



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
BACHARELADO EM ZOOTECNIA

MARIA CAROLINA AZEVEDO SILVA DE FARIAS

**INDICADORES PRODUTIVOS DE UMA UNIDADE DE
PRODUÇÃO DE LEITE BOVINO NO BREJO PARAIBANO**

AREIA

2024

Catálogo na publicação
Seção de Catalogação e Classificação

F224i Farias, Maria Carolina Azevedo Silva de.
Indicadores produtivos de uma unidade de produção de
leite bovino no Brejo Paraibano / Maria Carolina
Azevedo Silva de Farias. - Areia:UFPB/CCA, 2024.
27 f. : il.

Orientação: Severino Gonzaga Neto.
Coorientação: Almy de Sá Carvalho Filho.
TCC (Graduação) - UFPB/CCA.

1. Zootecnia. 2. Controle zootécnico. 3. Eficiência.
4. Indicadores zootécnicos. 5. Produtividade. I.
Gonzaga Neto, Severino. II. Carvalho Filho, Almy de Sá.
III. Título.

UFPB/CCA-AREIA

CDU 636(02)

MARIA CAROLINA AZEVEDO SILVA DE FARIAS

**INDICADORES PRODUTIVOS DE UMA UNIDADE DE
PRODUÇÃO DE LEITE BOVINO NO BREJO PARAIBANO**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado como requisito parcial à
obtenção do título de Bacharel em
Zootecnia pela Universidade Federal da
Paraíba.

Orientador: Prof. Dr. Severino Gonzaga
Neto

Coorientador: Almy de Sá Carvalho Filho

AREIA

2024

DEFESA DO TRABALHO DE GRADUAÇÃO

Aprovada em 09/05/2024

“INDICADORES PRODUTIVOS DE UMA UNIDADE DE PRODUÇÃO DE LEITE BOVINO
NO BREJO PARAIBANO”

Autor: MARIA CAROLINA AZEVEDO SILVA DE FARIAS

Banca Examinadora:

Documento assinado digitalmente
 **SEVERINO GONZAGA NETO**
Data: 15/05/2024 20:30:36-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Severino Gonzaga Neto Orientador –
DZ/CCA/UFPB

Documento assinado digitalmente
 **ANTONIO MENDONÇA COUTINHO NETO**
Data: 15/05/2024 19:02:15-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Antônio Mendonça Coutinho Neto
Examinador – PPGZ/UFPB

Documento assinado digitalmente
 **RINALDO ROBSON SANTOS FERREIRA**
Data: 15/05/2024 19:41:11-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Rinaldo Robson Santos Ferreira Examinador –
SEDAP/Governo do Estado

A minha família, pela dedicação e suporte, ao
meu noivo pelo companheirismo e amizade,
DEDICO.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus e a Nossa Senhora das Graças pela conquista.

Aos meus, pais que tanto batalharam e batalham para dar educação e amor para meus irmãos e eu, amo vocês.

Aos meus irmãos, pois eles são uma das minhas maiores alegrias de vida, sou grata a Deus pela vida dos três.

Ao amor da minha vida que encontrei durante minha jornada acadêmica. Gabriel foi um pilar para que eu conseguisse acreditar em mim e não desistir do meu sonho. Obrigada pela paciência, compreensão e amor para comigo, eu te amo.

A toda minha família, meus avós Sr Otacílio e Dona Graça, meu padrinho André, tio Leo, tia Grazi e meus primos. Sempre que podiam iam me visitar ou me levar para casa.

Os meus amigos que eu amo e admiro, Tati, Neto, Bia, Ju, Deza. Obrigada por todo apoio mesmo eu estando longe e demorando horas para responder vocês.

A Karina, minha companheira de apartamento, que mesmo nos seus piores momentos me deu colo, palavras amigas, comidas gostosas e muitas risadas. Tenho muito orgulho de nós. Obrigada por trazer Tommynho e Godinha para alegrar minha vida. Não sei como teria conseguido sobreviver ao começo do curso sem você para me ensinar a fazer um cuscuz.

Aos bons amigos que fiz, Wagner, Bea, Helena, Bia, Gabi e tantos outros que estão em meu coração, obrigada por cada momento compartilhado, seja nas risadas ou até no desespero de final de período.

Ao meu orientador e “pai de graduação”, Professor Gonzaga, obrigada por acreditar em mim e me dar oportunidades para mostrar meu potencial e melhorar a cada dia.

Aos trabalhadores do setor de bovinocultura do CCA, por todo aprendizado, paciência e carinho emanados. Leandro, com seu inglês e sua fé inabalável, Tainha, Cacheado e Davi vocês foram cruciais na minha vida, pois pude aprender coisas que nenhum livro irá me ensinar.

Ao meu coorientador, Almy Carvalho e Doutorandos Mendonça e Robinho por estarem sempre à disposição para me ajudar, além de toda dedicação e torcida.

RESUMO

O controle zootécnico é crucial para compreender os fatores que influenciam a produtividade do rebanho leiteiro, sendo a principal abordagem para avaliar seu desempenho produtivo e reprodutivo. Por meio desse controle, os produtores obtêm informações essenciais para uma gestão eficaz, facilitando a tomada de decisões. O trabalho foi realizado usando dados do Módulo Didático Produtivo de Bovinocultura do Departamento de Zootecnia do CCA/UFPB, Campus II, Areia/PB, localizado na mesorregião do agreste da Paraíba, microrregião do brejo paraibano. Este estudo avaliou as variáveis produtivas e reprodutivas através de banco de dados de um rebanho bovino leiteiro no brejo paraibano. Utilizando dados de 136 vacas e 448 lactações encerradas entre 2007 e 2023, foi calculada a produção de leite total, produção média, duração de lactação, persistência de lactação e intervalo entre partos, assim como a análise de produção de leite nas diferentes épocas do ano, período chuvoso, correspondente de Agosto a Março, e período de estiagem, correspondendo de Abril a Julho, e a persistência de lactação das vacas. Para a análise estatística, utilizou-se o software SAS, sendo feito o teste de Tukey, que foi aplicado para comparações múltiplas entre as médias das variáveis de produção de leite do rebanho nos diferentes períodos (chuvoso e estiagem) entre os anos 2007 a 2023, com um nível de significância de 5%, também foram realizadas análises de regressão para as medidas repetidas no ano e também para ordem de parto. Os resultados mostraram através dos dados analisados, um aumento da produção de leite do rebanho ao longo dos anos. O intervalo entre partos se encontra mais elevado do que se preconiza para um rebanho ideal, o que precisa ser melhorado. Nos períodos de estiagem dos anos avaliados a produção de leite foi menor, indicando a necessidade de aprimoramento do aporte forrageiro nas áreas de pastagem. E as vacas com dois ou mais partos apresentaram melhor desempenho produtivo em comparação as vacas de primeiro parto.

Palavras-Chave: controle zootécnico; eficiência; indicadores zootécnicos; produtividade.

ABSTRACT

Zootechnical control is crucial for understanding the factors influencing dairy herd productivity, being the main approach to assess its productive and reproductive performance. Through this control, producers obtain essential information for effective management, facilitating decision-making. The study was conducted using data from the Productive Didactic Module of Cattle Farming at the Department of Animal Science of CCA/UFPB, Campus II, Areia/PB, located in the agreste mesoregion of Paraíba, in the microregion of the brejo paraibano. This study evaluated productive and reproductive variables through a database of a dairy cattle herd in the brejo paraibano. Using data from 136 cows and 448 lactations terminated between 2007 and 2023, total milk production, average production, lactation duration, lactation persistence, and calving interval were calculated, as well as milk production analysis in different seasons of the year, rainy season, corresponding from August to March, and drought period, corresponding from April to July, and lactation persistence of cows. For statistical analysis, SAS software was used, and the Tukey test was applied for multiple comparisons between the means of milk production variables of the herd in different periods (rainy and drought) between the years 2007 to 2023, with a significance level of 5%. Regression analyzes were also performed for repeated measures within the year and also for calving order. The results showed, through the analyzed data, an increase in the herd's milk production over the years. The calving interval is higher than what is recommended for an ideal herd, which needs improvement. In the drought periods of the evaluated years, milk production was lower, indicating the need for improvement in forage supply in pasture areas. Cows with two or more calvings showed better productive performance compared to first-time calving cows..

Keywords: efficiency; productivity; zootechnical control; zootechnical indicators.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Produção total na lactação, média de persistência de lactação e média de intervalo entre partos do rebanho dos anos 2007 a 2023.....	20
Tabela 2. Média de produção de leite do rebanho nos diferentes períodos (chuvoso e estiagem) entre os anos 2007 a 2023.....	21
Tabela 3. Média de produção de leite do rebanho nas diferentes ordens de parto entre os anos 2007 a 2022.....	22

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	9
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	11
2.1 Produção de leite no Brasil.....	11
2.2 Importância do controle zootécnico.....	11
2.3 Benefícios decorrentes da incorporação dos indicadores de desempenho na gestão da propriedade.....	13
2.4 Índices Produtivos.....	14
3 METODOLOGIA	18
3.1 Unidade leiteira	18
3.2 Controle leiteiro	18
3.3 Análise de dados	19
3.4 Análise estatística	19
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	20
5 CONCLUSÃO	24
REFERÊNCIAS	25

1 INTRODUÇÃO

A pecuária leiteira, no Brasil e no mundo, tem passado por uma transição, saindo de um modelo de baixa tecnificação para modelos mais tecnificados o que a torna uma atividade mais competitiva, tendo como maior desafio desenvolver uma produção eficiente e com menores custos. Existem uma série de fatores que influenciam a produtividade do rebanho leiteiro, e para analisar a interferência desses fatores é necessário que ocorra um rigoroso controle, sendo o controle zootécnico a principal maneira de analisar o nível produtivo e reprodutivo do rebanho.

Por meio do controle zootécnico o produtor registra informações essenciais à gestão do seu rebanho, auxiliando no processo de tomada de decisões. O proprietário pode se antever e gerir todos os aspectos inerentes a sua atividade, registrando meticulosamente os dados produtivos e reprodutivos do rebanho. Por exemplo, ao estar ciente da possível data de parto de suas vacas, o produtor organiza-se para prover os cuidados necessários tanto à vaca quanto ao bezerro, mitigando, desta forma, eventuais perdas e potenciais prejuízos (MATEUS, 2012).

O uso de índices de desempenho zootécnico deve ser adotado nas propriedades como um instrumento para assegurar a viabilidade econômica e operacional do sistema produtivo (FERRAZA et al., 2015). O registro dos eventos que ocorrem no rebanho, tais como, a identificação dos animais desde o nascimento, a transferência de animais de outras propriedades, a manutenção da higiene do ambiente de criação, as estratégias de manejo alimentar, as técnicas reprodutivas, entre outros, quando adequadamente gerenciadas, permitem um maior controle sobre a produtividade e o estado sanitário dos animais. Este procedimento assume uma importância significativa para os produtores rurais que buscam obter sucesso em suas atividades agropecuárias (Santos et al., 2017).

Um dos principais obstáculos para a realização efetiva de um planejamento eficaz na gestão de uma propriedade está relacionado à obtenção e análise dos índices zootécnicos. Este desafio se evidencia pelo fato de que a maioria das propriedades rurais não dispõem do conhecimento nem do acompanhamento adequado desses índices. Tal cenário pode ser atribuído a ausência/deficiência na coleta e armazenamento de dados relacionados ao rebanho da propriedade, bem como à dificuldade no processamento e interpretação das informações coletadas.

Segundo Quirino et al. (2004) muitas propriedades enfrentam a situação de possuir uma quantidade significativa de dados, porém, não conseguem traduzi-los em informações úteis para embasar suas decisões de manejo e planejamento.

Um outro ponto relevante para os registros zootécnicos é que, as operações agrícolas voltadas para a obtenção de lucro demandam uma análise regular do seu desempenho econômico e técnico. Contudo, é notável a escassez de propriedades rurais de pequeno e médio porte que realizam uma contabilidade detalhada de suas atividades para fins de posterior avaliação econômica. Como resultado, tais propriedades muitas vezes desconhecem seus custos de produção de leite, especialmente no que se refere aos custos fixos, a gestão eficaz demonstra-se como um elemento crucial para o êxito de qualquer empreendimento.

Por tanto, a implementação da escrituração zootécnica em propriedades dedicadas à produção leiteira proporciona aos produtores uma compreensão abrangente do seu rebanho, permitindo a identificação e a correção de possíveis falhas ou descuidos que poderiam resultar em prejuízos financeiros. Este instrumento, conforme destacado por Figueredo (2018), desempenha um papel crucial na mitigação de riscos e na promoção de uma gestão eficiente da produção leiteira.

Com isso, este trabalho teve como objetivo avaliar as variáveis produtivas e reprodutivas de um rebanho bovino leiteiro no brejo paraibano.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Produção de leite no Brasil

Hoje o Brasil se encontra em quarto lugar no ranking mundial de produção de leite, onde em 2022 essa produção atingiu 34,6 milhões de litros, representando uma queda de 1,6% em comparação com o ano anterior (IBGE, 2023).

A região Nordeste continuou sendo a única a registrar crescimento percentual em sua participação na produção de leite, atingindo 16,54% em 2022. Isso a coloca como a terceira maior região produtora de leite no país. Enquanto isso, as regiões Centro-Oeste e Norte experimentaram ligeiras reduções, alcançando agora participações de 11,02% e 5,08%, respectivamente. Em termos de produção estadual, Minas Gerais permanece como o principal estado produtor de leite, com uma produção em torno de 9,36 bilhões de litros no último ano, representando aproximadamente 27,1% da produção nacional. Em segundo lugar, o estado do Paraná manteve sua posição, registrando um crescimento de 1,3% em sua produção, totalizando 4,47 bilhões de litros em 2022. Apesar do aumento na produção paranaense, o segundo maior estado produtor ainda mantém uma significativa diferença em relação ao líder, Minas Gerais. O Rio Grande do Sul permanece na terceira posição entre os maiores produtores de leite, com uma produção de 4,07 bilhões de litros, representando uma queda de 7,5% em relação ao ano anterior (IBGE, 2023).

No que diz respeito à produtividade média das vacas no Brasil, o ano de 2022 registrou uma queda, assim como em 2021. Com um declínio de cerca de 15 litros por vaca ao ano, a produtividade média em 2022 foi de 2.199 litros por vaca ao ano, marcando o valor mais baixo observado desde 2019 (MILKPOINT, 2023).

2.2 Importância do controle zootécnico

Em 2022, o Brasil se destacou como um dos maiores produtores de leite do mundo, ficando atrás apenas de algumas nações como Estados Unidos, Índia e China, com uma produção nacional de cerca de 34,6 milhões de toneladas, liderada por estados como Minas Gerais, Paraná, Rio Grande do Sul, Goiás e Santa Catarina (FAO, 2023).

No entanto, a pandemia de Covid-19 trouxe desafios significativos para o setor leiteiro nacional, incluindo aumento nos custos de produção e queda na demanda, o

que afetou negativamente a rentabilidade dos produtores e laticínios, levando muitos pequenos produtores a interromperem suas atividades. Em um mercado altamente competitivo, é crucial que os produtores rurais, independentemente do tamanho de suas propriedades, possuam habilidades de gestão para tomar decisões eficazes (EMBRAPA, 2022)

Entretanto a gestão é prejudicada pelo fato de que, não há uma administração responsável para anotações do rebanho, dificultando o planejamento e a gestão adequada das atividades. Além disso, muitos pequenos produtores não registram dados técnicos de produção ou controlam suas receitas e despesas, o que torna difícil tomar decisões eficientes (Schmoeller et al., 2017).

O controle zootécnico é uma ferramenta de gestão amplamente empregada na atividade da pecuária leiteira, proporcionando uma gestão abrangente da propriedade por meio da coleta de dados individuais de cada animal, abarcando aspectos de sua vida produtiva, reprodutiva e sanitária. Esses registros incluem informações como datas de parto, ciclo estral, retorno ao ciclo estral, secagem, nascimentos, cobertura, mortalidade, descarte, incidência de doenças, datas de vacinação e desempenho produtivo, entre outros (Cruz, 2015).

Para efetuar o controle zootécnico a organização é fundamental para o sucesso desse controle, sendo recomendável o uso de fichas padronizadas e individuais para cada animal. Além disso, é necessário contar com funcionários dedicados, comprometidos e devidamente capacitados para essa função. De acordo com Silva (2015) para garantir um controle zootécnico eficaz, é crucial atender a parâmetros que serão avaliados a partir da realização dos manejos, tais como:

- **Identificação dos animais:** A identificação dos animais envolve a aplicação de alguns métodos específicos, como o uso de brincos ou marcação a ferro, facilitando a visualização e identificação dos animais. Recomenda-se também a criação de fichas individuais para cada animal, permitindo um acesso mais prático às informações específicas de cada indivíduo.
- **Controle individual dos animais:** É necessário elaborar uma ficha coletiva de controle leiteiro, na qual serão registradas as produções específicas de cada animal, sendo posteriormente transferidas para fichas individuais. Essas fichas devem

conter dados detalhados de cada animal, incluindo informações reprodutivas, controle leiteiro e genealógicas.

- **Análise dos resultados:** Ao concluir a coleta de dados, é recomendável realizar cálculos para obter uma compreensão mais concreta do potencial produtivo da propriedade. Alguns cálculos úteis incluem a produção média diária por vaca em lactação, a produção anual de leite por hectare, a produção de leite por vaca na lactação, a duração da lactação, a porcentagem de vacas em lactação e o intervalo entre partos.
- **Avaliação dos dados calculados:** A análise dos dados calculados é fundamental para avaliar a eficiência do sistema produtivo e reprodutivo da propriedade. Isso auxilia no gerenciamento geral dos animais, especialmente no processo de descarte quando necessário.

2.3 Benefícios decorrentes da incorporação dos indicadores de desempenho na gestão da propriedade

A implementação do controle zootécnico proporciona a construção de um valioso acervo de informações zootécnicas sobre a criação, através da montagem de um banco de dados que abrange a identificação dos animais, registro de nascimentos, desmames, mortalidade, além de dados de produção e reprodução. A análise desses índices facilita a identificação das diferentes categorias de animais, a seleção das fêmeas para inseminação ou acasalamento, o descarte das fêmeas vazias, o controle da reprodução e o diagnóstico de gestação (Constantino, 2017)

Um benefício adicional é a redução dos custos, especialmente com alimentação, pois cada animal recebe a quantidade de alimento adequada à sua produção e peso vivo. A segmentação dos animais por categorias de produção, raças, linhagens ou suscetibilidade a doenças, juntamente com a observação do histórico reprodutivo individual, possibilita um controle individualizado dos animais, agregando valor aos mesmos no momento da venda, uma vez que o comprador adquire a certificação individual dos animais, com seu histórico e desempenho. Ao conhecer a produtividade de cada vaca ao longo de sua vida útil, é possível selecionar animais de maior produção, com longos períodos de lactação e elevada persistência de produção, tornando o descarte dos animais improdutivos mais seguro e promovendo

o melhoramento genético do rebanho, o que resulta em valor genético e econômico agregado (Matheus, 2012).

O controle zootécnico também inclui informações sobre a sanidade do rebanho, como controle de vacinações, tratamentos para parasitas internos e externos, verminoses e avaliações de tuberculose e brucelose, possibilitando ao produtor economizar com tratamentos curativos, uma vez que é mais econômico prevenir do que remediar. Um dos aspectos cruciais do controle zootécnico é a tomada de decisão, pois com todos esses índices disponíveis, as chances de erro no manejo dos animais são significativamente reduzidas, permitindo uma gestão mais eficiente e assertiva (Santos, et. al., 2017).

2.4 Índices Produtivos

A avaliação do peso do leite, conhecida como controle leiteiro, configura como um dos indicadores de maior relevância, dada sua capacidade de fornecer um monitoramento sistemático do desempenho produtivo individual de cada animal. O controle leiteiro representa uma metodologia crucial para mensurar a capacidade de produção de leite de uma vaca, sendo indispensável para uma estimativa precisa da produtividade. Lamentavelmente, uma minoria de pecuaristas adota regularmente essa prática de monitoramento da produção leiteira em seus rebanhos (Junior; Andrade, 2008).

Entretanto, é evidente que os que gerenciam suas atividades de maneira profissional são adeptos desse procedimento. Alguns criadores ocasionalmente realizam medições de produção, porém essa abordagem não é a mais recomendada, visto que essas observações fornecem apenas uma visão pontual da produção do animal naquele momento específico. A frequência do controle leiteiro pode variar de acordo com o sistema produtivo adotado, sendo realizada semanalmente, quinzenalmente ou mensalmente, conforme a necessidade de cada contexto. Em sistemas de produção mais intensivos, a recomendação é a realização semanal dessas avaliações. A coleta sistemática desses dados possibilita o cálculo das médias e totais de produção de leite para cada vaca do rebanho (Ferreira; Miranda, 2007). A seguir destaca-se os principais parâmetros que comprometem o manejo produtivo em gado leiteiro:

- **Produção por lactação:** Diz respeito à produção total de leite que um animal alcançou ao longo de seu período de lactação, que abrange desde o parto até o momento da secagem, refletindo todo o seu potencial produtivo. Isso considera o padrão genético do animal, bem como as condições de manejo e ambientais às quais ele foi exposto (FERRREIRA; MIRANDA, 2007).
- **Duração por lactação:** É o período que compreende o intervalo de tempo que se estende desde o momento do parto até o término da lactação, que ocorre com a secagem da vaca. Geralmente, a lactação possui uma duração padrão de 305 dias, considerando um intervalo de partos de 12 meses. Em animais com um maior grau de pureza racial, é comum que a lactação seja estendida além desse período padrão. Por outro lado, em rebanhos mestiços, a duração da lactação tende a ser menor, variando entre 270 e 290 dias. A correção da produção de leite por lactação para um período de 305 dias é fundamental para permitir uma avaliação uniforme do desempenho produtivo de cada matriz dentro do contexto do rebanho ao longo de um período fixo. Esse método se estabelece como uma ferramenta robusta para orientar continuamente o melhoramento genético do rebanho. Através do controle leiteiro, o produtor pode estabelecer metas mínimas de crescimento para a produção média do rebanho ano após ano (Cruz, 2015).
- **Intervalo entre partos:** O intervalo entre partos, definido como o período decorrido entre dois eventos consecutivos de parto em uma vaca específica, é uma medida crucial que encapsula tanto o período de serviço quanto o período de gestação. Este parâmetro figura como uma métrica primordial na avaliação da eficiência reprodutiva, fornecendo uma estimativa do potencial de produção leiteira. A diminuição do intervalo entre partos é fundamental para fomentar o incremento na produção leiteira e no número de nascimentos de bezerros dentro do rebanho, o que reflete diretamente na viabilidade e produtividade do sistema de produção pecuária (Ferreira; Miranda, 2007). De acordo com Bergamaschi (2010) se o intervalo entre partos for prolongado, isso resultará em um impacto econômico negativo, uma vez que o próximo parto será adiado, retardando assim o início de um novo ciclo de lactação e o nascimento de um novo bezerro. O atraso na concepção prolongará a duração da lactação; entretanto, isso não compensará significativamente na produção total de leite, pois a maior produção ocorre nos primeiros meses após o parto. Além disso, o prolongamento do intervalo entre partos limitará a intensidade da seleção genética, pois reduzirá o número de bezerros desmamados e aumentará o intervalo

entre gerações no rebanho. Em rebanhos caracterizados por baixa produtividade e baixa persistência de lactação, é crucial alcançar um intervalo entre partos de 12 meses. Por outro lado, em rebanhos com alta produtividade e alta persistência de lactação, os efeitos negativos de um intervalo entre partos prolongado podem ser mitigados pelo uso de somatotrofina e/ou implementação de três ordenhas diárias.

- **Persistência de lactação:** Refere-se à capacidade de uma vaca manter sua produção de leite após atingir o pico de lactação, que representa sua produção máxima. A forma como a produção de leite diminui após esse ponto determina a persistência da curva de lactação do animal (Santos, 2012). Vacas com maior persistência de lactação tendem a manter uma produção de leite mais elevada por um período prolongado, o que resulta em maior longevidade produtiva e, conseqüentemente, em um melhor aproveitamento do animal ao longo de sua vida útil, adiando o momento médio de descarte e contribuindo para um maior lucro (Chaves, 2005). A importância econômica da persistência na lactação está intimamente ligada à redução de custos no sistema de produção de leite. Essencialmente, existem dois principais meios pelos quais os custos de produção podem ser mitigados. O primeiro está associado à diminuição dos custos de alimentação dos animais, onde uma parte da dieta concentrada pode ser substituída pela inclusão de alimentos volumosos, como observado por Sölkner e Fuchs (1987). O segundo caminho se relaciona com a redução dos custos derivados da minimização de problemas relacionados à saúde e à reprodução animal, conforme evidenciado por estudos anteriores (Madsen, 1975; Sölkner e Fuchs, 1987; Reents et al., 1996; Grossman et al., 1999).

- **Porcentagem de vacas em lactação:** É calculada pela divisão do número de vacas em lactação pelo número total de vacas no rebanho, multiplicado por cem. Idealmente, a porcentagem de vacas em lactação deve ser de 83%, o que pode ser alcançado de forma excepcional com um intervalo entre partos de 12 meses e uma duração da lactação de 305 dias. Valores inferiores a 80% indicam um desempenho reprodutivo inadequado ou uma baixa persistência de lactação (Cruz 2015).

- **A curva de lactação:** Descreve a produção de leite ao longo do tempo durante a lactação, pode ser dividida em três fases distintas. A primeira fase é caracterizada por um aumento gradual da produção de leite, desde o parto até atingir o pico de lactação. A segunda fase é marcada por uma produção de leite relativamente constante, que ocorre em torno do pico de lactação (Rodriguez et al., 2010). Por fim,

a terceira fase é caracterizada por uma diminuição gradual da produção de leite, que ocorre após o pico de lactação até o término da lactação (Dellaqua, 2015).

- **Período seco:** Recomenda-se realizar a secagem das vacas aproximadamente 60 dias antes da data prevista para o próximo parto, sendo tolerável um intervalo de até 90 dias. No entanto, ultrapassar os 120 dias pode resultar em problemas físicos e fisiológicos para o animal. O descuido com esse índice pode acarretar significativas perdas e prejuízos econômicos, uma vez que a ausência de vacas em fase de parto implica na falta de reposição de animais para manter a produção leiteira. Consequentemente, isso leva a uma redução gradual na produção de leite até que se esgote completamente (Cruz, 2015). Durante o período seco, a vaca tem a oportunidade de restaurar sua saúde ruminal, interrompendo sua produção de leite e se preparando para uma nova lactação. As vacas que não passam por esse período de descanso têm dificuldade em se recuperar completamente, o que resulta em uma produção de leite reduzida na lactação seguinte. Além disso, essas vacas podem enfrentar problemas de saúde, como um aumento nos distúrbios metabólicos e até mesmo dificuldades na produção de leite após o parto (Gesteira, 2011).

3 METODOLOGIA

3.1 Unidade leiteira

O trabalho foi realizado usando dados do Módulo Didático Produtivo de Bovinocultura do Departamento de Zootecnia do CCA/UFPB, Campus II, Areia/PB, localizado na mesorregião do agreste da Paraíba, microrregião do brejo paraibano, tendo como coordenadas geográficas 6°58'12" S e 35° 45'15" W Gr, altitude de 618 metros acima do nível do mar, temperatura média anual de 23°C, com índice pluviométrico médio anual de 1.425 mm, e umidade relativa do ar de 80%. De acordo com a classificação de Köppen, o clima da área é do tipo As' (quente e úmido) com chuvas de outono-inverno, e, seguindo as informações da Estação Meteorológica do Centro de Ciências Agrárias, Departamento de Solos e Engenharia Rural, Campus II, UFPB, Areia-PB, onde o período de estiagem, foi considerado 8 meses de estiagem (de agosto à março).

O sistema de criação adotado é semi-intensivo, caracterizado pela manutenção dos animais, na maior parte do tempo, em pastejo e, além de suplementação concentrada, na proporção de 1 kg de ração para cada kg de leite produzido, após as ordenhas da manhã e tarde.

3.2 Controle leiteiro

O controle leiteiro foi realizado quinzenalmente por meio de fichas, as vacas eram ordenhadas mecanicamente duas vezes ao dia, sendo a primeira ordenha realizada as 5:00 horas da manhã e a segunda ordenha no período da tarde as 13:00 horas. No processo descrito, as vacas são categorizadas em dois lotes com base na data de parição, com o primeiro lote compreendendo as vacas que estão em processo de secagem e o segundo lote é de vacas em pico de lactação ou que deram à luz mais recentemente. A produção de leite foi anotada na forma de (kg), o modelo reprodutivo adotado é o de inseminação artificial.

Para a análise de produção de leite do rebanho foram utilizados dados de 136 vacas, com registro de 448 lactações encerradas no controle leiteiro entre os anos de 2007 a 2023. Tal rebanho é composto por vacas mestiças Europeu/Zebu, com uma taxa de grau de sangue, predominantemente, de 75% europeu e 25% zebu. Foi calculada a produção de leite total, produção média, duração de lactação, persistência de lactação e intervalo entre partos, assim como a análise de produção de leite nas diferentes épocas do ano, período chuvoso, correspondente de agosto a março, e

período de estiagem, correspondendo de abril a julho, e a persistência de lactação das vacas.

Para calcular a Persistência da Lactação (PSL), foi utilizada a seguinte fórmula:

$$PSL=[1-(PL_{ant}(PL_{ant}-PL_{post})\times(IECL30))]\times 100$$

- PL_{ant} é a produção de leite anterior (produção de leite do mês anterior);
- PL_{post} é a produção de leite posterior (produção do leite do mês atual);
- $IECL$ é o intervalo em dias entre os controles leiteiros (DELLAQUA, 2015).

3.3 Análise dos dados

A partir dos registros de produção e reprodução foram extraídos dados da produção de leite e data de partos encerrados, onde foi montado um banco de dados em planilhas do Excel® (Microsoft, 2010), para posteriores análises estatísticas. As variáveis foram analisadas considerando-se a segmentação por ano, estação do ano (chuvosa de abril a julho e seca de agosto a março) e ordem de parto.

Foram realizados cálculos para determinar a produção total na lactação (litros), média de persistência de lactação (%), média de intervalo entre partos(dias), duração da lactação (dias), a média de produção de leite do rebanho nos diferentes períodos (chuvoso e estiagem) e a média de produção de leite do rebanho nas diferentes ordens de parto

3.4 Análise estatística

Os dados foram submetidos a análise de variância e os graus de liberdade foram desdobrados a partir de regressão polinomial para os anos e ordem de parto, considerando a probabilidade de 5%, mediante uso do software “Statistical Analysis System” (SAS, 2009).

O Teste de Tukey foi aplicado para comparações múltiplas entre as médias das variáveis de produção de leite do rebanho nos diferentes períodos (chuvoso e estiagem) a um nível de significância de 5%.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 são apresentadas as variáveis analisadas, incluindo a produção total na lactação (em litros), a persistência média (em porcentagem), a duração da lactação (em dias), o intervalo entre partos (em dias) e a duração da lactação (em dias).

Tabela 1. Produção total na lactação, produção média, duração de lactação, média de persistência de lactação e média de intervalo entre partos do rebanho dos anos 2007 a 2023

Ano	Produção total na lactação (kg)	Produção média diária (kg)	Duração de lactação (dias)	Persistência de lactação (%)	N	Intervalo de parto (meses)	N
2007	2754,7	10,8	245,6	94,1	27	15,7	23
2008	2510,1	10,8	226,5	92,4	31	14,6	16
2009	3933,6	12,1	322,1	95,9	24	15,8	23
2010	4241,4	14,6	289,3	95,0	26	15,9	20
2011	4232,2	15,9	260,3	92,8	22	17,6	14
2012	3929,8	15,0	260,6	94,9	26	14,8	20
2013	4022,9	13,8	288,7	95,9	29	16,9	22
2014	4170,6	16,7	246,5	93,1	24	14,7	22
2015	3818,5	14,6	257,2	93,0	34	14,8	29
2016	3567,9	13,4	264,9	94,6	38	14,8	26
2017	3340,9	12,9	253,4	93,8	42	17,0	23
2018	3310,9	11,2	289,3	96,8	26	18,6	16
2019	3133,7	11,4	273,6	95,1	21	18,7	13
2020	4026,8	10,8	365,1	96,1	23	22,2	12
2021	4714,1	12,4	381,5	97,4	20	17,0	13
2022	4402,5	13,3	329,2	95,9	25	13,9	5
2023	4372,3	14,6	301,6	96,6	10	12,1	1
Média	3721,5	13,2	280,5	94,7	-	16,2	-
Máximo	4714,1	16,7	381,5	97,4	-	22,2	-
Mínimo	2510,1	10,8	226,5	92,4	-	12,1	-
CV(%)	34,9	20,9	24,2	3,14	-	30,4	-
Linear	0,0001¹	0,0001²	0,0329	0,9150	-	0,1800	-
Quadrática	0,5105	0,0539	0,0040	0,0136⁴	-	0,2932	-

¹Efeito linear: $Y = -101936,3 + 52,45x$; ²Efeito linear: $Y = 28,82 - 0,007x$; ³Efeito quadrático: $Y = -9433,66 + 4,82x + X^2$; ⁴Efeito quadrático: $Y = -234,9 + 0,16x + X^2$

Em relação à persistência média de lactação do rebanho, a maioria dos anos apresentou valores superiores ao recomendado pelas literaturas, uma vez que considera 80% como uma persistência adequada (Fundação Roger, 2017). Um fator que sinaliza o aumento na produção de leite do rebanho é a inclusão genética de

machos de melhor qualidade, aprimorando, assim, o potencial genético do rebanho, resultando em descendentes com maior produção de leite ao longo do tempo.

Não foram observadas diferenças estatisticamente significativas em relação ao intervalo de parto, com média de aproximadamente 16 meses, superior ao intervalo desejado para a obtenção de um parto por ano, que seria entre 12 a 14 meses para alcançar a máxima produção de leite por dia de vida da vaca (EMBRAPA, 2001). Através da análise dos registros relacionados à reprodução utilizados no controle zootécnico, constatou-se uma baixa eficiência no manejo reprodutivo do rebanho, e com isso a necessidade de melhorias nos intervalos entre partos, conforme evidenciado pelos dados acima. Uma possível falha reside na observação do cio, uma vez que se utiliza um rufião sem marcador, sendo necessária uma identificação visual desse cio e, com a inadequada determinação desse manejo, isso pode acarretar em maiores intervalos entre partos. Portanto, a implementação da inseminação artificial com tempo fixo (IATF) pode ser uma solução para minimizar esse problema.

Quanto à duração da lactação, a maioria dos anos apresentou-se dentro dos parâmetros preconizados para a raça, visto que, de acordo com a Embrapa (2017), a lactação tende a ser mais curta para rebanhos mestiços, com duração média de 270 a 290 dias.

No que se refere a produção total na lactação, observou-se uma maior produção durante o período chuvoso ($P < 0,05$) em relação ao período de estiagem, com uma média de produção de 3976,5 kg em comparação a 3586,5 kg, respectivamente. Isso indica que as vacas que pariram durante o período chuvoso apresentaram uma média de produção de leite superior às vacas que pariram durante o período de estiagem (Tabela 2).

Tabela 2. Média de produção de leite do rebanho nos diferentes períodos (chuvoso e estiagem) entre os anos 2007 a 2023

Estação	Produção total na lactação (kg)	Média de produção diária (kg)	Persistência de lactação (%)	Dias de lactação	N
Chuvosa	3976,5a	13,7a	94,9	288,4	155
Seca	3586,5b	12,9b	94,6	276,4	293
Média	3721,5	13,2	94,7	280,5	-
CV (%)	37,4	24,3	3,4	27,7	-
Valor de P	0,0050	0,0084	0,4803	0,1207	-

a.b. = Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p > 0,05$)

Essa diferença pode ser atribuída à quantidade e qualidade de oferta de forragem disponível para as vacas nas diferentes épocas do ano. De acordo com Souza et al. (2015), durante a estação chuvosa do ano há uma significativa produção de massa de forragem, proporcionando uma fonte abundante de alimento para o rebanho, porém, durante a época de estiagem, a produção de matéria seca das forrageiras diminui consideravelmente, resultando na redução da produção total na lactação dos animais. Portanto, faz-se necessária uma boa gestão do aporte forrageiro através de um manejo eficiente das pastagens, tais como, o manejo rotativo do pasto, adubação do solo, controle de plantas invasoras, tipo de vegetação presente, assim como uma suplementação alimentar para garantir a nutrição adequada e compensar o déficit nutricional enfrentado pelo rebanho neste período de escassez. Não houve efeitos do período do ano sobre a persistência de lactação e dias em lactação das vacas.

Segundo as informações apresentadas na Tabela 3, observou-se uma correlação positiva entre a ordem de parto e outras variáveis de produção. À medida que a ordem de parto aumenta, verifica-se um incremento na produção total da lactação, na média de produção diária e no número de dias em lactação.

Tabela 3. Média de produção de leite do rebanho nas diferentes ordens de parto entre os anos 2007 a 2023

Ordem de parto	Produção total na lactação (kg)	Média de produção diária (kg)	Persistência de lactação (%)	Dias de lactação	N
1	2994,5	11,2	94,4	262,5	139
2	3697,5	12,8	94,6	285,1	99
3	3989,8	14,1	95,1	286,1	71
4	4284,7	14,3	94,6	299,1	53
5	4572,0	15,4	95,1	299,2	37
6	4069,9	14,8	95,7	272,4	24
7	4347,1	16,3	95,3	270,9	12
8	4342,1	14,7	94,2	295,0	5
Média	3712,2	13,1	94,7	280,0	-
Máximo	4572,0	16,3	95,7	299,2	-
Mínimo	2994,5	11,2	94,2	262,5	-
CV (%)	35,1	21,9	3,4	27,5	-
Linear	0,0001	0,0001	0,2839	0,0029	-
Quadrática	0,0001¹	0,0003²	0,5342	0,0123³	-

¹Efeito quadrático: $Y=2314,9+791,5x-73,52x^2$; ²Efeito quadrático: $Y= 9,62+1,85x-0,15X^2$;
³Efeito quadrático: $Y= 243,31+23,9x-2,72X^2$

A correspondência biológica é evidente nos achados da tabela em relação à correlação entre a ordem de parto e a produção total da lactação. Isso ocorre porque as fêmeas primíparas, ou seja, em seu primeiro parto, ainda estão em fase de crescimento. Nesse estágio, suas demandas nutricionais são mais elevadas e, conseqüentemente, mais desafiadoras de serem supridas. Deficiências alimentares durante esse período podem resultar em prejuízos para a reprodução (Balieiro, 1976; Viana & Ferreira, 1983; Vargas Jr. et al., 2001).

5 CONCLUSÃO

Observou-se, através dos dados analisados, um aumento da produção de leite do rebanho ao longo dos anos. O intervalo entre partos se encontra mais elevado do que se preconiza para um rebanho ideal, o que precisa ser melhorado. Nos períodos de estiagem dos anos avaliados a produção de leite foi menor, indicando a necessidade de aprimoramento do aporte forrageiro nas áreas de pastagem. E as vacas com dois ou mais partos apresentaram melhor desempenho produtivo em comparação as vacas de primeiro parto.

REFERÊNCIAS

- BALIEIRO, E.S. **Herança e meio como causas de variação de idade à primeira fecundação e do intervalo entre partos em vacas da raça Guzerá**. Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais, 1976. 92p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Minas Gerais, 1976
- BERGAMASCHI, M.A.C.M.; MACHADO, R.; BARBOSA, R.T. **Eficiência reprodutiva das vacas leiteiras**. Circular Técnica, 64. EMBRAPA – São Carlos, SP, 2010.
- BERTOLINI, Gabriel Dias et al. **Estratégias de manejo reprodutivo na bovinocultura leiteira para maximização da eficiência reprodutiva**. 2023.
- CARNEIRO, M. A., Bergamaschi, M., & Machado, R. (2010). **Eficiência reprodutiva das vacas leiteiras**.
- CHAVES, L.C.S. **Avaliação da persistência da lactação em vacas Girolando utilizado modelos de regressão aleatória**. 2005. 86 f. Tese – Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais, 2005.
- CONSTANTINO, Camila et al. **Desempenho, qualidade da carcaça e carne de ovinos de descarte de diferentes idades e gêneros**. Pubvet, v. 12, p. 150, 2017.
- DA SILVA, Elizabete Julia et al. Estudo dos índices de desempenho Reprodutivo de bovinos de três propriedades situadas no Agreste e Zona da Mata do Estado de Pernambuco. Scientia Plena, v. 11, n. 4, 2015. SILVA, Emanuel Isaque Cordeiro Da. **Manejo Reprodutivo e Índices Zootécnicos em Gado de Leite**. 2023.
- DELLAQUA, J.V.T. **Controle Leiteiro – Curva de Lactação**. 2015. Disponível em: <https://www.coimma.com.br/blog/post/controle-leiteiro-curva-de-lactacao>. Acesso em 20/04/2024
- EMBRAPA. **Anuário Leite 2021: Saúde Única e Total**. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1132875/anuario-leite-2021-saude-unica-e-total>. Acesso em: 04 de abril de 2024
- FERRAZZA, R. A.; LOPES, M. A.; BRUHN, F.R.P. MORAES, F. **Índices de desempenho zootécnico e econômico de sistemas de produção de leite com diferentes tipos de mão de obra**. Ciência Animal Brasileira, v. 16, n. 2, p. 193-204, 2015.
- FERREIRA, A. de M.; MIRANDA, J. E. C. de. **Medidas de eficiência da atividade leiteira: índices zootécnicos para rebanhos leiteiros**. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2007. 8 p. **Embrapa Gado de Leite. Comunicado Técnico**, 54.. Disponível em: <http://blog.esteiogestao.com.br/index.php/2014/05/06/indices-zootecnicos-parte-1/>.

IBGE. **Produção Agropecuária: Leite**. Disponível em: \<<https://www.ibge.gov.br/explica/producao-agropecuaria/leite/br>>. Acesso em: 29 de abril de 2024.

JUNIOR, C; J. M.; ANDRADE, C. M. S. **Controle zootécnico na pecuária de leite: tecnologia para avaliar a eficiência técnica de atividade leiteira**. 2008.

LEITE, Tisa Echevarria; MORAES, José Carlos Ferrugem; PIMENTEL, Cláudio Alves. **Eficiência produtiva e reprodutiva em vacas leiteiras**. *Ciência Rural*, v. 31, p. 467-472, 2001.

LOPES, Marcos Aurélio et al. Impacto econômico do intervalo de partos em rebanhos bovinos leiteiros. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 33, p. 1908-1914, 2009.

MATEUS, Cristiano. **Escrituração Zootécnica**, 2012. Disponível em: <http://zootecnistaz.blogspot.com/2012/06/escrituracao-zootecnica.html>. Acesso em: 04 de abril de 2024.

MILKPOINT. IBGE **2022: com queda na produção total brasileira de leite**. Disponível em: \<<https://www.milkpoint.com.br/noticias-e-mercado/panorama-mercado/ibge-2022-com-queda-na-producao-total-brasileira-de-leite-235088/>>. Acesso em: 02/05/2024.

PFEIFER, L. F. M.; ANDRADE, E. R.; CARVALHO, D. L. de. **Manejo Reprodutivo**. pág. 257 a 279. In: SALMAN, A. K. D.; PFEIFER, L. F. M. **Pecuária leiteira na Amazônia**. Brasília, DF: Embrapa, 2020. PDF (399 p.) Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes//publicacao/1126135/pecuarialeiteira-na-amazonia> Acesso em: 15 de abril de 2024

RODRIGUEZ, M. A. P.; MOURÃO, G. B.; GONÇALVES, T. M. **Curvas de lactação em vacas leiteiras**. 2010. Disponível em: <<https://www.milkpoint.com.br/radartecnico/melhoramento-genetico/curvas-de-lactacao-em-vacas-leiteiras-61359n.aspx>>. Acesso em 30 de março de 2024.

Rogério Taveira. **Eficiência reprodutiva das vacas leiteiras**. Embrapa Pecuária SANTOS, E. P. B. **Ajustes de curvas de lactação de vacas mestiças das raças Holandesa e Gir**. 2012. Dissertação de mestrado – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2012.

SANTOS, R. N.; VICENTE, S. L. A.; CASTRO, E. M. S. De; SOUSA, M. M. M. De; NOGUEIRA, D. M.- **A escrituração zootécnica como ferramenta de trabalho em**

pequenas propriedades rurais de caprinos leiteiros no semiárido pernambucano e baiano romário parente dos santos, 2016, Extensão Rural e Desenvolvimento Sustentável, CNPA 2017.

SCHMOELLER, Ruminiki Pavei et al. **Análise da prática da escrituração zootécnica e uso de sistemas de informação em 100 propriedades leiteiras do oeste do Paraná**. Espacios, Oeste do Paraná, v. 38, n. 27, p. 1-23, 19 jan. 2017. <https://www.revistaespacios.com/a17v38n27/a17v38n27p23.pdf>. Acesso em: 25 de abril de 2024

SILVA, A. R. DA; BENEZ, F. M. **Produção e manejo de bovinos de corte**.

SILVA, Vitória Daniele da. **IMPORTÂNCIA DO CONTROLE ZOOTÉCNICO PRODUTIVO E REPRODUTIVO NA PECUÁRIA LEITEIRA**. 2016.

SOARES, Lécio Queiroz. **Importância do Controle Leiteiro**. Sudeste-Circular Técnica (INFOTECA-E), 2010.

VINHOLIS, M. de; DE MORI, C. **Gestão zootécnico-econômica na bovinocultura (de leite e de corte)**. 2023. Disponível em: <http://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/1160466>. Acesso em: 15 de abril de 2024