

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS

Programa de Pós-Graduação em Zootecnia



Tese

Avaliação de modelo preditivo da produção de leite de vacas de corte e
impactos na eficiência produtiva e reprodutiva durante a lactação

Janaine Leal Olegário

Pelotas, 2024

JANAINE LEAL OLEGARIO

**AVALIAÇÃO DE MODELO PREDITIVO DA PRODUÇÃO DE LEITE DE
VACAS DE CORTE E IMPACTOS NA EFICIÊNCIA PRODUTIVA E
REPRODUTIVA DURANTE A LACTAÇÃO**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, da Universidade Federal de Pelotas, como requisito parcial à obtenção do título de Doutora em Ciências Animal (área de concentração: Produção Animal)

Orientador: Prof. Dr. Cássio Cassal Brauner

Coorientador: Prof. Dr. Ricardo Zambarda Vaz

Pelotas, 2024.

Universidade Federal de Pelotas / Sistema de Bibliotecas
Catalogação da Publicação

Q45a Olegário, Janaine Leal

Avaliação de modelo preditivo da produção de leite de vacas de corte e impactos na eficiência produtiva e reprodutiva durante a lactação [recurso eletrônico] / Janaine Leal Olegário ; Cássio Cassal Brauner, orientador ; Ricardo Zambarda Vaz, coorientador. — Pelotas, 2024.
69 f.

Tese (Doutorado) — Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, 2024.

1. Bovinos de corte. 2. Coletas de leite. 3. Desmane. 4. Energia disponível. 5. Produção de leite. I. Brauner, Cássio Cassal, orient. II. Vaz, Ricardo Zambarda, coorient. III. Título.

CDD 636.213

Elaborada por Ubirajara Buddin Cruz CRB: 10/901

Janaine Leal Olegário

Avaliação de modelo preditivo da produção de leite de vacas de corte e impactos na eficiência produtiva e reprodutiva durante a lactação, Tese aprovada, como requisito parcial, para obtenção do grau de Doutora em Ciência Animal, pelo Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas.

Data da defesa: 30 de Agosto de 2024

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Cassio Cassal Brauner (Orientador)

Doutor em Ciência Animal pela Universidade Federal de Pelotas

Prof. Dr. Felipe Geraldo Pappen

Doutor em Medicina Veterinária pela Universidade Federal de Pelotas

Prof. Dr. Giovani Fiorentini

Doutor em Zootecnia Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias- Campus Jaboticabal-UNESP

Prof. Dra. Gabriela Bueno Luz

Doutora em Biotecnologia pela Universidade Federal de Pelotas

Prof. Dr. Francisco Augusto Burket Del Pino

AGRADECIMENTOS

Agradecer a Deus primeiramente por ter me concedido o dom da vida e por ser o meu melhor companheiro em todas as horas e principalmente nos momentos mais difíceis.

Aos meus pais Roque e Neila por todos o apoio e carinho nessa jornada.

Aos meus irmãos Juliano e Juliane e meus sobrinhos, Guilherme e Isabella que sempre estiveram presente nessa caminhada.

Ao meu companheiro Edílson Máximo, muito obrigado pelo apoio de sempre e compreensão nos momentos mais difíceis dessa trajetória.

Ao professor Ricardo Zambarda pelo apoio no momento mais conturbado desse período cursando o doutorado.

Ao professor Paulo Pacheco que esteve presente desde o início dessa grande jornada lá na graduação ainda, meu eterno agradecimento, obrigado por tudo.

Ao meu orientador Cassio Brauner, professor, sem palavras para expressar meu agradecimento ao senhor, sorte de quem já lhe encontra nos primeiros passos da vida acadêmica, é um excelente profissional, muito grata por tudo que apreendi, és um grande ser humano.

Aos meus amigos que são essenciais para tornar essa jornada mais leve, em especial a Ana Clara, muito obrigada por tudo.

Á capes pela concessão da bolsa de estudos.

Á todos que de alguma forma contribuíram, muito obrigado.

Resumo

OLEGÁRIO, JANAINÉ LEAL. **Modelos para a estimativa da produção média diária de leite de vacas de corte e influência no desenvolvimento pré-desmame dos bezerros**. 2024. 69f. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Zootecnia – FAEM. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.

A produção de leite em vacas de corte é crucial para o desenvolvimento dos bezerros, influenciando diretamente seu peso ao desmame, a lactação é um estado fisiologicamente dominante onde alterações e adaptações no metabolismo, órgãos e tecidos das vacas ocorrem para promover a síntese de leite. O objetivo é avaliar as características relacionadas a lactação de vacas de corte em momentos estratégicos e potenciais impactos no desempenho produtivo e reprodutivo. Foram estudadas as raças Aberdeen Angus, Hereford, Charolês e Nelore, com dados coletados ao longo de 11 anos. Utilizou-se 233 vacas em lactação, mantidas em pastagem natural, para avaliar peso vivo, diagnóstico de gestação, peso do bezerro e produção de leite em diferentes dias durante a lactação (21 a 189). As análises estatísticas, realizadas com o software SAS®Studio, incluíram métodos de correlação de Pearson e regressão múltipla para estimar a produção média diária de leite. Os resultados demonstraram três datas de coletas importantes para a estimar da produção de leite para as raças Hereford, Charolês e Nelore, sendo esses os dias 168, 126 e 63; 168, 105 e 42; 42, 84 e 189 respectivamente. Para a produção de leite e a energia líquida para o ganho de peso dos bezerros, são semelhantes das vacas prenhas e vazias, ou seja, a produção do leite não interfere na eficiência reprodutiva. Outro resultado importante é que a energia líquida do leite é suficiente para os bezerros até o quinto mês, mas após isso, é necessária a adição de outros alimentos para continuar o ganho de peso.

Palavras-chave: Bovinos de corte, Coletas de leite, Desmame, Energia disponível, Produção de leite, suplementação

Abstract

OLEGÁRIO, JANAINÉ LEAL. **Models for estimating the average daily milk production of beef cows and influence on the pre-weaning development of calves** 2024. 69f. PhD (Thesis) – Department of Animal Science – FAEM. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, Brazil.

Milk production in beef cows is crucial for the development of calves, directly influencing their weight at weaning. Lactation is a physiologically dominant state where changes and adaptations in the metabolism, organs and tissues of cows occur to promote milk synthesis. The objective is to evaluate characteristics related to the lactation of beef cows at strategic moments and potential impacts on productive and reproductive performance. The Aberdeen Angus, Hereford, Charolais and Nelore breeds were studied, with data collected over 11 years. 233 lactating cows, kept on natural pasture, were used to evaluate live weight, pregnancy diagnosis, calf weight and milk production on different days during lactation (21 to 189). Statistical analyses, carried out with SAS®Studio software, included Pearson correlation and multiple regression methods to estimate average daily milk production. The results demonstrated three important collection dates for estimating milk production for the Hereford, Charolais and Nelore breeds, these being days 168, 126 and 63; 168, 105 and 42; 42, 84 and 189 respectively. For milk production and net energy for calf weight gain, they are similar to pregnant and empty cows, that is, milk production does not interfere with reproductive efficiency. Another important result is that the liquid energy of milk is sufficient for calves until the fifth month, but after that, it is necessary to add other foods to continue weight gain.

Key words: Available energy, Beef cattle, Milk collection, Weaning, Milk production, supplementation

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO GERAL	9
2 OBEJTIVO GERAL	14
2.1 Objetivos específicos	14
3 HIPÓTESES	15
3. ARTIGO I	16
3.1 ESTIMATIVA DE COLETAS PARA AVALIAÇÃO DA PRODUÇÃO DE LEITE EM VACAS DE CORTE	16
INTRODUÇÃO	17
MATERIAL E METODOS	19
RESULTADOS E DISCUSSÃO	20
CONCLUSÃO	24
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	25
4. ARTIGO II	38
4.1 PRODUÇÃO DE LEITE E DISPONIBILIDADE DE ENERGIA PARA GANHO DE PESO DE BEZERROS DE VACAS PRENHAS E VAZIAS	38
INTRODUÇÃO	39
MATERIAL E MÉTODOS	41
RESULTADOS E DISCUSSÃO	43
CONCLUSÃO	45
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	46
5. CONCLUSÃO GERAL	52
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	53
7. ANEXO	57

1 INTRODUÇÃO GERAL

As estruturas de mercados agrícolas mundiais, a partir de sua competitividade, demonstram um alto nível de organização em sua pauta econômica, dentre as quais a bovinocultura de corte. Não obstante, com a aceleração brasileira no contexto econômico mundial, no intuito de agregar mais mercados, a bovinocultura de corte tornou-se um dos pilares do agronegócio brasileiro.

É por conta dessa importância e extensão, que a bovinocultura de corte apesar de focar tradicionalmente na produção de carne, deve se debruçar sobre outros elos, dentre os quais, a pesquisa sobre a produção de leite em bovinos de corte. Isso porque, o leite produzido por vacas de corte é essencial para a nutrição dos bezerros, impactando diretamente o desenvolvimento e a eficiência produtiva desses animais.

Como tratado, a partir de um recorte econômico, é possível indicar que as pesquisas sobre a produção de leite em bovinos de corte podem trazer diversos benefícios econômicos para a pecuária de corte, além de bezerros bem nutridos, resultando em um desmame com um peso maior, tem-se a possibilidade de fazer um melhor manejo nutricional destes animais, com isso melhorando condições de escore corporal dessas vacas e assim melhorando os índices reprodutivos do rebanho.

Dessa forma, quando trata-se do potencial da produção de leite de vacas de corte, esse está diretamente correlacionado com o desempenho nutricional dos bezerros, entretanto, vale ressaltar que os fatores ambientais a que esses animais são submetidos são determinantes para que esses possam expressar sua potencialidade, lembrando que nenhum dos fatores poder avaliado isoladamente, tendo em vista que condições ideais de nutrição, grupamento genético e condições de escore corporal são variáveis determinantes no processo (Restle et al, 2004).

Tal como os dados levantados por Pacheco et al. (2009), os quais comentaram que em vários estudos relacionados com a produção de leite de vacas de corte, desenvolvidos nas mais variadas situações ambientais e com diversos grupos genéticos, o número ou frequência de amostragens foi determinado previamente, ocasionando diferentes intervalos entre as amostragens.

Ao se tratar da quantidade de leite que pode ser produzida por uma vaca de corte sob condições extensivas, Restle et al, (2004), ressaltam que ainda tem muito a ser estudado, fatores como o conhecimento da produção, das características da curva de lactação e outros que interferem, direta e indiretamente no processo, podem contribuir para determinação de práticas de manejo e recomendações técnicas relacionadas ao desempenho produtivo de vacas e bezerros.

Alguns parâmetros avaliados por Pimentel et al. (2006), em estudos sobre comportamento indicam que a frequência de amamentação tende a diminuir com o avançar da idade do bezerro e que a duração da amamentação tende a aumentar e o tempo total a diminuir no transcurso da lactação. Bezerros mais novos mamam mais vezes e durante menos tempo e, em produções de leite mais baixas, a tendência é aumentar o tempo de mamada, principalmente até o pico da lactação.

Ao estudar sobre maiores produções de leite no início da lactação, Alencar et al., (1993), estratificaram que as vacas de corte demonstram maiores produções de leite nesse período, com um declínio até o desmame, tornando a persistência da produção uma variável importante, pois essa é capaz de expressar o quanto reduz o leite produzido a partir do pico da lactação.

Ainda, nos estudos de Alencar et al., (1993) quanto à eficiência de utilização do leite, verificou que filhos de vacas boas produtoras apresentam menores ganhos e que bezerros que tomam mais leite são mais pesados à desmama. Verificou, que uma maior produção de leite da vaca, é necessário aumentar a quantidade ingerida de leite para o ganho de 1,0 kg de peso, que bezerros mais pesados ao nascer são menos eficientes na utilização do leite consumido e que a eficiência na utilização do leite é maior em bezerros filhos de vacas que produzem menos leite, principalmente após o primeiro mês de vida.

No trabalho de Neville (1962) com bezerras Hereford, foi verificado que até o quarto mês de lactação o leite supre, com sobra para ganho de peso, as necessidades de energia líquida dos bezerros, porém, apresenta déficit no quinto e sexto meses, também observou que bezerros de vacas em melhores condições nutricionais necessitam de maior quantidade de leite para produzir uma unidade de ganho de peso dos 4 aos 8 meses de idade.

Nessa perspectiva, forma elencados por Restle et al., (2003), os fatores ambientais e genéticos, como os que afetam a produção de leite e como consequência, o desempenho do bezerro. Quanto ao fator ambiental, os mais comumente considerados são: a idade da vaca ao parto; o ano, o mês e a estação de parição; e principalmente o nível nutricional ao qual os animais estão submetidos. Entre os fatores não ambientais ou genéticos, destaca-se a composição genética dos animais, geralmente expressa em termos de grau de sangue ou grupo genético; e o tamanho da vaca. Há também outros fatores que estão ligados ao bezerro, como seu grupo genético ou efeito paterno e sexo.

Entretanto, apesar dos esforços técnicos científicos em focar nessa área, ainda existem poucos trabalhos que abordam os processos de produção de leite em vacas de corte, sendo de extrema importância entender qual o melhor momento de fazer as coletas de leites para diminuir os estresses causados por inúmeras amostras retiradas no período de lactação.

Isso porque, a lactação é um estado fisiologicamente dominante onde alterações e adaptações no metabolismo, órgãos e tecidos das vacas ocorrem para promover a síntese de leite. Em vacas de corte a produção de leite é limitada pela capacidade de alimentação do bezerro, sendo que o pico da lactação ocorre por volta do segundo mês (Pimentel et al., 2005).

Estudos relacionando a produção de leite com o desempenho ponderal dos bezerros e a performance reprodutiva das vacas são os mais pesquisados e segundo Pimentel et al., (2006), esses demonstram ter maior impacto sobre os sistemas de produção de bovinos de corte. Porém, ainda há uma lacuna significativa no que concerne os estudos da produção de leite e as características da lactação em vacas de corte, principalmente quando esses buscam o entendimento do período pré-desmama.

Nesse sentido, ao se estabelecer um foco na maximização da eficiência reprodutiva de vacas de corte, vários princípios de manejo podem ser utilizados. Dentre esses, tem-se a prática de desmame precoce dos bezerros, a qual influi diretamente sobre a resposta reprodutiva das vacas, onde essas geralmente aumentam seus índices reprodutivos (Short et al., 1990).

Contudo, o desempenho ponderal de bezerros desmamados precocemente acaba sendo prejudicado e a velocidade acelerada da transição de um animal que ainda

não está totalmente capacitado para o melhor desempenho como ruminante acaba refletindo no intervalo maior de tempo entre o desmame e a puberdade desses animais, ou mesmo na idade de abate (Almeida et al., 2003).

Ou seja, instituindo esses dados e corroborando-os com os de Neville (1962), é possível admitir que a produção de leite está diretamente relacionada com o peso do bezerro no desmame, sendo atribuído 60% da variação do peso do bezerro à produção de leite de sua mãe durante o período de lactação.

Quando levantado sobre a utilização de animais com maior potencial genético para produção de leite, é necessário considerar as condições nutricionais locais para não prejudicar características relacionadas à eficiência reprodutiva, como duração do anestro pós-parto e do período de serviço, que afetam o intervalo de partos e a fertilidade. Assim, para determinada disponibilidade de energia, a produção de leite das vacas não pode interferir no suprimento dos nutrientes necessários à manutenção de índices ideais de reprodução (Oliveira, 2007).

Já que, a reprodução dos animais tem início após o atendimento das necessidades básicas para a sobrevivência, podendo servir como um indicador da adaptação dos indivíduos ao ambiente. A obtenção de uma cria por ano nos bovinos é fisiologicamente possível, porém, em sistemas extensivos sobre campos naturais no Rio Grande do Sul, a taxa anual de bezerros desmamados é inferior a 60%, refletindo sua inadequação aos sistemas de criação praticados (Moraes et al., 2013).

Os autores destacam também que a Escore de Condição Corporal (ECC) das vacas além de indicar a disponibilidade de reservas corporais, se correlacionam com inúmeros aspectos reprodutivos e produtivos nos bovinos de corte, dentre os quais se destacam o intervalo entre partos, a taxa de prenhez, a manifestação de estros, o número de serviços por concepção, a produção de leite e o peso do bezerro ao desmame, constituindo-se numa importante ferramenta de manejo para auxiliar na tomada de decisão para futura inclusão de tecnologias nos sistemas de produção.

Quando estabelecido um recorte, para a região Sul do Brasil, a maior parte da produção de bovinos de corte não tem alimentação suplementar, especialmente para vacas; Os animais que pastam em condições de pastagem dependem exclusivamente das condições climáticas e do que as pastagens naturais fornecem. A época de parto

ocorre durante o final do inverno e primavera, sob baixa qualidade e disponibilidade de forragem (Brauner et al., 2011).

A época de nascimentos é um dos principais fatores que influenciam o peso ao nascer dos bezerros. Vacas com parição no início da primavera têm no terço final da gestação menor disponibilidade de pasto, de modo que os nutrientes obtidos são insuficientes para atender à demanda nutricional para o crescimento fetal, resultando em bezerros mais leves ao nascimento.

Para Forster et al. (2010) em animais manejados em campo nativo, a produção de leite é afetada pela época de parição, em razão da deficiência da produção de forragem no período hibernar das pastagens naturais, tipicamente de crescimento estival. Ainda segundo os mesmos autores, os pastos naturais param de crescer e crestam a partir das primeiras geadas que ocorrem no final do outono e se agravam no inverno, quando os pastos além de insuficientes, são pobres nutricionalmente, evidenciando que o efeito da época está intimamente relacionado com o estado das vacas.

Assim, levando em consideração as perspectivas acima listadas e sua importância econômica sobre o mercado produtivo agropecuário no Brasil, o objetivo deste trabalho é determinar o número de coletas para uma estimativa da produção de leite em vacas de corte e a influência da produção de leite e a energia disponível para ganho de peso de bezerros de vacas de corte prenhas e vazias.

2 OBEJTIVO GERAL

Avaliar a características relacionadas a lactação de vacas de corte em momentos estratégicos e potenciais impactos no desempenho produtivo e reprodutivo.

2.1 Objetivos específicos

Analisar a precisão de modelo de coletas de leite para estimativa da produção média de leite de vacas de corte durante o período de lactação.

Investigar a relação entre a produção de leite e a energia disponível para o desempenho dos bezerros e a eficiência reprodutiva das vacas de corte.

3 HIPÓTESES

- i. O modelo de coletas de leite é preciso para estimar a produção média de leite das vacas de corte.
- ii. A produção de leite em vacas de corte pode influenciar a eficiência produtiva e reprodutivas.

3. ARTIGO I

Artigo de acordo com as normas da revista Ciência Rural.

3.1 ESTIMATIVA DE COLETAS PARA AVALIAÇÃO DA PRODUÇÃO DE LEITE EM VACAS DE CORTE

ABSTRACT

Milk production in beef cows is crucial for the development of calves, directly influencing their weaning weight. The objective of this work is to estimate the number of collections to evaluate the average milk production of beef cows. The Aberdeen Angus, Hereford, Charolais and Nelore breeds were studied, with data collected over 11 years. 233 lactating cows were used, maintained in an extensive production system with natural pasture, evaluating milk production every 21 days from birth to weaning (189 days), as well as performance evaluations of cows and calves and rate of pregnancy. The Pearson correlation and multiple regression methods were included in the statistical analyzes to estimate the average daily milk production. to accurately estimate average daily milk production. The results demonstrated three important collection dates for estimating milk production for the Hereford, Charolais and Nelore breeds, these being days 168, 126 and 63; 168, 105 and 42; 42, 84 and 189 respectively.

Key words: Animal production, Beef cattle, Desmane, Milk production.

RESUMO

A produção de leite em vacas de corte é crucial para o desenvolvimento dos bezerros, influenciando diretamente seu peso ao desmame. O objetivo deste trabalho é estimar o número

1 de coletas para avaliar a produção média de leite de vacas de corte. Foram estudadas as raças
2 Aberdeen Angus, Hereford, Charolês e Nelore, com dados coletados ao longo de 11 anos.
3 Utilizou-se 233 vacas em lactação, mantidas em sistema extensivo de produção com pastagem
4 natural avaliando-se a produção de leite a cada 21 dias desde o parto até o desmame (189 dias),
5 bem como avaliações de desempenho de vacas e bezerros e taxa de gestação. Nas análises
6 estatísticas foram incluídos os métodos de correlação de Pearson e regressão múltipla para
7 estimar a produção média diária de leite, para estimar com precisão a produção média diária de
8 leite. Os resultados demonstraram três datas de coletas importantes para a estimar da produção
9 de leite para as raças Hereford, Charolês e Nelore, sendo esses os dias 168, 126 e 63; 168, 105
10 e 42; 42, 84 e 189 respectivamente.

11

12 **Palavras-chave:** Bovinos de corte, Desmame, Produção animal, Produção de leite.

13

14 INTRODUÇÃO

15 Em bovinos de corte a produção de leite tem relação direta com o desempenho e peso
16 do bezerro ao desmame, eficiência produtiva das vacas, influenciando também no desempenho
17 reprodutivo das matrizes (Albuquerque et al. 1993; Restle et al. 2004; Pimentel et al., 2006;
18 Brauner et al., 2011). Henriques et al. (2011) observaram que quantidade da produção de leite
19 da vaca, bem como da qualidade deste leite, são indicadores de produção e que esses fatores
20 estão associados ao fenótipo. Observou-se ainda, que vacas com maior produção de leite
21 desmamaram bezerros mais pesados, no mesmo sentido, em sistemas de criação mais intensivos
22 de produção, os bezerros mais pesados à desmama são desejados, pois representam redução na
23 idade de abate dos machos e na idade à puberdade das fêmeas. No entanto, nota-se
24 disponibilidade reduzida de informações sobre a produção de leite em vacas de corte, sendo
25 essas de extrema importância para compreender a curva de lactação, bem como a estimação de

1 volume de leite que estará à disposição da progênie, sendo indicadores importantes para se
2 definir melhor a estratégia de práticas de manejo nutricional e reprodutivos de vacas e bezerros.

3 Para Pimentel et al. (2005) em seu estudo sobre a produção de leite em bovinos de corte
4 foi relatado a necessidade de pesquisas que avaliam a produção de leite, com relação ao
5 desempenho reprodutivo e crescimento de bezerros, outro fator a ser levado em consideração é
6 a estratégia de suplementação desses animais, sendo importante entender a quantidade e a
7 qualidade desta produção de leite. Rodrigues et al. 2014, avaliaram a produção de leite em
8 diferentes cruzamentos, onde constatou-se grandes diferenças entre as raças de vacas, maior a
9 quantidade e a qualidade nutricional deste leite, com isso é importante continuar aprimorando
10 as avaliações de produção de leite.

11 Em estudos sobre comportamento, Para Pimentel et al. (2006), indicam que a frequência
12 de amamentação tende a diminuir com o avançar da idade do bezerro e que a duração da
13 amamentação tende a aumentar e o tempo total a diminuir no transcurso da lactação. Bezerros
14 mais novos mamam mais vezes e durante menos tempo e, em produções de leite mais baixas, a
15 tendência é aumentar o tempo de mamada, principalmente até o pico da lactação

16 Além do interesse sobre a produção de leite das vacas e desempenho pré-desmame dos
17 bezerros, ultimamente vários estudos avaliam diferentes influências de manejos no pré-parto
18 modificando o desempenho dos bezerros, estudos estes geralmente chamados de programação
19 fetal (Moriel et al. 2024). Porém, uma das necessidades de isolar os efeitos da programação
20 fetal seria de avaliar as condições ambientais a que os bezerros são submetidos durante o
21 período pré-desmame, sendo que a nutrição ou produção de leite das matrizes a principal delas.
22 Assim o objetivo deste trabalho é determinar o número mínimo de coletas para uma estimativa
23 da produção de leite em vacas de corte. Com isso, espera-se determinar pontos de controle da

1 lactação das vacas para que sejam utilizados em estudo de desempenho pré-desmame em
2 bovinos de corte.

3

4 **MATERIAL E METODOS**

5 Um estudo retrospectivo de 11 anos foi desenvolvido em uma propriedade particular no
6 município de Aceguá/RS (latitude 31° 49' 50" Sul; longitude 54° 41' 58). O desenho
7 experimental utilizado foi o completamente casualizado. Foram utilizadas 233 vacas em
8 lactação, sendo 79 Hereford, 74 Charolês e 80 Nelore com idade média de 42 meses, os animais
9 foram mantidos em pastagem natural, sob lotação de 0,7 UA/ha (UA = unidade animal = 450
10 kg de peso vivo. Os métodos de estimativas de produção leite estão descritos nos seguintes
11 trabalhos, Pimental et al. 2006; Brauner et al 2009; Mendonça et al 2006, respectivamente.
12 Foram considerados como efeito fixos a raça das vacas, feitos aleatórios do momento da
13 lactação, sendo as variáveis analisadas a produção de leite nos dias 21, 42, 63, 84, 105, 126,
14 147,168,189, produção total de leite, bem como os dados de desempenho de vacas e bezerras
15 ao longo da lactação nos mesmos períodos.

16 As análises estatísticas foram executadas pelo software SAS®Studio utilizando-se o
17 procedimento GLM, para a análise da matriz de correlação de Pearson entre a produção média
18 diária de leite e a produção total, através do procedimento CORR. Para seleção dos modelos de
19 regressão objetivando estimar a produção média diária de leite de acordo com o número de
20 coletas de leite, optou-se pelo procedimento STEPWISE, considerando $P < 0,05$ a probabilidade
21 da estatística F para entrada e permanência de cada variável preditora no modelo.

22 Foram realizado diagnóstico de observações influentes ou outliers nas estimativas dos
23 parâmetros das variáveis preditoras, através da análise da estatística do resíduo padronizado de
24 Student (RSTUDENT), obtida pela opção INFLUENCE do procedimento REG. Consideraram-

se as observações com RSTUDENT superior a 2, em valores absolutos, como influentes. O diagnóstico de multicolinearidade entre os coeficientes de regressão utilizados para estimar a produção média diária de leite, representados pelos dias de coleta de leite, foi realizado conforme sugestões de FREUND & LITTEL (1991) e SOUZA (1998), através da análise da matriz de correlação de Pearson, calculada através do procedimento CORR do software SAS®Studio, e das medidas fator de inflação da variância (FIV), autovalor (λ), índice de condição (IC) e proporção da variância associada com cada autovalor. As medidas de multicolinearidade foram obtidas pelas opções VIF e COLLINOINT do procedimento REG, não apresentando multicolinearidade para o modelo Software SAS®Studio.

10

11 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tabela 1 estão apresentadas as médias de produção diária de leite ao longo da lactação e as correlações entre diferentes datas de coleta. A produção total de leite do parto aos 189 dias foi de 1001 kg/dia. As vacas Hereford produziram em média 5,18 kg/dia, as Charolês 5,82 kg/dia (semelhante aos achados de VAZ et al., 2020), e as Nelore 6,12 kg/dia, que é superior aos valores de estudos anteriores com a mesma raça (ALBUQUERQUE et al., 1993; CRUZ et al., 1997), que relataram produções de 3,05 kg/dia e 3,78 kg/dia, respectivamente. A produção de leite média diária tem impacto direto no desenvolvimento e crescimento dos bezerros, podendo ter impactos no desempenho reprodutivo das vacas de corte (Pimentel et al., 2006; Brauner et al., 2011). Desta forma, valores mais altos podem apontar para desempenhos pré-desmame maiores, porém há possibilidades, dependendo das condições ambientais de afetar negativamente o desempenho reprodutivo pós-parto das vacas.

De acordo com a matriz de correlação de Pearson, as coletas de leite nas diferentes datas correlacionaram-se significativamente ($P>0,05$) com a produção média diária de lactação (do parto aos 189 dias) dos 21 aos 189 dias, sendo os coeficientes de correlação de alta relevância,

1 variando de 0,31 a 0,65. As tabelas 2, 3 e 4 apresentam as correlações por raça e o mostram
2 comportamento similar ao da tabela 1 das correlações gerias das raças, produção total e dias de
3 coletas. Sendo observado na tabela 2 uma variação no coeficiente de correlação na produção
4 total de leite para raça Hereford entre 0,35 e 0,77 já para as vacas Charolês (tabela 3) houve
5 uma variação mais baixa, com valores de coeficientes de correlação entre 0,33 e 0,63. Mesmo
6 comportamento foi encontrado nas vacas Nelore (tabela 4), onde a variação ficou em 0,32 e
7 0,65 resultado aproximados foram encontrados nos trabalhos de Pacheco et al 2009 com vacas
8 Charolês e nelores. Vale ressaltar que nos dias de coletas 42, 168 e 189 apresentou um alta
9 correlação de 0,68; 0,77 e 0,72 para as raças Hereford, Charolês e Nelore respectivamente.
10 Desta forma, é possível ter uma avaliação da lactação das vacas de corte sem realizar um
11 número grande de coletas de leite, como pode se observar três coletas em datas estratégicas,
12 demonstraram eficiente para expressar a produção de leite das vacas de corte. Este resultado em
13 parte era esperado, uma vez que aos 42 dias geralmente ocorre o pico de produção de leite em
14 vacas de corte e avaliações mais para o final do período determinariam melhor o grau de
15 persistência da lactação (Pimentel et al., 2006). No entanto, uma avaliação entre o pico e a
16 última era esperado para ajustar o grau de queda na produção, porém isto não ocorreu.

17 Na tabela 5 os dados apresentados são da raça Hereford, verificou os valores do modelo
18 incluiu dados da produção de leite até a quarta coleta no 189º dia. Para uma coleta no 168 dia
19 o R^2 ajustado de 0,5878 indica que aproximadamente 58,78% da variabilidade na produção de
20 leite pode ser explicada pelas variáveis independentes incluídas no modelo. Um R^2 ajustado de
21 0,5878 sugere que o modelo tem uma capacidade moderada de explicar a variabilidade da
22 produção de leite, o que significa que há espaço para melhorias ou outras variáveis que
23 poderiam ser incluídas para aumentar a precisão do modelo. Desta forma, pode-se afirmar que
24 avaliações que apresentam um R^2 ajustado que explica o modelo com uma precisão de 50%
25 pode ser utilizado em avaliações futuras de produção de leite.

1 Quando o modelo foi ajustado para incluir duas coletas no 168º e 126 º dia para a
2 produção de leite, o valor do R^2 ajustado de 0,7138 indica que aproximadamente 71,38% da
3 variabilidade na produção de leite é explicada pelas variáveis independentes deste modelo. Um
4 R^2 ajustado sugere um ajuste razoavelmente bom do modelo aos dados, indicando que as
5 variáveis incluídas têm uma boa capacidade de explicar a variação na produção de leite
6 observada, o modelo com duas coletas é o mais indicado para avaliar a produção de leite de
7 vacas de corte da raça Hereford, tendo em vista que o modelo explica 71% produção total de
8 leite no período de lactação deste animal.

9 Também foi observado que quando incluiu três coletas, sendo no 63º, 126 ºe 168º o
10 modelo do R^2 ajustado de 0,8147 indica que aproximadamente 81,47% da variabilidade na
11 produção de leite é explicada pelas variáveis independentes deste modelo, este valor de R^2 é
12 relativamente alto e sugere que o modelo ajustado aos dados é bastante robusto. Isso significa
13 que as variáveis independentes incluídas neste modelo têm uma forte capacidade de explicar a
14 variação na produção de leite.

15 No estudo dos autores PACHECO et al. (2009) com vacas Nelore, observou-se que os
16 incrementos nos valores dos coeficientes de determinação (R^2) parciais foram mais expressivos
17 a partir da inclusão da quarta amostragem de leite nos modelos. Com uma amostragem (no 98º
18 dia de lactação), dois (nos dias 70º e 98º de lactação) e três (nos dias 14º, 70º e 98º de lactação)
19 amostragens de leite, os pesquisadores reportaram valores de R^2 ajustado de 0,7900, 0,8718 e
20 0,9064, respectivamente. Esses resultados indicam que a adição de mais amostragens de leite
21 teve um impacto positivo no ajuste dos modelos, especialmente até três amostragens, onde
22 houve um aumento significativo na capacidade explicativa das variáveis independentes sobre a
23 produção de leite das vacas Nelore.

1 Na tabela 6 são apresentados os dados da raça Charolês as variáveis a serem utilizadas
2 no modelo de regressão são adicionadas uma a uma, considerando o maior valor da estatística
3 F ($P>0,001$) leite apenas, realizada no 168º dia de lactação, o modelo estimado explicou 58,78%
4 da variação da produção média diária de leite até os 189 dias de lactação. Com duas coletas de
5 leite, incluindo o 105º dia de lactação, o modelo estimado explicou 63,19%. Com três coletas,
6 adicionado o 42º dia de lactação, 82,73% da variação na produção média diária de leite foi
7 explicada pelo modelo estimado pelo procedimento Stepwise. Comportamento diferente foi
8 observado na tabela 7 onde já aos 42 dias de lactação já se pode estimar 50% da curva de
9 lactação, com duas coletas incluindo o 84º dia de lactação essa estimativa explicou mais de
10 70% de curva de lactação e com três avaliações incluindo o dia 184º tem-se uma explicação de
11 86% da curva de lactação, sendo assim, pode-se afirmar que coletas em dias onde apresenta um
12 percentual acima de 50% da curva são coletas seguras e conseguem explicar a produção total
13 de leite do período total de lactação desta vaca. Sendo assim, pode-se definir três datas
14 estratégicas para as coletas, sendo essas 168, 105 e 84 dias de lactação da raça Charolês.

15 Na tabela 7 são apresentados os dados para a raça Nelore, as variáveis a serem
16 utilizadas no modelo de regressão são adicionadas uma a uma, considerando o maior valor da
17 estatística F ($P>0,001$) leite apenas, realizada no 42º dia de lactação, o modelo estimado
18 explicou 50,16% da variação da produção média diária de leite até os 189 dias de lactação. Com
19 duas coletas de leite, incluindo o 84º dia de lactação, o modelo estimado explicou 71,66%. Com
20 três coletas, adicionado o 189º dia de lactação, 86,58% da variação na produção média diária
21 de leite foi explicada pelo modelo estimado pelo procedimento Stepwise. Sendo assim, pode-
22 se definir três datas estratégicas para as coletas, sendo essas 42, 84 e 189 dias de lactação, essas
23 informações são importantes, pois a partir desses dados é possível fazer um planejamento de
24 manejo nutricional e reprodutivos destes animais, diminuir os impactos causados pelo estresse
25 do manejo causados para obter as coletas de leite em vacas de cortes.

1 No trabalho dos autores PACHECO et al. (2009), trabalhando com vacas Nelore,
2 verificaram incrementos mais expressivos nos valores dos coeficientes de determinação (R^2)
3 parciais a partir da quarta amostragem de leite incluída no modelo. Com uma (no 98º dia de
4 lactação), duas (70º e 98º dias de lactação) e três (14º, 70º e 98º dias de lactação) amostragens
5 de leite, os autores relataram valores de R^2 ajustado de 0,7900; 0,8718 e 0,9064,
6 respectivamente.

7 Quando observamos os coeficientes de regressão significativos para a raça Hereford,
8 apresentam os seguintes dias como 168 e 189 têm coeficientes significativos em várias
9 combinações, indicando sua importância na produção de leite, já para os Charolês os dias 168
10 e 189 também são críticos coeficientes significativos são observados para os dias 42, 84 e 105
11 em diferentes combinações, comportamento diferente para as vacas Nelore que o dia 42 é
12 consistentemente importante. No entanto, o coeficiente para o dia 63 é negativo em uma
13 combinação, o que pode indicar um efeito da proximidade ainda com a curva de lactação e o
14 início de declínio da produção, podendo este comportamento ser melhor investigado. Sendo
15 assim pode se dizer que a raça Hereford e Charolês ambas mostram a importância dos dias 168
16 e 189.

17

18 CONCLUSÃO

19 A análise conjunta dos coeficientes de regressão para vacas Hereford, Charolês e Nelore
20 forneceram resultados sobre a importância da seleção de dias de coleta e o número de coletas
21 necessárias para estimar com precisão a produção média diária de leite, sendo necessário ao
22 menos três momentos de coletas para as estimativas da produção de leite de vacas de corte,
23 sendo estes nos 42, 168 e 189.

24

1

2

3 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

4

5 ALBUQUERQUE, L.G.; ELER, J.P.; COSTA, M.J.R.P. Produção de leite e desempenho do
6 bezerro na fase de aleitamento em três raças bovinas de corte. **Revista Brasileira de**
7 **Zootecnia**, v.22, n.5, p.745-754, 1993.

8

9 ALENCAR, M.M.; RUZZA, F.J.; PORTO, E.J.S. Desempenho produtivo de fêmeas das raças
10 Canchim e Nelore. III. Produção de leite. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**,
11 v.17, n.4, p.317-328, 1993.

12

13 BRAUNER, Cássio Cassal et al. Desempenho reprodutivo pós-parto de vacas de corte
14 submetidas a indução/sincronização de cio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, p. 99-
15 103, 2009.

16

17 CRUZ, G.M.; ALENCAR, M.M.; TULLIO, R.R. Produção e composição do leite de vacas
18 das raças Canchim e Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.26, n.5, p.887-893, 1997.

19 HENRIQUES, Lara Toledo et al. Avaliação de modelos não-lineares e da relação do consumo
20 voluntário de vacas primíparas e de bezerros com a curva de lactação de vacas
21 Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 40, p. 1287-1295, 2011.

22

23 MENDONÇA, Gilson de et al. Produção de leite em primíparas de bovinos Hereford e
24 desenvolvimento ponderal de bezerros cruzas taurinos e zebuínos. **Revista Brasileira de**
25 **Zootecnia**, v. 31, p. 467-474, 2002.

26

1 MELTON, JK RIGGS, LA NELSON, TC CARTWRIGHT, Produção de leite, composição e
2 ganhos de bezerros de vacas Angus, Charolês e Hereford, *Journal of Animal Science* ,
3 Volume 26, Edição 4, julho de 1967, páginas 804–809,

4

5 PACHECO, Paulo Santana et al. Número de coletas da produção de leite na predição de
6 modelos para estimativa da produção média diária de leite de vacas Nelore. **Ciência Animal**
7 **Brasileira/Brazilian Animal Science**, v. 10, n. 1, p. 146-156, 2009.

8

9 PACHECO, P.S.; RESTLE, J.; FREITAS, A.K.; BRONDANI, I.L.; SILVA, J.H.S.; ALVES
10 FILHO, D.C. Número de amostragens da produção de leite para estimativa da produção
11 média diária de leite em vacas Charolês. *Ciência Animal Brasileira*, v. 10, n. 1, p. 147-157,
12 2009.

13

14 PIMENTEL, M.A.; MORAES, J.C.F.; JAUME, C.M. et al. Características da lactação de
15 vacas Hereford criadas em um sistema de produção extensivo na região da campanha do Rio
16 Grande do Sul. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.1, p.1-11, 2006

17

18 PIMENTEL, Marcelo Alves et al. Características da lactação de vacas Hereford criadas em
19 um sistema de produção extensivo na região da campanha do Rio Grande do Sul. **Revista**
20 **Brasileira de Zootecnia**, v. 35, p. 159-168, 2006.

21

22 RESTLE, J.; PACHECO, P.S.; PASCOAL, L.L. et al. Efeito da pastagem, da produção e
23 composição do leite no desempenho de bezerros de diferentes grupos genéticos. **Revista**
24 **Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.3, p.691-703, 2004.

25

26

1 PRODRIGUES, P. F.; MENEZES, L. M.; AZAMBUJA, R. C. C. et al. Milk yield and
2 composition from Angus and Angus-cross beef cows raised in southern Brazil, **Journal of**
3 **Animal Science**, Volume 92, Issue 6, June 2014, Pages 2668–
4 2676, <https://doi.org/10.2527/jas.2013-7055>

5

6 SAS INSTITUTE INC. SAS Studio on Demand for Academics, Cary, NC: **SAS Institute**
7 Inc., 2024.

8

9 VAZ, RZ; SILVEIRA, MF da; RESTLE, J.; MACHADO, DS .; SILVA, HR da;
10 BETHANCOURT GARCIA, JA; CONCEIÇÃO, VGD da . Tempo de parto e produção de
11 leite na eficiência bioeconômica de rebanhos bovinos de corte. **Pesquisa, Sociedade e**
12 **Desenvolvimento** , [S. l.] , v. 9, n. 9, p. e216997240, 2020. DOI: 10.33448/rsd-v9i9.7240.

13

14

15

16

17

1
 2 TABELA 1. Médias e desvios-padrão (dp), e coeficientes de correlação de Pearson entre as produções médias diárias de leite em vacas
 3 Hereford

Produção acumulada de leite, L (dp)''										
	PLT ¹	0-21	21-42	42-63	63-84	84-105	105-126	126-147	147-168	168-189
Média	1001.8	124.49	136.19	140.66	125.71	134.78	158.08	124.7	80.6	121.5
Desvios Padrão	215.7	51.45	52.77	65.36	59.77	75.55	85.34	79.35	69.21	70.00
Número de animais	221.0	317.0	317.0	317.0	274.0	274.0	317.0	317.0	226.0	173.00
Coeficientes de correlação de Pearson										
Produção Total de Leite										
21	0.39*									
42	0.51*	0.62*								
63	0.44*	0.31*	0.50*							
84	0.31*	0.07	0.34*	0.27*						
105	0.45*	0.23*	0.36*	0.39*	0.39*					
126	0.51*	0.06	0.17*	0.11*	0.10	0.18*				
147	0.64*	0.16*	0.29*	0.29*	0.16*	0.52*	0.45*			
168	0.65*	0.13*	0.07	0.14*	-0.00*	0.06	0.02	0.24*		

189 0.62* 0.09 0.20* 0.05 -0.25* -0.13 0.58* 0.76* 0.51*

1 "21, 42, 63, 84, 105, 126, 147, 168 e 189 são os dias de coletas da produção de leite. *P<0,05

2

3 TABELA 2. Médias e desvios-padrão (dp), e coeficientes de correlação de Pearson entre as produções médias diárias de leite em vacas
4 Hereford

Produção acumulada de leite, L (dp)"										
	PLT ¹	0-21	21-42	42-63	63-84	84-105	105-126	126-147	147-168	168-189
Média	968,35	108,82	113,59	114,78	106,91	102,24	130,94	104,53	95,63	109,97
Desvio Padão	214,7	40,26	38,99	42,11	44,96	39,76	77,15	45,03	47,55	64,61
Número de animais	79	79	79	79	64	64	79	79	62	77
Coeficientes de correlação de Pearson										
PLT										
21	0,40*									
42	0,47*	0,83*								
63	0,35*	0,32*	0,69*							
84	0,15	-0,15	0,05	0,61*						

105	0,28*	-0,17	-0,19	0,08*	0,70*				
126	0,36*	0,27*	0,35*	0,27*	0,02	0,46*			
147	0,65*	0,30*	0,36*	0,21*	-0,13	-0,003	0,69*		
168	0,77*	0,16	0,20	-0,003	-0,18	-0,03	0,24	0,77*	
189	0,71*	0,20	0,21	-0,03	-0,32*	-0,09	0,41*	0,66	0,72*

1 **21, 42, 63, 84, 105, 126, 147, 168 e 189 são os dias de coletas da produção de leite.

2 ¹PLT é a produção total de leite no período *P<0,05

3

4

5 TABELA 3. Médias e desvios-padrão (dp), e coeficientes de correlação de Pearson entre as produções médias diárias de leite em vacas
6 Charolês

Produção acumulada de leite, L (dp)**										
	PLT ¹	0-21	21-42	42-63	63-84	84-105	105-126	126-147	147-168	168-189
Média	1010	122,25	131,87	126,45	123,05	119,28	162,23	114,27	69,53	108,72
Desvio Padrão	225,67	53,47	43,68	40,64	40,54	51,23	82,03	78,62	45,32	69,44

Número de animais	68	74	74	74	54	54	74	74	40	54
-------------------------	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

Coeficientes de correlação de Pearson

PLT										
21	0,36*									
42	0,53*	0,75*								
63	0,40*	0,17	0,64*							
84	0,33*	0,06	0,04	0,39*						
105	0,52*	0,24	0,17	-0,04	0,64*					
126	0,52*	0,09	0,36*	0,29*	-0,08	0,26*				
147	0,63*	0,07	0,31*	0,25	0,004	0,28*	0,56*			
168	0,63*	-0,06	0,008	0,07	0,05	0,13	0,13	0,41*		
189	0,52*	0,03	0,20	0,02	-0,17	-0,08	0,57*	0,77*	0,66*	

1 21, 42, 63, 84, 105, 126, 147, 168 e 189 são os dias de coletas da produção de leite.

2 ¹PLT é a produção total de leite no período *P<0,05

3

4 TABELA 4. Médias e desvios-padrão (dp), e coeficientes de correlação de Pearson entre as produções médias diárias de leite em vacas
5 Nelore

Produção acumulada de leite, L (dp)''										
	PLT ¹	0-21	21-42	42-63	63-84	84-105	105-126	126-147	147-168	168-189
Média	1018	128,83	144,09	137,7	118,11	136,9	178,05	137,9	66,89	150,55
Desvio Padrão	225,67	53,47	51,52	68,64	58,01	75,59	89,04	84,58	68,24	70,53
Número	53	80	80	80	73	73	80	80	48	28
Coeficientes de correlação de Pearson										
PLT										
21	0,32*									
42	0,45*	0,68*								
63	0,58*	0,32*	0,54*							
84	0,56*	0,15	0,42*	0,33*						
105	0,63*	0,17	0,54*	0,41*	0,57*					
126	0,64*	-0,07	0,009	0,21	0,26	0,13				
147	0,65*	0,17	0,29*	0,35*	0,33*	0,65*	0,49*			
168	0,60*	0,23	0,29*	0,50	0,21	0,19	0,01	0,16		
189	0,63*	-0,04	0,07	0,18	-0,16	-0,08	0,76*	0,85*	0,18	

1 ''21, 42, 63, 84, 105, 126, 147, 168 e 189 são os dias de coletas da produção de leite.

2 ¹PLT é a produção total de leite no período *P<0,05

1

2 TABELA 5. Resumo das estatísticas utilizadas na escolha dos modelos para estimar a produção média diária de leite em vacas Hereford,
3 de acordo com o procedimento Stepwise

Passo	Dia da coleta da produção de leite incluída no modelo	Número de coletas da produção de leite incluídas no modelo	R ² parcial	R ²	R ² ajusta	F	Pr>F
1	168	1	0,5946	0,5946	0,5878	88,00	<,0001
2	126	2	0,1286	0,7232	0,7138	27,40	<,0001
3	63	3	0,1007	0,8238	0,8147	33,14	<,0001
4	189	4	0,0494	0,8732	0,8643	22,20	<,0001
5	105	5	0,0243	0,8975	0,8883	13,25	0,0006
6	21	6	0,0313	0,9288	0,9210	24,18	<,0001
7	147	7	0,0067	0,9355	0,9271	5,58	0,0218

4 ¹R² ajustado = 1- (n – i) * (1 – R²)/ n – p , em que i é igual a 1, pois o intercepto está incluído no modelo; n é o número de observações utilizadas para estimar o
5 modelo e p é o número de parâmetros do modelo, incluindo o intercepto.

6

7 TABELA 6. Resumo das estatísticas utilizadas na escolha dos modelos para estimar a produção média diária de leite em vacas Charolês,
8 de acordo com o procedimento Stepwise

Passo	Dia da coleta da produção de leite incluída no modelo	Número de coletas da produção de leite incluídas no modelo	R ² parcial	R ²	R ² ajusta	F	Pr>F
1	168	1	0.4044	0.4044	0,3857	21,72	<,0001
2	105	2	0,2500	0,6543	0,6319	22,42	<,0001
3	42	3	0,1886	0,8430	0,8273	36,04	<,0001
4	189	4	0,0465	0,8895	0,8742	12,20	0,0016
5	84	5	0,0257	0,9343	0,9225	08,47	0,0070
6	126	6	0,0192	0,9261	0,9014	07,89	0,0091

¹R² ajustado = 1 - (n - i) * (1 - R²) / n - p, em que i é igual a 1, pois o intercepto está incluído no modelo; n é o número de observações utilizadas para estimar o modelo e p é o número de parâmetros do modelo, incluindo o intercepto.

TABELA 7. Resumo das estatísticas utilizadas na escolha dos modelos para estimar a produção média diária de leite em vacas Nelore, de acordo com o procedimento Stepwise

Passo	Dia da coleta da produção de leite incluída no modelo	Número de coletas da produção de leite incluídas no modelo	R ² parcial	R ²	R ² ¹ ajusta	F	Pr>F
1	42	1	0.5308	0.5308	0,5061	21,49	0,0002
2	84	2	0.2143	0,7450	0,7166	15,13	0,0011

3	189	3	0,1365	0,8815	0,8658	19,57	0,0004
4	63	4	0,0281	0,9096	0,8870	4,98	0,0403

¹R² ajustado = 1- (n – i) * (1 – R²)/ n – p , em que i é igual a 1, pois o intercepto está incluído no modelo; n é o número de observações utilizadas para estimar o modelo e p é o número de parâmetros do modelo, incluindo o intercepto.

3

4 TABELA 8. Coeficientes de regressão dos modelos selecionados para estimativa da produção média diária de leite em vacas Hereford,
5 de acordo com o número de coletas da produção de leite

Coeficientes de regressão representando os dias de coletas da produção de leite									
N ¹	Dias das coletas da produção de leite	Intercepto	21	63	105	126	147	168	189
1	168	623,91						3,52	
2	126,168	394,85				2,76		3,11	
3	63,126,168	201,52		1,61		2,95		3,08	
4	63,126,168,189	183,82		1,92		2,54		2,00	1,25
5	63,105,126,168,189	151,51		1,87	10,4	1,64		1,94	1,50
6	21,63,105,126,168,189	88,76	1,02	1,55	1,40	1,24		1,86	1,49
7	21,63,105,147,168,189	67,76	1,11	1,45	1,91		1,61	0,98	1,77

6 ¹Número de coletas da produção de leite

1 TABELA 9. Coeficientes de regressão dos modelos selecionados para estimativa da produção média diária de leite em vacas
2 Charolês, de acordo com o número de coletas da produção de leite

Coeficientes de regressão representando os dias de coletas da produção de leite								
N ¹	Dias das coletas da produção de leite	Intercepto	42	84	105	126	168	189
1	168	696,32					3,21	
2	105,168	425,26			2,08		3,32	
3	42,105,168	169,78	2,11		2,04		3,36	
4	42,105,168,189	129,58	2,17		2,11		2,38	1,35
5	42,84,105,168,189	61,60	2,16	1,08	1,43		2,45	1,43
6	42,84,105,126,168,189	-24,13	2,13	1,75	0,71	0,92	2,69	1,01

3 ¹Número de coletas da produção de leite

4

5

6 TABELA 10. Coeficientes de regressão dos modelos selecionados para estimativa da produção média diária de leite em vacas Nelore,
7 de acordo com o número de coletas da produção de leite

Coeficientes de regressão representando os dias de coletas da produção de leite

N ¹	Dias das coletas da produção de leite	Intercepto	42	63	84	189
1	42	492,47	3,41			
2	42,84	291,75	2,70		2,45	
3	42,84,189	89,97	2,68		2,76	1,27
4	42, 63,84,189	52,59	3,44	-1,64	3,72	1,49

1 ¹Número de coletas da produção de leite

2

3

4

4. ARTIGO II

Artigo de acordo com as normas da revista Ciência Rural.

4.1 PRODUÇÃO DE LEITE E DISPONIBILIDADE DE ENERGIA PARA GANHO DE PESO DE BEZERROS DE VACAS PRENHAS E VAZIAS

ABSTRACT

Lactation is a physiologically dominant state where changes and adaptations in the metabolism, organs and tissues of cows occur to promote milk synthesis. The objective of the work was to evaluate milk production and the energy available for weight gain in calves of pregnant and empty beef cows. 86 beef cows of the Hereford and Aberdeen Angus breeds were used, milk production was obtained through the difference in the weight of the calves before and after suckling at intervals of 21 days from birth to 168 days of age, to calculate energy. liquid available in milk to gain weight in calves. For the analysis of variance, pregnancy (pregnant and empty) and year were included in the model as fixed factors, with milk production as response variables. Milk production and net energy for weight gain in calves are similar to those of pregnant and empty cows, that is, milk production does not interfere with reproductive efficiency. Another important result is that the liquid energy of milk is sufficient for calves until the fifth month, but after that, it is necessary to add other foods to continue weight gain.

Key words: Beef cattle, Net energy, Milk production.

RESUMO

A lactação é um estado fisiologicamente dominante onde alterações e adaptações no metabolismo, órgãos e tecidos das vacas ocorrem para promover a síntese de leite. O objetivo do trabalho foi avaliar a produção de leite e a energia disponível para ganho de peso de bezerros de vacas de corte prenhas e vazias. Foram utilizadas 86 vacas de corte da raça e Aberdeen Angus, a produção de leite foi obtida através da diferença do peso dos bezerros antes e após a mamada em intervalos de 21 dias do nascimento até os 168 dias de idade, para o cálculo da energia líquida disponível no leite para ganho de peso dos bezerros. Para a análise de variância foram incluídos no modelo como fatores fixos a gestação (prenhas e vazias) e o ano, tendo como variáveis respostas a produção de leite. A produção de leite e a energia líquida para o ganho de peso dos bezerros, são semelhantes das vacas prenhas e vazias, ou seja, a produção do leite não interfere na eficiência reprodutiva. Outro resultado importante é que a energia líquida do leite é suficiente para os bezerros até o quinto mês, mas após isso, é necessária a adição de outros alimentos para continuar o ganho de peso.

Palavras-chave: Bovinos de corte, Energia líquida, Produção de leite.

INTRODUÇÃO

A lactação é um estado fisiologicamente dominante (homeorético) onde alterações e adaptações no metabolismo, órgãos e tecidos das vacas ocorrem para promover a síntese de leite. Em vacas de corte a produção de leite é limitada pela capacidade de alimentação do bezerro, sendo que o pico da lactação ocorre por volta do segundo mês (Short et al., 1990; Pimentel et al., 2005). Estudos relacionando a produção de leite com o desempenho ponderal dos bezerros e a

performance reprodutiva das vacas são os mais pesquisados e demonstram ter maior impacto sobre os sistemas de produção de bovinos de corte (Pimentel et al., 2006; Brauner et al, 2011), porém o estudo da produção de leite e as características da lactação em vacas de corte continua tendo grande interesse, buscando-se o entendimento do período pré-desmama.

No que diz respeito ao desempenho reprodutivo das vacas de cria é importante observar que este é influenciado por diversos fatores, como o estado nutricional, principalmente o balanço de energia, que reflete na reserva de energia corporal pré-parto e possibilidades de incremento desta condição neste mesmo período (Santos et al., 2009; Moriel et al., 2024). Para maximizar a eficiência reprodutiva de vacas de corte, vários princípios de manejo podem ser utilizados. Dentre esses a prática de desmame precoce dos bezerros influi diretamente sobre a resposta reprodutiva das vacas, onde essas geralmente aumentam seus índices reprodutivos (Short et al., 1990). Contudo, o desempenho ponderal de bezerros desmamados precocemente acaba sendo prejudicado e a velocidade acelerada da transição de um animal que ainda não está totalmente capacitado para o melhor desempenho como ruminante acaba refletindo no intervalo maior de tempo entre o desmame e a puberdade desses animais, ou mesmo na idade de abate (Almeida et al., 2003).

Para Forster et al. (2010) o conhecimento da produção de leite e suas relações com o ganho de peso dos bezerros são de suma importância para melhor compreensão do período de lactação, época em que vacas e bezerros possuem maiores exigências nutricionais, e para determinar a eficiência produtiva do sistema de criação. A produção de leite está diretamente relacionada com o peso do bezerro no desmame, sendo atribuído 60% da variação do peso do bezerro à produção de leite de sua mãe durante o período de lactação (Neville, 1962).

Um programa de manejo nutricional adequado deve proporcionar condição corporal desejável nos diferentes estágios de produção, cujas exigências aumentam significativamente no terço final da gestação e no intervalo de parição (início da lactação) até a reconcepção (pico da lactação). A avaliação do escore de condição corporal permite a análise das práticas de manejo adotadas e pode fornecer subsídios aos produtores na melhoria e na eficiência dos programas de manejo reprodutivo e nutricional. (SANTOS et al. 2009).

O objetivo do presente trabalho foi avaliar a influência da produção de leite e a energia disponível para ganho de peso dos bezerros presente no leite e sobre a eficiência reprodutiva e produtiva de vacas de corte.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizadas 86 vacas de corte Aberdeen Angus, em condição corporal (CC) ≥ 3 , numa escala de 1 a 5 (Jaume & Moraes, 2002) manejadas em campo nativo, na lotação de 0,7 UA/ha (UA = unidade animal de 450 kg), durante um período de lactação de 168 dias em dois anos consecutivos. Os partos ocorreram durante a primavera e o desmame no princípio do outono. O experimento foi realizado em uma fazenda particular situada no município de Aceguá, no estado do Rio Grande do Sul (31° 49' 50'' Sul e 54° 10' 41'' Oeste).

A produção de leite foi obtida através da diferença do peso dos bezerros antes e após a mamada em intervalos de 21 dias do nascimento até os 168 dias de idade (Pimentel et al., 2006). As medidas de produção de leite e pesagem das vacas foram realizadas em intervalos de 21 dias. A produção de leite, nos períodos foi estimada pela equação proposta por Calegare et al. (2007):

1 $PL_n = [(L_n + L_{n-1}) / 2] \times 21$, em que PL_n = produção de leite do período de 21 dias; L_n = produção
 2 de leite estimada no dia, ou seja a produção observada no dia da pesagem multiplicada por dois e
 3 $n = 21; 42; \dots, 168$. A produção de leite total (PLT) de cada vaca foi estimada somando-se todas
 4 as PL_n ($PLT = \sum PL_n$). O ganho médio diário (GMD) dos bezerros foi obtido a partir da seguinte
 5 fórmula utilizada pelo PROMEBO®: $GMD = (PT_{nd} - PTP) / n^o d$, onde GMD é o ganho médio
 6 diário, PT_{nd} é o peso dos bezerros aos “n” dias de lactação iniciando com o peso ao parto (P) e
 7 encerrando com o peso aos 168 dias ou peso à desmama ($n = P, 21, 42, 63, 84, \dots$). Para o cálculo da
 8 energia líquida disponível no leite para ganho de peso dos bezerros, foi utilizado o modelo proposto
 9 por Robinson & Yusuff (1978), descrito em Lemes et al. (2011), utilizando os dados de energia
 10 fornecidos pelo National Research Council (2000).

11 Todas as vacas foram submetidas ao protocolo de indução/sincronização de estro descrito
 12 por Brauner et al. (2011). De forma sucinta, foi utilizado método empregando-se pessários
 13 contendo progestágeno por sete dias, e aplicação de 5mg de benzoato de estradiol (intramuscular)
 14 no momento da colocação e 0,5mg no momento da retirada dos pessários. Após, os bezerros foram
 15 separados das vacas por quatro dias, sendo realizada inseminação artificial (IA) pelo método
 16 convencional, com observação de estro. Em seqüência, as vacas foram acasaladas em monta
 17 natural por 60 dias, utilizando-se 4% de touros adultos (3 a 5 anos), submetidos a exame
 18 andrológico sessenta dias antes do acasalamento. O diagnóstico de gestação foi realizado através
 19 de palpação trans-retal 60 dias após o término do acasalamento.

20 Para a análise de variância foram incluídos no modelo como fatores fixos a gestação
 21 (prenhas e vazias) e o ano (Ano I e Ano II) e sexo dos bezerros (Macho ou Fêmea), tendo como
 22 variáveis respostas a produção de leite (PL), a porcentagem de energia líquida disponível no leite
 23 para ganho de peso dos bezerros (ELG) e o peso ao desmame dos bezerros, produção de leite total

(PLT) sendo os dados submetidos à análise de variância (ANOVA GLM). Para análise dos dados foi utilizado o programa NCSS 7.0 (2007).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A produção de leite média diária e a energia líquida no leite disponível para ganho de peso do bezerro foram semelhantes para vacas gestantes e vazias durante o período de lactação avaliado (Figura 1). O efeito de ano foi significativo ($P < 0,05$) demonstrando que a produção de leite, bem como a lactação de vacas de corte varia de acordo com as condições ambientais nas quais as vacas estão inseridas, como produção de forragem, precipitação pluviométrica entre outros (FRANZO et al, 2001; MENDONÇA et al, 2002).

O pico da lactação foi observado aos 42 dias, onde houve uma leve tendência de maior ($P = 0,08$) produção para as vacas vazias. Contudo, está provável produção maior das vacas não gestantes não parece ter sido determinante para o desempenho reprodutivo e consequente índice de gestação final, já que durante os demais períodos avaliados da lactação, bem como a produção de leite total (PLT) não houve diferenças ($P > 0,05$), sendo esta última de $1.047,13 \pm 34$ kg e $984,35 \pm 38$ kg para vacas prenhas e vazias, respectivamente.

Este resultado demonstra que não há efeito da produção de leite sobre a eficiência reprodutiva de vacas de corte em uma condição corporal média (CC3) onde com suas reservas de energia e, conseqüente recuperação pós-parto, conseguem produzir leite adequadamente para o bezerro e retornar à atividade cíclica pós-parto (Brauner et al., 2008). Da mesma forma, o peso dos bezerros ao desmame não foi diferente ($P > 0,05$), sendo de $195,09 \pm 3,5$ kg e $177,7 \pm 4,4$ kg, bem como a eficiência ao desmame das vacas ($P > 0,05$) $41,4\% \pm 0,8$ e $41,8\% \pm 0,9$ para as vacas prenhas

1 e vazias respectivamente, confirmando a hipótese de que existem vacas que estão bem adaptadas
2 ao sistema de produção que conseguem criar bem seus bezerros e ainda conceber novamente
3 durante o período de lactação (Pimentel et al., 2005).

4 Lalman et al. (2000) demonstraram que atendidas as exigências nutricionais das vacas de
5 corte por intermédio de suplementação pós-parto, a produção de leite pode não afetar o
6 desempenho reprodutivo das mesmas.

7 A porcentagem de energia líquida disponível para ganho de peso do bezerro é maior no
8 início da lactação e logo após sofre queda que vai se acentuando até o quinto mês, onde a ELG
9 torna-se negativa e o ganho de peso do bezerro começa a sofrer uma maior influência da
10 complementação da dieta com forragem (Pimentel et al., 2006). Esses resultados evidenciam a
11 importância do leite na alimentação do bezerro de corte, considerando-se seu alto valor biológico,
12 bem como comprovando a dificuldade de sua substituição por forragem ou outras práticas de
13 desmame utilizadas em diferentes sistemas de produção.

14 Na figura 2 está apresentando a relação da expectativa de variação de peso das vacas do
15 pré-parto até os 168 dias de lactação, observa-se que vacas prenhas mantêm as condições de peso
16 corporal, sem apresentar uma queda significativa ao longo do período de lactação, já quando se
17 observa o comportamento das vacas vazias, elas apresentam uma queda acentuada aos 21 e aos
18 126 dias de lactação, com uma perda entorno de 20kg em um período de 21 dias, mas apesar de
19 apresentar essa perda de peso, as vacas vazias tiveram boa recuperação chegando aos 168 dias de
20 lactação com peso de 420kg. As vacas prenhas apresentaram queda acentuando nos primeiros 21
21 dias de lactação, porém houve boa recuperação e não apresentaram instabilidade quando fala-se
22 em manter o peso corporal, resultado diferente foi encontrado para as vacas vazias, que apesar de
23 recuperaram ao longo do período obteve grande variação de peso.

Esse comportamento também foi observado na figura 3 onde foi avaliado a escala de condição corporal (ECC), a de ECC vai de 1 (muito magra) a 5 (muito gorda), vacas prenhas tendem a manter a escala de condição corporal ao longo do período de lactação, um dos fatores que pode ter influência nesse resultado é o manejo nutricional dessas vacas, é natural que vacas que com baixa capacidade nutricional e disponibilidade de energia direcionem essas calorias para a produção de leite para manter o bezerro e manter suas necessidades fisiológicas vitais, com isso não apresentam condições nutricionais para entrar em fase reprodutiva novamente. Diferente de vacas prenhas com ótimas ECC que conseguem suprir todas as necessidades de energia e chegam ao novo período reprodutivo apresentam condições de manter o bezerro, ser manter fisiologicamente e ainda ter condições metabólicas para a fase reprodutiva.

CONCLUSÃO

A produção de leite bem como a energia líquida disponível para ganho de peso dos bezerros não varia entre vacas prenhas e vazias, demonstrando que o nível de produção de leite não influencia a eficiência reprodutiva pós-parto em vacas de corte.

O leite de vacas de corte atende as necessidades nutritivas com sobras de energia para ganho de peso dos bezerros até o quinto mês, após esse período o ganho de peso do bezerro é dependente da inclusão de outros alimentos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, L. S. P.; LOBATO, J. F. P.; SCHENKEL, F. S. Idade de desmame e suplementação no desenvolvimento e em características de carcaça de novilhos de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.6, p.1713-1721, 2003.

BRAUNER, C.C.; PIMENTEL, M. A.; LEMES, J. S.; PIMENTEL, C. A.; MORAES, J. C. F. Desempenho reprodutivo de vacas de corte em lactação e solteiras submetidas à indução/sincronização de estro. **Revista Ciência Rural**, v.38, n.4, p.1067-1072; 2008.

FORSTER, Karine Maciel; PIMENTEL, Marcelo Alves; MORAES, José Carlos Ferrugem. Disponibilidade de energia líquida no leite e desempenho ponderal de bezerros Hereford e Aberdeen Angus do nascimento à desmama. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, p. 2545-2552, 2010.

FRANZO, V.; PIMENTEL, M. A.; JARDIM, P. O. C.; CARDELLINO, R. A.; MENDONÇA, G.; OSÓRIO, J. C. S. Efeito do peso ao parto sobre a produção de leite e eficiência individual em novilhas primíparas Hereford e cruzas. **Revista Brasileira de Agrociência**, v.7, n.3, p.213-216, set-dez, 2001.

JAUME, C.M.; MORAES, J.C.F. **Importância da condição corporal na eficiência reprodutiva do rebanho de cria**. Bagé: EMBRAPA, 2002. V.43, jul, p.1-30. (Documentos).

- 1
- 2 LALMAN, D.L WILLIAMS, J. E.; HESS, B. W.; THOMAS, M. G.; KEISLER, D.H. Effect of
3 dietary energy on milk production and metabolic hormones in thin, primiparous beef heifers.
4 **Journal of Animal Science**, v.78, p.530-538, 2000.
- 5
- 6 MENDONÇA, M.; PIMENTEL, M. A.; CARDELLINO, R. A.; OSÓRIO, J. C. S. Produção de
7 Leite em Primíparas de Bovinos Hereford e Desenvolvimento Ponderal de Terneiros Cruzas
8 Taurinos e Zebuínos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.1, p.467-474, 2002.
- 9
- 10 NCSS 7.0. Statistical System for Windows – **User's Guide I, II, III**. Kaysville, Utah, 2007.
- 11
- 12 NEVILLE JR, W.E. Influence of dam's milk production in Hereford calves. **Journal of Animal**
13 **Science**, v.21, p.315-320, 1962.
- 14
- 15 NATIONAL RESEARCH COUNCIL (NRC). **Nutrient Requirement of Beef Cows**.
16 Washington, D.C. National Academy Press. 2000. 242 p.
- 17
- 18 PIMENTEL, M. A.; MORAES, J. C. F.; JAUME, C. M.; LEMES, J. S.; BRAUNER, C.C.
19 Produção de leite e desempenho pós parto de vacas Hereford em distintas condições reprodutivas
20 criadas extensivamente. **Revista Ciência Rural**, Santa Maria, v.35, n.1, p.150-156, 2005.
- 21

1 PIMENTEL, M. A.; MORAES, J. C. F.; JAUME, C. M.; LEMES, J. S.; BRAUNER, C.C.

2 Características da lactação de vacas Hereford criadas em um sistema de produção extensivo na
3 região da campanha do Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.1, p.1-11,
4 2006.

5
6 ROBINSON, O. W.; YUSUFF, M. K. M. Milk production in Hereford cows I. Means and
7 correlations. **Journal of Animal Science**, v.47, p.131-136, 1978.

8
9 SANTOS, S. A.; Abreu, U. G. P. D., Souza, G. D. S., & Catto, J. B. Condição corporal, variação
10 de peso e desempenho reprodutivo de vacas de cria em pastagem nativa no Pantanal. **Revista**
11 **Brasileira de Zootecnia**, v. 38, p. 354-360, 2009.

12
13 SHORT, R.E.; BELLOWS, R.A.; STAIGMILLERET, J.G.; BERARDINELLI, J.G.; CUSTER,
14 E.E. Physiological mechanisms controlling anestrus and infertility in postpartum beef cattle.
15 **Journal of Animal Science**, v.68, n.3, p.799-815, 1990.

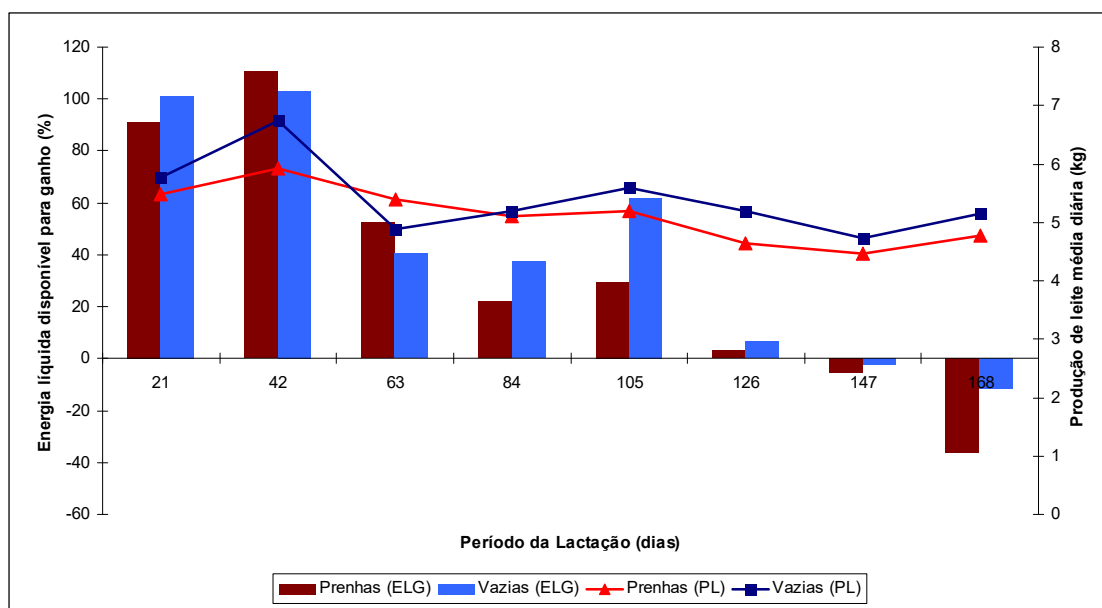


Figura 1 – Porcentagem de energia líquida disponível para ganho de peso dos bezerros (ELG) e produção de leite média diária (PL) em vacas de corte prenhas e vazias durante o período de lactação.

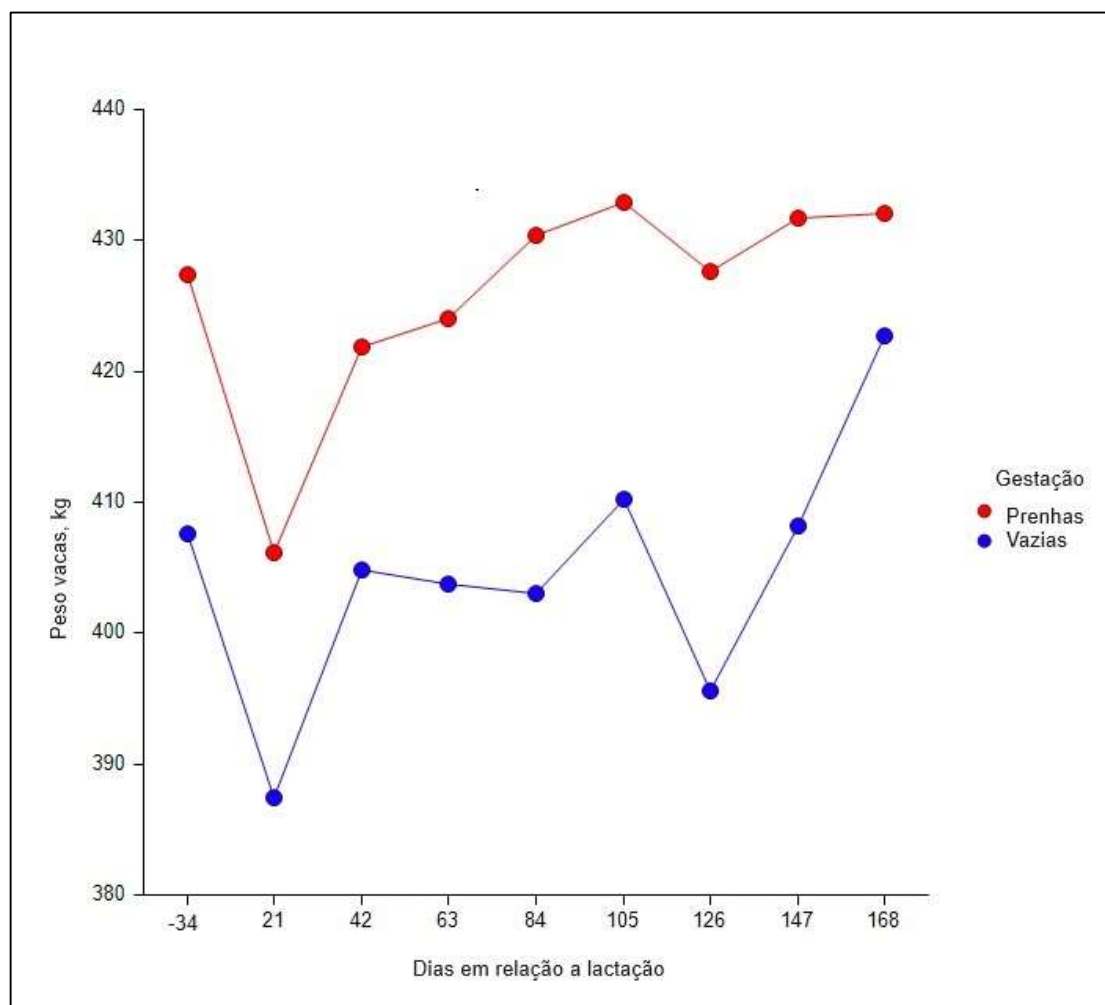
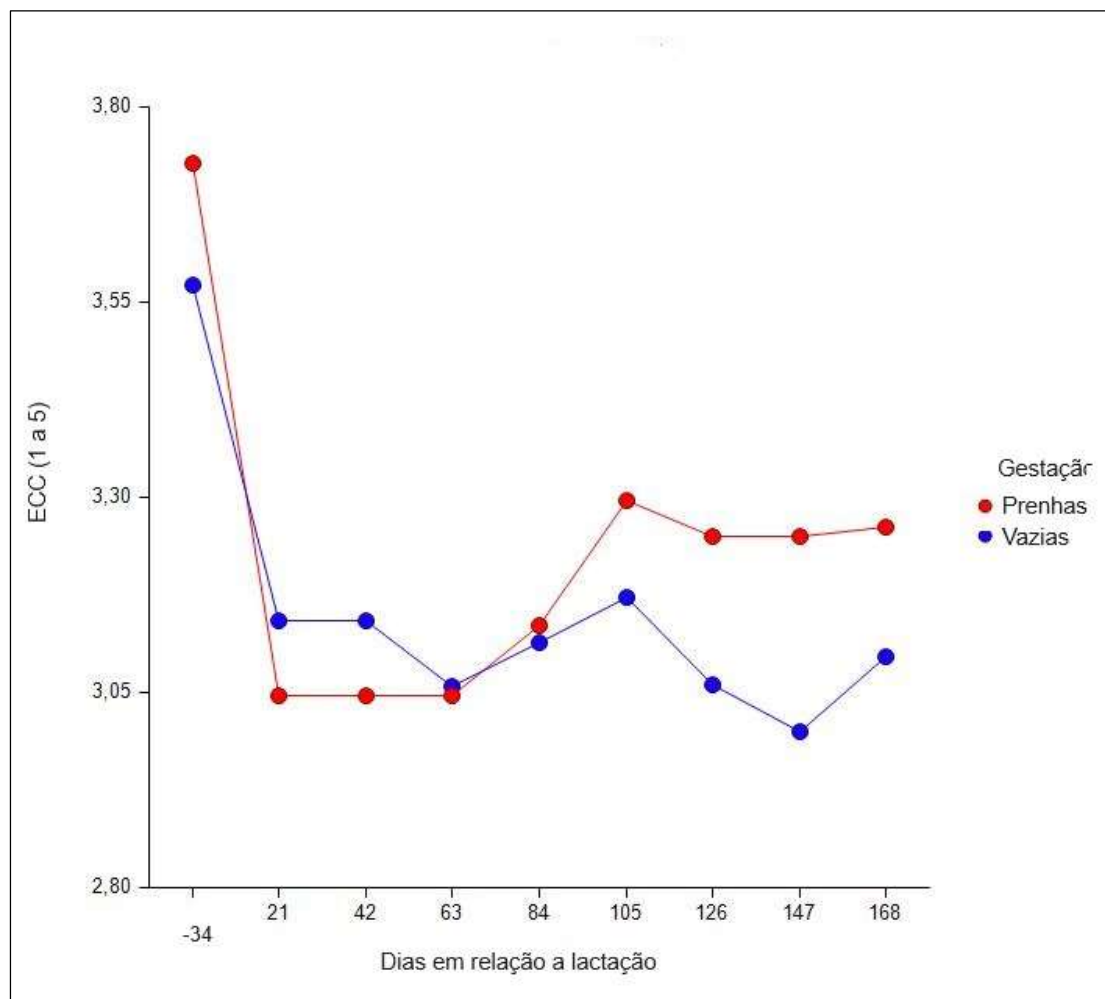


Figura 2. Variação do peso das vacas do pré-parto (dia -34 em relação a data média da expectativa do parto) até 168 dias de lactação.



1
 2 Figura 3. Variação do escore de condição corporal do pré-parto (dia -34 em relação a data média
 3 da expectativa do parto) até 168 dias de lactação.

5. CONCLUSÃO GERAL

Os resultados desse trabalho demonstrarem a importância de estimar o número de coletas de leite para estimar a produção total da produção de leite, cabe ressaltar que além de saber o número de coletas é de extrema importância saber em qual momento do período da curva de lactação devem ser feitas essas coletas, pois caso essa coleta seja feita em outro momento da produção de leite isso poderá subestimar ou superestimar essa produção de leite.

Outro dado importante é quando se observa que a produção de leite não é um fator que interfere na vida reprodutiva das vacas de cortes, também foi demonstrado que os bezerros têm capacidade de manutenção somente com leite até o quinto mês, a partir deste momento é importante entrar com suplementação alimentar para que os mesmos não apresentem deficiência nutricional o que acarretará a diminuição no seu peso corporal.

Mais pesquisas relacionadas ao assunto são necessárias, inclusive trabalhos que além de avaliar a eficiência produtiva e reprodutiva, façam-se avaliações de viabilidade econômica relacionadas ao sistema de produção.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBUQUERQUE, L.G.; ELER, J.P.; COSTA, M.J.R.P. Produção de leite e desempenho do bezerro na fase de aleitamento em três raças bovinas de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.22, n.5, p.745-754, 1993.

ALENCAR, M.M.; RUZZA, F.J.; PORTO, E.J.S. Desempenho produtivo de fêmeas das raças Canchim e Nelore. III. Produção de leite. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v.17, n.4, p.317-328, 1993.

ALENCAR, M.M.; CRUZ, G.M.; TULLIO, R.R. et al. Comparação de diferentes equações para caracterizar a curva de lactação em bovinos de corte. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v.24, n.4, p.530-541, 1995.

ALMEIDA, L. S. P; LOBATO, J. F. P.; SCHENKEL, F. S. Idade de desmame e suplementação no desenvolvimento e em características de carcaça de novilhos de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.6, p.1713-1721, 2003.

BRAUNER, C. C.; PIMENTEL, M. A.; MENEZES, L. D. M., et al. Effect of short period feed supplementation during early lactation on performance of cows and calves raised in extensive system. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 40, p. 1381-1387, 2011.

CRUZ, G.M.; ALENCAR, M.M.; TULLIO, R.R. Produção e composição do leite de vacas das raças Canchim e Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.26, n.5, p.887-893, 1997.

FORSTER, K. M.; PIMENTEL, M. A.; MORAES, J. C. F. Disponibilidade de energia líquida no leite e desempenho ponderal de bezerros Hereford e Aberdeen Angus do nascimento à desmama. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, p. 2545-2552, 2010.

GREEN, R.D.; CUNDIFF, L.V.; DICKERSON, G.E. et al. Output/ input differences among nonpregnant, lactating Bos indicus – Bos taurus and Bos taurus – Bos taurus F1 cross cows. **Journal of Animal Science**, v.69, p.3156-3166, 1991.

JENKINS, T.G.; FERREL, C.L.; ROBERTS A.J. Lactation and calf weight traits of mature crossbred cows fed varying daily levels of metabolizable energy. **Journal of Animal Science**, v.78, p.7-14, 2000.

MORAES, J. C. F.; DE SOUZA, C. H.; BRAUNER, C. C.; PIMENTEL, M. A., et al. Utilização do escore de condição corporal pós-parto na identificação de vacas de corte mais férteis criadas em sistemas extensivos. **Archivos Latinoamericanos de Producción Animal**. Vol 21, número 3: 149-155, 2013.

NEVILLE JR, W.E Influence of Dam's Milk Production and other Factors on 120- and 240-Day Weight of Hereford Calves. **Journal of Animal Science**, v.21, p.315-320, 1962.

OLIVEIRA, V. C. D.; FONTES, C. A D. A.; SIQUEIRA, J. G. D., et al. Produção de leite e desempenho dos bezerros de vacas Nelo

re e mestiças. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 36, p. 2074-2081, 2007.

PACHECO, P.S.; RESTLE, J.; FREITAS, A.K.; et al. Número de amostragens da produção de leite para estimativa da produção média diária de leite em vacas Charolês. **Ciência Animal Brasileira**, v. 10, n. 1, p. 147-157, 2009.

PIMENTEL, M.A.; MORAES, J.C.F.; JAUME, C.M. et al. Características da lactação de vacas Hereford criadas em um sistema de produção extensivo na região da campanha do Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.1, p.1-11, 2006

PIMENTEL, M. A.; MORAES, J. C. F.; JAUME, C. M., et al. Características da lactação de vacas Hereford criadas em um sistema de produção extensivo na região da campanha do Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, p. 159-168, 2006.

SHORT, R.E.; BELLOWES, R.A.; STAIGMILLERET, J.G. et al. Physiological mechanisms controlling anestrus and infertility in postpartum beef cattle. **Journal of Animal Science**, v.68, n.3, p.799-815, 1990.

RESTLE, J.; PACHECO, P.S.; MOLETTA, J.L. et al. Grupo genético e nível nutricional pós-parto na produção e composição do leite de vacas de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 32, n. 3, p. 585- 597, 2003.

RESTLE, J.; PACHECO, P.S.; PASCOAL, L.L. et al. Efeito da pastagem, da produção e composição do leite no desempenho de bezerros de diferentes grupos genéticos.

Revista Brasileira de Zootecnia, v.33, n.3, p.691-703, 2004.

7. ANEXO



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS
PRÓ-REITORIAS DE EXTENSÃO, GRADUAÇÃO E PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
COMISSÃO INTERDISCIPLINAR DE PROJETOS

Identificação

Projeto:	Eficiência produtiva em sistemas de produção de bovinos de corte		
Ênfase:	Pesquisa	Grande área:	Ciências Agrárias
Unidade:	Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel	Subunidade:	Colegiado do Curso de Zootecnia
Data de início:	30/06/2023	Data de fim:	29/06/2027
Situação:	Ativo - em execução		

Geral

Grupo de pesquisa:	NUPEEC - Estudos em Metabolismo Animal
Linha de pesquisa:	Eficiência ambiental em nutrição, saúde animal e meio ambiente

Resumo

O presente projeto visa medir e avaliar indicadores produtivos e de produtividade animal de sistemas de produção de bovinos de corte, utilizando dados fornecidos por produtores de diferentes sistemas de produção, bem como utilizadores de diferentes tecnologias. Após os levantamentos de dados e diagnósticos, serão avaliados diferentes cenários, considerando-se a aplicabilidade e viabilidade econômica em diferentes situações, bem como o emprego de diferentes tecnologias e potenciais retornos para os sistemas com impactos na produção e produtividade animal.

Objetivo geral

Avaliar a eficiência produtiva de diferentes sistemas de produção de bovinos de corte, a fim de identificar os seus pontos de equilíbrio.

Objetivos específicos

- Caracterizar os sistemas de produção.
- Avaliar a eficiência produtiva de propriedades de Bovinos de corte.
- Criar modelos de eficiência produtiva

Justificativa

A pecuária de corte brasileira vem se intensificando com o avanço das tecnologias, fazendo com que ocorra a segregação dos produtores entre nível de produção, permanecendo no sistema somente aqueles com alto desempenho. Isso acontece porque a margem de lucro está cada vez menor, devido a oscilação do preço do boi gordo, e dos animais de reposição, associado aos altos investimentos em insumos (correção de solo, adubação, sementes, alimentação animal, sanidade e infraestrutura).

E para diferenciar propriedades produtivas de improdutivas precisamos de gestão, essa que deve ser feita através de números e indicadores. Gestão é caracterizada por uma sequência de medidas que visam administrar e dirigir um negócio, no qual compreende uma série de funções que buscam o lucro como objetivo final, ou seja, gerenciar o processo pelo custo/benefício, para obter o melhor resultado de forma sustentável.

Mas para chegar a esse melhor resultado, precisamos de um ponto chave nesse processo, coletar informações, que será a base para determinar metas a serem alcançadas. Através desse processo buscamos diagnosticar o perfil das propriedades, para identificar o ponto de equilíbrio do sistema de produção do gado de corte no Brasil, visando auxiliar nas tomadas de decisão dentro das propriedades.

Metodologia

1. PRIMEIRA ETAPA: Diagnóstico

No diagnóstico iremos detectar, onde estamos, através de uma análise das características físicas, estruturais e produtivas da fazenda, essas informações serão usadas para auxiliar na tomada de decisões, através do estabelecimento de metas e na elaboração do planejamento. A (figura 1) demonstra como será estruturado o diagnóstico da propriedade.

Figura 1. Etapas do diagnóstico da fazenda

1.1. Características Gerais

7 5 0 a l 5 0 0 – E s t a ç ã o c
h u v o s a

1 8 ° a 3 0
° C

Média de 5° a 7°C.

Tr o p i c a l d e a l t i t
u d e

Uma estação do ano quente e úmida, e outra fria e seca

Localizados acima de 800 metros de altitude nos estados de São Paulo, Minas Gerais, Rio de Janeiro e Espírito Santo

1 5 0 0 – E s t a ç ã o c h u
v o s a

1 5 ° a 2 2
° C

Média de 9°C

Tr o p i c a l A t l â n t
i c o

Q u e n t e e A l t a u m i
d a d e

Litoral leste brasileiro, compreendendo estados do Nordeste até o Sul do país

1 5 0 0 a 2 0 0 0 – e s t a ç ã o c
h u v o s a

1 8 ° a 2 6
° C

Baixa

Subtropical F r i o e ú m
i d o

Zona Temperada Sul do planeta, que corresponde aos estados da região Sul, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do

Sul e aosudeste de São Paulo e à porção meridional do Mato Grosso do Sul

1250 – Bem distribuídas

> 0 ° a 1 8
 ° C

Alta c. Área

Na análise global da propriedade é importante o conhecimento total das áreas da empresa e a maneira de utilização.

Tabela 2. Distribuição das áreas da propriedade

Hectares Percentual da área total

Reservas Informado =Hectares/superfície total

Ár e a s i m p r o d u t i
 v a s

Informado=Hectares/superfície total

Benfeitorias Informado =Hectares/superfície total

Agricultura Informado =Hectares/superfície total

P a s t a g e n s T o t
 a l

P a s t a g e n s p e r e n e s + a n
 u a i s

=Hectares/superfície total

P a s t a g e n s P e r e n
 e s

Informado=Hectares/pastagens total

P a s t a g e n s A n u a
 i s

Aprisco										
Reservatório										
R	e	d	e			E	i	é	t	r
										a
Portões										
C	a	i	x	a		d	e		a	g
									u	a
Poços										
Média										

1.2.1. Parque de máquinas

Coletar dados sobre a marca, modelo, potência, ano de fabricação e valor de aquisição são necessários nas avaliações de manutenção e depreciação do maquinário.

Tabela 4. Modelo de avaliação do parque de máquinas

Implemento	Marca	Modelo	A	n	o	d	e	c	o	m	p	r	a
	H	o	r	a	s	T	r	a	b	a	i	h	a
	Valor	Objetivo de utilização	d										
Trator	Valtra	750	2010	10000	150.000	Pecuária							

O parque de máquinas na empresa pecuária deve apresentar objetivo claro de utilização. Ajustes quanto sua amplitude e utilização são necessários, já que eles compõem o plano de contas da empresa através de manutenção, reparos, combustíveis e lubrificantes etc., além de sua taxa de depreciação. Normalmente se observa subutilização do maquinário, gerando entre outros, acréscimo na composição do custo da @ produzida. A Tabela acima descreve um levantamento do parque de máquinas de uma empresa agropecuária.

Tabela 5. Avaliação do parque de máquinas																								
Escala	N i v e l d e a d o ç ã o												d e t e c n o l o g i a s											
	Tema Indicador																							
4	M u l t i t a s												A l t o											
	M u l t i t a s												m a q u i n a s											
	Média de trabalho menor que 700h/ano																							
	Valor superior a 10% do valor médio do rebanho (quando não há agricultura)																							
3	Alto E l e v a d o d e s e m b o l s o e m												m a n u t e n ç ã o e c o n s e r t o											
	Mais que 6% do valor do parque novo ou 12% do valor atual																							
2	Médio P o u c o												c u l i d a d e											
	Máquinas ao ar livre																							
	Ausência de plano de manutenção																							
	Equipe não capacitada (<1 curso/ano)																							
1	Baixo B a i x o n i v e l												d e c o n t r o l e											
	Ausência de relógio de vazão no reservatório																							
	Horímetro não funciona																							
	Ausência de apontamentos																							

Para a realização do levantamento do parque de máquinas, será coletado informações referentes: Horas trabalhadas ao ano; Desembolso em manutenção; Conservação das máquinas (lavagem, máquinas ao ar livre); Manutenção das máquinas; Treinamento da equipe; Apontamentos de uso de máquinas; Horímetro. O conhecimento do valor real do custo da hora máquina de cada trator nas principais atividades é fundamental na elaboração dos custos da propriedade, como de confecção de silagem, saiação de cochos, operações agrícolas, entre outros.

Para que possamos apurar o custo da hora máquina são necessários os seguintes registros: Data, atividade executada e total de horas trabalhadas na função; Custo dos operadores; Registro de abastecimento, peças, filtros e lubrificantes utilizados na manutenção; Serviços de terceiros prestados no equipamento e outros. O controle de máquinas será elaborado manualmente ou com utilização de planilhas eletrônicas. O princípio básico para termos sucesso na obtenção deste valor é o correto apontamento das atividades envolvidas.

1.3. Solo e Pastagens

Primeiramente será avaliado as características do solo como: Tipo, nível de fertilidade, frequência da realização de análise de

Alta 1/4

1/5

Tabela 7. Informações referente as características das pastagens

Pastagens

Fazenda Forrageira	Utilização	Ano	de	implantação
Degradação	Produção	/ hectare		
Suporte	Invasoras	Custo/manutenção	Custo /implantação	
Pastoreio	Fraco	Kg/ha	UA/ha	Baixo
Feno	Moderado			Médio
Forte	Alto			
M	u	i	t	o
t	e			
			F	o
				r

Tabela 8. Características físicas que dão suporte as pastagens.

Estrutura física das pastagens

Fazenda Aguadas Cercamentos

NaturalÓtimo

BebedouroBom

Regular

Irregular

Na avaliação dos cercamentos levaremos em consideração, as recomendações técnicas de distância entre piques, condições de madeira e arames (esticar) e quantidade de fios. Na condição das aguadas, também será avaliado condições de higiene da água ofertada.

1.4. Rebanho

Para a avaliação do rebanho será coletado informações como: quantidade, categoria, ECC e raça.

Tabela 9. Informações sobre o rebanho

Rebanho

Quantidade	Categoria	E C	Raça			
Mamando	1	C				
F 1	ê 2	m	e	a	s	8 -
	2					
F 2	ê 4	m	e	a	s	1 2 -
	3					
F 3	ê 6	m	e	a	s	2 4 -
	4					
F 6	ê	m	e	a	s	> 3
	5					
M 1	a 2	c	h	o	s	8 -
M 2	a 4	c	h	o	s	1 2 -
M 3	a 6	c	h	o	s	2 4 -
M 6	a	c	h	o	s	> 3

Touros

1.5. Estrutura gerencial e Equipe

Informações sobre nº de pessoas, média salarial, cargo, escolaridade, tempo de serviço e centro de operações.

Tabela 10. Informações sobre a equipe

Equipe

Cargo	Escolaridade	Médica	Salária
Tempo de			
início			

Centro de operações

23/08/2024 15:30

Página 4 de 7

Página 4 de 7

O protocolo de cálculo demonstrado a seguir é o mesmo aplicado em todos os seguimentos do processo produtivo. Dois aspectos fundamentais devem ser ressaltados: O correto registro dos custos e despesas da atividade individual; A verdadeira produção em cada segmento produtivo.

2.1. Índices Reprodutivos

Índice de fertilidade/prenhez: É a relação do número de fêmeas em cobertura que ficaram prenhes em determinado período de exposição reprodutiva.

Índice de Fertilidade = "Nº de Fêmeas prenhas" / "Nº de Fêmeas em cobertura"

Índice de Natalidade = É a

Indicadores, metas e resultados

Após as avaliações e diagnósticos, serão gerados resultados da aplicabilidade de tecnologias, bem como potenciais retornos aos diferentes sistemas, gerando assim materiais informativos, técnico/científico para a comunidade acadêmica. Espera-se no prazo de 4 anos determinar quais os sistemas e graus de adoção de tecnologia são mais rentáveis e de maior viabilidade técnica e econômica em produção de bovinos de corte.

Equipe

Coordenação

CASSIO CASSAL BRAUNER	DO	DZ	Coordenador	417h	30/06/2023 a 29/06/2027
EDUARDO SCHMITT	DO	DCV	Coord. Ajunto	417h	30/06/2023 a 29/06/2027

Servidores

ANTÔNIO AMARAL BARBOSA	122h	DO	DZ
CASSIO CASSAL BRAUNER	417h	DO	DZ
EDUARDO SCHMITT	417h	DO	DCV

Alunos

AMANDA LETICIA ISERHARDT	244h	Medicina Veterinária
ANDIARA MACHADO LUIZ	244h	Zootecnia
BERNARDO DA SILVA MENEZES	262h	Zootecnia
BIANCA PETER GONÇALVES	262h	Zootecnia
CAMILA GONCALVES DECRESCENZO	244h	Medicina Veterinária
DAVID DE PAULA AMERICO	105h	Medicina Veterinária
ILDO ROBERTO DUTRA SALLABERRY	143h	Zootecnia
INGRID DA VEIGA TEIXEIRA	244h	Medicina Veterinária
JANAINE LEAL OLEGÁRIO	101h	Zootecnia
JEAN PIERRE MARTINS MACHADO	262h	Zootecnia
JORDANI BORGES CARDOSO	262h	Zootecnia
JOSE LUIZ PASSOS	244h	Medicina Veterinária
KAUANI BORGES CARDOSO	79h	Zootecnia
LARA COSTA GRUMANN MICHEL	244h	Medicina Veterinária
LETICIA FARIAS DE OLIVEIRA	143h	Zootecnia
TATIANE PERES MARQUES	244h	Zootecnia
UILIAN SCHELIN SCHNEID	242h	Zootecnia
VITORIA MARCELA PANIAGO MENDES	244h	Medicina Veterinária

PPC/Regimento

Medicina Veterinária
Zootecnia

Fontes financiadoras

Coordenação de Aperfeiçoamento de Nível Superior	Coordenador	R\$ 1.000,00
--	-------------	--------------

Total	R\$ 1.000,00
-------	--------------

Recursos arrecadados

PROAP	Coordenador	R\$ 1.000,00
-------	-------------	--------------

ota	R\$ 1 000,00
-----	--------------

Plano de aplicação de despesas

Novo layout	
9.11	339004 - Contratação por Tempo Determinado
9.12	339013 - Obrigações Patronais
9.13	339014 - Diária Pessoa Civil
9.14	339018 - Auxílio Financeiro a Estudantes R\$ 200,00
9.15	339020 - Auxílio Financeiro a Pesquisador R\$ 200,00
9.16	339030 - Material de Consumo R\$ 1.400,00
9.17	339031 - Premiações Culturais, Científicas, Desportivas e Outras
9.18	399032 - Material de Distribuição Gratuita
9.19	339033 - Passagens de Despesas de Locomoção
9.20	339035 - Serviços de Consultoria
9.21	339036 - Outros Serviços de Terceiro - Pessoa Física
9.22	339037 - Locação de Mão de Obra
9.23	339039 - Outros Serviços de Terceiro - Pessoa Jurídica
9.24	339040 - Serviços de Tecnologia da Informação e Comunicação Pessoa Jurídica R\$ 200,00
9.25	339046 - Auxílio Alimentação
9.26	339062 - Material para Revenda
9.27	339147 - Obrigações Tributárias e Contributivas
9.28	449051 - Obras e Instalações
9.29	449052 - Equipamentos e Material Permanente
Total R\$ 2.000,00	

Cronograma

30/06/2023	Início do projeto
30/06/2023	Início da ação: Levantamento de dados
31/08/2023	Início da ação: Adequação e avaliação dos resultados
25/09/2023	Início da ação: Desenvolvimento e utilização dos dados coletados
18/08/2026	Fim da ação: Adequação e avaliação dos resultados
30/08/2026	Fim da ação: Levantamento de dados
30/05/2027	Fim da ação: Desenvolvimento e utilização dos dados coletados
29/06/2027	Fim do projeto

Ação Levantamento de dados

Natureza:	Pesquisa	Data de início:	30/06/2023	Data de fim:	30/08/2026
Gênero:	Propriamente Dita de Pesquisa	Local de realização:	Fazendas parceiras		
Objetivo específico					
• Caracterizar os sistemas de produção					

Equipe da Ação

Alunos

AMANDA LETICIA ISERHARDT	Colaborador	244h	10/08/2023 a 10/12/2025
ANDIARA MACHADO LUIZ	Colaborador	244h	10/08/2023 a 10/12/2025
BERNARDO DA SILVA MENEZES	Colaborador	262h	30/06/2023 a 31/12/2025

Alunos

BIANCA PETER GONÇALVES	Colaborador	262h	30/06/2023 a 31/12/2025
CAMILA GONCALVES DECRESCENZO	Colaborador	244h	10/08/2023 a 10/12/2025
ILDO ROBERTO DUTRA SALLABERRY	Colaborador	143h	30/06/2023 a 11/11/2024
INGRID DA VEIGA TEIXEIRA	Colaborador	244h	10/08/2023 a 10/12/2025
JEAN PIERRE MARTINS MACHADO	Colaborador	262h	30/06/2023 a 31/12/2025
JOSE LUIZ PASSOS	Colaborador	244h	10/08/2023 a 10/12/2025
KAUANI BORGES CARDOSO	Colaborador	79h	30/06/2023 a 01/04/2024
LARA COSTA GRUMANN MICHEL	Colaborador	244h	10/08/2023 a 10/12/2025
LETICIA FARIAS DE OLIVEIRA	Colaborador	143h	30/06/2023 a 11/11/2024
TATIANE PERES MARQUES	Colaborador	244h	10/08/2023 a 10/12/2025
UILIAN SCHELIN SCHNEID	Colaborador	242h	15/08/2023 a 10/12/2025
VITORIA MARCELA PANIAGO MENDES	Colaborador	244h	10/08/2023 a 10/12/2025

Ação Adequação e avaliação dos resultados**Natureza:** Pesquisa**Data de início:** 31/08/2023**Data de fim:** 18/08/2026**Gênero:** Propriamente Dita de Pesquisa**Local de realização:** UFPel**Objetivo específico**

- Avaliar a eficiência produtiva de propriedades de Bovinos de corte

Equipe da Ação**Ação** Desenvolvimento e utilização dos dados coletados**Natureza:** Pesquisa**Data de início:** 25/09/2023**Data de fim:** 30/05/2027**Gênero:** Propriamente Dita de Pesquisa**Local de realização:** UFPel**Objetivo específico**

Organização das informações e publicação dos resultados

Equipe da Ação**Servidores**

ANTÔNIO AMARAL BARBOSA	DO	FAEM	Colaborador	122h	30/10/2023 a 01/06/2024
------------------------	----	------	-------------	------	-------------------------

Alunos

DAVID DE PAULA AMERICO	Colaborador	105h	11/11/2023 a 11/11/2024
JANAINE LEAL OLEGÁRIO	Colaborador	101h	12/10/2023 a 30/09/2024
JORDANI BORGES CARDOSO	Colaborador	262h	30/11/2023 a 31/12/2025