudos realizados por HANUS *et al.* (2015), observar-se que, com o aumento da porcentagem de lactose, o Ponto de Congelamento diminuía.

Figura 12: Características de qualidade do leite produzido na propriedade de André Luiz Lazzarin, Assentamento 08 de Abril, Jardim Alegre, PR.

² Rolão de milho é um produto resultado da moagem da espiga, palha, sabugo e grãos, rico em energia, com 65 a 68% de NDT e 6,5 a 7,5% de PB, utilizado na formulação de rações ou diretamente na alimentação animal.



Produtor rural Bruno Schuelter, localizado no município de Arapuã (Figuras 13, Tabela 03), possui em sua área de pastoreio 24 piquetes, com predominância das seguintes gramíneas: estrela africana (*Cynodon nlemfnensis*), capim tanzania (*Panicum maximum cv.*) e brachiaria (*Brachiaria sp.*), além do uso de silagem de milho como suplementação da dieta. Seu rebanho é composto por 18 matrizes mestiças da raça Jersey, sendo 14 em lactação e 4 secas, das quais 64,29% encontravam-se na fase final de lactação, com uma produtividade 12,2 l/vaca/dia.

A produção deste rebanho poderá ser ampliada se o produtor aumentar o número de piquetes e reduzir o tamanho destes, favorecendo um melhor manejo das pastagens e a aplicação por completa das 4 leis fundamentais do PRV.

Quando feita a projeção para valor do leite, no mês de março de 2020, que era de R\$ 1,3377 para cada litro de leite comercializado, que estivesse nos padrões mínimos de qualidade, segundo a Conseleite-PR (Tabela 04), através do uso de planilha eletrônica desta entidade, foi feito o cálculo onde obteve-se o valor de R\$ 1,4194. Com isto, o produtor obterá um ágio de R\$ 0,0817 por litro de leite que comercializa, onde destacou-se o componente de gordura com 4,39 %, valor acima da referência para o “leite padrão” de acordo com a Conseleite-PR, que é 3,5 %, com isto proporcionando bonificação ao preço final do produto. Este resultado é consequência da alimentação a base de pasto, da promoção do bem-estar animal e da genética

do rebanho. Segundo PEREIRA *et al.*, (2015) intervalos curtos no corte da pastagem exercem influência na qualidade química do leite.

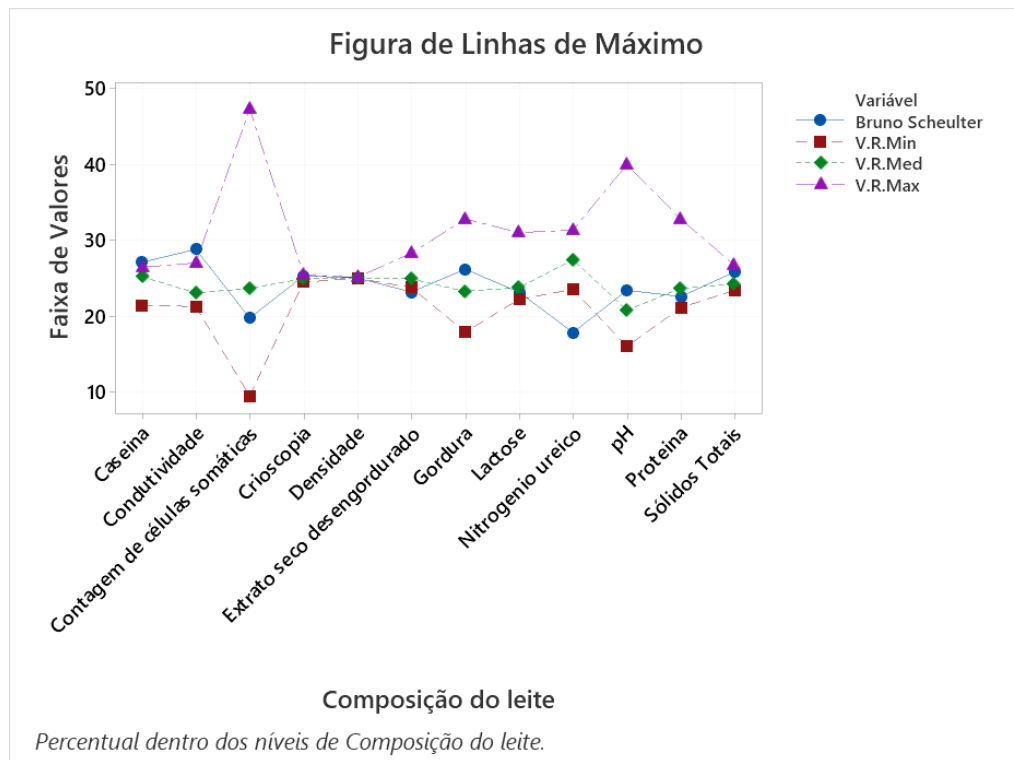
Das 12 variáveis avaliadas, em 10, esta unidade de produção apresentou resultados em conformidade aos requisitos de qualidade do leite, sendo estes: Gordura 4,39 %, Proteína 3,10 %, Lactose 4,48 %, Sólidos Totais 8,19 %, CCS 417 uc/ml de células somáticas, Caseína 85,98%, pH 6,66, densidade 1,0309 a 15° C/15° C, NUL 9,1 mg/dL e crioscopia – 0,548. Já para a variável de Condutividade Elétrica, o resultado foi de 7,18 mS/cm, cujo o valor ideal é que seja menor que 4,0 a 5,0 mS/cm, como indicativo de vacas sadias no plantel. O valor obtido indica o diagnóstico de mastite do tipo clínica no rebanho, que afeta, negativamente, a produção e qualidade do leite. Esta doença é consequência do manejo inadequado das vacas na ordenha. Para TAFFAREL *et al.* (2015), as contaminações que causam mastite, elevando a CCS, em geral, são provocadas por manejos inadequados de ordenha e do rebanho, e, também, por características dos tetos das vacas e pelo equipamento de ordenha.

Para GONZÁLEZ *et al.*, (2001); SANTOS, (2005), a CEL do leite proveniente de vacas sadias varia de 4,0 a 5,0 mS/cm. E segundo SANTOS, (2005) Os valores aumentam para 5,37 em casos subclínicos e para 6,73 mS/cm para casos clínicos de mastite.

E, finalmente, o Extrato Seco Desengordurado- ESD, apresentou o valor de 8,19 %, menor do que o requerido pela Instrução Normativa 76/2018 do MAPA, que é 8,40 % e com isto não estando em conformidade com a legislação. Este resultado é consequência de uma dieta desbalanceada em proteína e energia, com oferta de volumoso em quantidade menor que as necessidades produtivas das vacas, além do alto teor de fibras que compromete a ingestão do alimento, influenciando, assim, na redução dos teores de ESD.

Produtor Rafael Granzioli Caldas (Figuras 14, Tabela 03) iniciou com divisões de pastagem, é membro da Associação Vale Vida dos Produtores Agroecológicos Familiares nos municípios de Jandaia do Sul, Marumbi, Kaloré (Associação Vale Vida). Sua área de pastoreio está dividida em 6 piquetes, formados pelas gramas estrela africana (*Cynodon nlemfnensis*) e mato grosso (*Paspalum notatum Flugge*). O Produtor faz uso do farelo de trigo como suplemento da nutrição do rebanho, através do fornecimento de 1 kg por cabeça diariamente. O rebanho é composto por 5 matrizes mestiças da raça Girolando e Gir leiteiro, sendo 3 em lactação e 2 secas, das quais uma encontrava-se em uma estava no início, outra no meio e a terceira em final de ciclo de lactação, com uma produção de 13,440 l/vaca/dia.

Figura 13: Características de qualidade do leite produzido na propriedade de Bruno Schuelter, Arapuã- PR.



A produção deste rebanho poderá ser ampliada se o produtor aumentar o número de piquetes, reduzir o tamanho destes e promover a diversificação da área de pastoreio, com a introdução de outras espécies forrageiras, como por exemplo as leguminosas, com isto enriquecendo a área de pastoreio, favorecendo um melhor manejo das pastagens e a aplicação por completa das 4 leis fundamentais do PRV.

Quando feita a projeção para valor do leite, no mês de março de 2020, considerando o valor de referência de R\$ 1,3377 para cada litro de leite comercializado, que estivesse nos padrões mínimos de qualidade, segundo a Conseleite-PR (Tabela 04), que é de R\$ 1,4447. Assim, o produtor obterá um ágio de R\$ 0,1070 por l de leite que comercializa, resultado do destaque do componente de proteína com 3,66 % acima do valor de referência para o leite padrão de acordo a Conseleite-PR que 3,1 % para este, com isto proporcionando bonificação ao preço final deste produto.

Das 12 variáveis avaliadas, em 10, esta unidade de produção apresentou resultados em conformidade aos requisitos de qualidade do leite, sendo estes: Proteína 3,66 %, Lactose 5,35 %, ESD 9,75 %, Sólidos Totais 12,21 %, CCS 130000 uc/ml de células somáticas, Caseína 87,89 %, pH 6,75 %, NUL 9,8 mg/dL, densidade 1,0325 A 15° C/15° C e crioscopia -0,546. Já para a variável de Condutividade Elétrica, o resultado foi de 6,67 S/cm, cujo o valor ideal é que

esteja entre 4,0 a 5,0 mS/cm. Este resultado indica o diagnóstico de mastite do tipo subclínica no rebanho, afetando negativamente a produção e qualidade do leite.

Essa doença é consequência do manejo inadequado das vacas na ordenha. Para TAFFAREL *et al.* (2015), as contaminações que causam mastite, elevando a CCS, em geral, são provocadas por manejos inadequados de ordenha e do rebanho, e, também, por características dos tetos das vacas e pelo equipamento de ordenha.

Para GONZÁLEZ *et al.* (2001) e SANTOS (2005), a CEL do leite proveniente de vacas sadias varia de 4,0 a 5,0 mS/cm. E, segundo SANTOS, (2005), os valores aumentam para 5,37 em casos subclínicos e para 6,73 mS/cm para casos clínicos de mastite.

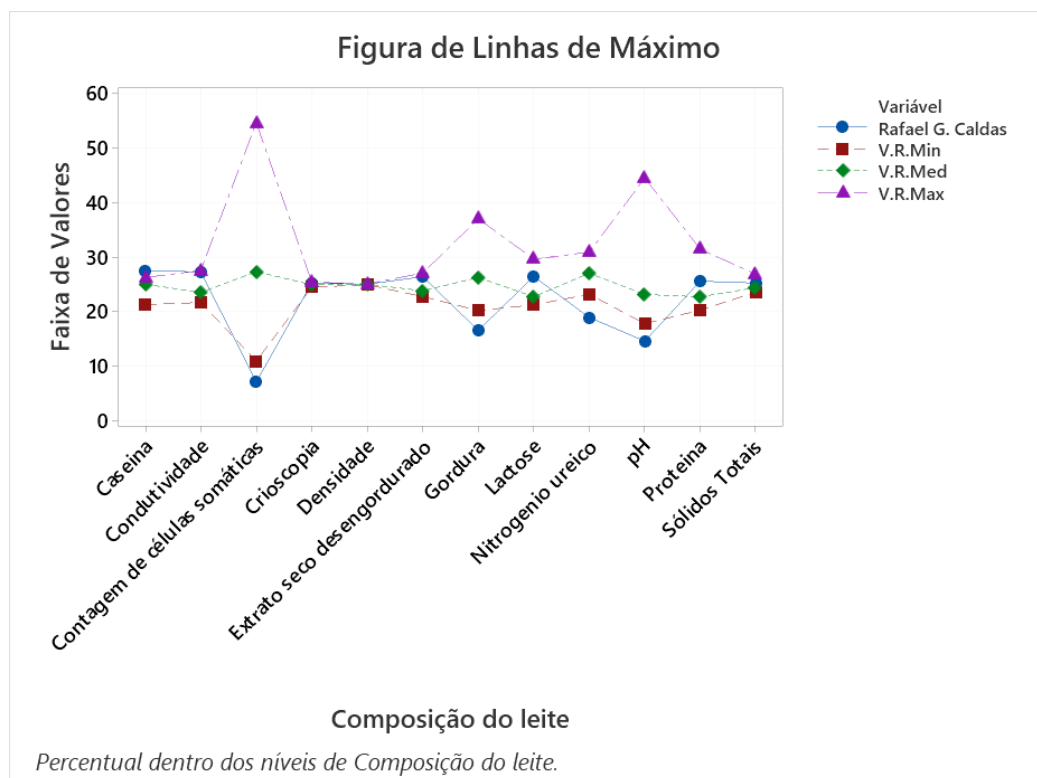
A mastite é resultado comum de uma infecção da glândula mamária, geralmente de causa bacteriana, sendo a doença de maior importância nos bovinos leiteiros (WELLENBERG *et al.*, 2002, HERRY *et al.*, 2017), sendo classificada como clínica ou subclínica. O diagnóstico é realizado por meio de exame clínico, além de exames complementares como teste de Tamis e Califórnia Mastite Teste (CMT) (PEIXOTO *et al.*, 2009). O tipo clínico é de fácil visualização, enquanto que o CMT permite diagnosticar também a mastite subclínica. COSTA *et al.* (2017), encontraram que pesquisas definem como vacas sadias aquelas com contagem de células somáticas (CCS) menores que 200.000 células mL⁻¹ e vacas com mastite subclínica aquelas com CCS maiores que 200.000 células mL⁻¹.

A mastite subclínica acarreta prejuízos econômicos significativos ao produtor, em função da diminuição de produção, da qualidade do leite, aumento dos custos com tratamento e descarte de animais e do leite dos animais tratados (WELLENBERG *et al.*, 2002, HALASA *et al.*, 2009, COSTA *et al.*, 2017). Pode-se citar como fatores predisponentes da doença, o clima, as instalações e a cama onde ficam os animais (pois podem agir como fontes de contaminação microbiana), o estresse submetido ao rebanho, genética, fatores nutricionais e fatores humanos relacionados com o manejo (PIRES *et al.*, 2004, ZAFALON *et al.*, 2017a, ZAFALON *et al.*, 2017b).

E, finalmente, a variável gordura apresentou o valor de 2,46 %, abaixo do requerido pela Instrução Normativa 76/2018 do MAPA que é 3,0 %. não estando, assim, em conformidade com a legislação. Esse resultado é consequência do manejo inadequado da alimentação do rebanho, em função da dieta alimentar com baixo teor de fibras, além do desbalanceamento proteico e energético, ocasionando redução na percentagem de gordura no leite.

Segundo CARVALHO *et al.*, (2006) o baixo fornecimento de fibra na dieta afeta negativamente o teor de gordura do leite.

Figura 14: Características de qualidade do leite produzido na propriedade Rafael Ganzioli Caldas, Jardim Alegre- PR.



4.2.2. Unidades de produção de leite manejados em PRV, em base ecológica, consolidada.

Cooperativa de Produção Agropecuária Vitória (COPAVI), Assentamento Santa Maria em Paracity (Figuras 15, Tabela 03), com 23 famílias, produção em base ecológica, em parceria com a Rede de Agroecologia ECOVIDA. Possui uma agroindústria de cana-de-açúcar para produção de açúcar mascavo, melado e cachaça, produção de hortaliças, frutas e produção de leite avançando no sistema PRV em base ecológica. Tem 43 piquetes em sua área de pastoreio, com predominância das seguintes gramíneas: Estrela Africana (*Cynodon nlemfnensis*), BRS Piatã (*Brachiaria brizantha cv.*), Brachiaria (*Brachiaria spp.*), Leucena (*Leucaena leucocephala*) e Capim Napier (*Pennisetum perpurum- Schum*), além do uso de ração concentrada (milho convencional e soja orgânica), silagem de napier, como suplementação da dieta das vacas. Seu rebanho é composto por 36 matrizes mestiças das raças

Gir, Holandês e Girolando, sendo 27 em lactação e 9 secas, das quais 55,55 % encontrava-se no meio de ciclo de lactação, com uma produção 7,48 l/vaca/dia.

Quando feita a projeção para valor do leite, no mês de março de 2020, o qual era de R\$ 1,3377 para cada litro de leite comercializado, que estivesse nos padrões mínimos de qualidade, segundo a Conseleite-PR (Tabela 04), que era de R\$ 1,3513, o produtor obteria um ágio de R\$ 0,0136 por l de leite que comercializa, resultado, principalmente, do teor de gordura que foi de 4,05 %, acima do valor de referência para o “leite padrão”, que de acordo com a Conseleite-PR é de 3,5 % para este componente. Esse resultado é consequência da alimentação a base de pasto, da promoção do bem-estar animal e genética do rebanho. Segundo PEREIRA *et al.*, (2015) intervalos curtos no corte da pastagem exercem influência na qualidade química do leite.

Das 12 variáveis avaliadas, em 7, esta unidade de produção apresentou resultado em conformidade aos requisitos de qualidade do leite, sendo este: Gordura 4,05 %, Proteína 2,97 %, Sólidos Totais 11,88 %, Caseína 84,69 %, pH 6,82 %, densidade 1,0307 a 15° C/15° C e crioscopia -0,538. A Contagem de Células Somáticas - CCS apresentou o resultado de 694000 cs/ml, acima do valor recomendado pela Instrução Normativa 76/2018 do MAPA, estando em desacordo com legislação. Já a Condutividade Elétrica, com valor de 7,79 mS/cm, menor que 4,0 a 5,0 mS/cm considerado valor ideal e indicativo de vacas sadias no plantel. Esse valor indica o diagnóstico de mastite do tipo clínica nesta rebanho, afetando negativamente a produção e qualidade de leite.

Para GONZÁLEZ *et al.*, (2001); SANTOS, (2005), a CEL do leite proveniente de vacas sadias varia de 4,0 a 5,0 mS/cm. Segundo SANTOS, (2005), os valores aumentam para 5,37 em casos subclínicos e para 6,73 mS/cm para casos clínicos de mastite.

Esta doença é consequência do manejo inadequado das vacas na ordenha. Para TAFFAREL *et al.* (2015), as contaminações que causam mastite, elevando a CCS, em geral, são provocadas por manejos inadequados de ordenha e do rebanho e, também, por características dos tetos das vacas e pelo equipamento de ordenha.

A mastite é um resultado comum de uma infecção da glândula mamária, geralmente de causa bacteriana, sendo a doença de maior importância nos bovinos leiteiros (WELLENBERG *et al.*, 2002, HERRY *et al.*, 2017) e é classificada como clínica ou subclínica.

A mastite subclínica acarreta prejuízos econômicos significativos ao produtor, em função da diminuição de produção, da qualidade do leite, aumento dos custos com tratamento e descarte de animais e do leite dos animais tratados (WELLENBERG *et al.*, 2002, HALASA *et al.*, 2009, COSTA *et al.*, 2017). Pode-se citar como fatores predisponentes da doença, o

clima, as instalações e a cama onde ficam os animais (pois podem agir como fontes de contaminação microbiana), o estresse submetido ao rebanho, genética, fatores nutricionais e fatores humanos relacionados com o manejo (PIRES *et al.*, 2004, ZAFALON *et al.*, 2017a, ZAFALON *et al.*, 2017b).

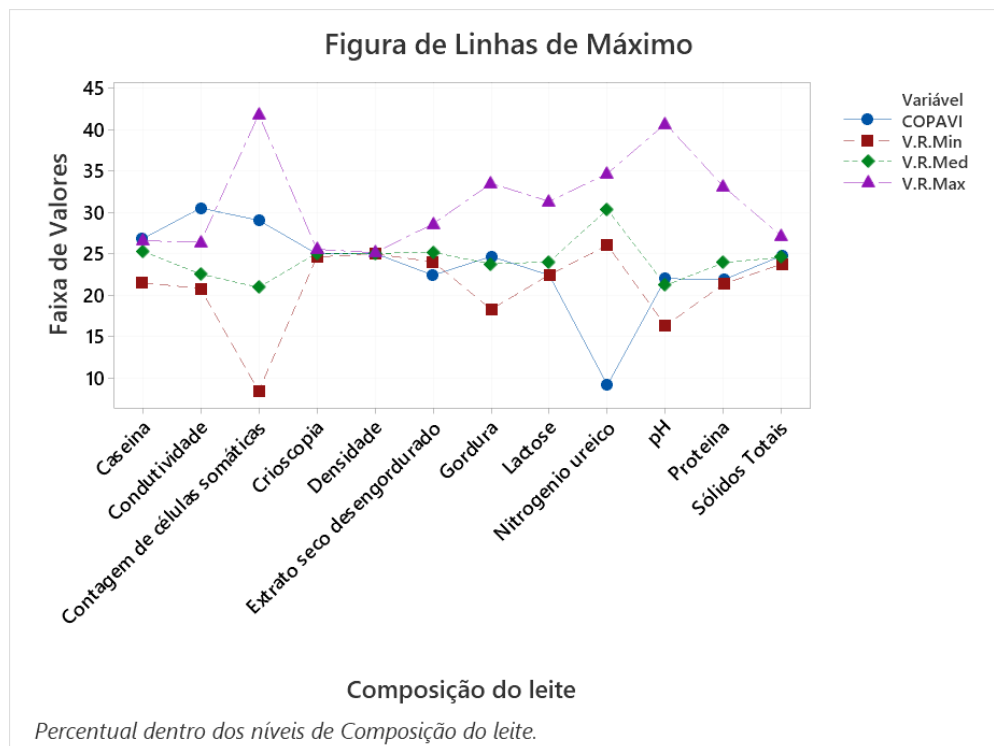
As variáveis Lactose, ESD e NUL, apresentaram os seguintes resultados: 4,29 %, 7,83 %, e 4,20 mg/dL, valores menores do que o requerido pela Instrução Normativa 76/2018 do MAPA que é 4,30 %, 8,40 %, 8,0 mg/dL respectivamente. Assim, não estando em conformidade com a legislação. Esses resultados são consequência de uma dieta desbalanceada em proteína e energia, com elevado teor de fibras, além da redução na oferta de alimento volumoso em quantidade aquém das necessidades produtivas das vacas, com isto resultando na redução dos teores de Lactose, ESD e NUL no leite.

Segundo ALESSIO *et al.* (2016), a diminuição nos teores de lactose está, provavelmente, associada à deficiência qualitativa de volumoso e à saúde da glândula mamaria. De acordo com ALESSIO *et al.* (2016), com o aumento da CCS ocorre redução do ESD, podendo levar a não conformidades na plataforma de recepção das Indústrias.

Segundo MOTTA *et al.* (2015) a oscilação dos índices de nitrogênio ureico, indica desequilíbrio na dieta dos animais. Para AGUIAR *et al.* (2015), a presença de baixos valores de NUL indica dieta desbalanceada em energia e proteínas aos animais em lactação.

Centro Paranaense de Referência em Agroecologia (CPRA), localizado no município de Pinhais (Figura 16 e Tabela 03), possui em sua área de pastoreio 64 piquetes, com predominância das seguintes gramíneas: Capim Elefante (*Pennisetum perpusum*- Schum), Tifton 85 (*Cynodon sp*), Estrela Africana (*Cynodon nlemfnensis*) e Quicúio (*Pennisetum clandestinum* Hochst). O rebanho é composto por 44 matrizes raça Jersey, sendo 28 em lactação e 16 secas, das quais 39,29% encontrava-se na fase final de lactação, com uma produção 10,375 l/vaca/dia.

Figura 15: Características de qualidade do leite produzido na Cooperativa de Produção Agropecuária Vitoria-COPA VI, Assentamento Santa Maria, Paranacity- PR.



Quando feita a projeção para valor do leite, no mês de março de 2020, o qual era de R\$ 1,3377 para cada litro de leite comercializado, que estivesse nos padrões mínimos de qualidade, segundo a Conseleite-PR (Tabela 04), que era de R\$ 1,3951, o produtor obterá um ágio de R\$ 0,0574 por l de leite que comercializa, resultado, principalmente, do teor de gordura que foi de 4,72 %, acima do valor de referência para o “leite padrão”, que de acordo com a Conseleite-PR é de 3,5 % para este componente. Esse resultado é consequência da alimentação a base de pasto, da promoção do bem-estar animal e genética do rebanho. Segundo PEREIRA *et al.*, (2015) intervalos curtos no corte da pastagem exercem influência na qualidade química do leite.

Das 12 variáveis avaliadas, em 10, esta unidade de produção apresentou resultados em conformidade aos requisitos de qualidade do leite, sendo estes: Gordura 4,72 %, Proteína 2,92 %, Lactose 4,19 %, Sólidos Totais 12,39 %, CCS 486000 uc/ml, Caseína 87,78 %, pH 6,68, NUL 11,90 mg/dL, densidade 1,0304 A 15° C/15° C e crioscopia -0,519. Já para a variável Condutividade Elétrica, o resultado foi de 7,46 mS/cm, cujo o valor ideal é menor que 4,0 a 5,0 mS/cm, indicando vacas saudáveis no plantel. O valor obtido indica o diagnóstico de mastite do tipo clínica, o que acarreta negativamente a produção e qualidade do leite.

Para GONZÁLEZ *et al.*, (2001); SANTOS, (2005), a CEL do leite proveniente de vacas saudáveis varia de 4,0 a 5,0 mS/cm. Segundo SANTOS (2005), os valores aumentam para 5,37 em casos subclínicos e para 6,73 mS/cm para casos clínicos de mastite. Essa doença é

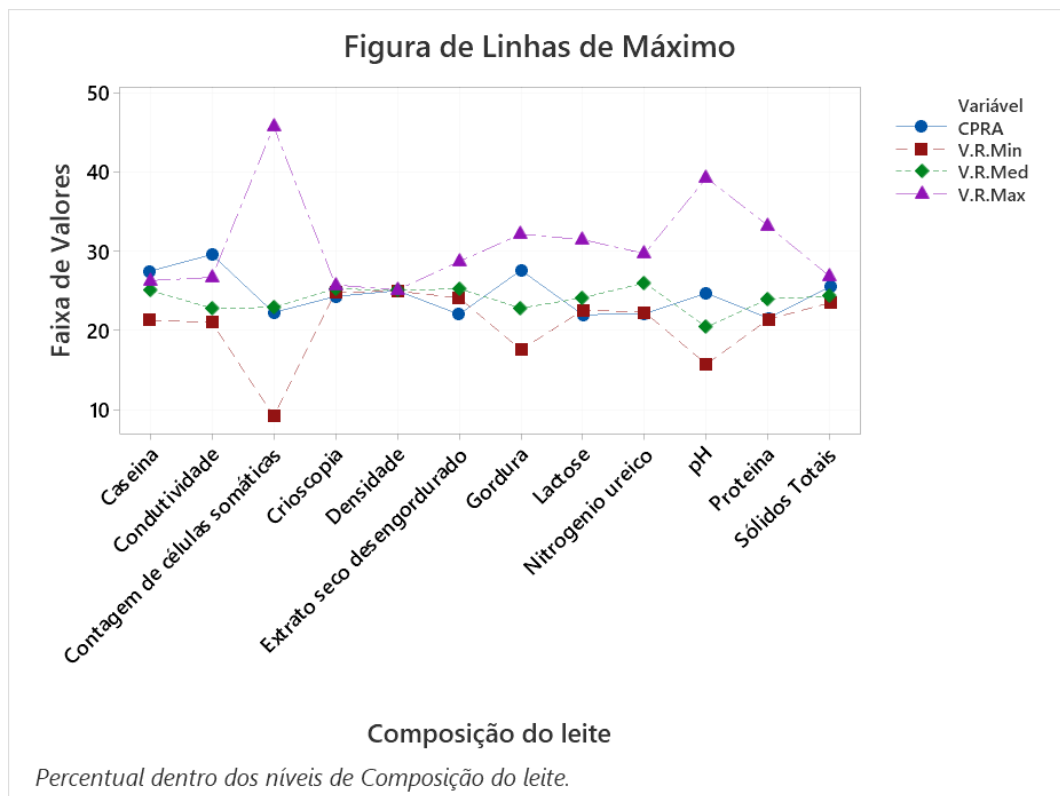
consequência do manejo inadequado das vacas na ordenha. Para TAFFAREL *et al.* (2015), as contaminações que causam mastite, elevando a CCS, em geral, são provocadas por manejos inadequados de ordenha e do rebanho, e também por características dos tetos das vacas e pelo equipamento de ordenha.

As variáveis Lactose e Extrato Seco Desengordurado (ESD), apresentaram os seguintes resultados: 4,19 % e 7,67 %, valores menor do requerido pela Instrução Normativa 76/2018 do MAPA que é 4,30 % e 8,40 %, respectivamente, não estando em conformidade com a legislação. Por outro lado, a crioscopia apresentou valor de – 0,519 H, com isto elevando o ponto de congelamento, e em desacordo com os padrões de qualidade do leite que é entre – 0,530 a – 0,555 H. Esse resultado é consequência de uma dieta desbalanceada em proteína e energia, com oferta de volumoso em quantidade menor do que as necessidades produtiva das vacas, que coopera para a redução dos teores de Lactose e ESD .

Segundo ALESSIO *et al.* (2016), a diminuição nos teores de lactose, está, possivelmente, associada à deficiência quali e quatitativa de volumoso e a saúde da glândula mamaria. Com a redução da percentagem de Lactose, ocorre a elevação no ponto de congelamento, com isto ficando o índice crioscópico em desacordo com a legislação. Em estudos realizados por HANUS *et al.* (2015) foi verificado que, com o aumento da porcentagem de lactose, o PC diminuía.

A unidade de produção de leite de Ivan Testa, está localizada no Assentamento Ireno Alves dos Santos, município de Rio Bonito do Iguaçu, com produção de leite orgânico (Figura 17, Tabela 03), certificado pela Rede ECOVIDA. Em sua área de pastoreio há 24 piquetes, com predominância das seguintes forrageiras: Azevem (*Lolium multiflorum*) Aveia preta (*Avena strigosa*), Estrela Africana (*Cynodon nlemfnensis*), Tifton 85 (*Cynodon sp*), Pensacola (*Paspalum notatum*), Missionaria Gigante (*Axonopus catharinensis*) e Trevo Branco (*Trifolium repens*), além do uso de ração concentrada à 18% de Proteína Bruta, como suplementação da dieta das vacas. Seu rebanho é composto por 21 matrizes mestiças das raças Jersey, Holandês e Girolando, sendo 19 em lactação e 2 secas, das quais 68,42 % encontrava-se no meio de ciclo de lactação, com uma produção de 13,442 l/vaca/dia.

Figura 16: Características de qualidade do leite produzido no Centro Paranaense de Referência em Agroecologia, Pinhais- PR.



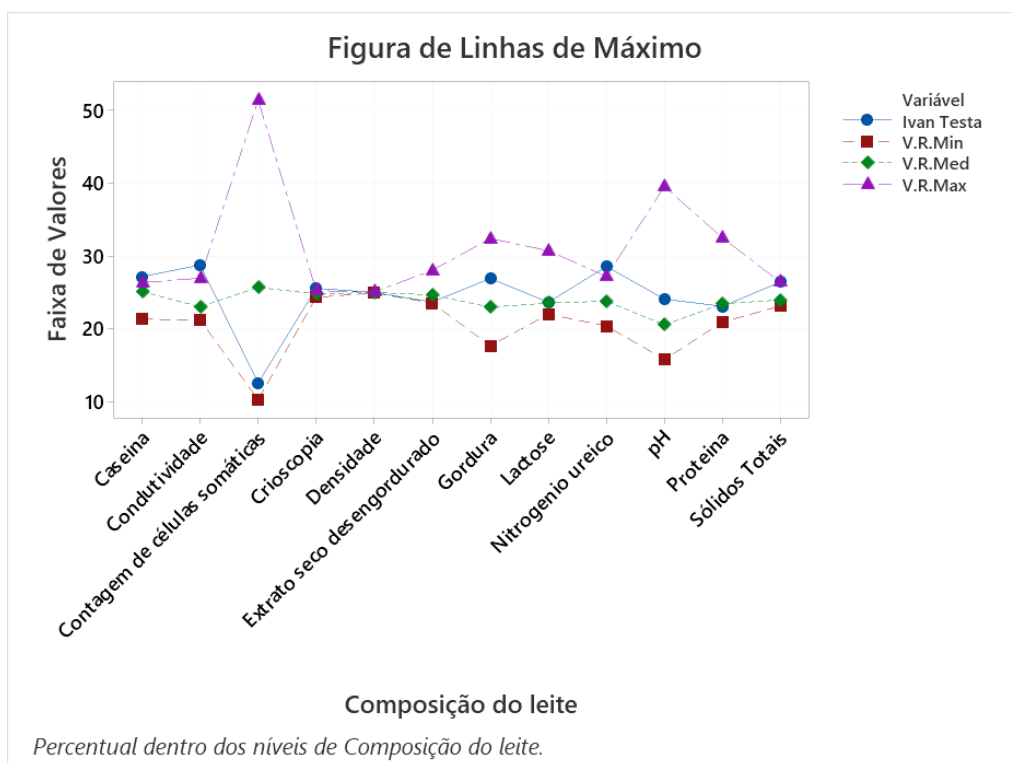
Quando feita a projeção para valor do leite, no mês de março de 2020, considerando R\$ 1,3377 para cada litro de leite comercializado, que estivesse nos padrões mínimos de qualidade, segundo a Conseleite-PR (Tabela 04), obteve-se o valor de R\$ 1,4723. Com isso o produtor obteria um ágio de R\$ 0,1346 por litro de leite que comercializa, contribuindo o componente de gordura com para esta bonificação, o qual obteve 4,57 %, valor acima da referência para o “leite padrão”, segundo a Conseleite-PR, que é de 3,5 %. Esse resultado é consequência da alimentação a base de pasto, da promoção do bem-estar animal e genética do rebanho. Segundo PEREIRA *et al*, (2015) intervalos curtos no corte da pastagem exercem influência na qualidade química do leite.

Das 12 variáveis avaliadas, em 09, esta unidade produção apresentou resultados em conformidade aos requisitos de qualidade do leite, sendo estes: Gordura 4,57 %, Proteína 3,20 %, Lactose 4,62 %, ESD 8,45 %, Sólidos Totais 13,02 %, CCS 245000 uc/ml, Caseína 86,53 %, pH 6,69 e densidade 1,0311 a 15° C/15° C. Já para a variável Condutividade Elétrica, o resultado foi de 7,18 mS/cm, cujo o valor ideal é menor que 4,0 a 5,0 mS/cm, como indicativo de vacas sadias no plantel. Este resultado indica, diagnóstico de mastite do tipo clínica, afetando negativamente a produção e qualidade de leite, como discutido anteriormente.

O resultado referente a crioscopia apresentou o valor de - 0,557 H, que fica fora da faixa considerada adequada pela Instrução Normativa 76/2018 do MAPA, que é entre - 0,530 a - 0, 555 H. Esse resultado está relacionado ao valor elevado de Lactose presente no leite produzido nessa propriedade, que resulta na redução do ponto de congelamento.

A variável Nitrogênio Ureico do Leite (NUL) apresentou valor de 16,80 %, acima do requerido pela Instrução Normativa 76/2018 do MAPA que é entre 12 a 16, com isto não estando em conformidade com a legislação. Esse resultado é consequência de uma dieta desbalanceada, com excesso de energia em sua composição.

Figura 17: Características de qualidade do leite produzido na propriedade de Ivan Testa, Assentamento Ireno Alves dos Santos, Rio Bonito do Iguauçu- PR.



Vilson Derlan, é presidente da Associação de Produtores Orgânicos e Familiares de Toledo (PROORTO) e membro da Cooperativa de Trabalhadores Familiares de Toledo (COFATOL). Propriedade certificada pela Rede ECOVIDA. Possui 60 piquetes em sua área de pastoreio, com predominância das seguintes forrageiras: Brachiaria (*Brachiaria spp*), Capim Pioneiro (*Pennisetum perpurum cv. Pioneiro*), Leucena (*Leucaena leucocephala*) Brachiaria Convert HD 364 (*Brachiaria híbrida*), Tifton 85 (*Cynodon sp*), Amendoim Forrageiro (*Arachis pintoi*) Mombaça (*Megathyrsus maximus*) e Gliricídia (*Gliricídia sepium*) (Figura 18, Tabela

03). Seu rebanho é composto por 9 matrizes mestiças da raça Jersey e holandês, sendo 8 em lactação e 1 seca, das quais 62,50 % encontrava-se na fase final de lactação, com uma produção de 8,468 l/vaca/dia.

Quando feita a projeção para valor do leite, no mês de março de 2020, considerando R\$ 1,3377 para cada litro de leite comercializado, que estivesse nos padrões mínimos de qualidade, segundo a Conseleite-PR (Tabela 04), obteve-se o valor de R\$ 1,3357 Com isso o produtor obteria um deságio de R\$ 0,002 por litro de leite que comercializa, destacando-se o componente gordura para esta bonificação. Esse resultado é consequência da alimentação a base de pasto, da promoção do bem-estar animal e genética do rebanho. Segundo PEREIRA *et al.*, (2015) intervalos curtos no corte da pastagem exercem influência na qualidade química do leite

Das 12 variáveis avaliadas, em 7, esta unidade de produção apresentou resultados em conformidade aos requisitos de qualidade do leite, sendo estes: Gordura 3,92 %, Proteína 2,91 %, Sólidos Totais 11,61 %, Caseína 84,72 %, pH 6,83 %, densidade 1,0306 a 15° C/15° C e crioscopia – 0,531. A Contagem de Células Somáticas (CCS) apresentou o resultado de 1613000 células mL⁻¹, acima do valor recomendado pela Instrução Normativa 76/2018 do MAPA, estando em desacordo com a legislação. Já a Condutividade Elétrica, apresentou o valor de 7,94 mS/cm, cujo o valor ideal é que seja menor que 4,0 a 5,0 mS/cm, como indicativo de vacas sadias no plantel. Este resultado indica o diagnóstico de mastite do tipo clinica em matrizes deste rebanho, afetando negativamente a produção e da qualidade do leite, como discutido anteriormente (GONZÁLEZ *et al.*, 2001, SANTOS, 2005, WELLENBERG *et al.*, 2002, HERRY *et al.*, 2017).

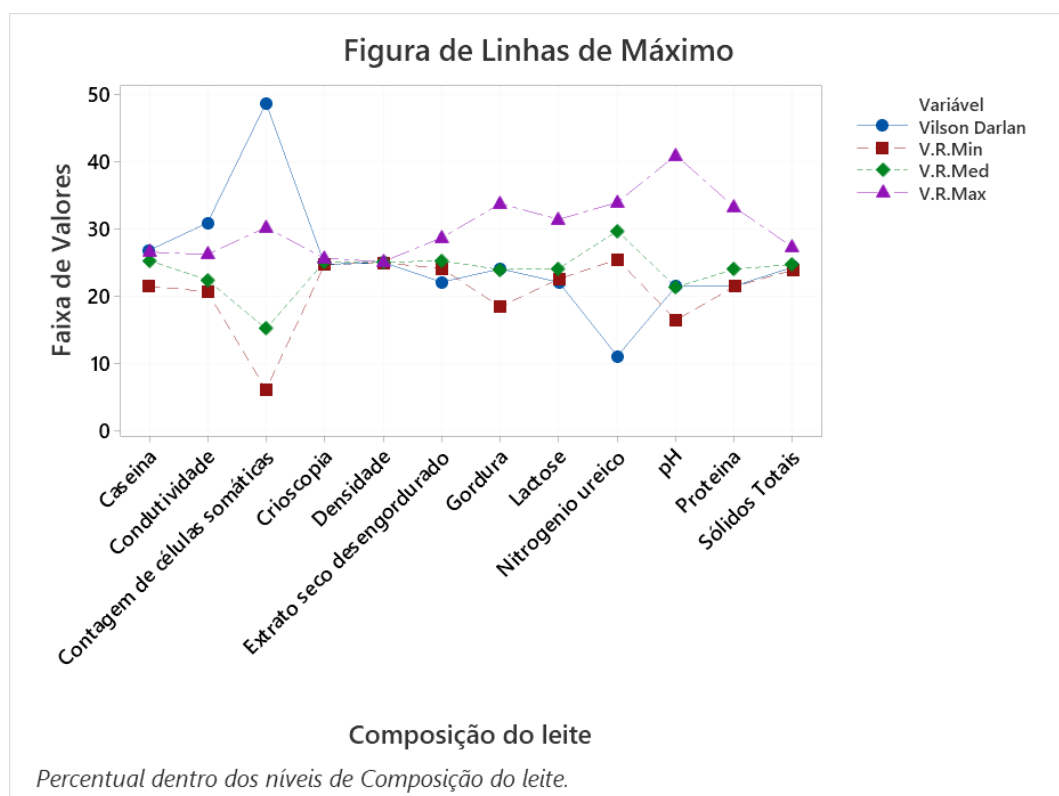
Pode-se citar como fatores predisponentes da doença, o clima, as instalações e a cama onde ficam os animais (pois podem agir como fontes de contaminação microbiana), o estresse submetido ao rebanho, genética, fatores nutricionais e fatores humanos relacionados com o manejo (PIRES *et al.*, 2004, ZAFALON *et al.*, 2017a, ZAFALON *et al.*, 2017b).

As variáveis Lactose, ESD e NUL, apresentaram os seguintes resultados: 4,21 %, 7,69 %, e 5,20, valores menores do que o requerido pela Instrução Normativa 76/2018 do MAPA que é 4,30 %, 8,40 %, 12,0 respectivamente. Assim, não estando em conformidade com a legislação. Esses resultados são consequência de uma dieta desbalanceada em proteína e energia, com elevado teor de fibras, além da redução na oferta de alimento volumoso em quantidade aquém das necessidades produtivas das vacas, com isto resultando na redução dos teores de Lactose, ESD e NUL no leite.

Segundo ALESSIO *et al.* (2016), a diminuição nos teores de lactose está, provavelmente, associada à deficiência qualitativa de volumoso e à saúde da glândula mamária. De acordo com ALESSIO *et al.* (2016), com o aumento da CCS ocorre redução do ESD, podendo levar a não conformidades na plataforma de recepção das Indústrias.

Segundo MOTTA *et al.* (2015) a oscilação dos índices de nitrogênio ureico, indica desequilíbrio na dieta dos animais. Para AGUIAR *et al.* (2015), a presença de baixos valores de NUL indica dieta desbalanceada em energia e proteínas aos animais em lactação.

Figura 18: Características de qualidade do leite produzido na propriedade de Vilson Darlan, Toledo- PR.



4.2.3. Sistemas de Produção de Leite em manejo convencional

A propriedade de José Silvio Wrobel, encontra-se localizada no município de Carambeí, e adota sistema de manejo convencional intensivo (confinamento), alta tecnologia, com silagem, feno e concentrado o ano todo (Figura 19, Tabela 03). Seu rebanho é composto por 46 matrizes da raça Holandesa, sendo 42 em lactação e 4 secas, das quais 25% encontrava-

se na fase inicial, 50% no meio e 25 % no final de ciclo de lactação, com a produção de 30,95 l/vaca/dia.

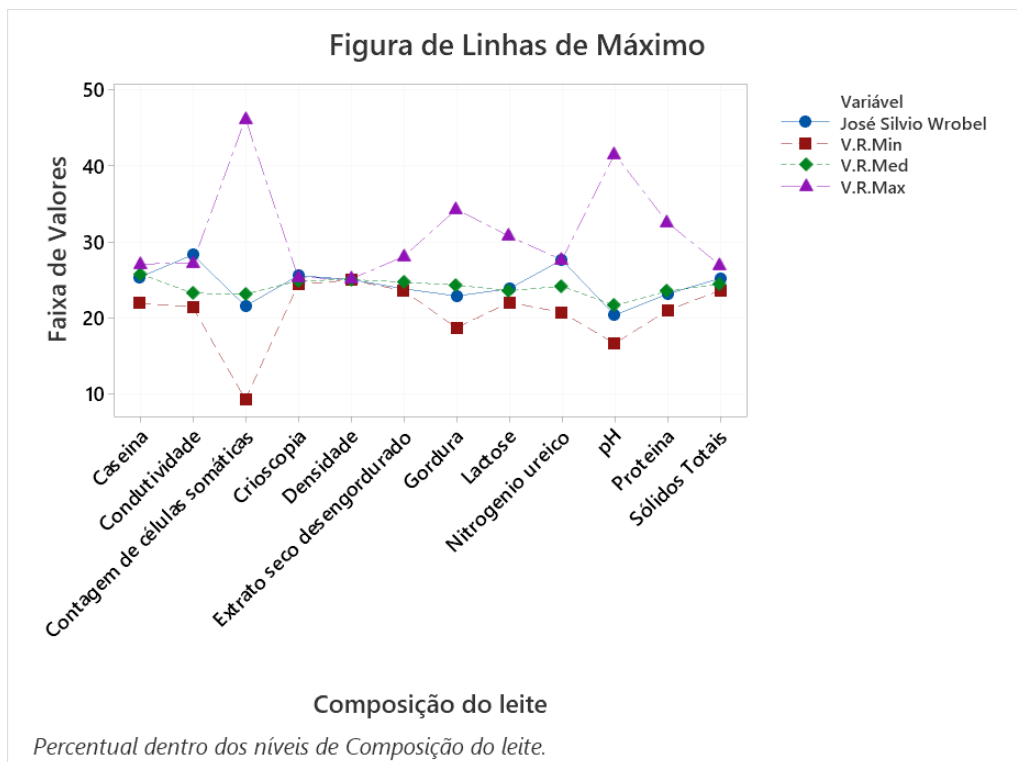
Quando feita a projeção para valor do leite, no mês de março de 2020, considerando o valor de referência como de R\$ 1,3377 para cada litro de leite comercializado, que estivesse nos padrões mínimos de qualidade, segundo a Conseleite-PR (Tabela 04), obteve-se o valor de R\$ 1,3811, o que garantiria ao produtor um ágio de R\$ 0,0434 por leite que comercializa, cooperando para essa bonificação o componente teor de proteína com 3,20 %, acima do valor de referência para o leite padrão, da Conseleite-PR, que é de 3,10 %, resultante da utilização de uma dieta balanceada. De acordo com BARGO *et al.* (2002) e MIGUEL *et al.* (2014), a suplementação com alimentos concentrado ou volumoso energético ou maior teor de proteína bruta da dieta podem ocasionar aumento da percentagem de proteína no leite, pois há estímulo no crescimento microbiano ruminal e na síntese de proteína microbiana.

Essa propriedade destacou-se em quase todas variáveis analisadas, estando com os valores em conformidade com a Instrução Normativa 76/2018 do MAPA. Das 12 variáveis estudadas, apenas a Condutividade Elétrica apresentou valor inadequado, com 7,1 mS/cm, cujo o valor ideal é que seja menor que 4,0 a 5,0 mS/cm, como indicativo de vacas sadias no plantel. Este valor indica o diagnóstico de mastite do tipo clínica no rebanho, com consequências discutidas anteriormente. Essa doença é consequência do manejo inadequado das vacas na ordenha. Para TAFFAREL *et al.* (2015), as contaminações que causam mastite, elevando a CCS, em geral, são provocadas por manejos inadequados de ordenha e do rebanho, e também por características dos tetos das vacas e pelo equipamento de ordenha.

Produtor Alberto Fuentes Knupp, trabalha na atividade leiteira em sociedade com os seus irmãos, Carlos Fuentes Knupp e Jaime Fuentes Knupp, com alta tecnologia; moram e produzem leite na mesma propriedade, no sistema de manejo convencional intensivo (confinamento), com silagem, feno e concentrado o ano todo. Seu rebanho é composto por 52 matrizes raça Holandesa, sendo 45 em lactação e 7 secas, com uma produção de 28,977 l/vaca/dia (Figura 20, Tabela 03).

Quando feita a projeção para valor do leite, no mês de março de 2020, que era de R\$ 1,3377 para cada litro de leite comercializado, que estivesse nos padrões mínimos de qualidade, segundo a Conseleite-PR (Tabela 04), obteve-se o valor de R\$ 1,4229, com isto o produtor obteria um ágio de R\$ 0,0852 por litro de leite que comercializa; contribuiu para essa bonificação a variável CCS com uma taxa de 200000 cs/ml, consequência do bom manejo sanitário do rebanho.

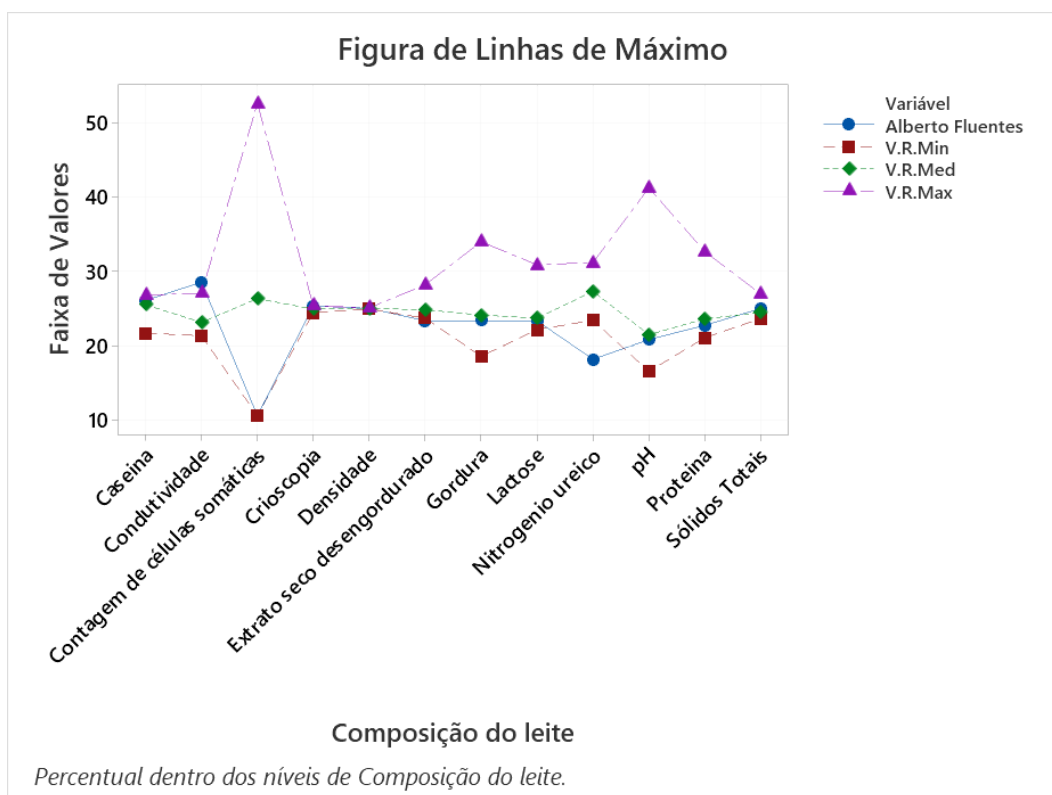
Figura 19: Características de qualidade do leite produzido na propriedade de José Silvio Wrobel, Carambeí- PR.



Das 12 variáveis avaliadas, em 10, esta unidade de produção apresentou resultado em conformidade aos requisitos de qualidade do leite, sendo estes: Gordura 3,78 %, Proteína 3,13 %, Lactose 4,53 %, Sólidos Totais 12,06 %, CCS 200000 uc/ml, Caseína 81,82 %, pH 6,63, densidade 1,0311 a 15° C/15° C, NUL 9,30 mg/dL e crioscopia – 0,549. Já para a variável de Condutividade Elétrica, o resultado foi de 7,1 mS/cm, cujo o valor ideal é que seja menor que 4,0 a 5,0 mS/cm, como indicativo de vacas sadias no plantel. Esse valor indica o diagnóstico de mastite do tipo clínica no rebanho.

E, finalmente, o Extrato Seco Desengordurado- ESD, apresentou o valor de 8,28 %, menor do que o requerido pela Instrução Normativa 76/2018 do MAPA, que é 8,40 % e com isto não estando em conformidade com a legislação. Este resultado é consequência de uma dieta desbalanceada em proteína e energia, com oferta de volumoso em quantidade menor que as necessidades produtivas das vacas, além do alto teor de fibras que compromete a ingestão do alimentos, influenciando, assim, na redução dos teores de ESD.

Figura 20: Distribuição das variáveis referente a qualidade do Leite produzido no SPL de Alberto Fuentes Knupp, Mandaguari- PR.



4.3. Análise comparativa entre os sistemas de produção de leite manejados em PRV em base ecológica.

No total são sete (07) propriedades rurais analisadas no Sistema de Manejo em PRV, em base ecológica, sendo três (3) em transição e quatro (4) estado consolidado de instalação. Entretanto, algumas se destacam mais, outras menos em relação as variáveis e Sub-variáveis estudadas, como podemos visualizar nos resultados apresentados (Tabela 04) Para as variáveis gordura e caseína, as unidades de produção manejadas em PRV em estágio de implantação consolidado apresentaram as maiores percentagens. Quanto mais tecnificados e observadores das leis do PRV, maiores serão os teores de Gordura do leite produzidos nesse sistema. A elevação do teor de Caseína, ocorreu em função da elevação da CCS. Estudo realizado por *CHIERICATO et al. (2017)*, constatou que os teores de caseína aumentavam em função da elevação da CCS em um rebanho de Ressaquinha-MG.

Quando comparados os resultados referentes ao percentuais de proteína, lactose e ESD, os SPL manejados em PRV transição, apresentaram os maiores teores para estes componentes,

consequência da oferta de alimentos volumosos de melhor qualidade nutricional e sanidade animal.

De acordo com BARGO *et al.* (2002) MIGUEL *et al.* (2014), a suplementação com alimentos concentrados ou volumoso energético ou maior teor de proteína bruta na dieta podem ocasionar aumento da percentagem de proteína no leite, pois há o estímulo no crescimento microbiano ruminal e a síntese de proteína microbiana. Segundo ALESSIO *et al.* (2016), a diminuição nos teores de lactose, está, possivelmente, associada à deficiência em qualidade e quantidade de volumoso e à saúde da glândula mamaria.

ARRUDA JUNIOR *et al.*, (2019), constatou que reduções no teor de lactose e, conseqüentemente, do Extrato Seco Desengordurado (ESD) em Santa Catarina, foram encontradas no outono, associadas, ocasionando uma elevação de não conformidades para ESD em amostras de tanque de leite.

Para as variáveis de Sólidos Totais, pH e Densidade, todos os sete (7) SPL, apresentaram valores dentro do recomendado para padrões de qualidade do leite.

Na variável de Nitrogênio Ureico do Leite (NUL), todos os SPL manejados em PRV em transição apresentaram valores dentro da faixa normal para esta característica. Já as manejadas em PRV consolidado apenas o CPRA, obteve resultado com valor dentro do intervalo recomendado para esta variável, em função da dieta alimentar e fase de lactação das vacas. De acordo com FATEHI *et al.*, (2012) fatores não nutricionais como produção de leite, idade da vaca, estágio de lactação, raça, entre outras variáveis também podem influenciar os resultados do teste NUL (FATEHI *et al.*, 2012).

Segundo MOTTA *et al.* (2015) a oscilação dos índices de nitrogênio ureico indica desequilíbrio na dieta dos animais. Para AGUIAR *et al.* (2015) a presença de baixos valores de NUL indica dieta desbalanceada em energia e proteínas aos animais em lactação.

Em relação à variável crioscopia em SPL, manejados em PRV, em diferentes níveis tecnológicos, obteve-se os seguintes resultados: no semi-especializado, 2/3 encontrava-se no eixo recomendado pela legislação vigente, 1/3 acima do referencial máximo, significando redução do ponto de congelamento, que está relacionado à elevação do percentual de lactose do leite nessas propriedades. Já no especializado, apenas 50% encontrava-se dentro da faixa exigida pela IN 76 do MAPA, 25% das amostras acima da referência máxima para esta variável, indicando uma redução no índice crioscópico e 25% com valores abaixo, do referencial mínimo, acusando uma elevação no ponto de congelamento do leite, estando relacionado à redução no percentual de lactose no leite.

Já para a variável de Condutividade Elétrica, todos os resultados das amostras coletadas apresentaram valores acima do referencial mínimo, que é de 5,3 Ms/cm, indicando a ocorrência de mastite nas vacas, sendo que apenas na propriedade de posse do produtor Rafael Granziolli Caldas, foi diagnosticado mastite do tipo subclínica o resultado da amostra oriunda do leite coletado na propriedade de Rafael Granziolli Caldas e as outras 6 unidades ocorreram a do tipo clínica. A unidade produção citada acima está localizada no município de Jandaia do Sul e o seu nível de implantação quanto ao PRV é de transição para este sistema de manejo.

Para GONZÁLEZ *et al.*, (2001); SANTOS, (2005), a CEL do leite proveniente de vacas sadias varia de 4,0 a 5,0 mS/cm. De acordo com SANTOS (2005) os valores aumentam para 5,37 em casos subclínicos e para 6,73 mS/cm para casos clínicos de mastite.

E, finalmente, a Contagem de Células Somáticas (CCS), nos SPL manejados em PRV, semi- especializados todas as amostras apresentaram resultados com valores abaixo de 500.000 Células, com isto estando em conformidade com a Instrução Normativa 76/2018 do MAPA, diferente das especializadas que apenas 50% estavam de acordo com a legislação, indicando a ocorrência de mastite nas vacas. Como visto, a mastite é resultado comum de uma infecção da glândula mamária, geralmente de causa bacteriana, sendo a doença de maior importância nos bovinos leiteiros (WELLENBERG *et al.*, 2002, HERRY *et al.*, 2017) e podem ser classificadas como clínica ou subclínica.

A mastite subclínica acarreta prejuízos econômicos significativos ao produtor, em função da diminuição de produção, da qualidade do leite, aumento dos custos com tratamento e descarte de animais e do leite dos animais tratados (WELLENBERG *et al.*, 2002, HALASA *et al.*, 2009, COSTA *et al.*, 2017). Pode-se citar como fatores predisponentes da doença, o clima, as instalações e a cama onde ficam os animais (pois podem agir como fontes de contaminação microbiana), o estresse submetido ao rebanho, genética, fatores nutricionais e fatores humanos relacionados com o manejo (PIRES *et al.*, 2004, ZAFALON *et al.*, 2017a, ZAFALON *et al.*, 2017b).

4.4. Análise comparativa entre os sistemas de produção de leite em manejo convencional e os manejados em PRV em base ecológica

Os SPL em base ecológica, manejados em PRV, destacou-se nas variáveis de gordura, proteína, lactose, ESD, sólidos totais e caseína, apresentando os maiores percentuais em relação aos convencionais, em virtude do manejo nutricional dos rebanhos que é a base de pasto,

dividido em piquetes. Quanto maior for o número de parcelas e menor o perímetro os piquetes, mais eficiente será o manejo das pastagens, favorecendo a regeneração da planta após sofrer o corte pelo animal.

Segundo MACHADO (2004), quanto mais completa e eficiente for a adoção do PRV como preceito tecnológico, da observação das 4 leis fundamentais, do ponto ótimo de repouso, do manejo realizado com os animais, presença de água, sombra, da sanidade, enfim do sistema como o todo, os resultados serão maiores e melhores, em termos de produção, qualidade e rentabilidade.

Para PEREIRA *et al.* (2015), intervalos curtos no corte da pastagem exercem influência na qualidade química do leite. De acordo com HONORATO (2011) e STIBUSKI *et al.* (2011), esta metodologia proporciona uma maior concentração de sólidos.

KAZAMA *et al.* (2014), constatou em seus estudos que a composição química do leite produzido em PRV, apresentava boa qualidade nutricional, sendo rico em sólidos totais.

Já os SPL Convencional, destacou-se nas variáveis de CCS, NUL, e crioscópia, em função do manejo sanitário aplicado a estes rebanhos, do balanceamento nutricional e a menor oscilação nos percentuais de proteína no leite, produzido nestas propriedades.

HENNO *et al.* (2008) e SALA *et al.* (2010), observaram que houve aumento no PC do leite com baixo teor de proteína e ULE *et al.* (2016) mostraram que o aumento de 0,1% no teor de proteínas lácteas pode resultar na diminuição de 0,00069 °C no PC.

Segundo MOTTA *et al.* (2015), a oscilação dos índices de nitrogênio ureico indica desequilíbrio na dieta dos animais. Para AGUIAR *et al.* (2015) a presença de baixos valores de NUL indica dieta desbalanceada em energia e proteínas aos animais em lactação.

Nas variáveis de densidade e pH, todos os SPL apresentaram resultados que estavam entre os intervalos de referência mínima e máxima, indicando conformidade com os padrões de qualidade do leite. Para a variável de Condutividade Elétrica, todos os SPL apresentaram resultados acima da referência mínima, indicando mastite nas vacas; oito (8) propriedades estavam acima 7,0 mS/cm, diagnosticando tipo de mastite clínica e apenas na unidade do Sr. Rafael Granziolli Caldas, que houve a ocorrência do tipo subclínica.

Para GONZÁLEZ *et al.* (2001) e SANTOS (2005), a CEL do leite proveniente de vacas sadias varia de 4,0 a 5,0 mS/cm. De acordo com SANTOS, (2005) os valores aumentam para 5,37 em casos subclínicos e para 6,73 mS/cm para casos clínicos de mastite.

O PRV proporcionará aos produtores de leite, menor custo de produção, favorecendo a ampliação do rendimento da atividade da bovinocultura leiteira, contribuindo para a sustentabilidade desta. Este sistema de manejo, promove o bem-estar animal, favorecendo a sanidade animal e qualidade do leite. Também melhora a fertilidade do solo, através da deposição de matéria orgânica, que contribuirá a ampliação da vida microbológica deste.

Os principais desafios para os produtores que trabalham ou estão iniciando o PRV é compreender o seu manejo, que está baseado nas 4 leis fundamentais e pois só aplicação de todas em sua plenitude favorecerá a expressão de bons resultados e o imediatismo, por não entenderem que é necessário respeitar os tempos para que cada agroecossistema venha reagir de forma positiva, expressando em ganhos na produção, qualidade e renda ao produtor.

Vivemos em uma sociedade do consumismo e do imediatismo, qualquer atitude que necessite a ruptura desses paradigmas, terá dificuldade para se expandir, assim é com PRV, assim é com agroecologia. É preciso estabelecer um diálogo com a natureza enquanto nos métodos convencionais a natureza é vista como objeto a ser manipulado. Numa perspectiva agroecológica é preciso romper com os valores antigos e construir novos, onde a natureza passa a companheira e seus fenômenos devem ser entendidos e não combatidos.

Os resultados obtidos apontam para a necessidade de os produtores qualificarem o manejo de ordenha e de sanidade do rebanho, com adoção de uma rigorosa rotina de ordenha, monitoramento de mastite, através da aplicação de teste periódicos de CMT para o diagnóstico de mastite. Higienização do ambiente de ordenha, máquinas, equipamentos e utensílios, objetivando a redução da contaminação por possíveis patógenos. Essas medidas contribuirão para reduzir e controlar a CCS no rebanho, possibilitando a produção de um leite de melhor qualidade, favorecendo maiores ganhos financeiros nesta atividade.

5. CONCLUSÃO

A adoção do Pastoreio Racional Voísin (PRV), em base ecológica, pelos Sistemas de Produção de Leite, favorecerá a obtenção de um produto com maior concentração de sólidos, em função da elevação dos teores de gordura e caseína. Esse resultado confirma a hipótese inicial deste trabalho que o sistema de manejo em PRV, de base ecológica influencia positivamente a qualidade do leite, em virtude da alimentação das vacas ser a base de pasto, tendo uma maior expressão de resultados positivos quando este é ofertado no ponto ótimo de corte.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUIAR, A. C. R.; JÚNIOR, V. R. R.; CALDEIRA, L. A.; ALMEIDA FILHO, S. H. C.; RUAS, J. R. M.; SOUZA, V. M.; ASSIS, P. D. A. Composição do leite de vacas alimentadas com diferentes fontes de compostos nitrogenados. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 16, n. 3, p. 591-605, 2015.

ALESSIO, D. R. M.; NETO, A. T.; VELHO, J. P.; PEREIRA, I. B.; MIQUELLUTI, D. J.; KNOB, D. A.; DA SILVA, C. G. Multivariate analysis of lactose content in milk of Holstein and Jersey cows. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 37, n. 4, p. 2641-2652, 2016.

ARRUDA JUNIOR, L. C.; HAUSER, A.; ALESSIO, D. R. M.; KNOB, D. A.; FRANÇA, M.; DE OLIVEIRA GOMES, I. P.; NETO, A. T. Variation in the content of defatted dry extract in cooling tanks milk samples of dairy farms. **Semina: Ciências Agrárias**, v.40, p. 203-216, 2019.

BAÊTA, F. C. & SOUZA, F. C. 2010. **Ambiência em edificações rurais: conforto animal**. Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

BARGO, F.; MULLER, L. D.; KOLVER, E. S.; DELAHOY, J. E. Invited Review: Production and Digestion of Supplemented Dairy Cows on Pasture. **Journal of Dairy Science**, v. 86, n. 1, p. 1-42, 2003.

BERCHIELLI, T. T., PIRES, A. V. & OLIVEIRA, S. G. 2011. *Nutrição de Ruminantes*. FUNEP, Jaboticabal, Brazil.

BOND, G., B., ALMEIDA, R., OSTRENSKY, A. & MOLENTO, C. F. M. (2012). Métodos e pontos críticos de bem-estar de bovinos leiteiros. **Ciência Rural**, 42, 1286-1293. doi: <https://doi.org/10.1590/S0103-84782012005000044>.

BORGES, K.A.; REICHERT, S.; ZANELA, M.B.; FISCHER, V. Avaliação da qualidade do leite de propriedades da região do Vale do Taquari no estado do Rio Grande do Sul. *Acta Scientiae Veterinariae*. v. 37, n. 1, p. 39-44, 2009

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA. Regulamento Técnico de identidade e qualidade de leite cru refrigerado. In: BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução normativa nº 51**, de 18 de setembro de 2002. *Diário Oficial [da] União*, 20 set. 2002. Seção 1, p. 13.

BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. [2011]. **Instrução Normativa n.62**, de dezembro de 2011. Brasília, 2011.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa 76, 26 de novembro de 2018a. Disponível em: http://www.in.gov.br/materia/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/52750137/do1-2018-11-30instrucaonormativa-n-76-de-26-de-novembro-de2018-52749894IN%2076 Acesso em: 23 abril 2020.

BROOM, D. M. & MOLENTO, C. F. M. (2004). Animal welfare: concept and related issues–review. *Archives of Veterinary Science*, 9(2), 1-11.

BUTLER, W. R. Effect of protein nutrition on ovarian and uterine physiology in dairy cattle. *Journal of Dairy Science*, v. 81, n. 9, p. 2533 - 2539, 1998.

CAETANO, F.M. **Análise da influência dos parâmetros de qualidade sobre a remuneração dos produtores de leite**. Catalão, 2016. 118f. Dissertação (Mestrado em Gestão Organizacional) Universidade Federal de Goiás – Regional Catalão, 2016.

CALZA, D.B; BRAN, J.A; DAMACENO, J.C. **Efeito do sombreamento de pastagens no comportamento e parâmetros fisiológicos de vacas leiteiras mestiças manejadas em sistema de Pastoreio Racional Voísín (PRV)**. ANAIS III. Encontro Pan- Americano sobre manejo de pastagens: PRV nas américas. Cadernos de Agroecologia, V. 14, nº 2, Fev. 2019.

CARVALHO, T. S; SILVA, M. A. P.; BRASIL, R. B.; LEÃO, K. M.; SILVA, M. R; MORAIS, L. A. Influência da contagem de células somáticas na composição química do leite refrigerado

da Região Sudoeste de Goiás. **Rev. Inst. Lat.** Cândido Tostes, Juiz de Fora, v. 70, n. 4, p. 200-205, jul/ago, 2015.

CARVALHO, G.R.; OLIVEIRA, A. F. de O setor lácteo em perspectiva. **Boletim de conjuntura agropecuária**. Campinas: Embrapa Monitoramento por Satélite, setembro de 2006. 23 p.

CARVALHO, S. et al. Consumo de nutrientes, produção e composição do leite de cabras da raça Alpina alimentadas com dietas contendo diferentes teores de fibra. **Revista Brasileira de Zootecnia**, 2006, vol. 35, no 3, p. 1154-1161.

CERQUEIRA, M. M. O. P., VARGAS, R. T., CUNHA, A. F., LAGE, A. D., FONSECA, L. M., RODRIGUES, R., OLIVEIRA LEITE, M., PENNA, C. F. A. M. & Souza, M. R. 2009. Mastite em novilhas: importância e controle. **Ciência Animal Brasileira**, 1.

CERQUEIRA, M. M. O. P. Instrução Normativa nº 51: mudanças nos padrões e necessidade de revisão das práticas. Informativo Embaré, n. 43, p. 2, out. 2010.

CHABOUSSOU, F. **Plantas doentes pelo uso de agrotóxicos: novas bases de uma prevenção contra doenças e parasitas: a teoria da trofobiose**. São Paulo: Expressão popular, 2006. 320 p.

CHAI, M.; YE, Y.; CHEN, V. (2017). Separation and concentration of milk proteins with a submerged membrane vibrational system. **Journal of Membrane Science**, 524, p. 305-314.

CHIERICATO, E.P.; CUNHA, A. F.; FERREIRA, L. L. S.; FONTES, T. O. M.; COELHO, K. S. Influência da contagem de células somáticas nos teores de caseína no leite. ANAIS IX SIMPAC. **Revista Científica Univiçosa**. Viçosa, v. 9, n. 1, Jan/Dez, 2017.

COIMBRA, P. A. D. **Aspectos extrínsecos do comportamento de bebida de bovinos em pastoreio**. 2007. 104p. Dissertação (Mestrado em Agroecossistemas). Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2007.

COIMBRA, P. A. D.; MACHADO FILHO, L. C. P.; HÖTZEL, M. J. Effects of social dominance, water trough location and shade availability on drinking behaviour of cows on pasture. **Applied Animal Behaviour Science**, 2012.

COSTA, M. S. **Análise de indicadores de sustentabilidade para produção de leite com Pastoreio Racional Voisin, em base ecológica no estado do Paraná.** Dissertação(mestrado profissional em Agroecologia). Universidade Estadual de Maringá. 2016.

COSTA, H. N., MOLINA., L. R., LAGE, C. F. A., MALACCO, V. M. R., FACURY FILHO, E. J., CARVALHO, A. Ú. 2017. Estimativa das perdas de produção leiteira em vacas mestiças Holandês x Zebu com mastite subclínica baseada em duas metodologias de análise. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, 69, 579-586.

CRAESMEYER, K. C., SCHMITT FILHO, A. L., HOTZEL, M. J., DENIZ, M., FARLEY, J. 2017. Utilização da sombra por vacas lactantes sob sistema voisin silvipastoril no sul do Brasil. **Cadernos de Agroecologia**, 11, 1-6.

De BARGAS, S.; MACHADO, L. C. P. Un nuevo concepto de feedlot – Asociación com Pastoreo Racional Voisin. Congresso Multidisciplinario de Ecologia para el Desarrollo, I. San Luis, 1999, 55p.

DOSKA, M. C. **Nitrogênio Ureico no Leite e seu Impacto na Produção e Reprodução de Rebanhos Leiteiros do Paraná.** 2010. p.52. Tese (Doutorado em Medicina Veterinária). Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba. 2010.

DO SUL, EMATER Rio Grande et al. Bem-estar animal: bovinocultura de leite. 2015.

EURICH, J; WEIRICH NETO, P.H; ROCHA, C. H. Pecuária leiteira em uma colônia de agricultores familiares no município de Palmeira, Paraná. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 63, n. 4, jul/ago. 2016

FAGUNDES, C. M. F. V.; CARBONERA, P. D. S. N.; ARAÚJO, M. R. Presença de *Pseudomonas spp* em função de diferentes etapas da ordenha com distintos manejos higiênicos e no leite refrigerado. **Ciência Rural**, v. 36, n. 2, 2006.

FATEHI, F., ZALI, A., HONARVAR, M., DEHGHAN-BANADAKY, M., YOUNG, A. J., GHIASVAND, M., & EFTEKHARI, M. Review of the relationship between milk urea nitrogen and days in milk, parity, and monthly temperature mean in Iranian Holstein cows. **Journal of Dairy Science**, v. 95, n. 9, p. 5156-5163, 2012.

FERNANDEZ, V. N. V.; ZANELA, M. B.; PINTO, A. T.; RIBEIRO, M. E. R. Qualidade do leite ecológico produzido em uma unidade de produção do Rio Grande do Sul. **Acta Scientiae Veterinariae**. V. 37, 45-48, 2009.

FERRAZ, J.B.S.; FELÍCIO, P.E. Production systems: an example from Brazil. **Meat Science**, v.84, p.238-243, 2010.

FERREIRA, M. A. Controle de Qualidade Físico-Químico em Leite Fluído. Dossiê Técnico. Centro de Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico da Universidade de Brasília - CDT/UnB. Serviço Brasileiro de Respostas Técnicas – SBRT. 2007.

FONSECA, L. F. L.; SANTOS, M. V. **Qualidade do leite e controle da mastite**. São Paulo: Lemos, 2001. 175 p.

GANDA, E. K., BISINOTTO, R. S., LIMA, S. F., KRONAUER, K., DECTER, D. H., OIKONOMOU, G., SCHUKKEN, Y. H. & BICALHO, R. C. 2016. Longitudinal metagenomic profiling of bovine milk to assess the impact of intramammary treatment using a thirdgeneration cephalosporin. **Scientific Reports**, 6, 1-13.

GAUCHERON, F. The minerals of milk. **Reproduction Nutrition Development**. v. 45, n. 4, p. 473-483. 2005.

GONZÁLEZ, F. H. D. Composição bioquímica do leite e hormônios da lactação. In: GONZÁLEZ, F. H. D.; DÜRR, J. W.; FONTANELI, R. S. (ed.). **Uso do leite para monitorar a nutrição e o metabolismo de vacas leiteiras**. Porto Alegre: UFRGS, p. 5- 22, 2001.

HALASA, T., NIELEN, M., DE ROOS, A. P. W., VAN HOOME, R., DE JONG, G., LAM, T. J. G. M., VAN WERVEN, T. & HOGEVEEN, H. 2009. Production loss due to new subclinical

mastitis in Dutch dairy cows estimated with a test-day model. **Journal of Dairy Science**, 92, 599-606.

HANUS, O.; TOMÁŠKA, M; HOFERICOVÁ, M. et al. Relationship between freezing point and raw ewes' milk components as a possible tool for estimation of milk adulteration with added water. **Jornal of Food and Nutrition Research**. v. 54, n. 4, p. 281-288, 2015.

HENNO, M.; OTS, M.; JÕUDU, I. et al. Factors affecting the freezing point stability of milk from individual cows. **International Dairy Journal**. v.18, n. 2, p. 210-215, February, 2008.

HERRY, V., GITTON, C., TABOURET, G., RÉPÉRANT, M., FORGE, L., TASCA, C., GILBERT, F. B., GUITTON, E., BARC, C., STAUB, C. 2017. Local immunization impacts the response of dairy cows to Escherichia coli mastitis. **Scientific Reports**, 7, 3441.

HONORATO, Luciana Aparecida. Produção de leite na Região Oeste de Santa Catarina em sistema orgânico e convencional na Agricultura Familiar/Luciana Aparecida Honorato; orientador Isabella Barbosa Dias Silveira; co-orientador Luiz Carlos Pinheiro Machado Filho. Pelotas, 2011. Tese (Doutorado) Programa de PósGraduação em Zootecnia. Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel.

HOWARD, A. S. KERVRAN, C.L. **Transmutations a faible énergie**. Maloine, Paris: 1972. 383p

IBGE. [2018a]. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo Agropecuário 2017. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/6783>. Acesso em: 16, abr. 2020.

IBGE. [2018b]. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa da Pecuária Municipal. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/74#resultado>. Acesso em: 16, abr. 2020.

IPARDES. **Caracterização socioeconômica da atividade leiteira do Paraná**: sumário executivo. Curitiba, 29p, 2009.

JUNIOR, J. C. R. et al. Qualidade do leite produzido por pequenos e grandes produtores. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 36, n. 2, p. 883-888, 2015.

KAZAMA, Ricardo et al. Caracterização e qualidade do leite de unidades de produção de leite em sistema orgânico. **Cadernos de Agroecologia**, [S.l.], v. 9, n. 2, june 2014. ISSN 2236-7934. Disponível em :<http://revistas.abaagroecologia.org.br/index.php/cad/article/view/15839>. Acesso em: 12 abr 2020.

KIRCHOF, B. Alimentação de vacas leiteiras. Guaíba: Agropecuária, 1997.

LACERDA, L. M., MOTA, R. A., SENA, M. J. 2009. Qualidade microbiológica da água utilizada em fazendas leiteiras para limpeza das tetas de vacas e equipamentos leiteiros em três municípios do Estado do Maranhão. **Arquivo do Instituto Biológico, São Paulo**, 76, 569-575.

LANGONI, H. Qualidade do leite: utopia sem um programa sério de monitoramento da ocorrência de mastite bovina. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.33, n. 5, p. 620- 626, 2013.

LEBART, L. MORINEAU, A.; TABARD, N. **Statistique exploratoire multidimensionnelle**. 3ème ed. Paris: Dunod, 2000.

LORENZON, J. **Aspectos sociais econômicos e produtivos das tecnologias de produção de leite preconizadas para o oeste de SC**: Estudo de caso. 2004. Dissertação (Mestrado em Agroecossistemas) – Curso de PósGraduação em Agroecossistemas, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

LOS, L. B. **Impacto da nutrição na composição e qualidade do leite**. In: VI Simpósio Nacional Da Vaca Leiteira, 6, 2019. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Anais.... Porto Alegre, 2019, p. 70-89.

MACHADO, L.C.P. **Pastoreio Racional Voísín: tecnologia agroecológica para o terceiro milênio**. 2.ed. São Paulo : Expressão Popular, 2010. 376p.

MACHADO, L.C.P. **As bases científicas do Pastoreio Racional Voísín**. In: I Encontro Pan-Americano sobre manejo Agroecológico de Pastagens, Chapecó, Santa Catarina, 2011. Resumos. Cadernos de Agroecologia, Vol.6, n.1, 2011a.

MACHADO FILHO, L.C.P. **Conceituando o “tempo ótimo de repouso” em Pastoreio Racional Voisin**. In: Resumos do I Encontro 112 Pan-Americano sobre manejo Agroecológico de Pastagens, Cadernos de Agroecologia, Vol 6 n.1, 2011a.

MATSUBARA, M. T., BECOTI, V., TAMANINI, R., FAGNANI, R., DA SILVA, L. C. C., MONTEIRO, A. A.; BARROS, M. D. A. F. Boas práticas de ordenha para redução da contaminação microbiológica do leite no agreste Pernambucano. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 32, n. 1, p. 277- 286, 2011.

MIGUEL, M. F.; RIBEIRO-FILHO, H. M. N.; DE ANDRADE, E. A.; GENRO, T. C. M.; DELAGARDE, R. Pasture intake and milk production of dairy cows grazing annual ryegrass with or without corn silage supplementation. **Animal Production Science**, v. 54, p. 1810–1816, 2014.

MOTTA, R.G.; SILVA, A.V.; GIUFFRIDA, R.; SIQUEIRA, A.K.; PAES, A.C.; MOTTA, I.G.; LISTONI, F.J.P.; RIBEIRO, M.G. Indicadores de qualidade e composição de leite informal comercializado na região Sudeste do Estado de São Paulo. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 35, n. 5, p. 417-423, 2015.

MOURA, A., DOS SANTOS, C. Distribuição espacial e fontes de crescimento da pecuária leiteira paranaense. *Revista de Política Agrícola*. 26, Out. 2017. Disponível em: <https://seer.sede.embrapa.br/index.php/RPA/article/view/1268> . Acesso em: 16 Abr. 2020.

MULLER, O., BAYER, M. J., PETERS, C., ANDERSEN, J. S., MANN, M., MAYER, A. 2002. The Vtc proteins in vacuole fusion: coupling NSF activity to V0 trans-complex formation. **The EMBO Journal**, 21, 259-269.

NETO, V. O.; BITTAR, D. Y. Análise do conforto térmico e sua influência na produção e qualidade do leite em ambiente de domínio de cerrado. **PUBVET**, v. 12, n. 4, p. 1-6, 2018.

ORWA, J.D.; MATOFARI, J.W.; MULIRO, P.S. Handling practices and microbial contamination sources of raw milk in rural and peri urban small holder farms in Nakuru County, Kenya., v.8, p.5-11, 2017.

OZIEMBLOWSKI, M. M. **Suplementação energética com volumoso ou concentrado para vacas leiteiras em pasto anual de inverno**. 2018. 67.p. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal). Centro de Ciências Agroveterinárias, Universidade do Estado de Santa Catarina, Lages, 2018.

Peixoto, E. C. T. M., Pelanda, A. G., Radis, A. C., Heinzen, E. L., Garcia, R. C. & Valério, M. A. 2009. Incidência de mastite bovina em animais homeopatizados. Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes, 64,66-71.

PERES J. R. O leite como ferramenta do monitoramento nutricional. In: **Uso do leite para monitorar a nutrição e o metabolismo de vacas leiteiras**. Gráfica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. p 30-45, 2001.

PICOLI, T., ZANI, J. L., DA SILVA BANDEIRA, F., ROLL, V. F. B., RIBEIRO, M. E. R., VARGAS, G. D. A., FISCHER, G. Manejo de ordenha como fator de risco na ocorrência de microrganismos em leite cru. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 35, n. 4 Supl, p. 2471- 2480, 2014.

PINHEIRO, A. J. R., MOSQUIM, M. C. A. V. **Processamento de leite de consumo**. Departamento de tecnologia de alimentos. UFV: Viçosa, 183 p. 1991.

PIRES, M., BRITO, J. R. F., BRITO, M. A. V. P. 2004. **Homeopatia: uma opção de tratamento da mamite bovina**. Embrapa Gado de Leite, 1, 1-39.

REZENDE, S. R., MUNHOZ, S. K., NASCIMENTO, M. R. B. M., GUIMARÃES, J. L. N. 2016. **Características de termorregulação em vacas leiteiras em ambiente tropical**: revisão. Veterinária Notícias, 21, 18-29.

RODRIGUES, A. L., SOUZA, B. B., PEREIRA FILHO, J. M. 2010. Influência do sombreamento e dos sistemas de resfriamento no conforto térmico de vacas leiteiras. **Agropecuária Científica no Semiárido**, 6, 14-22.

ROSELER, D. K.; FERGUSON, J. D.; SNIFFEN, C. J.; HERREMA, J. Dietary protein degradability effects on plasma and milk urea nitrogen and milk non protein nitrogen in Holstein cows. **Jornal of Dairy Science**, v. 76, n. 2, p. 525- 534, 1993.

SALA, C.; MORAR, A.; MORVAY, A. et al. Research regarding factors that influenced the variation of freezing milk. **Lucrări Științifice Medicină Veterinară**. v. 43, n. 2, p. 204-211, 2010

SANTOS, M. V. **Uso da condutividade elétrica do leite para detecção da mastite**. Radares técnicos. Milkpoint.2005. Disponível em: <http://www.milkpoint.com.br/radar-tecnico/qualidade-do-leite/uso-da-condutividadeeletrica-do-leite-para-deteccao-de-mastite-26525n.aspx>.. Acesso em: 23 de maio de 2020.

SANTOS, M. C.; SILVA, B. F.; AMARANTE, A. F. T. **Environmental factors influencing the transmission of Haemonchus contortus**. Veterinary Parasitology, v.188, p. 277– 284, 2012.

SCHVARZ, D. W., SANTOS, J. M. G. 2012. Mastite bovina em rebanhos leiteiros: Ocorrência e métodos de controle e prevenção. **Revista em Agronegócio e Meio Ambiente**, 5, 453-473.

SEMMELMANN, C. E. N.; PRATES, Ê. R.; DE OLIVEIRA GOMES, I. P.; NETO, A. T.; BARCELLOS, J. O. J. Suplementação energética ou energético-protéica para vacas leiteiras em pastagem de quicuío (*Pennisetum clandestinum*) no Planalto Sul de Santa Catarina. **Acta Scientiae Veterinariae**, v. 36, n. 2, p. 127–131, 2008.

SILVA, C.G, ALESSIO, D.R. M, KNOB, D.A, d' OVIDIO. L, THALER NETO, A. Influência da sanificação da água e das práticas de ordenha na qualidade do leite. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**; V.70, N. 2, p. 615- 622, 2018.

SILVA, D.F; MACEDO, A.J.S; FONSECA, V.F.C; SARAIVA, E.P. Bem-estar na bovinocultura leiteira. **Pubvet**. V.13, n.1, a 255, p.1-11, Jan, 2019.

SIMIONI, F. J., BARETTA, C. R. D. M., STEFANI, L. M., LOPES, L. S., & TIZZIANI, T. Qualidade do leite proveniente de propriedades com diferentes níveis de especialização. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 34, n. 4, 1901- 1912.2013.

SMITH, R. R.; MOREIRA, V.; LATRILLE, L. Caracterización de sistemas productivos lecheros em la X región de Chile mediante análisis multivariable. **Agricultura Técnica**, Santiago, v. 62, 375-395, 2002.

SORIO, J.H. **Pastoreio Voisin**: teorias-práticas-vivências. Passo Fundo: UPF, 408 p. 2003.

SWISTOCK, B. **Results from testing of livestock water supplies in PA**. Pen State Extension,[s.d.].Disponível em:<http://extension.psu.edu/naturalresources/water/courses/water-resource-webinars/webinars/results-from-testing-of-livestock-water-supplies-in-pennsylvania/pdf-copy-of-presentation>. Acesso em: 12 mai. 2020.

TAFFAREL, L. E., COSTA, P. B.; DE OLIVEIRA, N. T. E.; BRAGA, G. C.; ZONIN, W. J. Contagem bacteriana total do leite em diferentes sistemas de ordenha e de resfriamento. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 80, n. 1, 7-11, 2013.

TAFFAREL, L. E. et al. **Variação da composição e qualidade do leite em função do volume de produção, período do ano e sistemas de ordenha e de resfriamento**. Semina: Ciências Agrárias, Londrina, v. 36, n. SCHVARZ, D. W., SANTOS, J. M. G. 2012. Mastite bovina em rebanhos leiteiros: Ocorrência e métodos de controle e prevenção. *Revista em Agronegócio e Meio Ambiente*, 5, 453-473. 1, p. 2287-2299, jan. 2015.

TEIXEIRA, P.; RIBEIRO C.; SIMÕES J. **Prevenção de mamites em explorações de bovinos leiteiros**. Da teoria à prática: Um ebook para veterinários, produtores e estudantes. 2008. Disponível em: Acesso em: 09 de maio de 2020.

THALER NETO, A. **Pontos críticos da qualidade do leite**. In: IV Simpósio Nacional Da Vaca Leiteira, 4, 2017. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Anais.... Porto Alegre, 2017, p. 3-42.

TONET, R. M. **Características dos sistemas de produção de leite na região dos Campos Gerais do Paraná, em propriedades da agricultura familiar**. Dissertação (Mestrado Profissional em Agroecologia). Universidade Estadual de Maringá. 2016.

TRONCO, V. M. **Manual para a inspeção da qualidade do leite**. 3. ed. Santa Maria, RS: UFSM, 2008.

ULE, A.; PREPADNIK, H.; KLOPCIC, M. The freezing point of bulk tank milk in Slovenia. **Acta Argiculturae Slovenica**, Supplement. v. 5, p. 84-88, 2016.

VINCENZI, M. L.. Determinação da distribuição da biomassa de raízes em pastagem de campo naturalizado melhorado sob Pastoreio Racional Voisin. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA EM CIÊNCIAS AGRÁRIAS, Goiânia. Resumos. Goiânia: UFG. 1997.

VOISIN, A. **Productivé de l'herbe**. Flammarion, Paris. 467p.il. 1957.

VOISIN, A; LECOMTE, A. **Rational grazing**. Crosby Lockwood, London. 1962. 85p.

VOISIN, A. **Produtividade das Pastagens**/ André Voisin; prefácio prof. C. Bressou; tradução do prof. Luiz Carlos Pinheiro Machado. – 2a. edição – São Paulo: Mestre Jou, 1979.

WEBER, B., VALDAMERI, A., BORSOI, C. 2018. Avaliação da utilização de água ozonizada no processo de desinfecção de um sistema de ordenha. **Revista destaques acadêmicos**, Lajeado, v.10, n. 4, p. 162-176.

WELLENBURG, G. J., VAN DER POEL, W. H. M., VAN OIRSCHOT, J. T. 2002. Viral infections and bovine mastitis: **a review**. **Veterinary Microbiology**, 88, 27-45.

ZAFALON, L. F., ALVES, T. C., CHAGAS, A. C. S. 2017a. **Uso de homeopatia para o controle de mastite subclínica bovina**. Embrapa Pecuária Sudeste-Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 1, 1-29.

ZAFALON, L. F., CUNHA, M. L. R. S., SOUZA, M. R., RIBOLI, D. F. M., PILON, L. E. 2017b. Persistência de Staphylococcus coagulase-negativos em glândulas mamárias de ovelhas com mastite subclínica após o tratamento antimicrobiano à secagem. **Ciência Animal Brasileira**, 18, 1-

WENDLING, A. V.; RIBAS, C. C. E. Índice de conformidade do pastoreio racional Voisin (ICPRV). **Revista Brasileira de Agrecologia**, v. 8, n. 3, p. 26–38, 2013.

ANEXO A

Roteiro para visita de pares



Produtor:				CNPJ/CPF:			
Cônjuge:							
Propriedade:							
Cidade:				UF: PR			
Entrevistador:				Data da visita:			
ÁREA	QUESTÃO	PONTUAÇÃO					NOTA
		1	2	3	4	5	
AMBIENTAL	1 - Averbação da APP e RL	Nenhuma proteção	Proteção parcial	Proteção conforme a CAR em formação	Proteção conforme a CAR formada ou nativa	Proteção nativa e/ou formada em área maior do que a exigida pela CAR	
	2 - Uso de agrotóxicos e outras fontes de poluentes	Uso indiscriminado de medicamentos, agrotóxicos, adubos químicos e outras fontes de poluição	Uso indiscriminado de medicamentos, adubos químicos e agrotóxicos	Uso moderado de medicamentos em animais, adubos químicos e agrotóxicos	Uso moderado de medicamentos em animais e adubos químicos	Ausência total de agrotóxicos, adubos químicos, medicamentos e fontes de poluição	
	3 - Destinação de resíduos	Descarte total de resíduos	Descarte parcial de resíduos	Destinação total dos resíduos	Destinação total dos resíduos e aproveitamento parcial	Destinação e aproveitamento total dos resíduos	
	4 - Uso da água e proteção de fontes	Ausência de proteção das fontes de água e mau uso das águas	Proteção parcial das fontes de água e mau uso das águas	Proteção parcial das fontes de água e bom uso das águas	Proteção total das fontes de água e bom uso das águas	Proteção total das fontes de água e ótimo uso das águas	
SOCIAL	5 - Participação em grupos, cooperativas ou associações	Não participa de nada	Participa parcialmente de grupos não formais	Participa parcialmente de associações e/ou cooperativas	Participa efetivamente de associações e/ou cooperativas	Participa efetivamente em cargos importantes nas associações e cooperativas	
	6 - Participação de membros da família na ativa// produtiva	Nenhum (toda mão de obra é contratada)	Agricultor + mão de obra contratada	Somente o agricultor	Agricultor e outros membros da família + eventuais contratações	Toda a família se envolve	

	7 - Frequência de lazer, descanso e férias	Muito raro ou nunca	Lazer com a família só no final do ano e sem férias	Lazer com a família só em feriados e sem férias	Lazer com a família todo o final de semana e com férias	Lazer com a família todo final de semana, feriados e férias planejada todo ano.	
ECONÔMICO	8 - Lucro líquido operacional por litro de leite	Até 10% do valor pago pelo L de leite	20% do valor pago pelo L de leite	30 a 40% do valor pago pelo L de leite	50 a 60% do valor pago pelo L de leite	70% ou mais do valor pago pelo litro de leite	
	9 - Renda mensal familiar (total)	Inferior a 1 salário por pessoa	1 a 2 salários por pessoa sem renda estabelecida para mulher e filhos	1 a 2 salários por pessoa com renda estabelecida para mulher e filhos	2 a 3 salários por pessoa sem renda estabelecida para mulher e filhos	2 a 3 salários por pessoa com renda estabelecida para mulher e filhos	
	10 - Uso de empréstimos e financiamentos	Capital de giro totalmente dependente de compra a prazo, financiamentos e empréstimos	Capital de giro parcialmente dependente de compra a prazo, financiamentos e empréstimos	Capital de giro parcialmente dependente de financiamentos e empréstimos	Capital de giro integralmente independente de compra a prazo, financiamentos e empréstimos	Existência de poupança e independência de empréstimos e compras a prazo	
	11 - Diversificação da renda	Não possui	Possui menor que 10%	Possui de 10 a 30%	Possui maior do que 30% em apenas duas atividades	Possui de maior que 30% em mais de três atividades	
	12 - Mercado	<i>In natura</i> para mercados privados	<i>In natura</i> para mercados privados e institucionais	<i>In natura</i> com agregação de valor pela qualidade	Parcialmente <i>in natura</i> com agregação de valor pela qualidade e processamento caseiro	Parcialmente <i>in natura</i> com agregação, processamento caseiro e cooperativo	
TÉCNICO PRODUTIVO	13 - Litros de leite por vaca/dia (raças leiteiras)	< 5 litros	5 a 10 Litros	11 a 20 Litros	21 a 30 Litros	> 30 Litros	
	14 - Produtividade (litros/dia)	< 50 Litros	50 a 150 Litros	150 a 250 Litros	250 a 500 Litros	> 500 Litros	
	15 - Relação vacas em lactação/Vacas secas	< 50%	de 50 a 60%	de 60 a 70%	70 a 80%	Manter 80%	
	16 - Manejo Reprodutivo - Sucessão do rebanho	Não fez manejo reprodutivo	5% ao ano sem controle interno	10 % ao ano com controle interno parcial	20% ao ano com controle interno parcial e inserção de raças leiteiras	25% ano com controle interno total e Inserção de raças leiteiras	
PRV	17 - Sombreamento da pastagem	Não possui sombreamento	Possui sombreamento em bosquetes	Possui sombreamento parcial, pouco biodiverso nas divisões dos piquetes	Possui sombreamento biodiverso nas divisões dos piquetes e	Possui sombreamento biodiverso espalhados em toda a pastagem	

				alguns outros locais		
	18 - Manejo em lotes divididos por "categorias"	Sem divisão de lotes	Divisão de 2 lotes em algumas épocas do ano com pressão de pastejo desigual	Divisão de 2 lotes em todo ano com pressão de pastejo desigual	Divisão de 2 lotes em todo ano com pressão de pastejo compensatória	Divisão de 3 lotes em todo ano com pressão de pastejo compensatória
	19 - Ocupação dos piquetes por lote	> do que 5 dias	de 5 a 4 dias	3 dias	2	1 dia ou menos
	20 - Descanso das pastagens	Não controla	Segue uma sequência de piquetes e observa a altura de pastejo	Segue uma sequência de piquetes e observa a maturação da pastagem apenas em época favorável	"Salta" os piquetes e observa a maturação da pastagem apenas em época favorável	"Salta os piquetes" e observa a maturação da pastagem o ano todo
	21 - Água nos piquetes	Só na mangueira	1 acesso nos corredores (fora da mangueira ou açude)	Mais de 1 acesso nos corredores	Acesso à água no piquete	Acesso à água facilitado no piquete
	22 - Higiene da ordenha e ordenhador	Não utiliza nenhum processo de limpeza	Utiliza apenas água	Água sanitária e secagem dos tetos com panos e toahas	Pré dipping, pós dipping, secagem de tetos com papel toalha	Pré dipping, pós dipping, secagem de tetos com papel toalha e manejo para o "não deitar"
	23 - Estrutura da ordenha (instalações gerais e tipo da ordenha)	Manual sem local próprio	Manual com local próprio de ordenha	Ordenha balde ao pé	Ordenha 100% mecanizada com estrutura insuficiente	Ordenha 100% mecanizada com estrutura suficiente
	24 - Armazenamento do leite	Não faz refrigeração	Faz refrigeração em freezers ou outro modo não próprio	Faz refrigeração em resfriadores vizinhos	Faz refrigeração em resfriadores próprio em capacidade inadequada	Faz refrigeração em resfriadores próprio em capacidade adequada
PASTAGEM	25 - Quantidade de pasto ofertada/m² (MS)	<0,5 kg	0,5 a 1,0 kg	1,0 a 2,0 kg	2,0 a 3,0 kg	> 3,0 kg
	26 - Biodiversidade de forragens	1 tipo de forragem	2 a 3 tipos de forragem	Mais 3 tipos de forragem em apenas extratos baixos	Mais de 3 tipos de forragem em diferentes tipos de extratos	Pastagem nativa com mais de 3 tipos de forragem em diferentes tipos de extratos

	27 - Altura da forragem ao final do pastejo	Não controla	> 20 cm	20 a 10 cm	Altura do punho	Pastagem raspada	
	28 - Estratégia para o inverno e/ou estiagem	Não possui	Silagem	Cana, capineiras e/ou rações	Parcialmente com sobressemeadura e/ou com pastejo direto em cana e capineiras	Apenas com sobressemeadura e/ou com pastejo direto em cana e capineiras	
OTIOS	29 - Biocenose (indicadores biológicos) nº de rola bosta e minhocas/bosta/piquete	0	1 a 2	3 a 5	6 a 8	> 9	
	30 - Biocenose (indicadores biológicos) nº de outros organismos/bosta/piquete	0	1 a 5	5 a 10	10 a 20	> 20	
	31 - Fertilidade química - Saturação de Bases (V%)	< 20,1	20,1 - 40,0	40,0 - 60,0	60,1 - 80,0	> 80,0	
	32 - Relação entre Ca + Mg/K		< 10	10 a 19	20 a 30	> 30	
	33 - Estrutura do solo (água disponível)	muito baixa (< 10%)	baixa (10 a 15%)	média (16 a 20%)	alta (21 a 25%)	muito alta (>25%)	