

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE GOIÁS
ESCOLA DE CIÊNCIAS MÉDICAS E DA VIDA
CURSO DE ZOOTECNIA

IMPACTO DO MELHORAMENTO GENÉTICO NA EFICIÊNCIA
PRODUTIVA DE BOVINOS LEITEIROS

Acadêmico: Itallo Marinho Soares Dias
Orientador: Prof. Dr. Antônio Viana Filho

Goiânia - Goiás
2022



Itallo Marinho Soares Dias



IMPACTO DO MELHORAMENTO GENÉTICO NA EFICIÊNCIA PRODUTIVA DE BOVINOS LEITEIROS

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) apresentado como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Zootecnia, junto ao curso de Zootecnia, da Escola de Ciências Médicas e da Vida, da Pontifícia Universidade Católica de Goiás.

Orientador: Prof. Dr. Antônio Viana Filho

Goiânia - Goiás

2022



Itallo Marinho Soares Dias



IMPACTO DO MELHORAMENTO GENÉTICO NA EFICIÊNCIA PRODUTIVA DE BOVINOS LEITEIROS

TCC apresentado à banca avaliadora em ___/___/___ para conclusão da disciplina – ZOO10 – Trabalho de Conclusão de Curso, no curso de Zootecnia, junto a Escola de Ciências Médicas e da Vida da Pontifícia Universidade Católica de Goiás, sendo parte integrante para o título de Bacharel em Zootecnia.

Conceito final obtido pelo aluno: _____

Prof. Dr. Antônio Viana Filho
PUC - GO (Orientado)

Prof. Dr. João Darós Malaquias Junior
PUC - GO (Membro)

Prof. Dr. Otávio Cordeiro de Almeida
PUC - GO (Membro)

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente à Deus por minha vida, família e amigos.

A todos os professores por me proporcionar o conhecimento não apenas racional, mas a manifestação do caráter e afetividade da educação no processo de formação profissional, por tanto que se dedicaram a mim, não somente por terem me ensinado, mas por terem me feito aprender. A palavra mestre, nunca fará justiça aos professores dedicados aos quais sem nominar terão os meus eternos agradecimentos.

Ao professor/orientador Prof. Dr. Antônio Viana Filho, é com muita admiração e carinho que gostaria de expressar meu agradecimento por tudo que fez, pelo suporte, pelas suas correções, incentivos e lições de vida, as quais levarei para a vida toda.

“ É muito melhor lançar-se em busca de conquistas grandiosas, mesmo expondo-se ao fracasso, do que alinhar-se com os pobres de espírito, que nem gozam muito nem sofrem muito, porque vivem numa penumbra cinzenta, onde não conhecem nem a vitória, nem a derrota. ”

Theodore Roosevelt

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS	vii
LISTA DE GRÁFICOS	viii
LISTA DE QUADROS	ix
Resumo.....	x
1. INTRODUÇÃO.....	1
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	3
2.1. Bovinocultura leiteira brasileira.....	3
2.2. Cadeia produtiva	5
2.3. Eficiência na atividade leiteira	7
2.3.1. Eficiência produtiva	7
2.3.1.1. Índices produtivos	8
2.3.2 Eficiência reprodutiva	11
2.3.2.1. Índices reprodutivos	11
2.4. Melhoramento genético aplicado a produtividade	18
3. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	21
4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	22

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Representação da cadeia do leite.....	6
Figura 2 - Influência do intervalo de partos na produção de leite e de bezerros.....	14

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Produção total de leite no Brasil, de 1997 a 2018 (em bilhões de litros).....	3
Gráfico 2 - Figura 2 - Suprimento interno de leite e derivados: em bilhões de litros.....	4
Gráfico 3 - Produção de leite de vacas com diferente duração da lactação.....	9
Gráfico 4 - Estratégia de crescimento de novilhas de raças grandes para parição aos 24 meses de idade.....	15

LISTA DE QUADROS

- Quadro 1 - Porcentagem de vacas em lactação de acordo com a duração da lactação e intervalo de partos.....12
- Quadro 2 - Produção diária de leite (em kg), de acordo com o intervalo de partos (em meses) e o nível de produção de leite por lactação.....13

Resumo

A eficiência operacional é fundamental para o desenvolvimento de propriedades leiteiras e está atrelada aos fatores de produção. A má utilização desses recursos pode conferir mais riscos à atividade leiteira pelo possível aumento da má eficiência. A utilização de ferramentas que produzem retorno econômico ao ciclo produtivo na bovinocultura leiteira é voltada para o uso em conjunto da eficiência produtiva com o melhoramento genético animal aplicado aos índices produtivos. O impacto que o melhoramento genético tem sobre a produção leiteira é de bastante importância pois com os avanços da genética foi possível melhorar os indicadores produtivos e reprodutivos e dessa forma aumenta a produção leiteira.

Palavras chave: Produção, Retorno econômico, Genética, índices.

1. INTRODUÇÃO

A cadeia produtiva do leite é uma das principais atividades econômicas do Brasil, com uma forte influência na geração de renda e emprego. Ocupando uma boa parte do território nacional, a produção leiteira só no campo envolve mais de um milhão de produtores, além de gerar outros milhões de empregos nos demais segmentos da cadeia (ROCHA, 2020).

Em 2019, a receita bruta da produção inicial do leite atingiu cerca de R\$ 35 bilhões, o sétimo maior entre os produtos agropecuários nacionais (BRASIL, 2020). Já na indústria de alimentos, esse valor mais do que duplica, com o faturamento líquido dos laticínios atingindo R\$ 70,9 bilhões, atrás apenas dos setores de derivados de carne e beneficiados de café, chá e cereais (ABIA, 2020).

Os números expressivos demonstram a importância de um setor que vem passando por transformação ao longo das últimas duas décadas. Nesse período, a produção de leite aumentou quase 80% utilizando praticamente o mesmo número de vacas ordenhadas, graças à elevação da produtividade do rebanho. Muitas outras mudanças ocorreram na estrutura de produção, entre elas uma redução expressiva do número de produtores e a intensificação dos sistemas de produção (ROCHA, 2020).

Graças a adoção de novas tecnologias foi possível um aumento significativo da produtividade dos animais, da terra e da mão de obra e conseqüentemente da escala de produção das fazendas. Dessa forma, o Brasil se tornou o terceiro maior produtor de leite do mundo (FAO, 2019), mas ainda com um grande potencial a ser explorado, principalmente em termos de ganhos de produtividade, de modo a se tornar também um dos principais players do mercado global de leite e derivados (ROCHA, 2020).

Atualmente com o mercado exigindo cada vez mais dos produtores produtos com uma qualidade superior de maneira sustentável é necessário pensar em bons indicadores de produtividade e propor desempenho maior de produção, e com isso a necessidade de uma boa eficiência produtiva ganha um cenário de maior destaque (SILVA *et al.* 2014).

A eficiência está altamente relacionada com a rentabilidade e a produtividade do sistema de produção e se tornado em conjunto com o melhoramento genético animal

uma ferramenta de bastante relevância para o aumento da produtividade afim de suprir a necessidade dos consumidores e as redes mercadológicas que agregam valor ao produto. (BATTISTELLI, 2012; TORRES JR., 2007).

A produção de leite e sua composição são consideradas características de suma importância na seleção genética de bovinos leiteiros (SILVA *et al.* 2014). O avanço da genética tem sido fundamental para caracteres de importância econômica, nos objetivos de seleção genética, aumenta o foco para a melhoria da eficiência da produção, sendo uma tendência internacional (McGUIRK, 2000; FUNK, 2006).

Nesse contexto, este estudo pretende analisar o melhoramento genético animal e sua influência na eficiência produtiva da bovinocultura de leite, apresentando a evolução da atividade e o efeito da genética na produtividade.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. Bovinocultura leiteira brasileira

A bovinocultura leiteira é um dos grandes pilares da pecuária, o Brasil é o terceiro maior produtor de leite, ficando atrás de Estados Unidos e Índia (FAO, 2019). Para alcançar esse patamar, a produção brasileira se desenvolveu bastante nos últimos anos.

Em 1997, a produção nacional era de 18,7 bilhões de litros de leite, nos anos seguintes houve um aumento, em média de 4% ao ano, conseguindo atingir 35,124 bilhões de litros no ano de 2014. Nos anos seguintes, a produção nacional teve uma queda, a qual foi revertida no ano de 2018 (ROCHA, 2020), atingindo a marca de 33,840 bilhões de litros de leite gráfico 1.

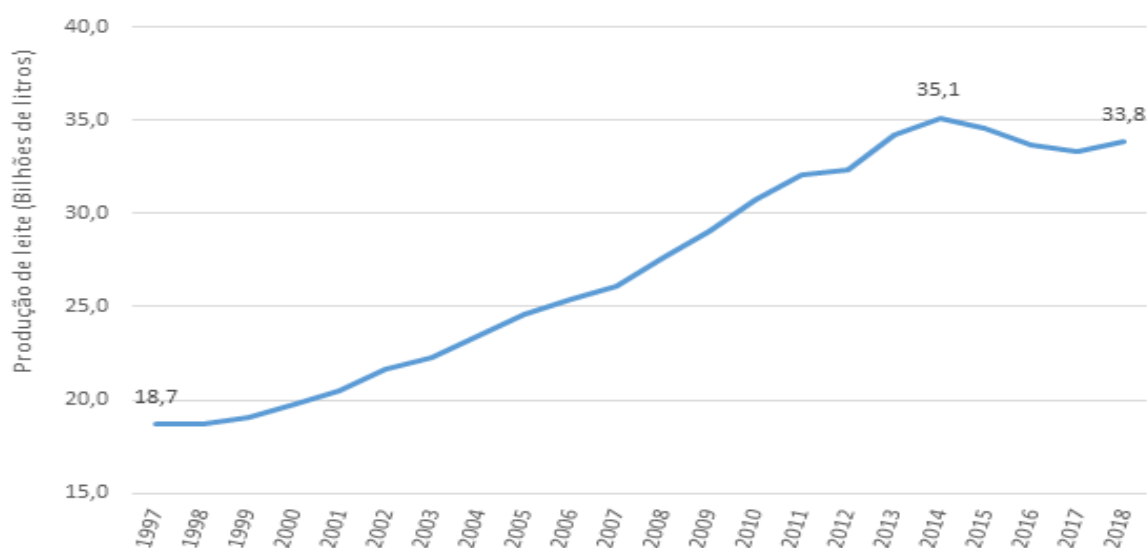


Gráfico 1. Produção total de leite no Brasil, de 1997 a 2018 (em bilhões de litros)

Fonte: IBGE (Pesquisa Pecuária Municipal).

O uso de tecnologias na produção, modernização dos equipamentos, e a seleção genética de animais, utilizados na pecuária de leite, gerou um aumento nos índices de produtividade, se tornando um ponto forte da pecuária brasileira, como fonte de empregos para os setores da cadeia produtiva (BACCHI, 2019).

De acordo com ROCHA (2020) a cadeia primária do leite é representada por pequenos e grandes produtores, presentes em todo o território nacional, envolvendo cerca de um milhão de pessoas. Contribuindo para a economia nacional com 56.5 milhões de reais distribuídos por todo país em 2020, como uma estimativa de produção de 35,4 bilhões litros, (IBGE, 2022).

Em 2021, a cadeia leiteira nacional enfrentou diversos obstáculos devido a pandemia, como a baixa demanda, redução da margem de lucro com o aumento do custo da produção, desencadeando uma redução do setor. As importações diminuíram, a produção do leite recuou e sua disponibilidade despencou. Os custos de produção mantiveram em elevação, gerando uma diminuição na rentabilidade do setor, seja do produtor ou do laticínio (ANUÁRIO LEITE, 2022).

Diante desse cenário, o número de importações líquida de lácteos recuou 29% em volume, um total de 880 milhões de litros, com importação de 1,02 bilhão, enquanto as exportações totalizaram 142,62 milhões de litros. Tendo uma diminuição de 356 milhões de litros via balança comercial no volume ofertado aos consumidores brasileiros (IBGE, 2022) gráfico 2. A disponibilidade de leite no território nacional diminuiu 3,6%, com volume 976 milhões de litros a menos que no ano de 2020. Dessa queda, cerca de 64% veio da produção interna menor e 36% da importação líquida de lácteos, que é a diferença entre o volume importado menos o exportado.

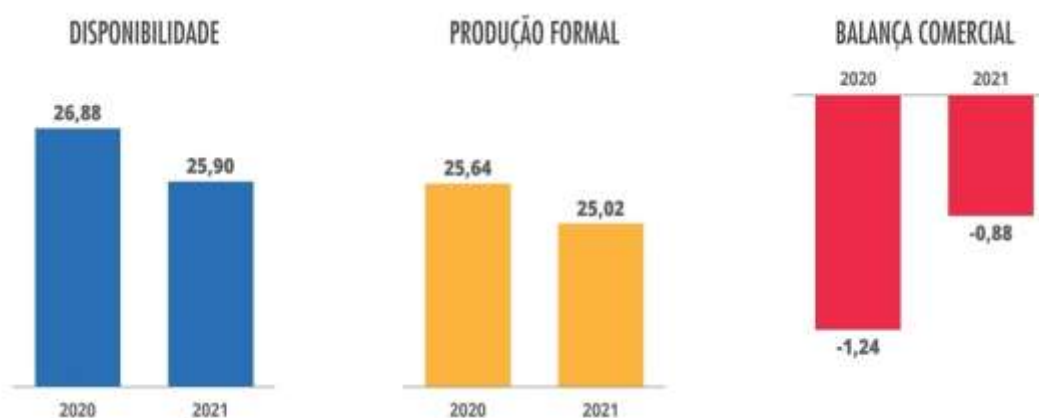


Gráfico 2 - Suprimento interno de leite e derivados: em bilhões de litros.

Fonte: Embrapa/IBGE/Ministério da Economia.

2.2. Cadeia produtiva

A cadeia produtiva leiteira é um dos complexos agroalimentares mais importantes, colaborando com o desenvolvimento e a geração de emprego. Num contexto geral se encontra em fase de modernização tecnológica no seu processo de produção. Tendo como destaque mudanças na redução do número de animais utilizados na produção de leite, fazendas e produtores. Porém, com o avanço genético do rebanho, crescimento de produção e melhoria na qualidade e maior oferta mundial (EMBRAPA, 2021; VILELA *et al.* 2017).

A definição de cadeia produtiva é citada por vários autores (BRUM, 2012; ARAÚJO *et al.*, 1990; DAVIS; GOLDBERG, 1957; HANSSEN, 2004; SILVA, 1991; BATALHA, 1997; CASTRO, 2021). Num contexto geral, o seu conceito trata-se de um conjunto de relações comerciais e financeiras que estabelecem um tipo de sistema, composto por uma ou mais indústrias e empresas ligadas a diferentes áreas. Esse sistema, estabelece interações que convergem na realização dos processos produtivos, o que se compreende desde a coleta de matérias primas até o objetivo final, normalmente orientado para a oferta de mercado, sendo de movimentações e trocas, entre fornecedores e clientes.

Em outras palavras, a cadeia produtiva é um conjunto de atividades econômicas que se articulam progressivamente desde o início da elaboração de um produto. Nesse contexto essas cadeias vêm das crescentes divisões de trabalho e de uma maior interdependência entre os elos de produção que incluem matérias primas básicas, maquinários e equipamentos, produtos intermediários e o produto final, como sua distribuição e comercialização. Pode se dizer que as cadeias produtivas se constituem em fases consecutivas pelas quais passam e são transformados e transferidos os diversos bens intermediários (HANSEN, 2004).

De acordo com PIRES (2001), a cadeia produtiva é a associação de bens de produção e serviços intermediários e finais realizados antes, dentro e depois da porteira. Seu conhecimento é de extrema importância para avaliar o poder econômico exercido, revelar as especificidades técnicas e econômicas ocorrentes. É irrefutável para o conhecimento e levantamento da estrutura dinâmica técnico-financeira dos setores e ramos que compõem, objetivando a competitividade no mercado.

É essencial desde o passado até nos dias de hoje no agronegócio e no desenvolvimento socioeconômico brasileiro, melhorias na cadeia produtiva, tendo em vista que sua participação é expressiva no PIB e exportações, gera renda, contribui na balança comercial e promove empregos que aumentam a distribuição de renda (TIRADO, 2008).

Cadeia produtiva é formada por diversos setores que se comunicam entre si. É iniciada com a produção de insumos, na qual fazem parte empresas fabricantes de equipamentos, matéria prima, instituições financeiras (obtenção de crédito), prestadores de serviço e pesquisa. O segundo elo é relacionado a produção leiteira, englobando produtores, animais de produção, desenvolvimento genético, qualidade e preço de produto. No terceiro elo está a rede de distribuição e logística, muitas vezes realizadas através de associações e cooperativas, que intermediam a distribuição do leite, desse modo facilitando a relação entre indústria e produtor (SPAREMBERGER *et al.*, 2009). A figura 1 demonstra os elos da cadeia leiteira (GOMES; LEITE, 2001; FBB,2010).

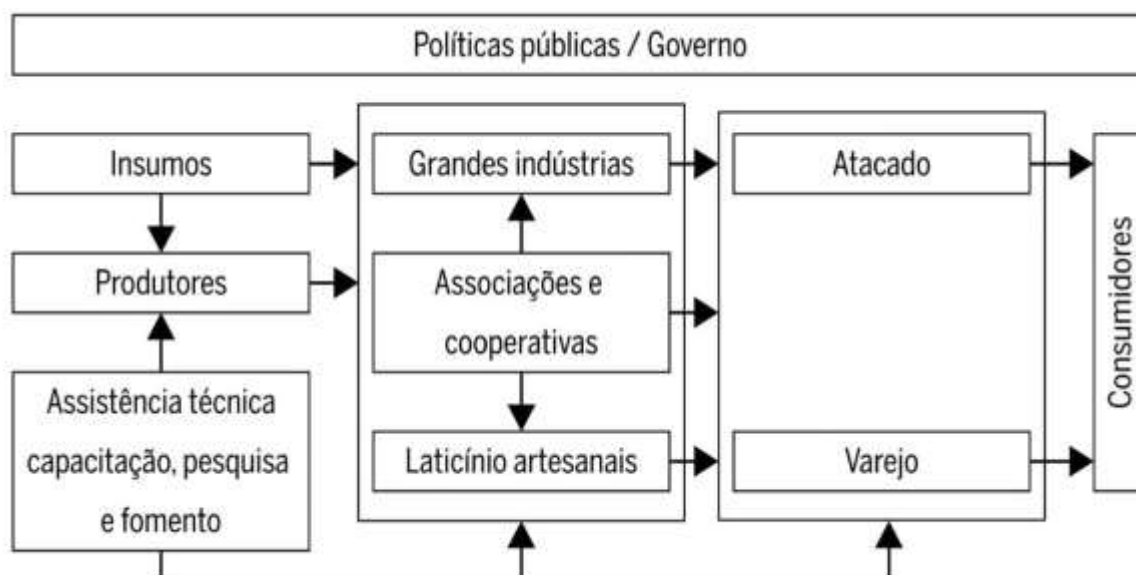


Figura 1 - Representação da cadeia do leite.

Fonte: Adaptada de Gomes e Leite (2001) e FBB (2010).

O quarto elo se refere a estabelecimentos de beneficiamento do leite, como, grandes indústrias, produções artesanais. No último elo estão os centros de comercialização final representado pelas redes de varejo e atacado. Nesse estágio

da cadeia produtiva novamente a rede de logística é importante para garantir que o leite e seus derivados cheguem até os consumidores finais.

2.3. Eficiência na atividade leiteira

A produção leiteira e seus índices reprodutivos são fatores cruciais na parte da eficiência de produção do sistema, possuindo reflexos diretos na rentabilidade e produtividade. É de suma importância o estudo de medidas de eficiência de produção, utilizando cálculos de índices zootécnicos (GOMES *et al.*, 2018)

Em grande parte, os produtores desconsideram importância e a maneira correta de efetuar o controle desses indicadores (produtivo, reprodutivo e sanitário), e nem possuem conhecimentos sobre técnicas de um bom manejo e de cuidados com a alimentação, os quais são índices indispensáveis para a melhoria da eficiência na atividade leiteira, sendo nesse ponto fundamental a participação de um técnico na propriedade (FERREIRA e MIRANDA, 2007).

2.3.1. Eficiência produtiva

A eficiência produtiva de um rebanho leiteiro depende da interação de uma série de fatores do sistema de produção, onde o entendimento dos mesmos pode auxiliar no manejo nutricional do rebanho. A baixa produtividade de leite, altos custos de produção e poucos investimentos em tecnologias, são algumas das dificuldades enfrentadas pelo setor leiteiro, deixando o país distante de se tornar um dos principais exportadores de produtos lácteos do mundo (SOUZA *et al.*, 2010). É fundamental que haja oferta de leite com qualidade e quantidade suficientes para suprir a demanda do mercado, e para que haja aumento na produtividade leiteira é necessário atender alguns fatores, como os genéticos, sanitários, ambientais e nutricionais (SILVA *et al.*, 2009).

A atividade leiteira é afetada por fatores intrínsecos ao animal, sabe-se que a produção de leite varia com a idade da vaca e o número de partos (ZANELA, 2015). Essa produção cresce desde a primeira lactação até a vaca atingir sua maturidade fisiológica, mantendo um platô, para depois decrescer suavemente à medida que o

animal vai envelhecendo, esse efeito está diretamente relacionado com a ordem de lactação (RANGEL *et al.*, 2009).

Segundo SANTOS e FONSECA, (2006), vacas de primeira cria (primíparas) ainda estão em fase de crescimento corporal e desenvolvimento da glândula mamária e, portanto, teriam menor capacidade produtiva. Por outro lado, vacas mais velhas, de segunda ou mais crias (multíparas) tem uma produtividade mais elevada.

2.3.1.1. Índices produtivos

A persistência de lactação: é o componente mais importante da curva de lactação, sendo definido como a habilidade da vaca em manter uma produção de leite em um nível relativamente constante durante toda a lactação. A partir da sua produção no pico, a vaca começa a apresentar uma queda na sua produção e a forma como ocorre essa queda irá demonstrar se o animal é ou não persistente, ou seja, quanto mais suave a queda na produção, mais persistente e produtivo será o animal. Vários fatores podem influenciar a persistência de lactação em diversas raças leiteiras, como idade ao parto, ordem de parto e a estação do ano em que o parto ocorreu (COBUCI *et al.*, 2004).

A persistência de lactação tende a diminuir com a idade ao parto, ou seja, vacas mais jovens tendem a ter uma maior persistência de lactação em relação às mais velhas (MELO *et al.*, 2014). De acordo com GROSSMAN *et al.* (1986), a persistência de lactação é um dos parâmetros de maior importância econômica da curva e reflete diretamente nos custos no sistema de produção, pois está associada à menor incidência de desordens metabólicas e de problemas reprodutivos.

A curva de lactação é caracterizada pelo comportamento produtivo do animal durante toda a lactação, possibilitando a estimativa da produção leiteira a partir dos resultados iniciais e a seleção dos animais mais produtivos dentro do rebanho. Uma curva de lactação apresenta três fases características: uma fase crescente, que vai desde o parto até aproximadamente 35 dias, uma fase de pico, que é representada pela produção máxima do animal e uma fase decrescente ou declínio, que vai do pico até o final da lactação e a velocidade com que a produção cai, determinará se a curva do animal é uma curva persistente (RODRIGUEZ *et al.*, 2012).

Estudar a curva de lactação permite estimar a produção total dos animais baseando-se em suas produções parciais, o que possibilita ao produtor um melhor planejamento das atividades, dentre elas o manejo nutricional, descarte de fêmeas e a escolha dos melhores reprodutores para se inserir no rebanho (GLÓRIA *et al.*, 2010).

Vários são os fatores que podem influenciar na produção de leite, por isso, muitos são os modelos matemáticos usados para o ajuste dos dados e que descrevam a curva de lactação com maior precisão. Assim o uso desses modelos tem grande importância no estabelecimento de estratégias capazes de aperfeiçoar a seleção de animais mais eficientes na produção (JACOPINI *et al.*, 2012).

Grande parte da produção leiteira nacional vem de rebanhos mestiços, onde vacas europeias especializadas para produção de leite são cruzadas com raças zebuínas adaptadas. Raças zebuínas ou cruzadas têm por característica um pico de lactação muito próximo a data do parto e uma baixa persistência, o que resulta em vacas que ficam em lactação por períodos curtos.

Quanto menor o tempo de lactação, maior será o período seco do animal, diminuindo a porcentagem de vacas em lactação, afetando diretamente a eficiência econômica, essa por sua vez pode ser obtida com a melhoria dos índices reprodutivos e rigoroso controle de duração da lactação e da persistência de produção. Vacas de lactação curta apresentam menor produção de leite na lactação total, mesmo apresentando maior pico de produção (Gráfico 3).

A duração da lactação e o intervalo de partos são responsáveis pelo número de vacas em lactação no rebanho, e esse pela eficiência da atividade leiteira. Além disso, a vaca pode apresentar um período de lactação normal, porém, com alta produção no início da lactação seguida por queda brusca e acentuada nos meses seguintes, detectado após controle leiteiro periódico (FERREIRA, 1991).

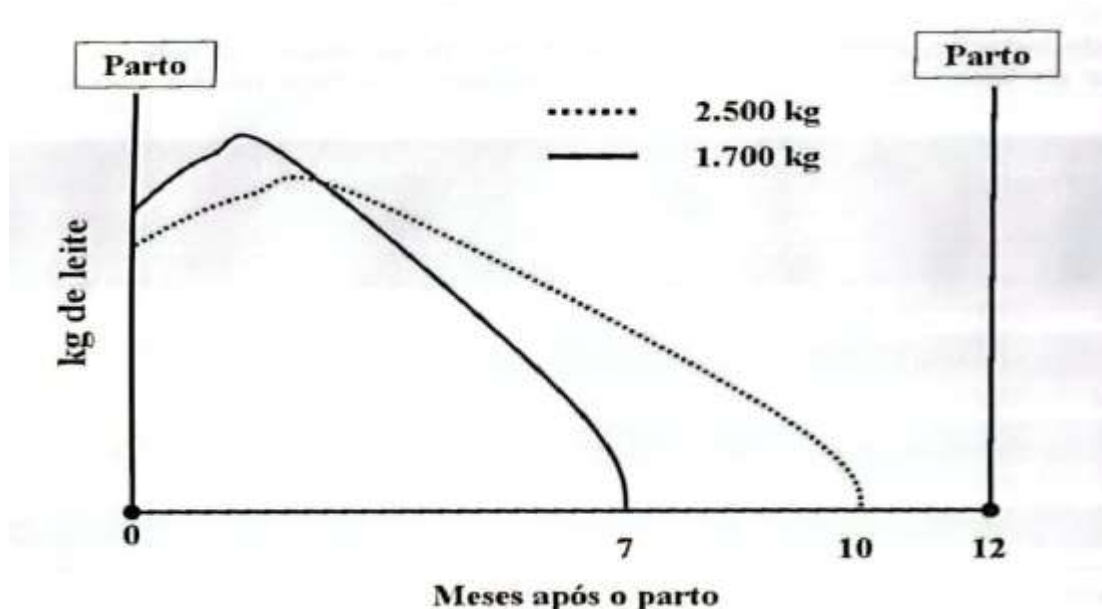


Gráfico 3 – Produção de leite de vacas com diferente duração da lactação.

Fonte: Adaptada de Ferreira, 1991.

Produção na lactação: A produtividade por vaca representa a quantidade de leite em quilograma por dia ou ano produzido pelo animal (MÜLLER-LINDENLAUF *et al.*, 2010; GUERCI *et al.*, 2013; PENATI *et al.*, 2013; DOLMAN *et al.*, 2014; BATTINI *et al.*, 2016; ZUCALI *et al.*, 2016; GALLOWAY *et al.*, 2018; WANG *et al.*, 2018). Esse indicador é utilizado por estar relacionado com a intensificação da pecuária leiteira. Portanto a produtividade por vaca também é usada para avaliar a eficiência genética e nutricional dos animais. A produção de leite por ano corresponde a quantidade total de leite comercializado e consumido na propriedade (GAUDINO *et al.*, 2014).

Porcentagem de vacas em lactação: é a relação entre a quantidade de vacas em lactação e o número total de animais (em lactação e secas), esse índice pode ser utilizado para a redução no intervalo de partos (IP). A porcentagem ideal para vacas em lactação (VL) é de 83%, o qual só pode ser alcançado com uma duração de lactação de 305 dias com IP de 12 meses (365 dias) (FARIA; SILVA, 1996).

Período seco: é o período no qual a vaca permanece sem ser ordenhada. O ideal é a secagem com 60 dias (dois meses) antes da data prevista para o parto. Existem pesquisas nos Estados Unidos com resultados mostrando que um período seco de 45 dias não afetou a produção na lactação seguinte e a reprodução, mas

esta informação tem ainda de ser confirmada por mais pesquisas, para então se tornar uma recomendação. Um período seco de 90 dias ainda pode ser aceito, mas se ficar acima de 120 dias é ruim (FERREIRA; MIRANDA, 2007).

2.3.2 Eficiência reprodutiva

A eficiência reprodutiva pode ser definida como o número de crias produzidas durante o período de vida da fêmea no rebanho, sugerindo que a idade ao primeiro parto e o intervalo de partos, sejam os principais fatores que afetam o desempenho reprodutivo da fêmea. A baixa taxa de natalidade anual, o reduzido percentual de ventres produtivos no rebanho e a elevada idade ao abate ainda são outros fatores responsáveis pela baixa eficiência. Desta forma, um adequado manejo animal e uma alta eficiência reprodutiva do rebanho, atrelada a elevados índices de produção, devem ser metas consolidadas visando alta lucratividade da atividade (CASTRO *et al.*, 2018).

De acordo com CORASSIN *et al.* (2009), além do IP, outros índices como eficiência na detecção de cio, dias do parto ao primeiro serviço, taxas de concepção, doses de sêmen por prenhez, intervalo de cios entre outros podem ser usados como parâmetros para avaliar a eficiência reprodutiva. A eficiência reprodutiva é um dos fatores que mais afetam a lucratividade e a produtividade de um rebanho leiteiro. O ganho potencial resultante do incremento na taxa reprodutiva é cinco vezes maior que o esperado pelo aumento da qualidade do leite e três vezes maior que o esperado pelo melhoramento genético, sendo apenas inferior aos ganhos que podem ser obtidos pela melhoria na nutrição.

2.3.2.1. Índices reprodutivos

Intervalo de partos: é o período compreendido entre dois partos consecutivos e pode ser utilizado para medir a eficiência individual ou a do rebanho inteiro. O IP influencia diretamente na produção, porcentagem de vacas em lactação e na parte econômica (BERGAMASCHI *et al.*, 2010).

Como resultado de um menor intervalos de partos tem-se, a redução do início da nova gestação após o parto e do período de descanso. Para poder alcançar esses

resultados é preciso avaliar a nutrição, sanidade e o padrão racial do rebanho em questão. Segundo COSTA (2006), geralmente os animais podem emprenhar por volta de 82 dias, possuindo uma gestação com uma duração de 283 dias (nove meses), tende a se considerar como ideal um IP de 365 dias (12 meses).

Segundo FARIA e SILVA (1996), considerando uma diminuição de 7% na produção ao mês, após o pico de lactação, o qual se encontra entre 50 a 70 dias de lactação, tem-se uma redução no intervalo de parto de 15 para 12 meses, se obtém um aumento de aproximadamente de 15% na produção.

No quadro 1 está representada a importância do intervalo de partos do rebanho. Quando o intervalo for de 12 meses nas vacas com período de lactação de 10 meses, haverá 83% de vacas do rebanho em produção. Nos rebanhos com vacas de menor eficiência reprodutiva, refletida num intervalo de partos de 18 meses, apenas 55% das vacas estarão em lactação.

Quadro 1 – Porcentagem de vacas em lactação de acordo com a duração da lactação e intervalo de partos.

Duração da lactação (meses)	Intervalo de partos (meses)			
	12	14	16	18
	% de vacas em lactação			
10	83	71	62	55
9	75	64	56	50
8	66	57	50	44
7	58	50	43	38

Fonte: Faria, 1970.

No quadro 2, foi feita uma estimativa para aferir o impacto da eficiência reprodutiva na produção leite por dia de intervalo de partos. Assim, considerando vacas com potencial produtivo de 5.000 kg de leite por lactação, verifica-se que aquela com intervalo de 12 meses terá produção de 13,7 kg e outra de mesmo potencial, porém com intervalo de partos de 18 meses, produzirá 9,2 kg de leite por dia de intervalo de partos.

Quadro 2 – Produção diária de leite (em kg), de acordo com o intervalo de partos (em meses) e o nível de produção de leite por lactação.

Kg de leite / Lactação	Intervalo de partos (em meses)			
	12	14	16	18
	kg de leite por dia de intervalo de partos			
9.000	24,6	21,2	18,5	16,5
7.000	19,2	16,5	14,4	12,8
5.000	13,7	11,8	10,3	9,2
3.000	8,2	7,0	6,1	5,5
2.000	5,5	4,7	4,2	3,7

Fonte: Faria e Corsi, 1988.

A idade avançada ao primeiro parto, acima de 40 meses (o ideal para fêmeas mestiças é de 30 a 32 meses) e o longo intervalo de partos (IP) que ultrapassa os 18 meses (CARNEIRO, 1992; FERREIRA *et al.*, 1997), quando o ideal é próximo de 12 meses, significam baixa eficiência reprodutiva. Perda decorrente do longo IP é mostrada na figura 2 (Ferreira, 1991). Observa-se, na parte superior da figura 2, que em um período de 36 meses, uma vaca teve duas lactações com um IP de 18 meses; e na parte inferior da mesma figura., uma vaca com três lactações, no período de 36 meses, com IP de 12 meses. Considerando vacas com a mesma produção por lactação, a vaca com IP de 12 meses produziu 50% de leite (e de bezerros) a mais do que a vaca com IP de 18 meses.

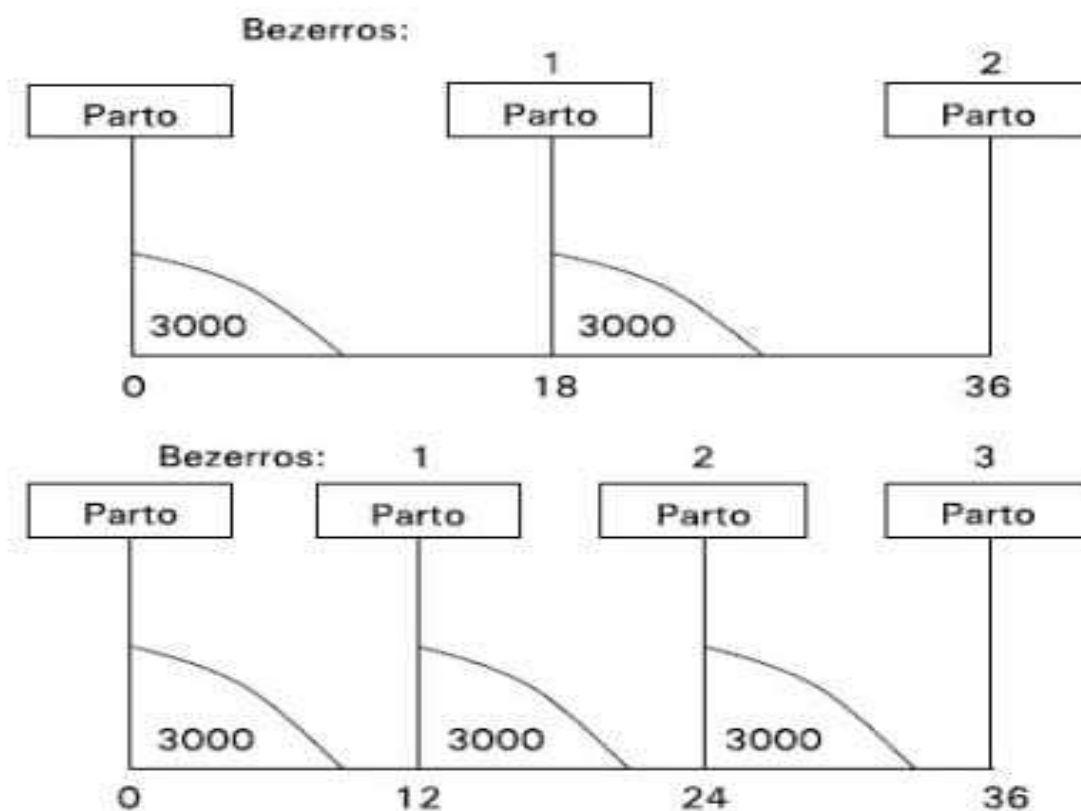


Figura 2 – Influência do intervalo de partos na produção de leite e de bezerros.

Fonte: Ferreira, 1991

Idade ao primeiro parto e à puberdade: possui uma relação com as novilhas, que são o futuro da bovinocultura leiteira, porém acaba se tornando uma categoria que é deixada de lado, pelo fato de ser uma das maiores fontes de despesas dentro do sistema de produção. Uma das alternativas para a redução desses custos é a redução da idade ao primeiro parto, a qual está relacionada a idade à puberdade, as quais as metas devem ser escolhidas de acordo com a raça, peso vivo ou sistema de produção. (SILVA *et al.*, 2014)

A idade à puberdade é uma característica dependente da nutrição e relacionada com tamanho (idade fisiológica) e não com idade cronológica da novilha (DACCARETT *et al.*, 1993). De acordo com SEJRSEN e PURUP (1997), o início da puberdade ocorre, normalmente, entre nove e 11 meses de idade (entre 250 a 280 kg para a raça Holandesa e entre 170 e 190 kg para raça Jersey).

A puberdade é avaliada por intermédio da primeira ovulação fértil da fêmea. Este por sua vez tendo uma grande importância econômica, pois, a partir dessa fase

o animal se apresenta apto a se reproduzir. A puberdade tende a ser influenciada por fatores genéticos (raça), alimentação e manejo durante a fase de crescimento do animal (BERGAMASCHI *et al.*, 2010).

A influência da taxa de crescimento sobre a idade fisiológica, torna-se possível que ocorra o primeiro parto antes dos 20 meses de idade, dependendo do ritmo de ganho de peso estipulado para que os animais cheguem ao peso estipulado para a primeira cobertura. Nessa linha de raciocínio, as novilhas deveriam ser alimentadas para atingirem taxas de ganho de peso satisfatórias até a puberdade, tendo como objetivo diminuir a idade ao primeiro parto. Entretanto, o uso dessas estratégias de alimentação pode prejudicar o desenvolvimento da glândula mamária (reduzindo o número de células secretoras) dessa forma diminuindo a produção de leite da novilha em até 20%, e ainda ser antieconômico (CAMPOS e LIZIEIRE, 2007).

Por outro lado, o baixo desenvolvimento ponderal dos animais retarda o aparecimento da puberdade e a idade ao primeiro parto, altera a função endócrina, compromete a formação da glândula mamária e a produção de leite na primeira lactação, reduz a fertilidade e aumenta a incidência de dificuldades na parição (RANGEL *et al.*, 2009), logo, o manejo de fêmeas de reposição visa obter vacas produtivas e econômicas, por meio da avaliação do potencial de produção de leite da novilha após a parição.

A resposta de vacas holandês-zebu a diferentes manejos nutricionais tem revelado que os animais $\frac{1}{2}$ sangue apresentam melhor desempenho quanto à idade ao primeiro parto e ao intervalo de partos que os demais graus de sangue estudados, em fazendas de baixo e alto nível de manejo. Estes animais, provenientes de cruzamentos com raças puras, apresentam maior heterose, traduzida em maior precocidade, que pode ser demonstrada pela menor idade ao primeiro parto (NEVES *et al.*, 2011).

CAMPOS e LIZIEIRE (2007) relatam que, para raças de grande porte, se o objetivo for a concepção aos 15 meses, as novilhas terão de ganhar entre 650-700 g por dia, do desaleitamento (aos dois meses; até os 340 kg de peso vivo (Gráfico 4).

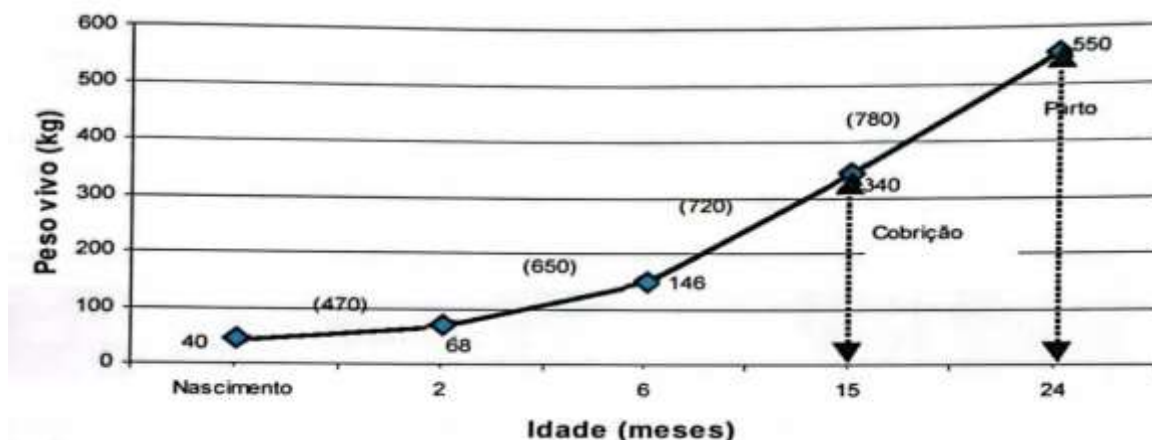


Gráfico 4 – Estratégia de crescimento de novilhas de raças grandes para parição aos 24 meses de idade.

Fonte: Campos e Lizieire, 2007.

Esse ganho pode ser obtido utilizando somente volumosos de excelente qualidade, à vontade ou com o fornecimento de 1 a 2 kg de concentrado por dia, se necessário. Para os mesmos autores, a utilização de dietas completas poderá não somente economizar mão-de-obra e tempo, como também minimizar a competição entre os animais. Uma vez que as dietas estão disponíveis todo o tempo, cada animal é capaz de obter sua porção diária, consumindo várias refeições durante todo o dia, em vez de uma ou duas grandes refeições.

Quando se busca a redução da idade à primeira parição, o plano de alimentação a ser adotado para as novilhas será aquele que, de forma econômica, permita que elas atinjam o peso à puberdade e para cobrição o mais cedo possível (CAMPOS e LIZIEIRE, 2007).

Período de serviço: Período de serviço (PS) ou intervalo parto-concepção é o tempo entre o parto e a concepção. Para atingir um intervalo de parto ideal, o PS tem que ser o menor possível, e para que isso ocorra é preciso que a detecção do estro ocorra por volta dos 30 dias. O período de serviço é o parâmetro que melhor expressa a eficiência reprodutiva das vacas. É influenciado diretamente pela fertilidade da fêmea, pela eficiência de detecção de cio e da inseminação artificial ou monta natural. Como o período de gestação nos bovinos não sofre grandes variações e é, em média, de 280 (taurinos) e 290 dias (zebuínos), o intervalo de partos, considerado como o indicador final do desempenho reprodutivo de um rebanho, está diretamente relacionado com o período de serviço. Para a obtenção de um parto ao ano,

necessita-se de período de serviço ideal que não pode exceder a 87 dias (BLACK *et al.*, 2013).

O PS é influenciado pelo período voluntários de espera, taxa de detecção de cio e pela taxa de concepção. Os dias em aberto acabam sendo uma variável bastante complexa, devido ao fato de ser afetada por vários fatores, como manejo reprodutivo, tamanho de rebanho, produção, estação de parição e técnicas de reprodução (OSENÍ, 2004).

Normalmente, o maior período de serviço ocorre em primíparas quando comparado com o das demais ordens de parição, o que leva ao maior intervalo de partos e à menor eficiência produtiva e reprodutiva. À medida que se aumenta o número de partos este período de serviço decresce, sendo obtido, a partir do terceiro parto, um valor julgado ideal (AMARAL *et al.*, 2006) e, conseqüentemente, ocorre melhoria no desempenho produtivo e reprodutivo do rebanho.

Período voluntario de espera: é o tempo em dias em aberto é o período compreendido entre o parto e o momento pré-determinado para os animais retornarem à reprodução e deve se situar de 45 a 50 dias. É importante que os animais restabeleçam o ciclo estral o mais rápido possível. A primeira inseminação/monta após o parto, pode ser comprometida por: observação ineficiente do estro, balanço energético negativo, retenção de placenta, endometrites e anestro. A primeira ovulação após o parto ocorre ao redor de 25 dias, contudo, a primeira detecção de estro ocorre posteriormente. Vacas que exibem estro antes dos primeiros 30 dias após o parto requerem menos serviços por concepção em comparação às vacas que não manifestaram os sinais de cio durante esse período. Entretanto, acasalamentos muito precoces (<50 dias) podem requerer maior número de serviços por concepção (BERGAMASCHI *et al.*, 2010).

A ultrassonografia vem ganhando espaço na rotina das propriedades de leite. O uso do exame ultrassonográfico é indicado para o diagnóstico precoce e mais acurado da prenhez, a visualização do sexo do bezerro e o diagnóstico de anormalidade no trato reprodutivo, o que permite que vacas inférteis sejam identificadas e descartadas. Possui a grande vantagem de estabelecer a confirmação da gestação mais cedo do que a simples palpação. O exame pode ser realizado a partir do 25º dia pós-cobertura (PFEIFER *et al.*, 2016)

Intervalo parto primeiro cio (IPPC): o IPPC marca o retorno do ciclo estral do animal e uma nova ovulação. Sendo de muita importância a condição corporal ao parto para que o reinício da atividade ovariana pós-parto seja o mais rápido possível. Consideradas como principais causas de anestro prolongado pós-parto, estão a alta perda de peso nos meses iniciais de lactação e o baixo escore corporal ao parto. Os fatores que afetam esse retorno ao cio, considerando um nível nutricional adequado, podem estar relacionados ao atraso da involução uterina (EVANS *et al.*, 2012).

2.4. Melhoramento genético aplicado a produtividade

O melhoramento genético é uma prática utilizada tanto nos países desenvolvidos quanto em países em desenvolvimento e se tornou uma ferramenta útil e importante, que envolve reprodução, biotecnologias e coleta e análise adequada de dados disponíveis (GRESSLER *et al.*, 2004).

De acordo com DIONELLO *et al.* (2008), para a obtenção de material genético de qualidade são necessárias ferramentas básicas de melhoramento genético animal bem fundamentados, embasados em parâmetros genéticos acurados e precisos, pois a partir destas informações serão estabelecidos os critérios de seleção para a renovação dos plantéis com animais de potencial genético superior a cada geração, podendo auxiliar no incremento da produtividade dos rebanhos de leite e de corte.

A produção de leite e seus componentes é, em geral, reconhecida como a característica de maior importância na seleção de bovinos leiteiros. O progresso genético tem sido efetivo para tais características (McGUIRK, 2000; FUNK, 2006), mais há consenso que a seleção apenas para as características produtivas possa resultar em bovinos com a capacidade de adaptação reduzida, mais susceptíveis ao estresse por alta produção e, assim, com maior possibilidade de serem descartados por baixa produção, fertilidade ou doenças, reduzindo sua vida produtiva. A incorporação de outras características de importância econômica, nos objetivos de seleção, estendendo-se o foco para a melhoria da eficiência da produção e não apenas para o aumento da produção ou da produtividade (SILVA *et al.*, 2014).

Grande parte das características de interesse no melhoramento genético em bovinos é medida várias vezes ao longo da vida produtiva do animal e sob a expressão diferenciada de genes (BOLIGON; ALBUQUERQUE, 2010; LOURENÇO,

2011). De acordo com GUIMARÃES *et al.* (2002); PEREIRA (2008), a eficiência reprodutiva se torna o aspecto mais importante nos programas de melhoramento genético, pois pode definir a quantidade de animais produzidos para o mercado, sendo considerada o fator determinante para a lucratividade da atividade. Além disso, pode definir o número de candidatos a seleção e a eficiência dos programas de melhoramento.

A promoção de progresso genético nos programas de melhoramento se sustenta na identificação de animais geneticamente superiores. A avaliação genética é o processo que tem por objetivo estimar o mérito genético dos animais, identificar os melhores e, assim, orientar os produtores nas decisões de acasalamento e descarte de animais em seus rebanhos. Essas características associadas as pesquisas genômicas, possibilitam a seleção de animais com melhores produtivos, desempenhos reprodutivos e com maior rusticidade, possibilitaram maior compreensão em relação aos fenótipos dos animais, trazendo maior grau de eficiência para o sistema de produção (SOLLERO, 2016).

A primeira linhagem do cruzamento entre as raças Holandês e Gir (F1HG) apresenta a máxima heterose, e a utilização desses animais é vista como uma das possíveis estratégias para se aumentar a produtividade leiteira nos países tropicais. Tal premissa baseia-se no fato de os animais F1HG serem rústicos, produtivos, resistentes, longevos, de alta fertilidade e adaptados ao ambiente tropical (RUAS *et al.*, 2008, 2015). Apesar dos fatores favoráveis às características produtivas, tem-se verificado que animais mestiços Holandês x Gir atingem a puberdade mais tardiamente em comparação à raça Holandês. Puberdade tardia implica atraso da idade ao primeiro parto, ou seja, idade em que a fêmea passa a ser produtiva dentro de um rebanho bovino. Dados obtidos de 22.380 fêmeas Girolando, participantes de teste de progênie, apontam a idade ao primeiro parto de $35,0 \pm 7,5$ meses e, mais especificamente para as FIHG, de $33,5 \pm 8$ meses (SILVA *et al.*, 2017), contrastando com a idade de 24 meses, considerada ideal para o primeiro parto de novilhas Holandesas.

A alimentação influi diretamente nas características reprodutivas de bovinos (ARTHUR *et al.*, 2005; CROWLEY *et al.*, 2011; SHAFFER *et al.*, 2011; HAFLA *et al.*, 2013). O alto ganho de peso no período de recria pode levar à maturação mais precoce do sistema neuroendócrino reprodutivo (ALVES *et al.*, 2015) e ao

adiantamento da idade à puberdade (CARDOSO *et al.*, 2014). A conversão alimentar, por sua vez, é uma das características consideradas ferramentas de seleção de animais, sendo alternativa para se melhorarem os índices produtivos das fazendas. A maioria dos estudos usando o CAR foram feitos em raças taurinas de corte que fazem avaliações de composição corporal, e tem-se observado que a diferença na gordura corporal e a taxa de metabolismo associada com o CAR podem atrasar a maturidade sexual das novilhas (SHAFFER *et al.*, 2011). Portanto, questiona-se a relação entre eficiência alimentar, idade à puberdade e outras características produtivas em novilhas leiteiras, uma vez que a seleção a favor de maior eficiência alimentar poderia implicar manutenção de animais mais tardios ou menos férteis no rebanho.

SANTANA JR. *et al.* (2010) estimaram parâmetros genéticos para a idade ao primeiro parto e avaliaram a tendência genética da idade ao primeiro parto para animais da raça Gir Leiteiro, a partir de dados de 7055 fêmeas de diversos rebanhos brasileiros. A média de idade ao primeiro parto foi de $43,087 \pm 38$ meses, e a herdabilidade para esta característica foi de 0,22. A tendência genética obtida na raça Gir Leiteira foi significativa ($P < 0,01$) e os resultados da avaliação mostraram ganho acumulado na idade ao primeiro parto de -0,3 mês ao longo de 17 anos, sendo que o ganho por ano foi de -0.018 mês, mostrando que praticamente não houve progresso genético nessa característica no período estudado.

FACÓ *et al.* (2008) estimaram os efeitos da diferença genética aditiva entres as raças Holandesa e Gir, de dominância e de recombinação, para as características produção de leite por lactação, produção de leite até os 305 dias de lactação, duração da lactação, intervalo de partos, idade ao primeiro parto e produção de leite por dia de intervalo de partos. As estimativas para a diferença genética aditiva entre as duas raças foram significativas para todas as características, exceto para o intervalo de partos, e foram estimadas em 3115 ± 273 kg, 2574 ± 226 kg, 98 ± 13 dias, -236 ± 67 dias e $7,5 \pm 0,9$ kg/dia para as características acima, respectivamente. Os efeitos de dominância também foram significativos para todas as características, indicando que os efeitos genéticos aditivos da raça Holandesa são importantes para maior produção de leite e duração da lactação e para a redução da idade ao primeiro parto, e esses efeitos são complementados pela heterose resultante do cruzamento com a raça Gir.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Na literatura revisada, foi observado que para ter uma máxima lucratividade na bovinocultura leiteira, a eficiência produtiva e o melhoramento genético dos rebanhos devem ser considerados, pois representam fator de sucesso na exploração comercial.

A eficiência produtiva e reprodutiva é um importante fator de sucesso na exploração da pecuária leiteira. Para tanto, a avaliação constante dos índices reprodutivos da fêmea e do macho, assim como a observação dos fatores capazes de comprometer a produção devem ser objeto de especial atenção por parte do produtor. Nesse sentido, a intensificação dos sistemas de produção, caracterizada pela elevada lotação e pelo alto nível de produção, submete os animais a condições estressantes que tendem a diminuir a eficiência. Dessa forma, exige-se um gerenciamento eficaz de todo o processo produtivo para se obter rentabilidade no negócio.

Foi observado através da revisão literária que novilhas mestiças F1HG apresentam potencial para atingirem a puberdade até os 13 meses de idade, quando são bem alimentadas, além da alta fertilidade após a utilização de protocolo hormonal seguido pela observação de estro e inseminação artificial.

Com isso conclui-se que o melhoramento genético é um fator que afeta os índices de eficiência dentro de uma propriedade leiteira e com sua correta utilização, é possível aumentar consideravelmente os índices zootécnicos que influenciam no desempenho reprodutivo e produtivo dessa propriedade.

4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABIA. Números do Setor – **Faturamento. Associação Brasileira das Indústrias de Alimentação**, 2019. Disponível em <<https://www.abia.org.br/vsn/anexos/faturamento2019.pdf>>. Acesso em: 15 setembro. 2022.

ALVES, B.R.C.; CARDOSO, R.C.; PREZOTTO, L.D. et al. **Elevated body weight gain during the juvenile period alters neuropeptide Y-gonadotropin-releasing hormone circuitry in prepuberal heifers**. Biol. Reprod., v.92, 2015.

AMARAL, R.; RUAS, J. R. P.; MARCATTI NETO, A.; MENEZES, A. C.; FERREIRA, J. J.; CHARGAS, G. F. **Sistema de produção de leite em pasto com vacas F1 HZ**. Belo Horizonte: EPAMIG, 2006. (Boletim Técnico, 78).

ANUÁRIO LEITE. **Pecuária leiteira de precisão, Sensores e instrumentos promovem melhorias na gestão das fazendas, direcionando as tomadas de decisão, abreviando o tempo e automatizando operações**. Embrapa Gado de Leite, São Paulo: Texto Comunicação Corporativa, 2022

ARAÚJO, N. B; WEDEKIN, I; PINAZZA, L. **Complexo agroindustrial: o Agribusiness Brasileiro**. São Paulo: Agroceres, 1990.

ARTHUR, P.F.; HERD, R.M.; WILKINS, J.F. et al. **Maternal productivity of Angus cows divergently selected for post-weaning residual feed intake**. Aust. J. Exp. Agrar., v.45, p. 985-993, 2005.

BACCHI, MATHEUS DEMAMBRE. **Análise espacial da produção de leite no Brasil**. 2019. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

BATALHA, MÁRIO OTÁVIO. **Sistemas agroindustriais: definições e correntes metodológicas. Gestão Agroindustrial.** Batalha (Coord.), São Paulo:Atlas, 1997, Volume I, p. 23-48.

BATTINI, F.; AGOSTINI, A.; TABAGLIO, V.; AMADUCCI, S. **Environmental impacts of different dairy farming systems in the Po Valley.** Journal of Cleaner Production, v. 112, p. 91-102, 2016.

BATTISTELLI, J.V.F. **Alternativas de Cruzamento Utilizando Raças Taurinas Adaptadas ou não sobre Matrizes Nelores para Produção de Novilhos Precoces.** 2012. 76f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) - Faculdade de Zootecnia, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 2012.

BERGAMASCHI, M. C. M. A; MACHADO, R.; BARBOSA, R. T. **Eficiência reprodutiva das vacas leiteiras.** Juiz de Fora, MG: Embrapa Gado de leite, Circular Técnica, n. 64, 2010.

BLACK, R. A. et al. **Compost bedded pack dairy barn management, performance, and producer satisfaction.** Journal of dairy science, v. 96, n. 12, p. 8060-8074, 2013.

BOLIGON A.A.; ALBUQUERQUE, L.G. **Correlação genéticas entre escores visuais e características produtivas e reprodutivas em bovinos Nelore usando inferência bayesiana.** Pesq. Agropec Bras., v.45, p. 1412-1418, 2010.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Valor Bruto da Produção Agropecuária.** Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Brasília, DF, 2019. Disponível em: < <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/noticias/vbp-e-estimado-em-r-689-97-bilhoes-para-2020/202003VBPelaspeyresagropecuariapdf.pdf> >. Acesso em: 15 outubro. 2022.

BRUM, ARGEMIRO LUÍS. **Mercado e cadeias produtivas**. In: **SIEDENBERG**, Dieter (Org.). Desenvolvimento sob múltiplos olhares. Ijuí: Ed. Unijuí, 2012. p. 187-206.

CAMPOS, O. F.; LIZIERE, R. S. **Alimentação e manejo de novilhas**. Agência de Informação Embrapa, Brasília, 2007.

CARNEIRO J.M. **Principais problemas da bovinocultura de leite: o caso de Minas gerais**. Belo Horizonte: Fundação João Pinheiro, 1992.

CASTRO, FERNANDA CAVALLARI; FERNANDES, HUGO; LEAL, CLÁUDIA LIMA VERDE. **Sistemas de manejo para maximização da eficiência reprodutiva em bovinos de corte nos trópicos**. Veterinária e Zootecnia, v. 25, n. 1, p. 41-61, 2018.

COBUCI, J. A.; EUCLYDES, R. F.; COSTA, C. N.; LOPES, P. S.; TORRES, R. de A.; PEREIRA, C. S. **Analysis of persistency in the lactation of Holstein cows using testday yield and random regression model**. Revista Brasileira de Zootecnia, v.33, n.3, p. 546-554, 2004.

CORASSIN, C.H.; MACHADO, P.E.; COLDEBELLA, A.; SORIANO, S. **Fatores de risco associados a falhas de concepção ao primeiro serviço em vacas leiteiras de alta produção**. Acta Scientiarum Animal Sciences, v.31, 2009.

CROWLEY, J.J.; EVANS, R.D.; MC HUGH, N. et al. **Genetic relationships between feed efficiency in growing males and beef cow performance**. J. Anim. Sci., v.89, p. 3372-3381, 2011.

DACCARETT, M. G.; BORTONE, E. J.; ISABELL, D. E.; MORRILL, J. L.; FEYERHEM, A. M. **Performance of Holstein heifers fed 100% or more of National Research Council requirements**. Journal of Dairy Science, v.76, 1993.

DAVIS, J. H.; GOLDEBERG, R. A. **Concept of Agribusiness**. Boston: Harvard University, 1957.

DIONELLO N.J.L, CORREA G.S.S., SILVA M.A.; **Estimativas da trajetória genética do crescimento de codornas de corte utilizando modelos de regressão aleatória.** Arq. Bras. Med. Vet. Zoo. v.60, 2008.

DOLMAN, M.A.; SONNEVELD, M.P.W.; MOLLENHORST, H.; BOER, I.J.M. **Benchmarking the economic, environmental and societal performance of Dutch dairy farms aiming at internal recycling of nutrients.** Journal of Cleaner Production, v.73, p. 245-252, 2014.

FACÓ O., LÔBO R.N.B., FILHO R., MARTINS G.A., OLIVEIRA S.M.P., AZEVÊDO D.M.M.R.; **Efeitos genéticos aditivos e não aditivos para características produtivas e reprodutivas em vacas mestiças Holandês x Gir.** Rev. Bras. Zootec., v.37, 2008.

FAO - Food and Agriculture Organization of the United Nations. FAO STAT - Livestock Primary. Roma, Italy, 2019. Disponível em: <<http://www.fao.org/faostat/en/#data/QL>>. Acesso em: 28 setembro. 2022.

FARIA, V. P.; CORSI, M. **Índices de produtividade em gado leiteiro.** In: Faria, V. P. Produção de leite: conceitos básicos. Piracicaba: FEALQ, 1988.

FARIA, V. P.; SILVA, S. C. **O futuro dos sistemas de produção de leite no Brasil.** In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL, 1996. Juiz de Fora-MG. Anais... Juiz de Fora-MG: EMBRAPA, CNPGL, 1996.

FBB – Fundação Banco do Brasil. **Desenvolvimento Regional Sustentável: Bovinocultura de Leite**, volume 1. Brasília: Banco do Brasil, 2010.

FERREIRA A. de M.; TEIXEIRA; S. R; SANTOS; P C.B; VERNEQUE; R.S. **Taxa de natalidade em rebanhos leiteiros no estado do Rio de Janeiro.** Revista Brasileira de Reprodução Animal, v.21, n.12, 1997.

FERREIRA A.M.; MIRANDA J.E.C.; **Medidas de eficiência da atividade leiteira; índices zootécnicos para rebanhos leiteiros.** Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite. 2007.

FERREIRA, A.M. **Manejo reprodutivo e eficiência da atividade leiteira.** Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 1991. (Embrapa Gado de Leite. Documentos, 46)

FUNK, D.A. **Major advances in globalization and consolidation of the artificial insemination industry.** Journal of Dairy Science, v. 84, p. 1363-1368, 2006.

GALLOWAY, C.; CONRADIE, B.; PROZESKY, H.; ESLER, K. **Opportunities to improve sustainability on commercial pasture-based dairy farms by assessing environmental impact.** Agricultural Systems, v. 166, p. 1-9, 2018.

GAUDINO, S.; GOIA, I.; GRIGNANI, C.; MONACO, S.; SACCO, D. **Assessing agro-environmental performance of dairy farms in northwest Italy based on aggregated results from indicators.** Journal of Environmental Management, v. 140, p. 120-134, 2014.

GLÓRIA, J. R. **Curvas de lactação de quatro grupos genéticos de mestiças HolandêsZebu.** R. Bras. Zootec., v. 39, n. 10, p. 2160-2165, 2010.

GOMES, A. T.; LEITE, J. L. B. **O relacionamento na cadeia agroindustrial do leite para os novos tempos.** In: GOMES, A. T.; LEITE, J. L. B.; CARNEIRO, A. V. I. (Org.) O agronegócio do leite no Brasil. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite. 2001, p. 139-154.

GOMES, ADRIANO PROVEZANO. **Assistência técnica, eficiência e rentabilidade na produção de leite.** Revista de Política Agrícola, v. 27, n. 2, p. 79, 2018.

GRESSLER, SELMOS LUIZ. **Fatores ambientais e genéticos do perímetro escrotal e da idade ao primeiro parto em Novilhas Nelore desafiadas tradicional.** 2004.

GROSSMAN, M.; KUCK, A.L.; NORTON, H.W. **Lactation curves of purebred and crossbred dairy cattle**. J. Dairy Sci., v.69, p.195-203, 1986.

GUERCI, M.; KNUDSEN, M. T.; BAVA, L.; ZUCALI, M.; SCHÖNBACH, P.;KRISTENSEN, T. **Parameters affecting the environmental impact of a range of dairy farming systems in Denmark, Germany and Italy**. Journal of Cleaner Production, v. 54, p. 133-141, 2013.

GUIMARÃES J.D., ALVES N.G., COSTA E.P., SILVA M.R., COSTA F.M.J., ZAMPERLINE B.; **Eficiências produtivas e reprodutivas em vacas das raças Gir, Holandês e cruzadas holandês x Zebu**. Ver. Bras. Zootec., v.31, 2002.

HAFLA, A.D.; CARSTENS, G.E.; FORBES, T.D.A. **Relationships postweaning residual feed intake in heifers and forage use, body composition, feeding behavior, physical activity, and heart rate of pregnant beef females**. J. Anim. Sci., v.91, p. 5353-5365, 2013.

HANSEN, PETER BENT. **Um modelo meso-análítico de medição de desempenho competitivo de cadeias produtivas**. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) UFRGS, Porto Alegre, 2004.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. Pesquisa Pecuária Municipal. Rio de Janeiro, RJ, 2018. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas-novoportal/economicas/agricultura-e-pecuaria/9107-producao-da-pecuaria-municipal.html?=&t=o-que-e>>. Acesso em: 27 mar. 2019.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. Pesquisa Trimestral do Leite. Rio de Janeiro, RJ, 2020. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas-novoportal/economicas/agricultura-e-pecuaria/9209-pesquisa-trimestral-do-leite.html?=&t=o-que-e>>. Acesso em: 15 jun. 2020.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2022. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/indicadores.html>. Acesso em: 06 outubro 2022.

JACOPINI, L. A. **Curvas de lactação de vacas Girolando através de diferentes modelos**. In: Simpósio Brasileiro de Melhoramento Animal–João Pessoa, PB, 2012.

LOURENÇO, D. A. L. **Modelagem do efeito materno por meio de modelos de regressão aleatória**. Maringá, Paraná: Universidade Estadual de Maringá, 2011. 71p. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Estadual de Maringá, 2011.

McGUIRK, B. Genetic changes in ruminants. **Historic trends and future prospects**. In THE CHALLENGE of genetic change in animal production. Midlothian: British Society of Animal Science, 2000. p. 29-38 (Occasional Publication, 27.).

MELLO, R. R. C. FERREIRA, J. E., MELLO, M. R. B. **Persistência na lactação em bovinos**. Agropec. Cien. Semiárido, v. 10, n. 2, p. 18-22, 2014.

MÜLLER-LINDENLAUF, M.; DEITTERT, C.; KÖPKE, U. **Assessment of environmental effects, animal welfare and milk quality among organic dairy farms**. Livestock Science, v. 128, p. 140-148, 2010.

NEVES, A. L. A.; PEREIRA, L. G. R.; SANTOS, R. D. dos; ARAÚJO, G. G. L. de; CARNEIRO, A. V.; MORAES, S. A.; SPANIOL, C. M. O.; ARAGÃO, A. S. L. de. **Caracterização dos produtores e dos sistemas de produção de leite no perímetro irrigado de Petrolina/PE**. Revista Brasileira de Saúde Produção Animal, Salvador- BA, v.12, n.1, p.209-223, jan/mar, 2011.

OSENI, S.; MISZTAL, I.; TSURUTA, S. **Genetic componentes of days open under heat stress**. Journal of Dairy Science, v.87, 2004.

PENATI, C.A.; TAMBURINI, A.;BAVA, L.; ZUCALI, M.; SANDRUCCI, A. **Environmental Impact of Cow Milk Production in the Central Italian Alps Using Life Cycle Assessment**. Italian Journal of Animal Science, v. 12, p. 584-592, 2013.

PEREIRA, J. C. C. **Melhoramento Genético Aplicado a Produção Animal**. Belo Horizonte: FEPMVZ, 2008, 570p.

PFEIFER, LUIZ FRANCISCO. **TECNOLOGIAS PARA SISTEMAS DE PRODUÇÃO DE LEITE: MANEJO PRODUTIVO**. Impacto da reprodução nos atuais moldes de produção, EMBRAPA, v. 1, p. 209 a 226, 2016.

PIRES, J.A.A.; **A Cadeia Produtiva de Carne Bovina no Brasil Mercado Internacional e Nacional**. II SIMCORTE – Simpósio de Produção de Gado de Corte, Viçosa, jun., 2001.

RANGEL, A.H.N.; GUEDES, P.L.C.; ALBUQUERQUE, R.P.F.; NOVAIS, L.P.; JÚNIOR, D.M.L. **Desempenho produtivo leiteiro de vacas Guzará**. *Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável*, v.4, 2009.

ROCHA, D. T.; CARVALHO, G. R.; RESENDE, J. C. DE. **Cadeia produtiva do leite no Brasil: produção primária**. Juiz de Fora MG: Embrapa Gado de Leite, 2020. (Embrapa Gado de Leite. Circular Técnica 123).

RODRIGUEZ, M. A. P., MOURÃO, G. B., GONÇALVES, T. M. **Curvas de lactação em vacas leiteiras**. 2012.

RUAS, J.R.M.; SILVA, E.A.; QUEIROZ, D.S. **Considerações sobre a produção de leite com vacas F1 Holandês x Gir**. *Inf. Agropecu.*, v.36, p. 51-58, 2015.

SANTANA Jr. M.L., LOPES P.S., VERNEQUE R.S., PEREIRA R.J., LAGROTTA M.R., PEIXOTO M.G.C.D.; **Parâmetros genéticos de características produtivas de touros e vacas Gir leiteiro**. *Ver. Bras. Zootec.*, v.39, 2010.

SANTOS, M. V.; FONSECA, L. F. L. **Estratégias para controle de mastite e melhoria da qualidade do leite**. Barueri: Manole, 2006. 314p.

SEJRSEN, K.; PURUP, S. **Influence of prepubertal feeding level on milk potential of dairy heifers; a review**. Journal of Animal Science, v. 75, p.828-835, 1997.

SHAFFER, K.S.; TURK, P.; WAGNER, W.E. Residual feed intake, body composition, and fertility in yearling beef heifers. J. Anim. Sci., v.89, p.1028-1034, 2011.

SILVA, C. V.; LANA, R. D. P.; CAMPOS, J. D. S.; QUEIROZ, A. D.; LEÃO, M. I.; ABREU, D. D. **Consumo, digestibilidade aparente dos nutrientes e desempenho de vacas leiteiras em pastejo com dietas com diversos níveis de concentrado e proteína bruta**. Revista Brasileira de Zootecnia, v. 38, n. 7, p. 1372-1380, 2009.

SILVA, JOSÉ CARLOS PEIXOTO MODESTO DA (Ed). **Manejo e administração em bovinocultura leiteira**. 2. ed., ampl. e atual. Viçosa: [s. n.], 2014. xvi, 596 p. ISBN 9788581790749.

SILVA, M.V.G.B.; MARTINS, M.F.; CEMBRANELLI, M.A.R. **Programa de melhoramento genético da raça F1 HG**. Avaliação genética de vacas, 2017. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2017.

SOLLERO, BRUNA PENA. **Aplicação de métodos Bayesianos em estudos de associação genômica-ampla para características complexas em animais de produção**. 2016.

SOUZA, M. T., SILVA, M. D., & CARVALHO, R. D. (2010). **Revisão integrativa: o que é e como fazer**. Einstein (Sao Paulo, Brazil), 8(1), 102-106.

SOUZA, R.; DOS SANTOS, G. T.; VALLOTO, A. A.; DOS SANTOS, A. L.; GASPARINO, E.; DA SILVA, D. C.; SANTOS, W. B. R. **Produção e qualidade do leite de vacas da raça Holandesa em função da estação do ano e ordem de parto**. Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal, v. 11, n. 2, p. 25-37, 2010.

SPAREMBERGER, A.; BÜTTENBENDER, P. L.; ZAMBERLAN, L.; HOFER, C.E. **Inovações tecnológicas nas cadeias do agronegócio de alimentos da**

região fronteira noroeste do Rio Grande do Sul, COINI - Congreso Argentino de Ingeniería Industria, 2009.

TIRADO, G. **Cadeia Produtiva da Carne Bovina no Brasil; Um estudo dos Principais Fatores que Influenciam as Exportações**. XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Rio Branco, junl., 2008.

TORRES Jr., R.A. de A. Projeto: **Alternativas de Produção de Novilhos Precoces á partir de Matrizes Nelore**. EMBRAPA – Gado de Corte, Campo Grande, p. 25, set., 2007.

VILELA, D.; RESENDE, J.C.; LEITE, J.B.; ALVES, E. **A evolução do leite no Brasil em cinco décadas**. Revista de Política Agrícola, v.26, n.1, p.8-12, 2017.

WANG, X.; LEDGARD, S.; LUO, J.; GUO, Y.; ZHAO, Z.; GUO, L.; SONG LIU, S.; ZHANG, N.; DUANA, X.; MA, L. **Environmental impacts and resource use of milk production on the North China Plain, based on life cycle assessment**. Science of the Total Environment, v. 625, p. 486-495, 2018.

ZANELA, M.B. **Leite Instável Não Ácido (LINA): do campo a indústria**. In: VI Congresso Brasileiro de Qualidade do Leite, Curitiba. p.1-16, 2015.

ZUCALI, M.; BATTELLI, G.; BATTINI, M.; BAVA, L.; DECIMO, M.; MATTIELLO, S.; POVOLO, M.; BRASCA, M. **Multi-dimensional assessment and scoring system for dairy farms**. Italian Journal of Animal Science, v. 15, p. 492-503, 2016.



PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE GOIÁS
PRÓ-REITORIA DE DESENVOLVIMENTO
INSTITUCIONAL
Av. Universitária, 1069 | Setor Universitário
Caixa Postal 86 | CEP 74605-010
Goiânia | Goiás | Brasil
Fone: (62) 3946.3081 ou 3089 | Fax: (62) 3946.3080
www.pucgoias.edu.br | prodir@pucgoias.edu.br

RESOLUÇÃO n°038/2020 – CEPE

ANEXO I

APÊNDICE ao TCC

Termo de autorização de publicação de produção acadêmica

O(A) estudante: ITALLO MARINHO SOARES DIAS do Curso de Zootecnia, matrícula 2018.1.0027.0026-5, telefone: 62 99613-3065, e-mail: itallo_dias@outlook.com, na qualidade de titular dos direitos autorais, em consonância com a Lei n° 9.610/98 (Lei dos Direitos do autor), autoriza a Pontifícia Universidade Católica de Goiás (PUC Goiás) a disponibilizar o Trabalho de Conclusão de Curso intitulado IMPACTO DO MELHORAMENTO GENÉTICO NA EFICIÊNCIA PRODUTIVA DE BOVINOS LEITEIROS, gratuitamente, sem ressarcimento dos direitos autorais, por 5 (cinco) anos, conforme permissões do documento, em meio eletrônico, na rede mundial de computadores, no formato especificado (Texto (PDF); Imagem (GIF ou JPEG); Som (WAVE, MPEG, AIFF, SND); Vídeo (MPEG, MWV, AVI, QT); outros, específicos da área; para fins de leitura e/ou impressão pela internet, a título de divulgação da produção científica gerada nos cursos de graduação da PUC Goiás.

Goiânia, 12/12/2022.

Assinatura do(a) autor(a):

Itallo Marinho D. Dias

Nome completo do(a) autor(a)

Itallo Marinho Soares Dias

Assinatura do(a) Professor(a) Orientador(a):

Antonio Viana Filho

Nome completo do(a) Professor(a) Orientador(a)

ANTONIO VIANA FILHO