

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS

IDADE AO PRIMEIRO PARTO E DESEMPENHO
PRODUTIVO EM PRIMÍPARAS DA RAÇA HOLANDESA

Autor: Rafael Ceolim Braganholo
Orientador: Prof. Dr. Geraldo Tadeu dos Santos
Coorientador: Prof. Dr. Ferenc Istvan Bankuti

MARINGÁ
Estado do Paraná
Fevereiro - 2022

IDADE AO PRIMEIRO PARTO E DESEMPENHO PRODUTIVO EM PRIMÍPARAS DA RAÇA HOLANDESA

Autor: Rafael Ceolim Braganholo
Orientador: Prof. Dr. Geraldo Tadeu dos Santos
Coorientador: Prof. Dr. Ferenc Istvan Bankuti

“Dissertação apresentada, como parte das exigências para obtenção do título de MESTRE EM ZOOTECNIA, no Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da Universidade Estadual de Maringá – Área de concentração Produção de Grandes Ruminantes - Bovinocultura de Leite”.

MARINGÁ
Estado do Paraná
Fevereiro - 2022

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)
(Biblioteca Central - UEM, Maringá - PR, Brasil)

B813i

Braganholo, Rafael Ceolim

Idade ao primeiro parto e desempenho produtivo em primíparas da raça Holandesa /
Rafael Ceolim Braganholo. -- Maringá, PR, 2022.
xvi, 36 f.: il., tabs.

Orientador: Prof. Dr. Geraldo Tadeu dos Santos.

Coorientador: Prof. Dr. Ferenc Istvan Bankuti.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual de Maringá, Centro de Ciências
Agrárias, Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, 2022.

1. Novilhas leiteiras. 2. Produção de leite. 3. Composição do leite. I. Santos, Geraldo
Tadeu dos, orient. II. Bankuti, Ferenc Istvan, coorient. III. Universidade Estadual de
Maringá. Centro de Ciências Agrárias. Programa de Pós-Graduação em Zootecnia. IV.
Título.

CDD 23.ed. 636.2142

Síntique Raquel Eleutério - CRB 9/1641



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS

IDADE AO PRIMEIRO PARTO E DESEMPENHO
PRODUTIVO EM PRIMÍPARAS DA RAÇA HOLANDESA

Autor: Rafael Ceolim Braganholo
Orientador: Prof. Dr. Geraldo Tadeu dos Santos

TITULAÇÃO: Mestre em Zootecnia - Área de Concentração Produção
Animal

APROVADO em 24 de fevereiro de 2022.

Prof. Dr. Victor Breno Pedrosa

Profª Drª Maximiliane Alavarse
Zambom

Prof. Dr. Geraldo Tadeu dos Santos
Orientador

“Enquanto puderes
erguer os olhos para o
céu, sem medo,
saberás que tem o
coração puro, e isto
significa felicidade.”
(Anne Frank)

À
minha Mãe, cujo apoio e estímulo da busca do conhecimento
me fizeram ir além.

Minha avó materna, Nelsa Marques Ceolim (*in
memoriam*)

Minha madrinha, Maria de Lourdes Roberto Ceolim (*in
memoriam*)

Meu tio, Osmar Ceolim (*in memoriam*)

DEDICO

AGRADECIMENTOS

A Deus, que esteve ao meu lado nos momentos de angústia, dificuldades, sempre me fortalecendo pela fé e mantendo a esperança de dias melhores.

Agradeço à minha família, em especial a minha mãe, Elisete Ceolim Braganholo, pelo apoio durante a minha caminhada na busca do saber.

Ao meu Orientador Prof^o. Dr. Geraldo Tadeu dos Santos, pela paciência, confiança e disponibilidade.

Ao meu coorientador, Prof^o. Dr. Ferenc Istvan Bankuti, pela dedicação e paciência na elaboração desta pesquisa.

A Fazenda Melkstad, pela confiança e receptibilidade, vitais para o desenvolvimento deste trabalho.

A Fazenda Pereira, pela parceria e disponibilidade do banco de dados, utilizados nesta pesquisa.

A Universidade Estadual de Maringá (UEM), onde me tornei Zootecnista, profissional da produção animal.

Ao Programa de Pós-graduação em Zootecnia (PPZ), pelo aprofundamento científico.

A Coordenação de Aperfeiçoamento de pessoal de Nível Superior, pelo apoio financeiro durante o desenvolvimento deste trabalho.

Por fim, a todos os amigos que contribuíram de forma direta e indireta para a realização deste trabalho.

BIOGRAFIA

Rafael Ceolim Braganholo, filho de Elisete Ceolim Braganholo e Paulo Cezar Braganholo, nasceu em Luiziana, Paraná, no dia 19 de julho de 1996. Em dezembro de 2018, formou-se Zootecnista pela Universidade Estadual de Maringá. Em março de 2019, iniciou os estudos no Programa de Pós-graduação em Zootecnia pela Universidade Estadual de Maringá, área de concentração Produção de Grandes Ruminantes - Bovinocultura de Leite. Em maio de 2021, submeteu-se a banca examinadora para a defesa de dissertação, sendo apresentada como parte das exigências para a obtenção do título de mestre em Zootecnia.

ÍNDICE

	Página
LISTA DE ABREVIATURAS.....	viii
LISTA DE TABELAS.....	x
LISTA DE QUADROS.....	xi
LISTA DE FIGURAS.....	xii
RESUMO.....	xiii
ABSTRACT.....	xv
I – INTRODUÇÃO.....	1
REVISÃO DE LITERATURA.....	3
1.1.1 A produção de leite no Brasil.....	3
1.1.2 A produção de leite no Estado do Paraná.....	4
1.2.1 O leite de vaca.....	5
1.2.2 Contagem de células somáticas (CCS).....	6
1.2.3 A gordura do leite.....	7
1.2.4 A proteína do leite de vaca.....	8
1.3.1 Idade ao primeiro parto e a produção de leite.....	8
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	11
II – OBJETIVOS GERAIS.....	16
III – Idade ao primeiro parto e desempenho produtivo em primíparas da raça Holandesa.....	17

Resumo.....	17
Introdução.....	18
Materiais e Métodos.....	20
Resultados.....	21
Discussão.....	27
Conclusão.....	30
Agradecimentos.....	30
Referências bibliográficas.....	31

LISTAS DE ABREVIATURAS

AG: Ácido graxo

APCBRH: Associação Paranaense dos Criadores de Bovinos da Raça Holandesa

IN: Instrução normativa

g: Grama

mL: Mili litros

UFC/mL: Unidade formadora de colônia por mililitro

FAO: Organização das Nações Unidas para alimentação e a Agricultura

kg: Quilograma

CCS: Contagem de células somáticas

IPP: Idade ao Primeiro Parto

Pr: Estado do Paraná

EMBRAPA: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

IBGE: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

VPB: Valor bruto da produção agropecuária

SEAB: Secretaria de Abastecimento

°H: Graus Hortvet

°C: Graus Celsius

DHI: Programa de melhoramento genético do Gado Leiteiro

FFE: Fibra fisicamente efetiva

DERAL: Departamento

NRC: National Research Council

GPD: Ganho de peso diário

MAPA: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

DEL: Dias em lactação

ECC: Índice de Escore Corporal

LISTA DE TABELAS

	Página
Tabela 1. Produção de leite, número de vacas ordenhadas e produtividade segundo brasil e grandes regiões – 2018.....	3
Tabela 2. Caracterização geral das variáveis analisadas.....	22
Tabela 3. Formação e caracterização dos grupos.....	23
Tabela 4. Caracterização das médias das variáveis de acordo com cada grupo.....	25

LISTA DE QUADROS

	Página
Quadro 1. Correspondência entre escore linear e a CCS de vacas e rebanhos.....	7

LISTA DE FIGURAS

	Página
Figura 1. Mesorregiões do estado do Paraná.....	4

RESUMO

A cadeia produtiva leiteira do Brasil tem importante contribuição na geração de emprego e renda no que se refere ao setor agropecuário. O setor tem perspectiva de crescimento, mas será preciso modernizar o sistema de produção, como vêm fazendo algumas propriedades. A idade ao primeiro parto – IPP, é um indicador que permite à pecuária leiteira nortear os custos e os lucros da produção de leite, possui efeitos, principalmente, na performance econômica da propriedade leiteira. Desta forma, objetivou-se no presente trabalho pesquisar sobre a idade ao primeiro parto e definir os impactos desta variável sobre variáveis de produção e composição do leite, como o pico de produção, dias em lactação – DEL, média de produção diária, contagem de células somáticas – CCS, porcentagens de gordura e proteína aos 305 dias, quantidade de proteína, gordura e de leite produzidas aos 305 dias. Utilizaram 737 animais da raça Holandesa, nascidos entre 2015 e 2018, que tiveram as primeiras lactações encerradas entre os anos de 2018, 2019 e 2020. Os animais foram mantidos em sistema de produção tipo *free-stall*, recebiam alimentação 3 vezes por dia e água disponibilizada *ad libitum*. A análise de *clusters* foi utilizada para classificar os animais de acordo com a IPP. Do total, formaram-se 3 grupos de animais, sendo classificados como precoces (697,52±28,40 dias), média precocidade (800,85±36,54 dias) e os animais tardios (939,10±34,59 dias). Os grupos foram comparados a partir da Análise de Variância – ANOVA e testes de médias – Tukey (p<0,05). Ao comparar as médias de cada grupo, a quantidade média em quilograma, do total de leite produzido aos 305 dias foi maior no grupo de média precocidade, com 10.827,56±2.103,00 litros por lactação, sendo significativamente diferente do grupo de alta precocidade (p<0,05). Os animais de média

precocidade apresentaram a maior média de gordura produzida por lactação, de $402,90 \pm 81,95$ kg, bem como o maior valor de produção de leite durante o pico, de $50,37 \pm 8,33$ litros. O grupo de média precocidade também apresentou o maior valor de % de proteína aos 305 dias ($3,23 \pm 0,22$) e quantidade (kg) de proteína aos 305 dias ($349,41 \pm 64,47$). O menor valor de CCS ($69,17 \pm 42,99 \times 1.000$ CS/mL) foi obtido pelo grupo de baixa precocidade. O grupo de média precocidade mostrou-se mais adequados para as características produtivas, como a quantidade de leite produzida aos 305 dias, quantidade média de leite ao pico de produção e, portanto, animais com estas características devem ser buscados pelos produtores de leite.

Palavras-chave: Gado leiteiro, novilhas da raça Holandesa, idade ao primeiro parto, produção total, teor de gordura do leite

ABSTRACT

The dairy production chain in Brazil has an important contribution to the generation of employment and income in the agricultural sector. The sector has growth prospects, but needs to modernize the production system, as some properties have been doing. The first age at calving - FCA, is an indicator that allows farmer to guide the costs and profits of milk production, as the effects, mainly, on the economic performance of the dairy property. This way, the objective of the present work was to research the age at first calving and define its impact on production variable and milk composition, such as peak production, days in milk - DIM, average daily production, CCS cell count, percentages of fat and amount of protein, fat and fat milk at 305 days. They used 737 Holstein animals, born between 2015 and 2018, whose first lactations ended between 2018, 2019 and 2020. The animals were housed in a free-stall production system, the feed provided 3 times a day and water available *ad libitum*. Cluster analysis was used to classify animals according to the FCA. From the total, 3 groups of animals were formed, being precocious (697.52 ± 28.40 days), medium precocity (800.85 ± 36.54 days) and late animals (939.10 ± 34.59 days). The groups were compared using Analysis of Variance – ANOVA and means tests – Tukey ($p < 0.05$). When comparing the means of each group, the highest value in kilograms of the total milk produced at 305 days was in the medium precocity group, with $10,827.56 \pm 2,103.00$ liters per lactation, being significantly different from the high precocity group ($p < 0.05$). The animals of medium precocity had the highest average production per lactation, of 402.90 ± 81.95 kg, as well as the highest value of milk production during the peak, of 50.37 ± 8.33 liters. The medium precocity group also presented the highest value of % of protein at 305 days (3.23 ± 0.22) and amount

(kg) of protein at 305 days (349.41 ± 64.47). The lowest CCS value ($69.17 \pm 4.99 \times 1,000$ CS/mL) was observed in the group with low precocity. The group with average milk was more suitable for the productive characteristics, such as amount of milk produced at 305 days, amount of milk at peak production and, therefore, animals with these characteristics should be sought by dairy producers.

Keywords: Age at first calving, dairy cattle, Holstein heifers, milk fat content, total production

I - INTRODUÇÃO

A pecuária representa uma das principais economias no mundo, tendo por base o leite e a carne (PRAGNA et al., 2017), sendo o leite um dos alimentos mais consumidos pelos seres humanos, principalmente nas fases iniciais da vida, como a infância, sendo a principal fonte de nutrientes (MONCAYO et al., 2017). De todo os tipos de leite produzidos no mundo pelas mais diversas espécies, 85% são de leite de vaca (GARTNER et al., 2015).

O Brasil se posiciona em quarto lugar como o maior produtor mundial de leite, sendo Minas Gerais o estado brasileiro com a maior produção (IBGE, 2020). A lucratividade da atividade leiteira no Brasil não proporciona sustentabilidade econômica para a grande parte dos produtores, apresenta indicadores de produtividade mais baixos daqueles obtidos em países em que a pecuária de leite é bem desenvolvida (EMBRAPA GADO DE LEITE, 2019a). Assim sendo, para assegurar progresso na atividade leiteira, é preciso utilizar técnicas racionais de seleção, produção e direcionamento de acasalamentos (VERNEQUE et al., 2016).

A criação de novilhas leiteiras é um período da produção caracterizado por longa duração e demandar alto custo de investimentos. Várias estratégias têm sido propostas e testadas para minimizar os custos associados à criação de novilhas, dentre elas a de reduzir a idade ao primeiro parto – IPP (HEINRICHS, 1993). Para isto, busca-se incremento no ganho de peso durante o período de cria e recria, seleção genética, sanidade, ou seja, estando envolvido em muitas variáveis e interações, sendo que todos esses objetivos simultâneos ainda não foram completamente elucidados (HOFFMAN & FUNK, 1992).

Alguns efeitos negativos devem ser considerados ao se reduzir a IPP, como por exemplo a produção menor de leite durante a primeira lactação (MOHD NOR et al., 2013), podendo representar a perda de até 0,6 litros de leite por dia (HAWORTH et al., 2008).

No Brasil, as pesquisas sobre a relação da idade ao primeiro parto com as variáveis de produção de leite durante a primeira lactação são escassas, sendo que tais informações possibilitarão o produtor rural definir estratégias que permitam maior retorno financeiro na atividade leiteira.

Portanto, o objetivo do presente trabalho foi avaliar a relação entre a idade ao primeiro parto e as variáveis de produção aos 305 dias, e sólidos do leite durante a primeira lactação de novilhas da raça Holandesa.

1. REVISÃO DE LITERATURA

1.1.1 A produção de leite no Brasil

A cadeia produtiva leiteira do Brasil tem importante contribuição na geração de emprego e renda e apresenta destaque no cenário mundial. O Brasil ocupa a quarta posição entre os maiores produtores de leite do mundo, sendo os maiores Estados Unidos, Índia e China, respectivamente. Com efetivo de 16,1 milhões de animais ordenhados, apresenta a produção total por vaca/ano de 2,192 mil litros, o maior valor apresentado na série histórica. O efetivo de animais ordenhados tem apresentado queda, do ano de 2019 para 2020 de 0,8%, a produtividade, porém, apresentou acréscimo de 2,4% também em relação a 2019 (IBGE, 2020).

A atividade leiteira exibe os mais diversos tipos de produtores, por conseguinte os mais diversos tipos de manejos e graus de tecnificação (DINO, 2018).

Mudanças institucionais e econômicas que ocorreram no Brasil na década de 1990, como a abertura e estabilização econômica do país, moldaram o atual mercado (BANKUTI & CALDAS, 2018). Sob perspectiva mais ampla de tempo, alguns indicadores da atividade leiteira mostram que a produção nacional no ano de 1974 saltou de 7,1 bilhões para 35,4 bilhões de litros de leite em 2020, representando aumento de 498,59% em 46 anos (IBGE, 2020).

Dentre as grandes regiões do país, a região Sul é a que detém a maior produção de leite de vaca, alcançando 11,5 bilhões de litros produzidos, seguido pela região Sudeste, com 11,4 bilhões, em 2018 (tabela 01).

Tabela 1. Produção de leite, número de vacas ordenhadas e produtividade no Brasil e grandes regiões Brasileiras – 2018

Brasil e Grandes Regiões	Leite (mil litros) 2018	Participação (%)	Número de vacas ordenhadas (cabeças)	Produtividade (litros/vaca/ano)
Brasil	33.839.864	100	16.357.485	2.069
Sul	11.588.369	34,2	3.371.200	3.437
Sudeste	11.465.530	33,9	4.772.231	2.403
Centro-Oeste	4.108.236	12,1	2.615.301	1.571
Nordeste	4.383.566	13	3.344.357	1.311
Norte	22.941.64	6,8	2.254.396	1.018

Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Agropecuária, Pesquisa da Pecuária Municipal, 2018.

Os indicadores de produtividade dos rebanhos bovinos leiteiros no Brasil estão aquém dos que são obtidos em países com a pecuária leiteira desenvolvida. A média nacional de produção de leite está a cerca de 1.963 kg de leite/vaca/ano (EMBRAPA GADO DE LEITE, 2019a), enquanto em países desenvolvidos o índice médio fica próximo de 7.000 kg de leite/vaca/lactação (EMBRAPA - GADO DE LEITE, 2010b).

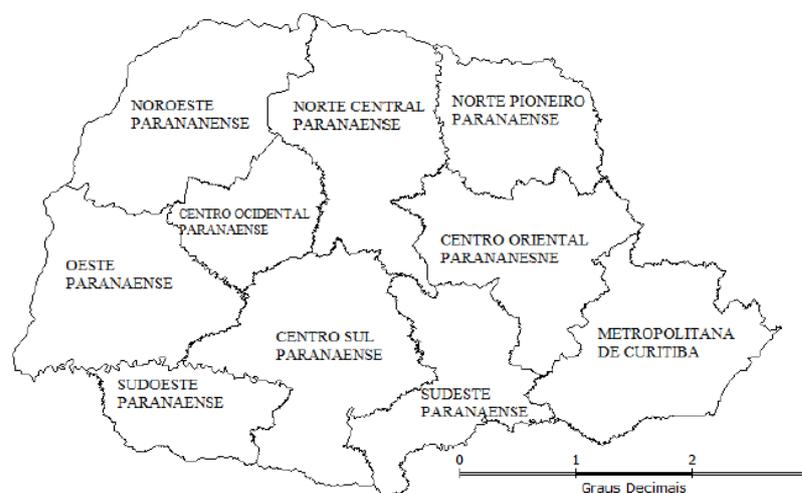
Em 2020, de todo o leite produzido no Brasil, 72,3% foram adquiridos por laticínios sob inspeção sanitária, e corresponde a 25,6 bilhões de litros. Dentre os estados brasileiros, Minas Gerais continua sendo o maior produtor, com 9,7 bilhões de litros (27,3% do total), seguido por Paraná, com 4,6 bilhões de litros e o Rio Grande do Sul, único estado dentre os 3 maiores que apresentou decréscimo na produção (4,3 bilhões de litros, -1,4% em relação a 2019) (IBGE, 2020).

1.1.2 A produção de leite no Estado do Paraná

No ano de 2020 o estado do Paraná alcançou a produção total de 4,6 bilhões de litros de leite de vaca, tendo, portanto, grande importância social e econômica (CASALI et al., 2020; IBGE, 2020).

O Paraná é formado por dez mesorregiões, algumas delas apresentam elevados índices produtivos, tornando-se importantes bacias leiteiras no país. Na mesorregião Centro Oriental estão localizados os municípios com maiores volumes de produção de leite do estado e do país, Castro e Carambeí, com 363.915 milhões e 224.778 milhões de litros produzidos, respectivamente (IBGE, 2020).

Figura 1. Mesorregiões do estado do Paraná



Fonte: Adaptado de Michelon et al. (2015)

De acordo com o Departamento de Economia Rural (Deral) da secretaria de Estado da Agricultura e Abastecimento (Seab), a atividade leiteira do estado representou, em 2018, 7% do Valor Bruto da Produção (VBP), posicionando-se na quarta colocação entre as atividades do agronegócio do Estado, correspondendo R\$ 5,88 bilhões.

A produtividade também se destaca no Estado. No ano de 2018 o Paraná se posicionou na terceira colocação em relação à média nacional de produtividade em litros por vaca ano, com a média de 3.225 litros. Santa Catarina é o primeiro colocado neste quesito, com 3.799 litros/vaca/ano.

1.2.1 O leite de vaca

O leite é uma bebida que existe há milhares de anos, sendo o leite de vaca responsável por 83% da produção mundial. O consumo *per capita* de produtos lácteos e leite é maior nos países desenvolvidos, mas a diferença com muitos países em desenvolvimento está diminuindo por causa do crescente aumento de renda, crescimento populacional, urbanização e mudança de hábitos alimentares (FAO, 2018).

O leite está entre os alimentos mais consumidos pelos seres humanos, principalmente nas fases iniciais da vida, como a infância, representando a principal fonte de nutrientes ingerida (MONCAYO et al., 2017). Além disso, é um alimento que contém micro e macronutrientes importantes, como ácido graxos essenciais, vitaminas, minerais, aminoácidos e oligossacarídeos. (YILMAZ-ERSAN et al., 2018; COSTA et al., 2019). Através da IN n°76, o ministério da agricultura, pecuária e abastecimento (MAPA), em seu Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do leite Cru Refrigerado, o leite deve ter as seguintes características físico-químicas:

I - Teor mínimo de gordura de 3,0 g/100 g (três gramas por cem gramas);

II - Teor mínimo de proteína total de 2,9 g/100 g (dois inteiros e nove décimos de gramas por cem gramas);

III - Teor mínimo de lactose anidra de 4,3 g/100 g (quatro inteiros e três décimos de gramas por cem gramas);

IV - Teor mínimo de sólidos não gordurosos de 8,4 g/100 g (oito inteiros e quatro décimos de gramas por cem gramas);

V - Teor mínimo de sólidos totais de 11,4 g/100 g (onze inteiros e quatro décimos de gramas por cem gramas);

VI - Acidez titulável entre 0,14 (quatorze centésimos) e 0,18 (dezoito centésimos) expressa em gramas de ácido láctico/100 mL;

VII - Estabilidade ao alizarol na concentração mínima de 72% v/v (setenta e dois por cento);

VIII - Densidade relativa a 15 °C/ 15 °C (quinze graus Celsius) entre 1,028 (um inteiro e vinte e oito milésimos) e 1,034 (um inteiro e trinta e quatro milésimos); e

IX - Índice crioscópico entre -0,530 °H (quinhentos e trinta milésimos de grau Hortvet negativos) e -0,555 °H (quinhentos e cinquenta e cinco milésimos de grau Hortvet negativos), equivalentes a -0,512 °C (quinhentos e doze milésimos de grau Celsius negativos) e a -0,536 °C (quinhentos e trinta e seis milésimos de grau Celsius negativos), respectivamente.

A composição do leite de vaca pode ser utilizada para refletir a qualidade da dieta dos animais, podendo ser indicativo de distúrbios metabólicos, como a acidose e cetose bovina. Algumas precauções podem ser tomadas para prevenir a acidose ruminal, sendo algumas delas evitar mudanças bruscas na alimentação dos animais, estar atento a fibra fisicamente efetiva (FFE), e a utilização de volumoso de boa qualidade (COE et al., 1999).

1.2.2 Contagem de células somáticas (CCS)

A análise de CCS (contagem de células somáticas) representa uma etapa importante no monitoramento da qualidade do leite (CINAR et al., 2015), pois através deste indicador é possível determinar a prevalência de mastite do rebanho (BAUMAN et al., 2018), além de indicar o grau de infecção da glândula mamária. A mastite pode reduzir os componentes nobres do leite, como caseína, lactose e gordura. Tais efeitos refletem diretamente na fabricação de queijos e na vida útil dos derivados lácteos. (MACHADO et al., 2000).

As células somáticas são células de defesa primárias presentes no sangue, leucócitos ou glóbulos brancos (macrófagos, linfócitos e neutrófilos) que aumentam em quantidade por alguma infecção no corpo do animal, em específico na glândula mamária infectada por algum patógeno (BRITO et al., 1998). O escore linear de CCS foi implementado como padrão a partir do ano de 1982 nos Estados Unidos pelo Programa de Melhoramento Genético do Gado Leiteiro (DHI). O escore consiste em uma transformação logarítmica em que os valores de CCS são transformados em categorias de 0 a 7. Essa escala permite aumentar a capacidade de detecção com menor número de observações, além de permitir a comparação mais consistente entre grupos ou rebanhos (SANTOS, 2002). No quadro 1 encontra-se a escala linear de CCS para vacas e rebanhos.

Quadro 1. Correspondência entre escore linear e a ccs de vacas e rebanhos

VACAS		REBANHOS	
Escore linear	CCS	Escore linear	CCS
1	25.000	1	69.000
2	50.000	2	120.000
3	100.000	3	209.000
4	200.000	4	363.000
5	400.000	5	631.000
6	800.000	6	1.096.000
7	1.600.000	7	1.905.000

Fonte: Adaptado de Philpot e Nickerson (1991)

1.2.3 A gordura do leite

Para o ser-humano, a gordura na alimentação é fonte de energia para as células. A gordura do leite é o constituinte que mais sofre com as flutuações ambientais e nutricionais, variando de 3 a 5% de lipídeos totais, dos quais 97-98% estão presentes na forma de triacilglicerol, e os ácidos graxo livres: 0,5 a 1% fosfolipídios e 0,5 a 1% esteróis (JENSEN et al., 1991; SINGH et al., 2018).

As gorduras são produzidas unindo moléculas solteiras de ácido graxo (AG) ao glicerol, molécula que possui 3 carbonos, nomeada de triglicerídeo ou triacilglicerol. Essa molécula possui três ácidos-graxo ligados, uma em cada carbono (NRC, 2001). Os precursores da síntese dos AG na glândula mamária são o acetato e o β -hidroxibutirato. O acetato é a principal fonte de energia e substrato na síntese de gordura do leite bovino (AMENU & DEETH, 2007).

O estágio da lactação também é fator importante na determinação do teor de gordura do leite, pois os ácidos graxos de cadeia curta são formados através da síntese de novo, e esta síntese é baixa logo após o parto, aumentando entre 8 e 10 semanas (AMENU & DEETH, 2007).

1.2.4 A proteína do leite de vaca

O leite é considerado, para a dieta humana, importante fonte de proteína, fornecendo cerca de 32 g de proteína por litro (PEREIRA, 2014). Essas proteínas possuem alto valor biológico, além de ser 97% a 98% digestíveis (RAFIQ et al., 2016). A proteína do leite de vaca é o composto mais estável, sendo poucas mudanças possíveis em sua concentração. Entretanto, mudanças na composição da dieta no manejo nutricional podem alterar de forma sucinta sua porcentagem (OSORIO et al., 2016). A proteína está negativamente correlacionada com a gordura, ou seja, a estratégia que busca aumentar o teor de proteína do leite tem como consequência a diminuição da porcentagem de gordura. (PONCHEKI et al., 2015).

As proteínas do leite podem ser divididas em caseínas e proteínas do soro do leite (GUSTAVSSON et al., 2014). A proporção dessas proteínas no leite é de 77% para a caseína, 17% de proteínas do soro (lactoalbumina e lactoglobulina), além de 6% de NNP (PONCHEKI et al., 2015).

1.3.1 Idade ao primeiro parto e a produção de leite

A idade ao primeiro parto – IPP, é um indicador que permite produtores rurais a nortear os custos de produção de leite, possui efeitos, principalmente, na performance econômica da propriedade leiteira (CIELAVA et al., 2017). Portanto, este indicador é extremamente importante para o planejamento estratégico de uma propriedade. Entretanto, obter boa correlação entre idade ao primeiro parto com outros indicadores de produção tem-se mostrado uma tarefa difícil, pela falta de informações de rebanhos leiteiros.

A IPP é o tempo decorrido desde o nascimento do animal até o dia em que este terá o primeiro parto. Estudos recentes de SAWA et al. (2019) em vacas da raça Holandesa demonstraram que 30,7% dos animais obtiveram média de IPP entre 24,1 – 26 meses de idade, e 22,4% resultaram em IPP entre 26,1 – 28 meses. VAN AMBURGH et al. (1998) demonstraram em suas pesquisas que a IPP de novilhas da raça Holandesa pode

ser alterada manipulando o ganho de peso diário (GPD) destes animais durante o período pré-púbere.

A pecuária leiteira é uma atividade que gera renda e desenvolvimento no campo. Muitas vezes é caracterizada por demandar considerável investimento de tempo, dinheiro e baixa margem de lucro (SIGNORETTI et al., 2008). No Brasil, a região Sul se destaca na produção de leite, em partes pela imigração Europeia na região. Neste cenário, a busca pela intensificação da produtividade de rebanhos leiteiros acontece de forma substancial e, por conseguinte, problemas reprodutivos e de produção surgem com maior frequência.

O objetivo na criação de novilhas leiteiras é o de se obter animal que expresse todo o seu potencial genético em menor custo possível. A novilha leiteira deve ser considerada como investimento para a produção de leite. A importância do tempo demandado pela novilha para entrar em produção direciona o melhoramento genético para animais mais precoces, já que os custos de criação de animais para reposição são a segunda maior fonte de despesas em uma propriedade, representando cerca de 15 a 20% do custo total da atividade leiteira (SIGNORETTI et al., 2008).

A IPP é importante indicador de custos de criação de novilhas para reposição de rebanhos leiteiros. Sawa et al. (2019) indicam a IPP ideal na raça Holandesa, considerando as variáveis de produção e longevidade produtiva, deveria ser de 22,1 a 26 meses de idade, para a maximização da lucratividade, sendo os animais que pariram após 28 meses de idade mais produtivos durante a primeira lactação. A IPP pode ser otimizada pelo incremento na taxa de crescimento (VAN AMBURG et al., 1998).

Ao reduzir a IPP para 21,3 meses, ajustando a taxa de crescimento médio de novilhas da raça Holandesa para 1,0 kg/dia, Van Amburg et al. (1998) observaram a redução de 5% na produção de leite quando comparadas às novilhas suplementadas para ganhar 0,6 kg/dia. Sejrson et al. (2000) relatam que a redução no desempenho na primeira lactação de novilhas sob crescimento acelerado possa estar relacionada a redução do tecido secretório mamário. Ettema & Santos (2004) não encontraram diferenças significativas nas taxas de crescimento pré-puberdade em novilhas que pariram antes dos 23 meses de idade, porém apresentaram menores taxas de produção de leite e sólidos, taxas de concepção mais baixas e consequentemente menor retorno econômico, quando comparado as novilhas que pariram entre 23 e 24,5 meses.

Todavia, Ettema & Santos (2004) constataram que o aumento na IPP para mais de 24,5 meses não melhorou a produção e a reprodução, nem a sanidade de vacas primíparas. Além disso, a IPP avançada apresenta resultado econômico negativo, demonstrando que

a seleção genética e o manejo adequado devem ser realizados para diminuí-la (VERCESI FILHO et al., 2000).

REFERÊNCIAS

AMENU, B., DEETH, H.C. The impact of milk composition on cheddar cheese manufacture. **Australian Journal of Dairy Technology**, v. 62, n. 3, p. 171, 2007.

BÁNKUTI, F. I.; CALDAS, M.M. Geographical milk redistribution in Paraná State, Brazil: Consequences of institutional and market changes. **Journal of Rural Studies**, v. 64, p. 63–72, 2018.

BAUMAN, C. A., BARKEMA, H. W., DUBUC, J., KEEFE, G. P., & KELTON, D. F. Canadian national dairy study: Herd-level milk quality. **Journal of dairy science**, v. 101, n. 3, p. 2679-2691, 2018.

BELLO, N. M.; STEVENSON, J. S.; TEMPELMAN, R. J. Invited review: Milk production and reproductive performance: Modern interdisciplinary insights into enduring axiom. **Journal of Dairy Science**, .n. 9, p. 5461-5475, 2012.

BRITO, J. R. F., & DIAS, J. C. A qualidade do leite. v. 1, c. 3, p. 61-74, 1998.

CASALI, M., DE MENDONÇA, B. S., DE BRITO, M. M., DOS SANTOS, M. G. R., LIMA, P. G. L., DA SILVA SIQUEIRA, T. T., DAMASCENO, J. C., & BÁNKUTI, F. I. Information asymmetry among dairy producers in Paraná, Brazil. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 41, n. 1, p. 293-304, 2020.

CINAR, M., SERBESTER, U., CEYHAN, A., & GORGULU, M. Effect of somatic cell count on milk yield and composition of first and second lactation dairy cows. **Italian Journal of Animal Science**, v. 14, n. 1, p. 3646, 2015.

COSTA, A., LOPEZ-VILLALOBOS, N., SNEDDON, N. W., SHALLOO, L., FRANZOI, M., DE MARCHI, M., & PENASA, M. Invited review: Milk lactose—Current status and future challenges in dairy cattle. **Journal of dairy science**, v. 102, n. 7, p. 5883-5898, 2019.

EMBRAPA GADO DE LEITE. Anuário Leite 2019a. Disponível em: <ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/198698/1/Anuario-LEITE-2019.pdf>.

Acesso em: 21 Ago. 2020.

EMBRAPA GADO DE LEITE. Produtividade animal em países selecionados – 2010b. Disponível em: <<http://www.cnpq.embrapa.br/nova/informacoes/estatisticas/producao/tabela0219>>.

Acesso em: 21 Ago. 2019.

ETTEMA, J.F.; SANTOS, J.E.P. Impact of age at calving lactation, reproduction, health, and income in first-parity Holsteins on comercial farms. **Journal of Dairy Science**, n. 87, p. 2730-2772, 2004.

GANTNER, V., MIJIĆ, P., BABAN, M., ŠKRTIĆ, Z., & TURALIJA, A. The overall and fat composition of milk of various species. **Mljekarstvo/Dairy**, v. 65, n. 4, 2015.

GONÇALVES, D. K. Indicadores produtivos e reprodutivos de rebanhos leiteiros - estudo retrospectivo e abordagem multivariada. Dissertação (M.Sc.). **Universidade Federal do Rio Grande do Sul**. 2017.

GUSTAVSSON, F., BUITENHUIS, A. J., JOHANSSON, M., BERTELSEN, H. P., GLANTZ, M., POULSEN, N. A., LINDMARK MÅNSSON, H., STÅLHAMMAR, H., LARSEN, L.B., BENDIXEN, C., PAULSSON, M., & ANDRÉN, A. Effects of breed and casein genetic variants on protein profile in milk from Swedish Red, Danish Holstein, and Danish Jersey cows. **Journal of dairy science**, v. 97, n. 6, p. 3866-3877, 2014.

HAWORT, G.M.; TRANTER, W.P.; CHUCK, J.N.; CHENG, Z.; WATHES, D.C. Relationship between age at first calving and first lactation milk yield, and lifetime productivity and longevity in dairy cows. **Veterinary record**, v.162, p. 643-647, 2008.

HEINRICHS, A.J. Raising dairy replacements to meet the needs of the 21 century. **Journal of Dairy Science**, n. 76, p. 3179-3187, 1993.

HOFFMAN, P. C.; FUNK, D. A. Applied dynamics of dairy replacement growth and management. **Journal of dairy Science**, v.75, p. 2504-2516, 1992.

IBGE. [2018a]. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo Agropecuário 2017. Disponível em: < <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/6783>>. Acesso em: 19 de nov. 2021.

IBGE. [2018b]. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa da Pecuária Municipal. Disponível em: < <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/74#resultado>>. Acesso em: 19 de nov. 2021.

IBGE. [2020]. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa da Pecuária Municipal. Disponível em: < <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria/9107-producao-da-pecuaria-municipal.html?=&t=resultados>>. Acesso em: 08 de nov. 2021.

JENSEN, R.G., A.M. FERRIS, C.J. LAMMI-KEEFE. The composition of milk fat. **Journal of Dairy Science**. n. 74, p. 3228-3243, 1991.

MACHADO, P. F., PEREIRA, A. R., & SARRÍES, G. A. Composição do leite de tanques de rebanhos brasileiros distribuídos segundo sua contagem de células somáticas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 29, n. 6, p. 1883-1886, 2000.

MICHELON, M. T., PIFFER, M. O crescimento econômico nas áreas de fronteira do estado do Paraná. **Economia & Região**, v. 3, n.1, p. 119-139, 2015.

MONCAYO, S., MANZOOR, S., ROSALES, J. D., ANZANO, J., & CACERES, J. O. Qualitative and quantitative analysis of milk for the detection of adulteration by Laser Induced Breakdown Spectroscopy (LIBS). **Food chemistry**, v. 232, p. 322-328, 2017.

OSORIO, J. S., LOHAKARE, J., & BIONAZ, M. Biosynthesis of milk fat, protein, and lactose: roles of transcriptional and posttranscriptional regulation. **Physiological genomics**, v. 48, n. 4, p. 231-256, 2016.

PEREIRA, P. C. Milk nutritional composition and its role in human health. *Nutrition*, v. 30, n. 6, p. 619-627, 2014.

PONCHEKI, J.K.; CARNEIRO, J.H.; ALMEIDA, R. Manejo nutricional da vaca leiteira para otimizar a composição do leite. **II Simpósio Nacional da Vaca Leiteira**. Anais. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul. p. 121-159. 2015.

PHILPOT, W.N.; NICKERSON, S.C. Mastitis: Counter Attack. **Naperville: Babson Bros**, p. 150, 1991.

RAFIQ, S., HUMA, N., PASHA, I., SAMEEN, A., MUKHTAR, O., & KHAN, M. I. Chemical composition, nitrogen fractions and amino acids profile of milk from different animal species. **Asian-Australasian journal of animal sciences**, v. 29, n. 7, p. 1022, 2016.

SAWA, A.; SIATKA, K.; KREZEL-CZOPEK, S. Effect of age at first calving on first lactation milk yield, lifetime milk production and longevity of cows. **Journal of Animal Sciences**, v. 19, n. 1, p.189 – 200, 2019.

SANTOS, M.V. Entendendo a média geométrica da contagem de células somáticas. Postado em 16 de ago. 2002. Disponível em: <https://www.milkpoint.com.br/radartecnico/qualidade-do-leite/entendendo-a-media-geometrica-da-contagem-de-celulassomaticas-16220n.aspx>. Acesso em 15 de fevereiro de 2021.

SEMO, E., E. KESSELMAN, D. DANINO, AND Y.D. LIVNEY. Casein micelle as a natural nano-capsular vehicle for nutraceuticals. *Food Hydrocoll.* n. 21, p. 936–942. 2007.

SEJRSEN, K.; PURUP, S.; VESTERGAARD, M. High body weight gain and reduced bovine mammary growth: Physiological basis and implications for milk yield potencial. **Domestic animal Endocrinology**, n. 19, p. 93-104, 2000.

SIGNORETTI, R. D.; SIQUEIRA, G. R.; MIGUEL, F. B. Índices produtivos na recria de novilhas leiteiras. **Pesquisa e tecnologia**, n. 5, p. 1, 2008.

SINGH, A., NAYAK, S., BAGHEL, R., KHARE, A., MALAPURE, C. D., THAKUR, D., & SINGH, B. P. Dietary manipulations to alter milk fat composition. **Journal of Entomology and Zoology Studies**, v. 6, n. 2, p. 176-181, 2018.

VAN AMBURGH, M.E; GALTON, D.M.; BAUMAN, D.E. Effects of three prepubertal body growth rates on performance of Holstein heifers during first lactation. **Journal of Dairy Science**, n. 81, p. 527-538, 1998

VERCESI FILHO, A.E.; MADALENA, F.E.; FERREIRA, J.J. Pesos econômicos para seleção de gado de leite. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, n. 29, p. 145-152, 2000.

VERNEQUE, R.S.; VERONEZE, R.; PANETTO, J.C.C.; SILVA, M.V.G.B.; TORAL, F.L.B. A contribuição do melhoramento animal para a pecuária de leite. In: VILELA, D.; FERREIRA, R.P; FERNANDES, E.N; JUNTOLLI, F.V. **Pecuária de leite no Brasil: Cenários e avanços tecnológicos**. 1 ed. p. 255-264, 2016.

YILMAZ-ERSAN, L., OZCAN, T., AKPINAR-BAYIZIT, A., & SAHIN, S. Comparison of antioxidant capacity of cow and ewe milk kefirs. **Journal of dairy science**, v. 101, n. 5, p. 3788-3798, 2018.

II – OBJETIVOS GERAIS

O objetivo proposto neste trabalho foi analisar a relação entre idade ao primeiro parto e as características produtivas e de composição do leite na primeira lactação.

III. Idade ao Primeiro Parto e desempenho produtivo em primíparas da raça Holandesa

(Estilo e forma do manuscrito de acordo com as Instruções para Autores da Revista Brasileira de Zootecnia – RBZ)

RESUMO

O objetivo proposto neste trabalho foi analisar a relação entre idade ao primeiro parto e as características produtivas e de composição do leite. Utilizaram-se 737 animais da raça Holandesa, nascidos entre 2015 e 2018, que tiveram as primeiras lactações encerradas entre os anos de 2018, 2019 e 2020. Os animais foram mantidos em sistema de produção tipo *free-stall*, recebiam alimentação 3 vezes por dia e água disponibilizada *ad libitum*. A análise de *clusters* foi utilizada para classificar os animais de acordo com a IPP. Do total, formaram-se 3 grupos de animais, sendo classificados como precoces ($697,52 \pm 28,40$ dias), média precocidade ($800,85 \pm 36,54$ dias) e os animais tardios ($939,10 \pm 34,59$ dias). Os grupos foram comparados a partir da Análise de Variância – ANOVA e testes de médias – Tukey. A quantidade média em quilograma, do total de leite produzido aos 305 dias foi maior no grupo de média precocidade, com $10.827,56 \pm 2.103,00$ litros por lactação, sendo significativamente diferente do grupo de alta precocidade. Os animais de média precocidade apresentaram a maior média de gordura produzida por lactação, de $402,90 \pm 81,95$ kg, bem como o maior valor de produção de leite durante o pico, de $50,37 \pm 8,33$ litros. O grupo de média precocidade também apresentou o maior valor de % de proteína aos 305 dias ($3,23 \pm 0,22$) e quantidade (kg) de proteína aos 305 dias ($349,41 \pm 64,47$). O menor valor de CCS ($69,17 \pm 42,99 \times 1.000$ CS/mL) foi obtido pelo grupo de baixa precocidade. O grupo de média precocidade mostrou-se mais adequados para as características produtivas, como a quantidade de leite produzida aos 305 dias, quantidade média de leite ao pico de produção e, portanto, animais com estas características devem ser buscados pelos produtores de leite.

Palavras-chave: composição do leite, novilhas leiteiras, precocidade, produção de leite.

36 **INTRODUÇÃO**

37 A pecuária leiteira é uma atividade que gera renda e desenvolvimento no campo.
38 Muitas vezes é caracterizada por demandar considerável investimento de tempo, dinheiro
39 e baixa margem de lucro (SIGNORETTI et al., 2008). No Brasil, a região Sul se destaca
40 na produção de leite, em partes pela imigração Europeia na região. Neste cenário, a busca
41 pela intensificação da produtividade de rebanhos leiteiros acontece de forma substancial
42 e, por conseguinte, problemas reprodutivos e de produção surgem com maior frequência.

43 A IPP – Idade ao Primeiro Parto refere-se ao tempo decorrido desde o nascimento
44 do animal até o dia em que este terá o primeiro parto. A IPP é um indicador que permite
45 produtores rurais a nortear os custos de produção de leite, possui efeitos,
46 principalmente, na performance econômica da propriedade leiteira (CIELAVA et al.,
47 2017). Portanto, este indicador é extremamente importante para o planejamento
48 estratégico de uma propriedade. Entretanto, obter boa correlação entre idade ao primeiro
49 parto com outros indicadores de produção tem-se mostrado uma tarefa difícil, pela falta
50 de informações de rebanhos leiteiros.

51 O objetivo na criação de novilhas leiteiras é o de se obter um animal que expresse
52 todo o seu potencial genético em menor custo possível. A novilha leiteira deve ser
53 considerada como investimento para a produção de leite. A importância do tempo
54 demandado pela novilha para entrar em produção direciona o melhoramento genético
55 para animais precoces, já que os custos de criação de animais para reposição são a
56 segunda maior fonte de despesas em uma propriedade, representando cerca de 15 a 20%
57 do custo total da atividade leiteira (SIGNORETTI et al., 2008). No Brasil, as pesquisas
58 sobre a relação da idade ao primeiro parto com as variáveis de produção de leite durante
59 a primeira lactação são escassas, sendo que tais informações possibilitarão o produtor
60 rural definir estratégias que permitam maior retorno financeiro na atividade leiteira.

61 Portanto, o objetivo proposto neste trabalho foi analisar a relação entre idade ao
62 primeiro parto e as características produtivas e de composição do leite, e a hipótese é de
63 que animais mais jovens apresentem médias de produção distintas de animais que iniciem
64 a vida produtiva com idade mais tardia.

65 **MATERIAIS E MÉTODOS**

66 Foram utilizados dados da primeira lactação de 737 vacas da raça Holandesa
67 P.O. As informações das lactações dos animais foram cedidas pela Fazenda *Melkstad*
68 em parceria com a Associação Paranaense dos Criadores de Bovinos da Raça
69 Holandesa (APCBRH), cuja sede está localizada em Curitiba, Paraná, Brasil. O
70 protocolo experimental foi aprovado pela Comissão de ética no Uso de Animais da
71 Universidade Estadual de Maringá, sob protocolo nº 7388211020.

72 A fazenda *Melkstad* é um condomínio de produção leiteira localizado no
73 município de Carambeí – PR, possuindo um rebanho aproximado de 2.400 animais
74 entre vacas lactantes e secas, alcançando a produção média diária de 74.888 mil
75 litros de leite por dia no ano de 2020. A propriedade, localizada na região centro
76 oriental, possui o clima predominante temperado úmido, caracterizado por verões
77 frescos, geadas severas e frequentes, e sem estação seca. A região encontra-se sob a
78 influência do tipo climático Cfb de Koeppen. A temperatura média anual varia de
79 16 °C a 18 °C, e a precipitação média na faixa de 1.400 a 1.600 mm anuais bem
80 distribuídos ao longo do ano. Em relação aos meses do ano, julho é o mês mais frio
81 e fevereiro o mês mais quente, sendo as máximas de 23 °C a 25 °C e mínimas, 11 °C
82 a 13°C, respectivamente (GODOY et al., 1976; MAACK, 1968).

83 As novilhas eram transferidas para a propriedade 2 meses antes da data
84 prevista do parto, ficando alojadas em baias maternidade dos lotes de animais pré-
85 parto, e cerca de 30 dias após o parto recebiam dieta aniônica. Após o nascimento,
86 as bezerras eram devidamente identificadas e recebiam colostro na própria fazenda,
87 após 2 dias eram transportadas para a Fazenda Pereira® que prestavam os serviços
88 terceirizados de cria e recria. Durante o período da desmama as bezerras eram
89 alojadas em gaiolas e após a desmama eram transferidas para lotes, à medida do

90 desenvolvimento corporal. As novilhas eram inseminadas de acordo com o escore
91 corporal na propriedade terceirizada.

92 O sistema de produção na fazenda é o *free-stall*, confinamento em que os animais
93 permanecem estabulados durante toda a vida produtiva. Os animais eram
94 ordenhados e recebiam alimentação 3 vezes ao dia. A dieta balanceada era composta
95 pelo volumoso (silagem de milho, aveia ou alfafa, pré-secado de aveia ou alfafa) e
96 concentrado (farelo de soja, milho moído) e concentrado mineral para primíparas.
97 Sal mineral e água eram disponibilizados *ad libidum*. A dieta era misturada
98 utilizando-se vagão misturador de capacidade para 6 toneladas de alimento.

99 As informações da quantidade de leite produzido eram obtidas no carrossel,
100 através de medidores informatizados durante a ordenha. Com o auxílio do software
101 Delpro® da empresa DelaVal®. As análises de CCS, proteína e gordura eram
102 efetuados durante o controle leiteiro, realizado pela Associação Paranaense de
103 Criadores de Bovinos da Raça Holandesa (APCBRH). A partir dos dados obtidos na
104 fazenda, o rebanho foi inicialmente avaliado segundo suas características gerais de
105 produção. Para tanto, utilizou-se de análise descritiva – valores mínimos, máximos
106 e desvio padrão. Essa etapa foi necessária para caracterizar de forma geral o
107 rebanho analisado.

108 Em segunda etapa, os animais foram divididos em grupos, a partir da variável
109 “idade ao primeiro parto”. A subdivisão foi realizada utilizando análise de *Clusters*
110 Hierárquicos. A análise de *clusters* é uma técnica de estatística multivariada que
111 resulta na formação/classificação de grupos de indivíduos ou casos. Internamente a
112 cada grupo, os casos são semelhantes segundo as variáveis que foram escolhidas
113 para a classificação. Entre os diferentes grupos, os indivíduos ou casos apresentam

114 diferenças para as variáveis classificatórias (HAIR et al., 2009) – neste caso, “idade
115 ao primeiro parto”.

116 O modelo utilizado para análise de agrupamentos foi:

$$117 \quad d[k, (ij)] = \max[d(k, i), d(k, j)]$$

118 Esse modelo calcula a menor distância entre os elementos i e j utilizando a
119 matriz dij (HAIR et al., 2009).

120 Os grupos de animais foram analisados segundo a variável que os definiu -IPP.
121 Esse procedimento foi necessário para que os grupos pudessem ser classificados de
122 acordo com a precocidade ao primeiro parto. A análise das características dos
123 grupos foi feita por meio de análise de variância – ANOVA, e teste de igualdade de
124 médias – Tukey ($p < 0,05$).

125 Na próxima etapa, os grupos de animais com diferentes precocidades foram
126 analisados contra um conjunto de variáveis estruturais e produtivas dos sistemas
127 de produção. Esses procedimentos foram feitos a partir de análise de variância -
128 ANOVA e de testes de verificação de igualdade de médias – Tukey ($p < 0,05$). O
129 *software* estatístico de análise de dados utilizado foi o SPSS® (*Statistical Package for*
130 *the social Sciences*) versão 9.0, da empresa IBM® *software*. O programa foi escolhido
131 em função da facilidade com a qual gera resultados de cálculos estatísticos e
132 cruzamento de dados.

133 **RESULTADOS**

134 A caracterização geral do rebanho demonstrou que os animais apresentaram
135 idade ao primeiro parto média de $740,16 \pm 70,28$ dias, pico de produção médio de
136 $49,26 \pm 8,31$ dias e, média de produção diária de $36,31 \pm 5,76$ dias (Tabela 2).

137 Considerando outras características de produção, pode-se inferir que a média
138 de produção final por animal foi de $12.071,69 \pm 3.945,45$ kg de leite a cada lactação.

139 A produção total de cada animal em kg aos 305 dias foi de 10.504,62±2.334,26. Cada
 140 animal produziu, em média, 36,31±5,75 kg de leite por dia. A quantidade de dias em
 141 lactação apresentou a média de 332,61±98,62 dias (Tabela 2).

142

143 **Tabela 2.** Caracterização geral das variáveis analisadas

Variável	Unidade	Mínimo	Máximo	Média	Desvio Padrão
IPP	dias	611	1001	740,16	70,28
Pico de Produção	kg/animal/dia	16,87	78,66	49,26	8,31
Média prod. diária	kg/animal/dia	7,02	50,77	36,31	5,75
Dias em Lactação	dias	34	734	332,61	98,62
Total Proteína Final	kg/animal/lactação	17,37	966,44	393,77	134,01
Total Gordura Final	kg/animal/lactação	14,78	1.132,34	452,71	155,02
Produção Final	kg/animal/lactação	990,35	28.995,3	12.071,69	3.945,45
% Gordura Final	%	1,43	6,01	3,79	0,64
% Proteína Final	%	1,67	4,14	3,25	0,22
Média CCS	CS/mL	7,71	8.674,46	112,40	353,56
Prod. Leite 305 dias	kg	990,35	15.871,78	10.504,62	2.334,26
Qtd. Gord. 305 dias	kg	14,78	625,25	390,29	92,80
% Gordura 305 dias	%	1,42	6,01	3,76	0,65
% Proteína 305 dias	%	1,67	4,04	3,23	0,22

144 CS= Células somáticas.

145 Em relação aos sólidos do leite, a porcentagem média de gordura por lactação
 146 de cada animal foi de 3,79±0,64 e a porcentagem média de gordura aos 305 dias,
 147 essa foi de 3,76±0,65. Já em relação à porcentagem média de proteína aos 305 dias
 148 essa foi de 3,23±0,22, ao passo que a porcentagem média de proteína no final da
 149 lactação foi de 3,25±0,22. Quando considerada a quantidade média de células
 150 somáticas (CS), dada em contagem de Células por mL (CS/mL), essa foi de
 151 112,40±353,56 (Tabela 2).

152 O resultado da análise de agrupamentos, demonstrou a formação de 3 grupos
 153 de animais de acordo com a idade ao primeiro parto. O primeiro grupo nomeado

154 “Alta Precocidade” (N=473), apresentou IPP médio de $697,52 \pm 28,40$. O segundo
 155 grupo, nomeado de “Média Precocidade” (N=234), foi formado pelos animais cuja
 156 IPP média foi de $800,85 \pm 36,54$ dias. O Grupo 3 abrigou os animais mais tardios,
 157 sendo nomeados de “Baixa Precocidade” (N=30), apresentando a média de
 158 $939,10 \pm 34,59$ dias (Tabela 3). Os grupos apresentaram diferenças ($p < 0,05$) para os
 159 valores médios de IPP.

160 **Tabela 3.** Formação e caracterização dos grupos

Grupos	Nome	N	Média IPP	Desvio Padrão	P valor
1	Alta precocidade	473	697,52	28,40	0
2	Média Precocidade	234	800,85	36,54	0
3	Baixa precocidade	30	939,10	34,59	0
Total		737	740,16	70,28	0

P valor – teste de Tukey ($p < 0,05$).

161 O valor médio ao pico de produção, em litros de leite por dia, alcançado pelos
 162 animais que apresentaram alta precocidade foi de $48,67 \pm 8,21$. Já os animais de
 163 média precocidade apresentaram a média de $50,37 \pm 8,33$ litros e os animais
 164 pertencentes ao grupo de baixa precocidade apresentaram a média de $49,70 \pm 8,93$
 165 litros de leite (Tabela 4).

166 Em relação ao valor médio de produção diária em litros de leite, o valor médio
 167 alcançado pelos animais pertencentes ao grupo de alta precocidade foi de
 168 $35,90 \pm 5,59$ litros. Os animais de média precocidade obtiveram a média de
 169 $36,30 \pm 5,59$ litros, e os animais de baixa precocidade apresentaram a média de
 170 $36,65 \pm 8,46$ litros de leite por dia (Tabela 4).

171 A quantidade média de dias em lactação entre os animais do grupo de alta
 172 precocidade foi de $330,59 \pm 100,64$ dias, ao passo que os animais do grupo de média

173 precocidade apresentaram a média de $334,84 \pm 93,02$ dias, e o grupo de animais de
174 baixa precocidade obtiveram a média de $347,00 \pm 110,25$ dias (Tabela 4).

175 Quando considerado o valor médio da contagem de células somáticas (CCS)
176 alcançado pelo grupo dos animais de alta precocidade foi de $116,76 \pm 428,08 \times 1.000$
177 CS/mL. Os animais de média precocidade resultaram em média de $109,11 \pm 152,00 \times$
178 1.000 CS/mL, e os animais de baixa precocidade obtiveram o valor médio de
179 $69,17 \pm 42,99 \times 1.000$ CS/mL (Tabela 4).

180 A porcentagem média da gordura corrigida para 305 dias alcançada pelos
181 animais de baixa precocidade foi de $3,74 \pm 0,64$, ao passo que os animais de média
182 precocidade resultaram em média de $3,77 \pm 0,67$, e os animais de alta precocidade
183 obtiveram a média de $3,86 \pm 0,73$ (Tabela 4).

184 Em relação ao valor médio do teor de proteína, em porcentagem, aos 305 dias,
185 o grupo de animais de alta precocidade apresentou a média de $3,21 \pm 0,21$, enquanto
186 o grupo de média precocidade apresentou a média de $3,23 \pm 0,22$. Já o grupo de baixa
187 precocidade obteve a média de $3,22 \pm 0,21$ (Tabela 4).

188 A quantidade média, em quilograma, do total de gordura produzida por animal
189 durante a lactação para o grupo de alta precocidade foi de $383,36 \pm 95,06$ kg. Para a
190 mesma variável, os animais de média precocidade apresentaram a média de
191 $402,90 \pm 81,95$ kg. Os animais de baixa precocidade apresentaram a média de
192 $400,92 \pm 123,89$ kg (Tabela 4).

193 Em relação a quantidade média de leite aos 305 dias, produzidas por cada
194 grupo, o maior valor obtido foi o dos animais de média precocidade, resultando em
195 incremento de 172,49 litros de leite em relação ao segundo maior grupo, o dos

196 animais tardios, porém, tal diferença não foi significativa ($p>0,05$) dentre estes dois
 197 grupos (Tabela 4).

198 **Tabela 4.** Caracterização das médias das variáveis de acordo com cada grupo.

Variável	Grupo	Média	Desvio Padrão	P valor
Pico de Produção(kg)	Precoce	48,67 ^b	8,21	0,036
	Média Precocidade	50,37 ^a	8,33	
	Tardio	49,70 ^a	8,93	
Média produção diária(kg)	Precoce	35,90 ^b	5,59	0,034
	Média Precocidade	36,30 ^a	5,59	
	Tardio	36,65 ^a	8,46	
Dias em Lactação(dias)	Precoce	330,59 ^a	100,64	0,620
	Média Precocidade	334,84 ^a	93,02	
	Tardio	347,00 ^a	110,25	
Média CCS (x1.000 CS/mL)	Precoce	116,76 ^a	428,08	0,764
	Média Precocidade	109,11 ^a	152,00	
	Tardio	69,17 ^a	42,99	
% Gordura 305 dias	Precoce	3,74 ^a	0,64	0,556
	Média Precocidade	3,77 ^a	0,67	
	Tardio	3,86 ^a	0,73	
% Proteína 305 dias	Precoce	3,21 ^a	0,21	0,564
	Média Precocidade	3,23 ^a	0,22	
	Tardio	3,22 ^a	0,21	
Quilos de Gordura 305 dias	Precoce	383,36 ^b	95,06	0,025
	Média Precocidade	402,90 ^a	81,95	
	Tardio	400,92 ^a	123,89	
Quilos de Leite 305 dias	Precoce	10.335,30 ^b	2.351,03	0,029
	Média Precocidade	10.827,56 ^a	2.103,00	
	Tardio	10.655,07 ^a	3.384,87	
Quilos de Proteína 305 dias	Precoce	332,54 ^b	75,10	0,016
	Média Precocidade	349,41 ^a	64,47	
	Tardio	342,73 ^a	107,06	

P valor – teste de Tukey ($p<0,05$).

199 A quantidade média em quilograma, do total de leite produzido aos 305 dias
200 foi maior no grupo de média precocidade, com $10.827,56 \pm 2.103,00$ litros por
201 lactação, seguido pela média do grupo tardio, de $10.655,07 \pm 3.384,87$ litros. O menor
202 valor foi obtido pelo grupo de alta precocidade, com $10.335,30 \pm 2.351,03$ litros
203 (Tabela 4).

204 De acordo com a Tabela 4, as médias de produção de leite durante o pico de
205 produção dos animais não apresentaram diferenças ($p > 0,05$) entre os grupos de
206 média precocidade e o grupo tardio. O grupo de média precocidade apresentou a
207 maior média de produção durante o pico, com acréscimo de 1,33% em relação ao
208 grupo tardio, e de 3,37% sobre o grupo de alta precocidade. A média do grupo de
209 alta precocidade apresentou diferença ($p < 0,05$) sobre os demais grupos (Tabela 4).

210 A média de produção diária de leite dos grupos de média precocidade e dos
211 animais pertencentes ao grupo tardio não apresentaram diferenças ($p > 0,05$),
212 embora a média do grupo de alta precocidade tenha apresentado diferença dos
213 demais ($p < 0,05$) (Tabela 4). O grupo tardio apresentou a maior média de produção
214 diária, sendo superior em 0,95% em relação ao grupo de média precocidade e de
215 2,05% em relação ao grupo de alta precocidade (Tabela 4).

216 A duração da lactação em dias não apresentou diferenças entre os grupos (p
217 $> 0,05$) (Tabela 4), porém a maior média foi obtida pelo grupo tardio, sendo 4,96%
218 maior do que a média apresentada pelo grupo de alta precocidade, que representa
219 aproximadamente 17 dias a mais em lactação.

220 As médias da contagem de células somáticas (CCS), a porcentagem de gordura
221 aos 305 dias e a porcentagem de proteína aos 305 dias, obtidas pelos grupos de
222 animais de alta precocidade, média precocidade e tardios não apresentaram
223 diferença significativas ($p > 0,05$) (Tabela 4).

224 A maior média de quantidade de gordura corrigida para 305 dias foi obtida
225 pelo grupo de média precocidade, seguido pelo grupo tardio, não apresentando
226 diferenças significativas entre os dois grupos ($p>0,05$) (Tabela 4). Porém, o grupo
227 de baixa precocidade apresentou o menor valor médio para esta variável, sendo
228 significativamente diferente dos demais grupos ($p<0,05$).

229 O grupo de animais de alta precocidade apresentou a menor média de
230 produção de leite (Tabela 4). Comparando a diferença de produção com o maior
231 valor obtido desta variável, resulta a diferença de 492,26 litros de leite, por animal,
232 a cada lactação. O grupo de alta precocidade apresentou diferenças significativas
233 entre os grupos ($p<0,05$), em relação a produção total de leite aos para 305 dias
234 (Tabela 4).

235 A quantidade média de proteína corrigida para 305 dias não apresentou
236 diferenças significativas entre os grupos tardio e de média precocidade ($p>0,05$)
237 (Tabela 4), entretanto, o grupo de baixa precocidade apresentou o menor valor,
238 apresentando diferenças dos demais ($p<0,05$).

239 Pode-se observar que aproximadamente 64% dos animais pesquisados
240 apresentaram a média de idade ao primeiro parto, em dias, de $697,52\pm 28,40$. Cerca
241 de 32% dos animais pesquisados apresentaram a IPP média de $800,85\pm 36,54$ dias.

242 **DISCUSSÃO**

243 Na literatura, o modo de divisão dos grupos de animais em relação a IPP é
244 variado. Mohd Nor et al. (2013) trabalharam com novilhas da raça Holandesa e
245 categorizaram os animais em 3 diferentes grupos, baseando-se na IPP (em meses)
246 de cada animal, sendo eles: ≤ 24 meses, >24 meses e < 27 meses de idade, na Holanda.
247 Nesta pesquisa formaram-se 3 diferentes grupos baseando-se na idade de cada

248 animal, em dias, utilizando a análise de agrupamento (*Cluster*) para a formação de
249 cada grupo (*Clusters*).

250 Todavia, Van Amburgh et al. (1998) demonstraram em sua pesquisa que a
251 divisão dos grupos de animais fora realizada baseando no GPD (ganho de peso
252 diário) que os animais obtinham durante o período de recria. Van Amburgh et al.
253 (1998) realizaram experimento com novinhas da raça Holandesa, dividiram em 3
254 grupos experimentais, sendo os animais que apresentavam ganho de peso médio
255 diário de 0,6 kg, 0,8kg e 1,0 kg, respectivamente, e observaram redução de 5% na
256 produção de leite ao comparar os animais que ganharam 1,0 kg versus 0,6 kg.

257 No presente estudo, a média de IPP foi de, aproximadamente, $740,16 \pm 70,28$
258 dias, ou $24,3 \pm 2,30$ meses (Tabela 3), corroborando como estudos de Brickell et al.
259 (2009) na União Europeia e Sawa et al. (2019) na Polônia, em que a IPP ideal na raça
260 Holandesa considerando as variáveis de produção e longevidade produtiva deveria
261 ser de 22,1 a 26 meses de idade.

262 A idade ao primeiro parto de novilhas da raça Holandesa pode sofrer variação
263 específica de acordo com população, e de acordo com o local do rebanho. Cooke et
264 al. (2013) e Sitkowska et al. (2015) observaram médias de 25 meses na Irlanda, 24-
265 26 meses na Grã-Bretanha, 26 meses na República Checa, $\leq 25-27$ meses nos Estados
266 Unidos e 28 meses na Itália. Estudos nos Estados Unidos mostraram que cada mês
267 acrescentados durante o período de criação de novilhas da raça Holandesa pode
268 significar custo adicional de \$50 a \$75 dólares (HUTCHISON et al., 2017; PENEV et
269 al., 2014). Por outro lado, Mohd Nor et al. (2013) demonstraram em suas pesquisas
270 na Holanda, que ao diminuir a idade ao primeiro parto de novilhas da raça
271 Holandesa para menos de 23 meses de idade observou-se a redução na produção de
272 leite de 310 kg durante a primeira lactação.

273 Pode-se notar que, aproximadamente, 96% das novilhas do rebanho analisado
274 iniciaram a vida produtiva entre 22 e 26 meses de idade, corroborando com os
275 resultados de Wathes et al. (2014), que demonstraram maior lucratividade para a
276 propriedade leiteira em que as vacas pariram pela primeira vez entre 22 e 26 meses
277 de idade. Heinrichs et al. (2001) estudaram os custos de reposição de novilhas
278 leiteiras e observaram que à medida que a IPP diminui, o período que esse animal
279 permanece na propriedade também diminui, reduzindo os custos com a recria.

280 Além disso, o grupo de animais de média precocidade apresentou os maiores
281 valores de produção total de leite aos 305 dias, com $10.827,56 \pm 2.103,00$ litros de
282 leite, tendo também a maior quantidade de gordura aos 305 dias, de $402,90 \pm 81,95$
283 kg, indicando que os animais deste grupo são mais desejáveis em uma propriedade
284 leiteira, principalmente se o produtor receber pelo litro de leite produzido e pelo
285 teor de sólidos do leite (SERJSEN, 2005; VAN AMBURG, 1998; ETTEMA E SANTOS,
286 2004.). Na pecuária leiteira, a produção de leite durante a primeira lactação é
287 considerada importante indicador econômico, ela pode ser um preditor da
288 performance produtiva durante a vida e longevidade do animal (JAIRATH et al.,
289 1995; HAWORTH et al., 2008), sendo que a idade ao primeiro parto também está
290 fortemente associada a produção de leite durante a primeira lactação (VAN
291 EETEVELDE et al., 2017).

292 Ao se analisar os valores obtidos das análises de CCS do leite entre os grupos,
293 observa-se que as médias são baixas, caracterizando a boa condução da ordenha.
294 Lopes et al. (2022) demonstraram que fatores como pré e pós *dipping*, desprezo dos
295 três primeiros jatos de leite, utilização de papel toalha descartável na secagem dos
296 tetos, adoção de testes para a detecção da mastite, preparo de solução de hipoclorito
297 de sódio, higienização dos baldes, latões, teteiras e refrigeradores demonstram

298 resultados mais eficazes no controle da CCS. Outro fator importante utilizado como
299 estratégia para evitar a contaminação do leite na propriedade em questão é a
300 ordenha de animais doentes ou em tratamento de mastite em local separado dos
301 demais. De acordo com Mrode et al. (2000), ao estimarem a correlação genética
302 entre a contagem de células somáticas CCS e permanência do animal no rebanho.
303 Esses estudos indicaram que alta CCS resulta em redução da longevidade do animal
304 e, por conseguinte, altas taxas de descarte. No presente estudo, à medida que a IPP
305 foi reduzida, houve aumento na contagem de células somáticas, indicando que
306 animais tardios, possuam maior permanência no rebanho por possuírem menores
307 taxas de CCS. Os animais de média precocidade também apresentaram a maior
308 média de produção de leite ao pico de produção, de $50,37 \pm 8,33$, evidenciando que
309 nem sempre os animais mais precoces apresentam os melhores resultados na
310 produção de leite.

311 Com a abertura comercial e a globalização, a comercialização do leite passou a
312 ter importância os níveis de qualidade do leite, principalmente com o fim da tutela
313 do estado e a ampliação da concorrência, deixando de ser nacional para ser
314 internacional (LOPES et al., 2006). No melhoramento genético animal, a unidade
315 utilizada para as variáveis proteína e gordura nas avaliações de desempenho do
316 animal é kg. Porém, para a remuneração do produtor rural, a indústria utiliza %. A
317 qualidade do leite é refletida nos teores de sólidos e parâmetros da qualidade. Ohi
318 et al. (2010) destacam que o pagamento por qualidade cria condições para a venda
319 do leite com melhor preço, gerando condições propícias para o desenvolvimento e
320 maiores investimentos da atividade.

321 Esta pesquisa evidenciou que, ao se considerar a IPP, os resultados são
322 distintos dos praticados por produtores rurais, pois a propriedade estudada se

323 enquadra como sendo de alta tecnificação, com adoção de tecnologias modernas em
324 seu sistema de criação e produção.

325 **CONCLUSÃO**

326 A idade ao primeiro parto é uma variável que deve ser levada em conta para a
327 tomada de decisão por parte do produtor, pois ela possui efeitos na produção de
328 leite durante a primeira lactação.

329 Para se maximizar a produção de vacas da raça Holandesa de uma propriedade
330 leiteira, sugere-se que as fêmeas apresentem idade ao primeiro parto (IPP) entre 24
331 e 26 meses de idade, iniciando a vida reprodutiva entre 14 e 16 meses de idade.
332 Portanto, os resultados indicaram que o grupo de média precocidade deve ser
333 considerados em propriedades leiteiras.

334 **AGRADECIMENTOS**

335 À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, pela bolsa
336 de estudos para a execução desta pesquisa. À Associação Paranaense de Criadores
337 de Bovinos da Raça Holandesa (APCBRH) e à Fazenda Melkstad, pela confiança e
338 concessão do banco de dados. Ao Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da
339 Universidade Estadual de Maringá pelo suporte nos estudos.

340 **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

341

342 Brickell, J. S.; Bourne, N.; MCGowan, M. M.; Wathes, D. C. 2009. Effect of growth and
343 development during the rearing period on the subsequent fertility of nulliparous
344 holstein-friesian heifers. *Theriogenology*, 72:408-416.
345 <https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2009.03.015>.

346

347 Cooke, J. S.; Cheng, Z.; Bourne, N. E.; Whates, D.C. 2013. Association between growth
348 rates, age at first calving and subsequeute fertility, milk production and survival in
349 holstein-friesian heifers. *Open Journal of Animal Science*, 3:1-12.
350 <https://doi.org/10.4236/ojas.2013.31001>.

351

352 Ettema, J. F.; Santos, J. E. P. 2004. Impact of age at calving lactation, reproduction,
353 health, and income in first-parity holsteins on comercial farms. *Journal of Dairy*
354 *Science*, 87:2730-2772. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(04\)73400-1](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(04)73400-1).

355

356 Hair, J. F. J.; Black, W. C; Babin, B. J; Anderson, R. E, 2009. *Multivariate Data Analisis*.
357 7th ed. Prentice hall, Saddle River.

358

359 Haworth, G. M.; Tranter, J. N.; Chuck, Z.; Cheng, D. C; Wathes, D. C. 2008. Relationships
360 between age at first calving and first lactation milk yield, and lifetime productivity
361 and longevity in dairy cows. *Veterinary Record*, 162:643-647. [https://doi.org/10](https://doi.org/10.1136/vr.162.20.643)
362 [.1136/vr.162.20.643](https://doi.org/10.1136/vr.162.20.643).

363

364 Heinrichs, A. J.; Tozer, P. R. 2001. What affects the costs of raising replacement dairy
365 heifers: a multiple-component analysis. *American Dairy Science Association*,
366 84:1836-1844. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(01\)74623-1](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(01)74623-1)

367

368 Hutshison, J. L.; Vanraden D. J; Cole, J. B.; Bickhartt, D. M. 2017. Genomic evaluation
369 of age at first calving. *Journal of Dairy Science*, 100:1-9.
370 <https://doi.org/10.3168/jds.2016-12060>.

371

372 Jairath, L. K.; Hayes, R. I.; Cue, R. I. 1995. Correlations between first lactation and
373 lifetime performance traits of canadian Holsteins. *Journal of Dairy Science*, 78:438-
374 448. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(95\)76653-X](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(95)76653-X).

375

376 Lopes, M. B.; Casoli, M. A.; Neves, M. F. 2006. A questão da qualidade no
377 desenvolvimento do sistema agroindustrial do leite. *SOBER – Sociedade Brasileira*
378 *de Economia e Sociologia Rural*. Fortaleza – CE.

379

380 Lopes, C. M. A.; Praxedes, C. I. S.; Oliveira, J. M. S.; Muruci, L. N. M. M. 2022. Influência
381 de boas práticas agropecuárias na contagem padrão em placas (CPP) e na contagem
382 de células somáticas (CCS) no leite cru. *Brazilian Journal of Development*, 8,
383 3:21519-21536. <https://doi.org/10.34117/bjdv8n3-383>.

384

385 Maack, R. 1968. *Geografia do Estado do Paraná*. Banco de Desenvolvimento do
386 Paraná, 1. Curitiba, Universidade Federal do Paraná.

387

388 Mrode, R. A.; Swanson, G. J. T; Lindberg, C. M. 2000. Genetic correlations of somatic
389 cell count and conformation traits with herd life in dairy breeds, with an application
390 to national genetic evaluations for herd life in the united kingdom. *Livestock*
391 *Production Science*, 65:113–130. [https://doi.org/10.1016/S0301-6226\(99\)00172-](https://doi.org/10.1016/S0301-6226(99)00172-4)

392 4

393

394 Mohd, N.; Steeneveld W.; Van Weven, T.; Mourits, M. C. M; Hogeveen, H. 2013. First-
395 calving age and first-lactation milk production on dutch dairy farms. *Journal of Dairy*
396 *Science*, 96:981-992. <https://doi.org/10.3168/jds.2012-5741>.

397

398 Ohi, M.; Knopki, A. C. G; Bednarski, F.; Nascimento, L. V.; Silva, L. B. 2010. Princípios
399 básicos para a produção de leite bovino. Curitiba, Universidade Federal do Paraná.
400 1, p. 144.

401

402 Godoy, H.: Correa, A. R.; Santos, D. 1976. *Clima no Paraná*. Em: Fundação Instituto
403 *Agrônomo do Paraná*. Manual Agropecuário para o Paraná, 1.

404

- 405 Penev, T.; Vasilec, N.; Stankov, K; Mitev, J.; Kirov, V. 2014. Impact of heifer's age at
406 first breeding and first calving on some parameters of economic effectiveness at
407 dairy cattle farms. *International Journal of Current Microbiology and Applied*
408 *Science*, 3:772-778.
- 409
- 410 Sawa, A.; Siatka, K.; Krezel-czopek, S. 2019. Effect of age at first calving on first
411 lactation milk yield, lifetime milk production and longevity of cows. *Journal of*
412 *Animal Science*, 19, 1:189 – 200. <https://doi.org/10.2478/aoas-2018-0044>.
- 413
- 414 Sejrsen, K.; Purup, S.; Vestergaard, M. 2000. High body weight gain and reduced
415 bovine mammary growth: physiological basis and implications for milk yield
416 potencial. *Domestic Animal Endocrinology*, 19:93-104.
417 [https://doi.org/10.1016/s0739-7240\(00\)00070-9](https://doi.org/10.1016/s0739-7240(00)00070-9).
- 418
- 419 Sitkowska, B.; Piwczynski, D.; Lach, Z.; Kolenda, M. 2015. Relationship between
420 primiparas first 100-days lactation and their lifetime production in polish holstein-
421 friesian cattle. *Journal of Century Europe Agriculture*, 16:1-12.
422 <https://doi.org/10.5513/JCEA01/16.3.1616>.
- 423
- 424 Signoretti, R. D.; Siqueira, G. R.; Miguel, F. B. 2008. Índices produtivos na recria de
425 novilhas leiteiras. *Pesquisa e Tecnologia*, 5:1.
- 426
- 427 Van Amburgh, M. E; Galton, D. M.; Bauman, D. E. 1998. Effects of three prepubertal
428 body growth rates on performance of holstein heifers during first lactation. *Journal*
429 *of Dairy Science*, 81:527-538. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(98\)75604-](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(98)75604-8)
430 8
- 431
- 432 Van Eetevelde, M. M.; Kamal, L.; Vandaele, G.; Opsomer, G. 2017. Season of birth is
433 associated with first-lactation milk yield in Holstein Friesian cattle. *Animal*,
434 11:2252-2259. <https://doi.org/10.1017/S1751731117001021>.
- 435

436 Wathes, D. C.; Brickell, J. S.; Bourne, N. E.; Swali, A.; Cheng, Z. 2008. Factors
437 influencing heifer survival and fertility on commercial dairy farms. *The Animal*
438 *Consortium*, 2, 8:1135-1143. <https://doi.org/10.1017/S1751731108002322>.