

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA  
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS  
CÂMPUS DE JABOTICABAL

**RELATÓRIO FINAL DE ESTÁGIO CURRICULAR OBRIGATÓRIO DO CURSO DE  
MEDICINA VETERINÁRIA REALIZADO JUNTO AO SETOR DE  
FORRAGICULTURA E PASTAGENS – FCAV/UNESP; E GRUPO DE ÔMICAS NA  
PECUÁRIA (GOPEC) – FZEA/USP**

**CASO DE INTERESSE: AVALIAÇÃO GINECOLÓGICA EM FÊMEAS NELORE  
SUBMETIDAS A DIFERENTES ESTRATÉGIAS DE INTENSIFICAÇÃO DA  
NUTRIÇÃO**

**Nome do Acadêmico:** Lucas Teixeira Dias

Jaboticabal – SP

2º Semestre/2024

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA  
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS  
CÂMPUS DE JABOTICABAL

**RELATÓRIO FINAL DE ESTÁGIO CURRICULAR OBRIGATÓRIO DO CURSO DE  
MEDICINA VETERINÁRIA REALIZADO JUNTO AO SETOR DE  
FORRAGICULTURA E PASTAGENS – FCAV/UNESP; E GRUPO DE ÔMICAS NA  
PECUÁRIA (GOPEC) – FZEA/USP**

**CASO DE INTERESSE: AVALIAÇÃO GINECOLÓGICA EM FÊMEAS NELORE  
SUBMETIDAS A DIFERENTES ESTRATÉGIAS DE INTENSIFICAÇÃO DA  
NUTRIÇÃO**

**Nome do Acadêmico:** Lucas Teixeira Dias

Graduando do 10º semestre do curso de Medicina Veterinária

**Orientadora:** Profa. Dra. Maíra Bianchi Rodrigues Alves

Departamento de Patologia, Reprodução e Saúde Única da FCAV-UNESP

Relatório do Estágio Curricular em Prática Veterinária  
apresentado a Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias,  
*Campus* de Jaboticabal, Unesp, para Graduação em Medicina  
Veterinária

Jaboticabal – SP

2º Semestre/2024

D541r

Dias, Lucas Teixeira

Relatório final de estágio curricular obrigatório do curso de Medicina Veterinária realizado junto ao Setor de Forragicultura e Pastagens – FCAV/UNESP; e Grupo de Ômicas na Pecuária (GOPEC) – FZEA/USP : Avaliação ginecológica em fêmeas Nelore submetidas a diferentes estratégias de intensificação da nutrição. / Lucas Teixeira Dias. -- Jaboticabal, 2024

54 p. : tabs., fotos

Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado - Medicina Veterinária) - Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal  
Orientadora: Maíra Bianchi Rodrigues Alves

1. Exame ginecológico. 2. Novilha. 3. Nelore. 4. FCAV/Unesp.. 5. FZEA/Usp. I.  
Título.



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA  
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"  
Câmpus Jaboticabal



**LUCAS TEIXEIRA DIAS**

**RELATÓRIO FINAL DE ESTÁGIO CURRICULAR OBRIGATÓRIO DO CURSO DE  
MEDICINA VETERINÁRIA REALIZADO JUNTO AO SETOR DE  
FORRAGICULTURA E PASTAGENS – FCAV/UNESP; E GRUPO DE ÔMICAS NA  
PECUÁRIA (GOPEC) – FZEA/USP**

**CASO DE INTERESSE: AVALIAÇÃO GINECOLÓGICA EM FÊMEAS NELORE  
SUBMETIDAS A DIFERENTES ESTRATÉGIAS DE INTENSIFICAÇÃO DA NUTRIÇÃO**

Relatório de Estágio Curricular em Prática Veterinária apresentada à Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal, para obtenção do título de Bacharel em Medicina Veterinária.

Orientadora: Profa. Dra. Maíra Bianchi Rodrigues Alves

Área de Concentração: Reprodução Animal

Data da defesa: 02/12/2024

( X ) Aprovado

( ) Reprovado

Banca Examinadora:

Documento assinado digitalmente  
**gov.br** MAIRA BIANCHI RODRIGUES ALVES  
Data: 02/12/2024 19:26:39-0300  
Verifique em <https://validar.itl.gov.br>

**Profa. Dra. Maíra Bianchi Rodrigues Alves**

UNESP – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – *Campus* de Jaboticabal

Documento assinado digitalmente  
**gov.br** MIGUEL HENRIQUE DE ALMEIDA SANTANA  
Data: 03/12/2024 09:27:09-0300  
Verifique em <https://validar.itl.gov.br>

**Prof. Dr. Miguel Henrique de Almeida Santana**

USP – Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos – *Campus* de Pirassununga

Documento assinado digitalmente  
**gov.br** GABRIELLA SALONI DUARTE  
Data: 03/12/2024 16:36:54-0300  
Verifique em <https://validar.itl.gov.br>

**M.V. Me. Gabriella Saloni Duarte**

UNESP – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – *Campus* de Jaboticabal

Documento assinado digitalmente  
**gov.br** PAOLA CASTRO MORAES  
Data: 03/12/2024 17:23:02-0300  
Verifique em <https://validar.itl.gov.br>

**Profa. Dra. Paola Castro Moraes**

CEGRA

Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – Seção Técnica de Graduação  
Via de Acesso Prof. Paulo Donato Castellane, s/n CEP 14884-900 Jaboticabal/SP - Brasil  
Tel (16) 3209 7106 e-mail: [graduacao.fca@unesp.br](mailto:graduacao.fca@unesp.br) - [www.fca.v.unesp.br](http://www.fca.v.unesp.br)

## **Agradecimentos**

Agradeço, primeiramente, a Deus, por ter me concedido saúde, força e perseverança para concluir mais esta etapa da minha vida.

A minha mãe, Ana Paula Teixeira Rezende, por todo o amor, apoio incondicional e incentivo em cada decisão tomada. Você é minha maior inspiração e motivação para seguir sempre em frente. Tenho certeza de que sem você eu não estaria onde estou. Isso é por você.

À minha família, que sempre esteve ao meu lado, torcendo pelo meu sucesso e me apoiando em todos os momentos. E em especial ao meu avô, Valdemar, que hoje não está entre nós, mas certamente estaria muito feliz com essa conquista.

A todos os meus amigos e irmãos, moradores da república K-bocanela, com quem passei a maior parte da graduação, vocês foram fundamentais para eu seguir firme nessa jornada. Tenho a certeza de que serão profissionais brilhantes e estarei na torcida sempre.

A minha orientadora, professora Maíra Bianchi, por toda a paciência, dedicação e orientação durante este trabalho. Suas contribuições foram fundamentais para a finalização dessa etapa tão importante.

As minhas amigas, Giovanna Fiorillo (Mundial), Maria Clara Lupi (Rinha) e Sofia Bicalho (Pantene), que compartilharam comigo desafios, aprendizados e momentos de descontração durante essa jornada acadêmica. Estou na torcida para que trilhem caminhos brilhantes.

Aos amigos que foram fundamentais em vários momentos, em especial a Yara de Assis, Letícia Albano, Bruna Rocha, Brenda Ito, Gabriella Saloni, Priscila Baquete e Lucinéia Vitchemech, Guilherme Ferreira, Vinícius Leal, Maiqui Izidoro e Pedro Henrique. São pessoas que eu levarei para a vida.

Aos meus amigos e irmãos moradores da República Najanela (Pirassununga), com quem dividi os dias durante o período de estágio. Todos me ajudaram muito, sou muito grato por isso.

Agradeço também a todos os professores que fizeram parte da minha formação, em especial ao professor Ricardo Andrade Reis e Miguel Henrique de Almeida Santana, por ter tido a oportunidade de estagiar juntamente a equipe de ambos os grupos.

Por fim, agradeço a todas as pessoas que, direta ou indiretamente, contribuíram para a realização deste trabalho e para o meu crescimento pessoal e profissional.

Com gratidão, Lucas Teixeira Dias.

## Sumário

|                                                                                                                                                                          |           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>INTRODUÇÃO DO RELATÓRIO</b>                                                                                                                                           | <b>1</b>  |
| <b>CAPÍTULO I: ESTÁGIOS REALIZADOS</b>                                                                                                                                   | <b>2</b>  |
| <b>1. INTRODUÇÃO</b>                                                                                                                                                     | <b>2</b>  |
| <b>2. DESCRIÇÃO DOS LOCAIS DE ESTÁGIO</b>                                                                                                                                | <b>3</b>  |
| 2.1. Laboratório de Forragicultura e Pastagens da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (FCAV/UNESP) | 3         |
| 2.2. Grupo de Ômicas na Pecuária da Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos da Universidade de São Paulo (FZEA USP)                                             | 5         |
| <b>3. DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES</b>                                                                                                                                       | <b>6</b>  |
| 3.1. Setor de Forragicultura e Pastagens – UNESP – FCAV                                                                                                                  | 6         |
| 3.2. Grupo de Ômicas na Pecuária – FZEA/USP                                                                                                                              | 25        |
| <b>CAPÍTULO II - CASO DE INTERESSE:</b>                                                                                                                                  | <b>38</b> |
| <b>AVALIAÇÃO GINECOLÓGICA EM FÊMEAS NELORE SUBMETIDAS A DIFERENTES ESTRATÉGIAS DE INTENSIFICAÇÃO DA NUTRIÇÃO</b>                                                         |           |
| <b>1. INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA</b>                                                                                                                                     | <b>38</b> |
| <b>2. DESCRIÇÃO DO CASO</b>                                                                                                                                              | <b>40</b> |
| 2.1. Animais avaliados                                                                                                                                                   | 40        |
| 2.2. Localização                                                                                                                                                         | 40        |
| 2.3. Histórico dos animais                                                                                                                                               | 40        |
| 2.4. Exame ginecológico                                                                                                                                                  | 41        |
| <b>3. RESULTADOS E DISCUSSÃO</b>                                                                                                                                         | <b>42</b> |
| <b>4. CONCLUSÃO</b>                                                                                                                                                      | <b>44</b> |
| <b>REFERÊNCIAS</b>                                                                                                                                                       | <b>45</b> |

## INTRODUÇÃO DO RELATÓRIO

O presente relatório tem como objetivo apresentar as atividades desenvolvidas e as experiências adquiridas durante os estágios realizados na área de produção animal na Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (FCAV/UNESP), *campus* de Jaboticabal, e na Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos da Universidade de São Paulo (FZEA/USP), *campus* de Pirassununga. No relatório também será apresentado o caso de interesse em que será tratado sobre os efeitos da intensificação da nutrição na precocidade sexual de novilhas Nelore, onde será abordada a caracterização reprodutiva dessas fêmeas.

Para abordar todos os assuntos descritos acima, este relatório está dividido em dois capítulos. O **Capítulo I** descreve as atividades executadas durante os estágios. Também relaciona os resultados alcançados e os aprendizados ao longo dos períodos de estágio, destacando a importância dessa experiência e da vivência em prática veterinária para o desenvolvimento profissional e acadêmico. O **Capítulo II** tratará sobre o caso de interesse envolvendo os efeitos da intensificação da nutrição na precocidade sexual de novilhas Nelore, onde será abordado sobre o exame ginecológico.

## CAPÍTULO I: ESTÁGIOS REALIZADOS

### 1. INTRODUÇÃO

O estágio na FCAV/UNESP foi realizado no Setor de Forragicultura e Pastagens no período de 05/08/2024 a 13/09/2024 sob a supervisão da Me. Isabela Larosa Rigobello. O estágio proporcionou vivência prática em nutrição de bovinos de corte com ênfase em sustentabilidade e mitigação de gases de efeito estufa. O estágio na FZEA/USP foi realizado no período de 16/09/2024 a 22/11/2024 junto ao Grupo de Ômicas na Pecuária (GOPEC) sob supervisão do Prof. Dr. Miguel Henrique de Almeida Santana. O estágio foi focado em proporcionar experiência na prática sobre os efeitos da nutrição de fêmeas de corte em aspectos reprodutivos.

Ambos os estágios complementaram a formação teórica adquirida no curso de Medicina Veterinária, oferecido pela Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, *campus* Jaboticabal. Durante os estágios, foi possível aplicar os conhecimentos obtidos ao longo do curso, além de desenvolver novas habilidades e competências essenciais para a inserção no mercado de trabalho. As atividades realizadas no estágio realizado na FCAV - UNESP abrangeram o manejo nutricional dos animais, manejo de pastagem, rotina de laboratório e atividades voltadas à mitigação de gases de efeito estufa. No estágio realizado na FZEA - USP, as atividades abrangeram o manejo nutricional dos animais, manejo de pastagem, atividades de laboratório e atividades voltadas às características reprodutivas de fêmeas bovinas, permitindo a compreensão mais profunda das demandas e desafios da área escolhida. A descrição dos locais e das atividades realizadas segue abaixo.

## 2. DESCRIÇÃO DOS LOCAIS DE ESTÁGIO

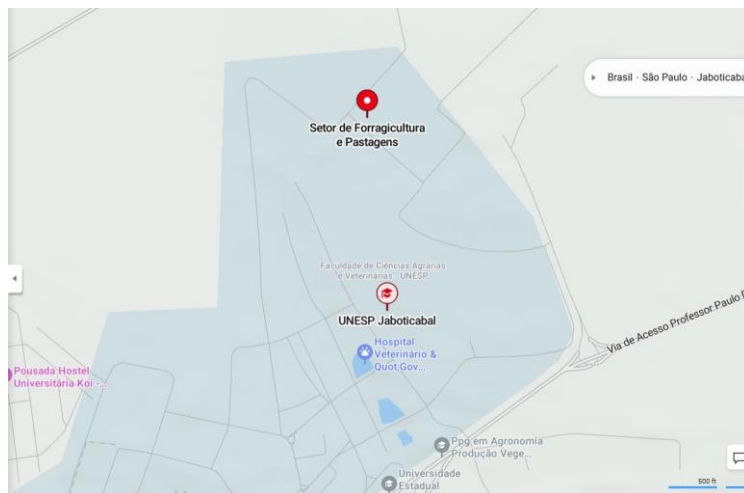
### 2.1. Setor de Forragicultura e Pastagens da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (FCAV/UNESP)

O primeiro estágio foi realizado no Setor de Forragicultura e Pastagens da FCAV/UNESP, localizada em Via de Acesso Prof. Paulo Donato Castelane, S/N - Vila Industrial, Jaboticabal – SP, CEP 14884-900. Fundada em 03 de maio de 1966, a UNESP de Jaboticabal é reconhecida pela qualidade de seus cursos e de seu corpo docente, que se dedica tanto à formação acadêmica e de novos profissionais, quanto ao desenvolvimento de projetos de pesquisa de relevância nacional e internacional. A universidade também promove uma forte interação com a comunidade local, oferecendo programas de extensão, eventos acadêmicos e parcerias com empresas e instituições para a realização de estágios, projetos de inovação e serviços à sociedade.

Além disso, a UNESP Jaboticabal oferece uma infraestrutura moderna e diversificada, voltada para a formação acadêmica e o desenvolvimento de pesquisas em áreas como medicina veterinária, engenharia agrônômica, ciências biológicas, zootecnia e administração. O *campus* é caracterizado por um ambiente acadêmico dinâmico e colaborativo, onde professores, alunos e técnicos administrativos trabalham em conjunto em prol do avanço do conhecimento e da aplicação de soluções inovadoras para a sociedade.

O Setor de Forragicultura e Pastagens, coordenado pelo Prof. Dr. Ricardo Andrade Reis fica localizado na Unesp Jaboticabal, a 21° 14' S e 48° 17' O (**Figura 1**). No setor são mantidos animais Nelore (*Bos indicus*) em pastejo contínuo e em confinamento e são realizadas atividades que envolvem nutrição animal e manejo de pastagens, com foco na mitigação de impactos ambientais advindos da pecuária (**Figuras 2 e 3**). O grupo busca alcançar seus objetivos através da inovação e trabalho em equipe, o que cria um ambiente de aprendizado contínuo e troca de experiências importantes para o estagiário.

**Figura 1 - Localização Setor de Forragicultura e Pastagens.**



Fonte: Google Maps.

**Figura 2 - Animais em fase de recria confinados.**



Fonte: Arquivo pessoal (2024).

**Figura 3 - Animais em fase de recria a pasto.**



Fonte: Arquivo pessoal (2024).

## **2.2. Grupo de Ômicas na Pecuária da Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos da Universidade de São Paulo (FZEA USP)**

A Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos (FZEA) é uma unidade acadêmica da Universidade de São Paulo (USP), localizada na Rua Duque de Caxias, 225 - Jardim Elite, Pirassununga - SP, CEP: 13635-900. A FZEA foi fundada em 03 de julho de 1992 e, desde então, se consolidou como um dos centros de excelência em ensino, pesquisa e extensão nas áreas de Medicina Veterinária, Zootecnia, Engenharia de Alimentos e Engenharia de Biosistemas.

No grupo onde o estágio foi desenvolvido, Grupo de Ômicas na Pecuária, são realizadas atividades que envolvem várias ciências ômicas, como genômica nutricional, metabolômica, proteômica, transcriptômica, entre outras, além de nutrição animal e manejo de pastagens, com foco nas ciências ômicas e no avanço tecnológico. O grupo possui um laboratório próprio, porém não são realizadas análises das ômicas no próprio laboratório. Os animais estão alojados em uma área de 16 piquetes denominada Santa Maria (**Figura 4**), a qual faz parte da universidade. O grupo, orientado pelo Prof. Dr. Miguel Henrique de Almeida Santana, busca alcançar seus objetivos através de novas tecnologias e do trabalho em equipe, e promove constante troca de conhecimentos e novas aprendizagens,

proporcionando ao estagiário uma imersão prática que complementa a formação teórica adquirida. A interação com profissionais experientes e a colaboração em projetos desafiadores foram fundamentais para o desenvolvimento de novas habilidades e para a construção de uma visão mais ampla sobre o campo de atuação. Esse ambiente estimulante permitiu ao estagiário não apenas aplicar o que já aprendeu, mas também absorver novos conceitos, estratégias e práticas essenciais para a sua futura carreira profissional.

**Figura 4 - Animais alojados em piquetes da área Santa Maria.**



Fonte: Arquivo pessoal (2024).

### **3. DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES**

#### **3.1. Setor de Forragicultura e Pastagens – UNESP – FCAV**

As atividades do estágio ocorriam de segunda a sexta das 5h30 às 12h30 e eventualmente no período da tarde e aos finais de semana. Durante o estágio, o aluno acompanhou três experimentos descritos a seguir.

##### **3.1.1. Terminação intensiva a pasto de capim *Urochloa brizantha* cv. *Marandu* com uso de tanino**

O experimento faz parte do estudo de mestrado de Verônica Sophia Degger intitulado “Influência de diferentes fontes energéticas associadas ou não ao tanino

sobre metabolismo e diversidade microbiana ruminal de bovinos Nelore terminados em pastagens” e tinha como objetivo avaliar os efeitos de duas fontes energéticas na nutrição de bovinos da raça Nelore (*Bos indicus*) associada ou não ao uso de tanino condensado **(Figura 6)** submetidos à terminação intensiva a pasto. Este experimento contava com 56 animais, sendo 48 testes (animais voltados a análises de desempenho) e 8 fistulados no rúmen (animais voltados a análises de metabolismo), dispostos em 12 piquetes contendo 4 animais testes em cada e 8 deles contendo também um fistulado no rúmen. Os animais foram pesados a cada 25 dias, para ajuste do fornecimento. Os fistulados no rúmen foram mantidos nos piquetes e ao final de cada período (ou seja, ao final de 25 dias) foram submetidos a coletas de urina, fezes, líquido ruminal e microbiota ruminal. Previamente às coletas, foi fornecido 10 g de óxido crômico ( $\text{Cr}_2\text{O}_3$ ) em cartuchos de papel para cada animal fistulado por 10 dias, como marcador externo, diretamente no rúmen e foi fornecido para todos os animais 10 g de dióxido de titânio ( $\text{TiO}_2$ ) também por 10 dias, que atua como marcador do consumo de suplemento.

**Figura 5 - Área experimental de capim Marandu.**



Fonte: Google Earth.

**Figura 6 - Embalagem tanino condensado**



Fonte: Arquivo pessoal (2024).

#### **a. Manejo nutricional**

O manejo nutricional de bovinos, o qual o aluno acompanhou todos os dias, é fundamental para garantir a saúde, o desempenho e a produtividade dos animais, seja em sistemas de produção de leite, carne ou dupla aptidão. Este processo envolve a oferta adequada de nutrientes, a formulação de dietas balanceadas, o monitoramento contínuo das necessidades dos animais e a implementação de práticas que favoreçam o aproveitamento eficiente dos alimentos.

O manejo nutricional dos animais deste estudo acompanhado foi feito por meio de quatro tratamentos: 1 – pele de amendoim peletizada + farelo de milho + DDGs (*Distillers Dried Grains with Solubles*) + núcleo mineral; 2 - pele de amendoim peletizada + farelo de milho + DDGs + núcleo mineral + tanino condensado; 3 – casca de soja + farelo de milho + DDGs + núcleo mineral; 4 - casca de soja + farelo de milho + DDGs + núcleo mineral + tanino condensado. O nível de inclusão dos tratamentos iniciou em 0,4% do peso vivo, e foi feito aumento gradual passando por 0,7%, 1,0%, 1,3% e 1,6% do peso vivo para adaptação desses animais, e por fim 1,8% do peso vivo, o qual permanecerá até o abate desses animais.

O preparo de cada tratamento foi feito semanalmente na fábrica de ração da FCAV-UNESP. Cada tratamento totalizou 500 kg, sendo que os ingredientes foram

previamente pesados com auxílio de balança no setor de forragicultura, alocados em carretas para serem destinados à fábrica. A casca de soja, por ser peletizada e mais firme, passava por moagem prévia ao preparo do tratamento. A pele de amendoim, apesar de peletizada, é mais quebradiça, portanto, não necessitou de moagem prévia. Após feitas, as batidas eram colocadas em sacos identificados em dois grupos, tratamentos 1 e 2 (**Figura 7**) e tratamentos 3 e 4 (**Figura 8**), e levadas novamente ao setor de forragicultura, de maneira a serem armazenadas em um barracão. O fornecimento era pesado diariamente de acordo com o piquete e o tanino (8 g por animal) sendo que era misturado imediatamente antes do fornecimento ou direto no cocho de concreto alocado próximo às cercas dos piquetes. O fornecimento era feito diariamente utilizando trator e carreta, levando o suplemento em seus respectivos piquetes. Além disso, os ingredientes, exceto o núcleo mineral, foram amostrados uma vez durante o período do estágio para análises de composição nutricional, as quais seriam realizadas futuramente (**Figura 9**).

**Figura 7 - Tratamentos 1 e 2 prontos**



Fonte: Arquivo pessoal (2024).

**Figura 8 - Tratamentos 3 e 4 prontos**



Fonte: Arquivo pessoal (2024).

**Figura 9 - Amostras dos ingredientes utilizados nos tratamentos.**



Fonte: Arquivo pessoal (2024).

#### **b. Fornecimento de óxido crômico**

Antes das coletas, era pesado 10 g de óxido crômico em cartuchos de papel utilizando balança analítica e luvas. Estes cartuchos foram administrados via fístula ruminal por dez dias antes das coletas, sendo que sete dias era para adaptação e três dias para as coletas propriamente ditas. Para isso, os animais fistulados no

rúmen eram trazidos até o tronco de contenção todos os dias, administrava o  $\text{Cr}_2\text{O}_3$  e levava-os de volta aos piquetes antes da suplementação.

**Figura 10 - Óxido crômico.**



Fonte: Assinment point (2024).

### **c. Fornecimento de dióxido de titânio**

O dióxido de titânio (**Figura 11**), é um marcador do consumo de suplemento, era fornecido concomitantemente aos dias de administração de óxido crômico, 10 g de  $\text{TiO}_2$ /animal/dia. O dióxido de titânio era pesado diariamente utilizando balança analítica e saco de papel mono, peneirado no suplemento com peneira de 1 mm e misturado manualmente (**Figura 12**). Por se tratar de um grande volume de suplemento, utilizava tambores plásticos para misturar. Posteriormente este suplemento era fornecido aos animais.

**Figura 11 - Dióxido de titânio**



Fonte: Methatec (2024).

**Figura 12 - Mistura do dióxido de titânio no suplemento.**



Fonte: Arquivo pessoal (2024).

#### **d. Coleta de urina**

A coleta de urina, a qual o aluno acompanhou cinco vezes, é um procedimento comum em estudos veterinários, análises laboratoriais ou em práticas relacionadas à produção animal. O objetivo dessa coleta é determinar as concentrações de creatinina e derivados de purina na urina e, também, avaliar o volume urinário diário

e balanço de nitrogênio. Os animais fistulados no rúmen eram levados até um curral de manejo do próprio setor e colocados em uma área de espera anterior à seringa do curral e nesse caso esperava-se um intervalo visando a coleta de maneira espontânea. Quando esta não era possível, os animais eram colocados no tronco de contenção para coleta com estímulo manual. Durante o procedimento utilizava-se luvas visando manter a higiene e a qualidade da amostra e coletores feitos de garrafa pet e bambu, os quais eram higienizados previamente e posteriormente a cada coleta. Após a coleta, a urina era filtrada utilizando duas compressas de gaze, colocando em recipientes plásticos identificados para posterior processamento. O processamento dessas amostras envolvia: acondicionar urina pura e urina ácida em três microtubos de 2 mL; acondicionar urina pura e urina ácida em três tubos tipo de 15 mL. A proporção de ácido sulfúrico utilizada era de 40 mL de  $\text{H}_2\text{SO}_4$  a 0,072M para 10 mL de urina, o qual tem como objetivo evitar a destruição bacteriana. As amostras eram submetidas a congelação para posteriores análises em laboratório.

**Figura 13 - Bancada preparada para coleta de urina e fezes**



Fonte: Arquivo pessoal (2024).

#### **e. Coleta de fezes**

A coleta de fezes em bovinos, a qual o aluno acompanhou em cinco oportunidades, é um procedimento comum tanto em clínicas veterinárias quanto em

pesquisas científicas ou monitoramento da saúde animal. A coleta de fezes deve ser feita de forma adequada, minimizando o risco de contaminação da amostra e garantindo o bem-estar do animal. O objetivo da coleta de fezes é mensurar o consumo e a digestibilidade da matéria seca e dos nutrientes, o que é possível por meio do uso de marcadores internos e externos. Os animais fistulados no rúmen eram levados ao curral de manejo de 3 em 3 para minimizar as chances de perder amostra. As coletas ocorreram de forma espontânea, quando os animais defecavam antes de serem colocados no tronco de contenção, sendo que as fezes eram coletadas com uso de luvas superficialmente para não contaminar a amostra e colocadas em bandejas limpas e identificadas com o número do animal em questão ou diretamente da ampola retal com estímulo manual (**Figura 14**), nesse caso os animais eram direcionados ao tronco de contenção e a coleta era feita com uso de luvas e as amostras colocadas em bandejas limpas e identificadas com o número do animal em questão. As amostras foram pesadas e colocadas em estufa a 55°C para secagem e posterior moagem e análises.

**Figura 14 - Coleta de fezes diretamente da ampola retal com estímulo manual.**



Fonte: Arquivo pessoal (2024).

#### **f. Coleta de líquido ruminal**

A coleta de líquido ruminal em bovinos fistulados no rúmen foi acompanhada quatro vezes e é um procedimento realizado principalmente em estudos fisiológicos, nutricionais e microbiológicos. O objetivo da coleta é obter uma amostra do conteúdo ruminal para análise do pH, concentração de ácidos graxos voláteis (AGVs), entre outros parâmetros. Os bovinos fistulados no rúmen são animais que passaram por uma cirurgia para a colocação de uma fístula (ou abertura) no rúmen, permitindo o acesso direto ao conteúdo ruminal sem a necessidade de intervenção invasiva constante. Os animais eram colocados no tronco de contenção, a cânula era higienizada previamente e era aberta cuidadosamente. A coleta era feita utilizando luva de palpação, coletando conteúdo da parte líquida do rúmen (parte mais inferior). Esse conteúdo era coado em panos higienizados e o líquido acondicionado em recipientes plásticos identificados de acordo com o animal. O líquido inicialmente submetido a análise de pH e posteriormente processado. O processamento consistia em dispor um recipiente com líquido ruminal mais ácido para posterior envase em tubos tipo de 50mL ou em coletor universal (**Figura 15**) e microtubo de 2 mL e envase do líquido puro. As amostras foram submetidas à congelação para posteriores análises em laboratório.

**Figura 15 - Amostras de líquido ruminal processadas e acondicionadas em coletores universais estéreis identificados.**



Fonte: Arquivo pessoal (2024).

#### **g. Coleta de microbiota ruminal**

A coleta da microbiota ruminal em bovinos, a qual foi acompanhada uma vez pelo aluno, é um procedimento crucial em estudos sobre a microbiologia do rúmen, digestão, nutrição animal e interação entre os microrganismos ruminais e a saúde do animal. O objetivo dessa coleta era obter uma amostra do conteúdo ruminal sólido para análise da composição e diversidade da microbiota ruminal, principalmente a comunidade bacteriana e a população de *Archaeas* do rúmen. Esses microrganismos desempenham papéis fundamentais na fermentação de alimentos e na digestão de nutrientes como fibras, carboidratos e proteínas. A coleta aconteceu antes do fornecimento da suplementação. Os animais foram colocados no tronco de contenção, foi feita a limpeza da cânula externamente e posteriormente foi aberto e coletado material sólido e líquido, do qual foi amostrado 50 g de material sólido. Este material foi colocado em um recipiente com solução PBS (pH 7,4) a 4°C e foi agitado manualmente por 3 minutos. Posteriormente foi coado em pano estéril com porosidade de 100 micras e a fração líquida foi colocada em outro recipiente e refrigerada para posterior análise no laboratório, a qual não foi acompanhada pelo aluno.

#### **h. Pesagem dos animais**

A cada período os animais eram pesados para análises de desempenho e para ajuste no fornecimento da dieta. Os animais eram direcionados de seus piquetes para o curral de manejo utilizando 2 ou 3 cavalos e colocados um a um no tronco de contenção, o qual era instalada uma balança digital (**Figura 16**). Antes da pesagem fazia-se a checagem da pesagem da balança, evitando qualquer erro na pesagem dos animais. Os animais eram pesados, o peso era anotado em planilhas contendo o número de cada animal e, posteriormente, os animais eram direcionados novamente aos seus respectivos piquetes. Ao final, tinha-se a média de peso por piquete, média de peso geral, média de peso por tratamento e ganho médio diário dos animais.

**Figura 16 - Animais no curral antes de adentrar a seringa**



Fonte: Arquivo pessoal (2024).

### **3.1.2. Terminação intensiva a pasto de *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés**

O experimento faz parte do estudo de Matheus Mello Silva e tinha como objetivo avaliar os efeitos da suplementação proteico energética utilizando silagem de milho, farelo de milho, pele de amendoim peletizada, casca de soja peletizada, casca de amendoim a granel, DDGs e núcleo mineral no desempenho de bovinos da raça Nelore submetidos à terminação intensiva a pasto. O experimento contava com 72 animais machos inteiros blocados em 12 piquetes contendo seis animais cada (Figura 17).

**Figura 17 - Área experimental de capim Xaraés**



Fonte: Google Earth.

#### **a. Manejo nutricional**

Diariamente pela manhã, os ingredientes eram pesados utilizando a balança do próprio vagão que é do tipo misturador tombador, exceto o núcleo mineral, que por ser uma quantidade menor, era pesado em uma balança elétrica. Seguia-se a seguinte sequência: farelo de milho, casca de soja, DDGs, pele de amendoim, núcleo mineral, casca de amendoim e silagem de milho. O vagão misturava todos os ingredientes por cerca de 10 minutos e a dieta era fornecida diretamente nos cochos localizados próximos da cerca dos piquetes através de uma esteira do próprio vagão. O peso fornecido era de 10 kg por animal e este era mostrado em um *tablet* que mostrava as variações de peso do vagão.

#### **b. Pesagem dos animais**

A cada período de 28 dias os animais eram pesados para análises de desempenho e para ajuste no fornecimento da dieta. Os animais eram levados de seus piquetes para o curral de manejo utilizando 2 ou 3 cavalos e colocados um a um no tronco de contenção, o qual era acoplado em uma balança digital. Antes da pesagem fazia-se a checagem da pesagem da balança, evitando qualquer erro na pesagem dos animais. Os animais eram pesados, o peso era anotado em planilhas contendo o número de cada animal e, posteriormente, os animais eram direcionados novamente aos seus respectivos piquetes. Ao final, tinha-se a média de peso por piquete, média de peso geral, média de peso por tratamento e ganho médio diário dos animais.

#### **3.1.3. Recria e terminação em confinamento associado ou não a aditivo redutor de CH<sub>4</sub> da empresa Rumin8®**

O manejo nutricional de bovinos em confinamento é uma prática intensiva em que os animais são mantidos em áreas restritas, sem acesso direto à pastagem, e

recebem dietas formuladas com o objetivo de maximizar o desempenho produtivo, como ganho de peso e deposição de gordura. Esse sistema de alimentação visa otimizar o uso de recursos alimentares, promover ganho de peso rápido e eficiente, e melhorar a qualidade dos produtos gerados. O produto bromofórmio Rumin8® (Rumin8®, Austrália) é um aditivo alimentar inovador desenvolvido para reduzir as emissões de metano ( $\text{CH}_4$ ) provenientes da digestão de bovinos e outros ruminantes. O metano é um dos principais gases de efeito estufa (GEE), com impacto significativo no aquecimento global. Estima-se que a bovinocultura contribua com cerca de 14,5% das emissões globais de GEE relacionadas à atividade humana, sendo o metano responsável por aproximadamente 44% das emissões (FAO, 2013).

A principal proposta do bromofórmio é mitigar esse impacto ambiental, oferecendo uma solução eficaz e sustentável para a pecuária. Ele atua diretamente no rúmen, alterando a microbiota ruminal de maneira a reduzir a produção de metano sem prejudicar o desempenho do animal, atuando de maneira seletiva sobre as bactérias metanogênicas no rúmen (RUMIN8, 2024). Essas bactérias são responsáveis pela produção de metano durante a fermentação dos alimentos, e o Rumin8® inibe a atividade dessas bactérias, reduzindo significativamente a emissão de metano sem afetar a digestão ou o aproveitamento nutricional do alimento pelo animal.

O objetivo desse experimento, parte do estudo de doutorado de Matheus Mello Silva, foi avaliar os efeitos da dieta no desempenho de tourinhos Nelore (*Bos indicus*) submetidos à recria e terminação confinados e avaliar os efeitos do bromofórmio Rumin8® nas emissões de metano. O experimento contava com 96 animais machos inteiros blocados em 16 baias contendo 6 animais (**Figura 18**) cada e 8 animais fistulados no rúmen alocados em baias individuais. O fornecimento era regulado diariamente conforme as sobras do dia anterior.

#### **a. Limpeza dos bebedouros**

A limpeza adequada dos bebedouros para bovinos de corte é essencial para garantir a saúde e bem-estar dos animais, além de contribuir para a eficiência produtiva. Semanalmente, era feita a limpeza e higienização de todos os bebedouros do confinamento, os quais possuíam baias compartilhadas. A limpeza era feita utilizando vassouras e/ou escova de cerdas firmes. Primeiro tirava toda a água do bebedouro, esfregava com escova de cerdas firmes ou vassoura, removia toda a sujeira com água limpa e colocava-o novamente para encher.

#### **b. Manejo nutricional**

A dieta na recria era constituída por silagem de milho, farelo de milho, casca de soja, DDGs e núcleo mineral. Na terminação, não acompanhada durante o estágio, haverá a substituição da silagem de milho pela silagem de cana de açúcar. O fornecimento era feito no período da manhã utilizando um vagão do tipo tombador misturador. Os ingredientes eram pesados utilizando a própria balança do vagão, exceto o núcleo mineral, que era pesado utilizando balança elétrica. Devido ao alto fornecimento e a capacidade do vagão, a dieta era fracionada em 2 ou 3 batidas. O bromofórmio Rumin8® era em forma de óleo, o qual era medido utilizando provetas graduadas (**Figura 19**) e colocados em potes limpos e identificados com o número das respectivas baias. A inclusão do aditivo era de 3 mL por kg de matéria natural. Adicionava-se o aditivo redutor de metano em metade das baias dos fistulados no rúmen e metade das baias dos testers, sendo que este era misturado manualmente após o fornecimento da dieta.

**Figura 18 - Animais confinados com dieta no cocho.**



Fonte: Arquivo pessoal (2024).

**Figura 19 - Medição do Rumin8® utilizando provetas graduadas.**



Fonte: Arquivo pessoal (2024).

### **c. Pesagem dos animais**

A cada período de 28 dias os animais eram pesados para análises de desempenho. Os animais eram levados de suas baias para o curral de manejo utilizando bandeiras feitas de bambu e sacos plásticos e colocados um a um no tronco de contenção, o qual era acoplado em uma balança digital. Antes da

pesagem fazia-se a checagem da pesagem da balança, evitando qualquer erro na pesagem dos animais. Os animais eram pesados, o peso era anotado em planilhas contendo o número de cada animal e, posteriormente, os animais eram direcionados novamente às suas respectivas baias. Ao final, tinha-se a média de peso por baia, média de peso geral, média de peso por tratamento e ganho médio diário dos animais.

#### **d. Avaliação das emissões de metano entérico**

A quantificação da produção diária de  $\text{CH}_4$  foi realizada por meio da metodologia do gás traçador  $\text{SF}_6$ . Um pequeno tubo (cápsula) contendo  $\text{SF}_6$  (**Figura 20**), com taxa de permeação conhecida, foi inserido no retículo do animal através de sonda oral 72 horas antes da coleta da amostra, permitindo o equilíbrio do gás traçador no rúmen. O metano eructado foi aspirado por um dispositivo fixado ao cabresto do animal, conectado a um cilindro de inox (**Figura 21**) mantido sob vácuo de 1 atm acoplado a uma bolsa colocada no dorso do animal (**Figura 22**). Este depósito foi gradualmente preenchido a 1/2 atm ao longo de 24 horas, com calibração contínua realizada por meio de um tubo capilar instalado no cabresto, imediatamente após o filtro de admissão, durante 6 dias consecutivos.

Previamente às coletas os animais passaram por adaptação ao dispositivo por cerca de 14 dias. Após as coletas, os cilindros considerados bons (que não perderam totalmente o vácuo) foram levados ao laboratório, onde foram lidos através da técnica de cromatografia gasosa e mensurados as emissões de metano em função das concentrações de gás  $\text{SF}_6$ .

**Figura 20 - Cápsula de SF<sub>6</sub>.**



Fonte: Arquivo pessoal (2024).

**Figura 21 - Cilindro de inox.**



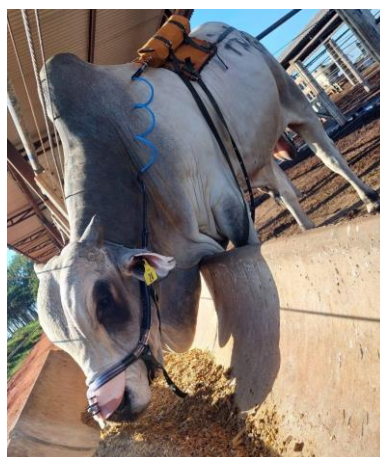
Fonte: Arquivo pessoal (2024)

**Figura 22 (A) - Bolsa no dorso do animal**



Fonte: Arquivo pessoal (2024)

**Figura 22 (B) - Dispositivo conectado e colocado em bolsa no dorso do animal**



Fonte: Arquivo pessoal (2024).

### 3.2. Grupo de Ômicas na Pecuária – FZEA/USP

As atividades do estágio ocorriam de segunda a sexta, conforme a demanda, sem horário fixo e eventualmente no período da tarde e aos finais de semana (segundo escala). Durante o estágio o aluno acompanhou o experimento “Efeitos da intensificação da nutrição na precocidade sexual de novilhas Nelore”, cujas atividades estão descritas a seguir.

#### 3.2.1. Efeitos da intensificação da nutrição na precocidade sexual de novilhas Nelore

O experimento que faz parte do estudo piloto desenvolvido por alunos de iniciação científica, com supervisão dos pós-graduandos e do professor responsável pelo grupo, e contou com 64 novilhas Nelore, com o objetivo de analisar os efeitos da intensificação da nutrição na precocidade sexual dessas novilhas, as quais foram blocadas em 16 piquetes de 1,6 hectares cada, formados por pasto de capim *Marandu*, contendo quatro animais em cada. As novilhas chegaram com 8 meses de idade e peso médio de 273 kg, e são oriundas de três reprodutores diferentes. A blocagem foi feita um mês depois, levando em consideração o peso (leves, meio leves e pesadas), a paternidade (garantindo que tenha animais de cada um dos pais em todos os tratamentos) e a qualidade de pasto, para que isso não interfira nos resultados. O experimento foi dividido em quatro tratamentos identificados com cores diferentes, sendo eles: i – sal mineral (preto); ii - suplementação 0,3% (vermelho); iii - suplementação 0,6% (amarelo); e iv - suplementação 0,9% (verde) e a suplementação foi feita diariamente sem horário fixo.

##### a. Manejo nutricional

A composição da suplementação utilizada era de farelo de milho, farelo de soja, sal mineral (**Figura 23**), ureia pecuária 45% (**Figura 24**) e outro sal marinho moído (**Figura 25**), os quais eram pesados a cada 14 dias na fábrica de ração para que os funcionários fizessem as batidas e colocassem em pilhas próprias para cada tratamento. Após feitas as batidas, eram pesados 14 sacos de cada piquete utilizando balança elétrica e identificados com etiquetas do respectivo tratamento.

Posteriormente, esses sacos foram alocados em uma carreta e no período da tarde foram levados até próximo aos piquetes e colocados em reservatórios feitos de recipientes plásticos usados para armazenar diesel, os quais foram limpos e destinados ao armazenamento dos suplementos. Eram quatro reservatórios no total, sendo que cada um correspondia a 4 piquetes e, por isso, se localizam próximos a estes piquetes. Para proteger da chuva e evitar a entrada de agentes externos, os recipientes foram tampados e cobertos com lona **(Figura 26)**. Diariamente, sem horário fixo, era feita a suplementação dos animais **(Figura 27)**. O sal mineral (Tratamento 1) não era colocado todos os dias, inicialmente colocava-se o peso referente ao consumo de uma semana em um único dia da semana e com a chegada das chuvas, passou a ser fornecido 2 vezes na semana metade do peso referente ao consumo da semana.

**Figura 23 - Sal mineral**



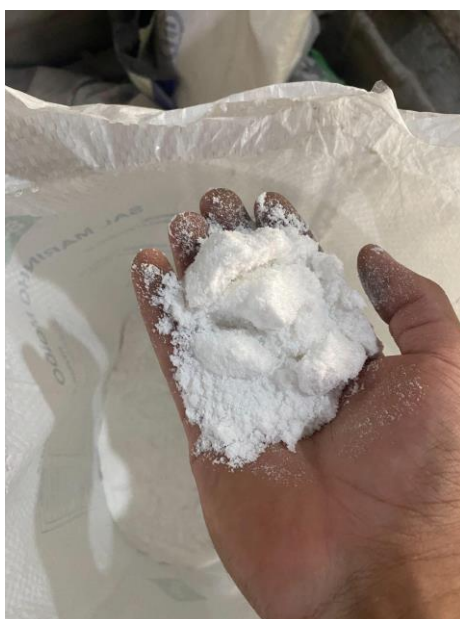
Fonte: Arquivo pessoal (2024).

**Figura 24 - Ureia pecuária 45%.**



Fonte: Arquivo pessoal (2024).

**Figura 25 - Sal marinho moído.**



Fonte: Arquivo pessoal (2024).

**Figura 26 - Reservatório coberto com lona localizado próximo aos piquetes.**



Fonte: Arquivo pessoal (2024).

**Figura 27 - Novilhas consumindo suplemento ofertado.**



Fonte: Arquivo pessoal (2024).

### **b. Manejo de altura de dossel**

A medição de altura de pasto é uma prática essencial para o manejo adequado de pastagens. Ela permite que seja avaliada a disponibilidade de forragem e que sejam feitos ajustes do manejo do pastejo, garantindo o bem-estar dos animais e a sustentabilidade do pasto. Para o manejo da pastagem utilizou-se réguas graduadas de 1 metro (**Figura 28**) sendo feita nos 16 piquetes em X, ambos de uma quina a outra, com espaçamento de mais ou menos 5 passos entre uma medição e outra. Na média foram coletados em torno de 50 pontos por piquete, os quais foram anotados em planilha e feito a média de altura do piquete. As medições foram feitas mensalmente e precederam as coletas de pasto para análise de composição morfológica e bromatológica.

**Figura 28 - Régua graduada.**



Fonte: Arquivo pessoal (2024).

### **c. Coleta de pasto para análise de composição morfológica e bromatológica**

A coleta de pasto para análises bromatológicas é um processo fundamental para avaliar a qualidade nutricional da forragem disponível para os animais. Essa análise fornece informações sobre os teores de nutrientes como proteína bruta, fibra, energia e minerais, ajudando no planejamento alimentar e na suplementação, quando utilizada. Além da análise bromatológica, também serão feitas análises de massa total, matéria seca total, e composição morfológica do pasto.

Posteriormente à medição da altura, faz-se o corte em dois pontos do piquete que estejam na média do piquete, para isso utilizou-se um quadrado de ferro contendo 1 m<sup>2</sup> para delimitar a área amostrada e para o corte utilizou roçadeira manual da marca Stihl. A amostra foi colocada em saco de lixo plástico e pesada utilizando balança manual (conhecendo o valor da massa total na área cortada) **(Figura 29)**, posteriormente foi feita a homogeneização da amostra e retirada uma subamostra contendo de 200 a 300 gramas para as demais análises.

Após a coleta no pasto, a amostragem de 200 a 300 gramas foi levada até o laboratório onde foram retiradas uma quantia de 80 a 110 gramas dessa amostra, colocadas em saco de papel com a tara conhecida e posteriormente colocada em estufa a 65°C para análise de matéria seca total **(Figura 30)**, onde permanecem por 5 dias ou até que o peso estivesse estabilizado. O restante dessa amostra foi congelado para posterior separação morfológica.

**Figura 29 - Pesagem da massa total da amostra utilizando balança manual**



Fonte: Arquivo pessoal (2024).

**Figura 30 - Amostras em estufa a 65°C para análise de matéria seca total.**



Fonte: Arquivo pessoal (2024).

#### **d. Moagem de amostras de matéria seca para análise bromatológica.**

A moagem de amostras de pasto é uma etapa crucial no preparo para análises bromatológicas, pois garante que a amostra esteja homogênea, representando adequadamente a composição do material para os testes laboratoriais.

A sala de moinhos continha 3 moinhos de Willy com sistema de moagem por faca e contra faca (**Figura 31**), com tamanhos de partículas diferentes (macro, normal e micro). As amostras eram moídas no moinho macro (**Figura 32**) ou normal com peneira de 2 mm duas vezes e as amostras que ficavam retidas no moinho eram moídas no micro uma vez e no final eram homogeneizadas e colocadas em sacos plásticos identificados (**Figura 33**). Entre uma amostra e outra os moinhos eram limpos utilizando pinceis e ar comprimido. As análises bromatológicas serão feitas em laboratório externo à faculdade.

**Figura 31- Moinho aberto mostrando o sistema de faca e contra faca**



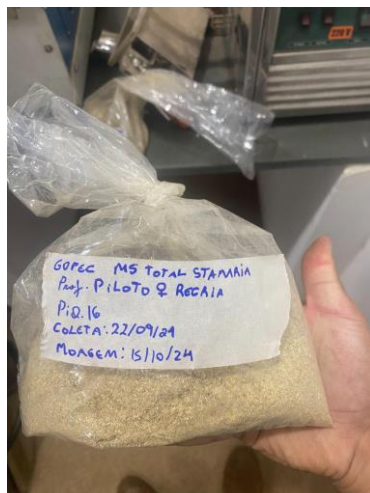
Fonte: Arquivo pessoal (2024)

**Figura 32 - Moinho de Willy macro**



Fonte: Arquivo pessoal (2024).

**Figura 33 - Amostra moída armazenada em sacos plásticos identificados.**



Fonte: Arquivo pessoal (2024).

#### **e. Separação morfológica**

A separação morfológica consiste na separação da amostra de pasto coletada em três partes: folhas verdes, colmo e material morto (**Figura 34**). Isso permite saber a proporção e disponibilidade de cada parte da planta para os animais, visto que os bovinos têm preferência pelo consumo de folha e também há diferenças nutricionais em cada parte da planta. Após a separação as amostras são colocadas em sacos de papel identificados e com a tara conhecida e, posteriormente, são pesados e colocados em estufa a 65°C.

**Figura 34 - Amostra de pasto separada em folhas verdes, colmo e material morto**



Fonte: Arquivo pessoal (2024).

#### **f. Limpeza dos bebedouros**

Semanalmente, aos finais de semana, era feita a limpeza e higienização de todos os bebedouros do confinamento, os quais possuíam piquetes compartilhados, ou seja, oito bebedouros no total. A limpeza era feita utilizando vassouras e/ou escova de cerdas firmes. Primeiro tirava toda a água do bebedouro, esfregava com escova de cerdas firmes ou vassoura, removia toda a sujeira com água limpa e colocava-o novamente para encher.

**Figura 35 - Bebedouro limpo**



Fonte: Arquivo pessoal (2024).

#### **g. Pesagem dos animais**

As pesagens foram realizadas mensalmente. Para isso, os animais eram levados ao curral de manejo pelos funcionários que utilizavam cavalos, os quais buscavam novilhas de 2 piquetes por vez e as apartavam antes de colocá-las na seringa do curral. Estas eram identificadas pelo número e pesadas em uma balança acoplada posterior ao tronco de contenção (**Figura 36**). Foram pesadas 64 novilhas nas duas pesagens para ajuste do fornecimento de suplemento e para controle dos dados de desempenho e em um dos manejos também foi aplicado *pour-on* fipronil 1% com o objetivo de evitar a infestação por ectoparasita nas novilhas.

**Figura 36 - Balança e pesagem de uma novilha**



Fonte: Arquivo pessoal (2024).

#### **h. Aplicação de Pour-on fipronil 1%**

A aplicação de Fipronil 1% *pour-on* (**Figura 37**) é uma prática comum para o controle de ectoparasitas, como carrapatos, moscas e outros parasitas externos, especialmente em bovinos, o que também pode ajudar a reduzir o estresse causado por esses ectoparasitas podendo aumentar o ganho de peso. Na pesagem realizada em 09/11/2024 foi feita a administração desse produto, o qual possui um dosador acoplado, permitindo maior controle da dose (1 mL para cada 10 kg do peso vivo) e consequentemente evitando intoxicações. A administração foi feita utilizando luvas na região do dorso dos animais.

**Figura 37 - Embalagem Fipronil 1% pour-on da marca Actyl.**



Fonte: Arquivo pessoal (2024).

#### **i. Reuniões semanais do grupo**

Semanalmente, às quintas-feiras, eram realizadas reuniões e discussões relacionadas às atividades do grupo e andamento do projeto em questão. Além disso, eram passadas as demandas futuras do grupo, bem como as metas a serem atingidas.

## **CAPÍTULO II - CASO DE INTERESSE: AVALIAÇÃO GINECOLÓGICA EM FÊMEAS NELORE SUBMETIDAS A DIFERENTES ESTRATÉGIAS DE INTENSIFICAÇÃO DA NUTRIÇÃO**

### **1. INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA**

A pecuária brasileira é um dos setores mais estratégicos e robustos da economia nacional. Com mais de 197 milhões de cabeças de gado em 2023, o Brasil ocupa lugar de destaque na exportação global de carne bovina (ABIEC, 2024). O Brasil atende mercados internacionais exigentes, como China e Europa, no ano de 2023 as exportações atingiram quase 2,3 milhões de toneladas (ABIEC, 2024). Esses resultados são sustentados pela incorporação de inovações tecnológicas e intensificação do sistema, que otimizam a gestão do rebanho e promovem práticas mais sustentáveis (Mercado CNA, 2024).

A nutrição é um dos fatores mais importantes que influenciam a reprodução em bovinos de corte, especialmente em novilhas de raças zebuínas, como a Nelore. A relação entre nutrição e desempenho reprodutivo é bem estabelecida, visto que a alimentação adequada é crucial para o desenvolvimento corporal das novilhas e para o estabelecimento de uma reprodução eficiente (Machado et al., 2017). A raça Nelore, amplamente utilizada na pecuária brasileira, apresenta características de rusticidade que permitem sua adaptação ao clima tropical, mas, como qualquer raça, sua eficiência reprodutiva depende diretamente das condições nutricionais (Vaz et al., 2012).

O manejo nutricional adequado durante o crescimento das novilhas é essencial para garantir a precocidade sexual e o bom desempenho reprodutivo (Menegaz et al., 2008). Dietas deficientes em energia ou proteínas podem retardar o crescimento das novilhas e, conseqüentemente, atrasar a puberdade e a primeira inseminação, fatores que impactam diretamente a produtividade do rebanho (Nogueira et al., 2015). Segundo estudos, a ingestão energética tem um papel determinante na idade à puberdade, na taxa de concepção e no intervalo entre partos, sendo que as novilhas que atingem o peso ideal mais cedo apresentam melhores resultados reprodutivos (Ferreira et al., 2018).

Além disso, a suplementação mineral também é um aspecto importante para a reprodução das novilhas Nelore, uma vez que a deficiência de minerais essenciais como cálcio, fósforo e magnésio pode comprometer a fertilidade e aumentar os riscos de distúrbios reprodutivos (Santos et al., 2015). A adequação da dieta às necessidades específicas de cada fase do ciclo de crescimento das novilhas é, portanto, fundamental para garantir sua saúde reprodutiva e a eficiência do sistema de produção (Oliveira et al., 2016).

O exame ginecológico em fêmeas bovinas é essencial para avaliar a saúde reprodutiva e identificar possíveis patologias que comprometam a eficiência reprodutiva (Dalmazzo; Ferrari, 2019). O exame inclui a palpação transretal, que permite verificar o estado do útero e ovários, bem como a ultrassonografia, utilizada para diagnósticos mais detalhados, como a identificação de cistos ovarianos, visualização de estruturas ovarianas, avaliação do tônus uterino (presença de edema) e confirmação de gestação. Além disso, por meio da ultrassonografia é possível avaliar os ovários e constatar se a fêmea já apresentou a ovulação. Biotécnicas reprodutivas tais como a inseminação artificial em tempo fixo (IATF) tem sido cada vez mais utilizadas e são frequentemente associadas ao manejo reprodutivo para aumentar as taxas de concepção (Neto; Ferreira, 2017; Lima et al., 2021).

Além disso, o exame ginecológico permite a identificação de condições que podem comprometer a fertilidade e a eficiência produtiva do rebanho. Através deste exame, é possível avaliar o desenvolvimento do trato reprodutivo, diagnosticar alterações e problemas uterinos, e monitorar a maturação sexual das novilhas. Esses exames são especialmente importantes em sistemas de produção intensiva, onde o monitoramento das condições reprodutivas impacta diretamente nas taxas de prenhez e na produtividade geral. Estudos destacam que fatores como nutrição, peso corporal e idade influenciam significativamente o desempenho reprodutivo desses animais, reforçando a necessidade de um acompanhamento clínico periódico (Pinheiro et al., 2017; Dalmazzo & Ferrari, 2019).

Diante desse contexto, este trabalho teve como objetivo realizar o exame ginecológico em 64 novilhas nelore (*Bos indicus*) submetidas à intensificação nutricional visando verificar o efeito sobre a precocidade sexual. A hipótese era que a intensificação nutricional diminuiria a idade a puberdade e aumentaria a taxa de concepção, contribuindo para a sustentabilidade e rentabilidade dos sistemas de produção de carne.

## **2. DESCRIÇÃO DO CASO**

As avaliações dos aparelhos reprodutivos das novilhas foram realizadas duas vezes durante o período do estágio sendo realizada aos 12 e 14 meses de idade dos animais. Aqui, estão os dados referentes aos 14 meses.

### **2.1. Animais avaliados**

Foram avaliadas 64 fêmeas da raça Nelore (*Bos indicus*) com peso médio de 323,58 Kg, submetidas a diferentes inclusões de suplementação proteica-energética, em que o maior peso apresentado foi 397 Kg e o menor peso foi 218 Kg.

### **2.2. Localização**

O exame ginecológico foi realizado em curral de manejo localizado próximo à área Santa Maria, onde as novilhas estavam alojadas em piquetes formados por pastagem de *Urochloa brizantha* cv. Marandu. Essa área pertence à Universidade de São Paulo - Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, *campus* de Pirassununga.

### **2.3. Histórico dos animais**

As novilhas foram submetidas a diferentes inclusões de suplemento proteico-energético levando em consideração o peso vivo. Elas foram divididas em quatro tratamentos sendo 16 novilhas em cada tratamento e 16 piquetes, dessa forma, havia quatro repetições por tratamento. Os tratamentos eram: 1 -

suplementação com sal mineral (controle), representado pela cor preta; 2 - 0,3% de inclusão do suplemento, representado pela cor vermelha; 3 - 0,6% de inclusão do suplemento, representado pela cor amarela; e 4 - 0,9% de inclusão do suplemento, representado pela cor verde. As fêmeas entraram no experimento com média de 273 Kg e houve pesagens mensais para controle do desempenho e ajuste do fornecimento do suplemento. Além disso, aos 12 meses e aos 14 meses houve o exame ginecológico para acompanhamento reprodutivo.

## **2.4. Exame ginecológico**

Para o exame ginecológico, os animais foram contidos no tronco de contenção e foi feita a higienização prévia (retirada de sujidades) da região de ânus, períneo e vulva, o que permitiu a inspeção visual da região externa. O avaliador estava equipado de luvas de procedimento e de palpação (evertidas para evitar lesões). Para a palpação transretal foi feita a lubrificação com gel condutor para ultrassom e a mão foi introduzida fechada, colocando primeiro as pontas dos dedos e depois a palma da mão, e quando totalmente introduzida, a mão foi aberta para a palpação da cérvix, cornos uterinos e ovários. Foi realizada a palpação da cérvix, útero e ovários, sendo feita a avaliação da contratilidade uterina utilizando a escala de 1 a 3, em que 1 era contratilidade flácida e 3 a contratilidade mais firme. Nos ovários foi avaliado a circunferência (tamanho em cm), diâmetro (cm), quantidade de folículos, presença e tamanho de folículo dominante e presença ou não de corpo lúteo.

Na ultrassonografia, realizada posteriormente à palpação transretal, a probe foi inserida juntamente com a mão via transretal com os cristais espelhados para o ventre do animal, os quais são responsáveis pela formação da imagem mostrada no monitor. Primeiramente, localizou-se o útero, o qual foi visualizado e feito a medida da espessura endometrial e, em sequência, localizou-se os ovários, onde foi feito as medidas do tamanho dos ovários, contagem de folículos antrais, presença ou ausência de folículos dominantes e presença ou ausência de corpo lúteo. As medidas foram:

- Corpo lúteo: diâmetro (cm) e área (cm<sup>2</sup>);
- Folículo dominante: diâmetro (cm);

- Cornos Uterinos: ecotextura (graus de 1 a 4) e espessura do endométrio (cm);
- Ovários: contagem de folículos antrais.

As novilhas em que foram encontrados corpo lúteo foram classificadas como púberes. Para as novilhas que não estavam púberes, ou seja, que tinha ausência de corpo lúteo, foi iniciado protocolo hormonal de indução à puberdade. Neste caso de interesse, foram utilizados os dados das pesagens e quantidade de novilhas púberes por tratamento para demonstrar o efeito dos tratamentos sobre a reprodução destas fêmeas.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As novilhas passaram por cinco pesagens ao longo de cinco meses, as quais aconteceram com a frequência de cerca de 30 dias. O peso de cada grupo pode ser visto na **Tabela 1**, onde podemos visualizar que a média geral de peso dos animais foi crescente durante o período avaliado e que o ganho de peso foi maior nos tratamentos com maiores níveis de inclusão do suplemento proteico-energético (Tratamentos 3 e 4).

**Tabela 1** - Média de peso em kg dos animais por tratamento, média geral nas cinco pesagens realizadas e ganho de peso no período (GPP) dos animais. Os tratamentos são: T1 - sal mineral; T2 - 0,3% de suplementação proteico-energética; T3 - 0,6% de suplementação proteico-energética; e T4 - 0,9% de suplementação proteico-energética.

| Datas    | T1     | T2     | T3     | T4     | Média Geral |
|----------|--------|--------|--------|--------|-------------|
| 26/06/24 | 273,19 | 272,82 | 272,92 | 272,94 | 273,00      |
| 07/08/24 | 277,50 | 282,63 | 283,31 | 284,44 | 282,00      |
| 11/09/24 | 277,50 | 288,81 | 292,75 | 299,77 | 289,80      |

|          |        |        |        |        |        |
|----------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 09/10/24 | 280,70 | 306,70 | 318,30 | 325,70 | 307,90 |
| 12/11/24 | 276,13 | 316,88 | 328,44 | 337,50 | 315,35 |
| GPP      | 2,94   | 44,06  | 55,52  | 64,56  | 42,35  |

O ganho de peso em bovinos é influenciado pela disponibilidade de aminoácidos e substratos energéticos necessários ao metabolismo tecidual. A oferta desses nutrientes está relacionada ao potencial genético dos animais e às suas demandas nutricionais específicas. Entretanto, as gramíneas tropicais geralmente não fornecem níveis adequados desses substratos, limitando a expressão máxima do potencial genético do gado (Poppi; McLennan, 1995).

Conforme mostra a **Tabela 1**, há influência positiva da suplementação proteica-energética no ganho de peso, onde houve um aumento linear do peso conforme aumenta a inclusão do suplemento. Os maiores ganhos foram no tratamento 4, seguido do tratamento 3, 2 e 1, respectivamente. Resultados como estes também foram obtidos no experimento de Barbizan et. al (2020), utilizando touros mestiços Angus x Nelore, onde foi ofertado doses crescentes de suplemento proteico-energético de 0, 2,8, 5,2 e 7,4 g/Kg de peso corporal e foi obtido peso final de 216,0, 243,0, 260,6 e 273,0 Kg de peso corporal final.

Ao final do exame ginecológico realizado aos 12 meses, não havia nenhuma novilha com corpo lúteo, ou seja, nenhuma considerada púbere em nenhum dos tratamentos. Após o exame ginecológico realizado aos 14 meses, constatou-se que três novilhas estavam púberes, a Tabela 2 mostra os dados obtidos desses animais.

**Tabela 2** - Dados das pesagens das novilhas púberes aos 14 meses identificadas por meio do exame ginecológico.

| Novilh<br>a | Tratam<br>ento | ECC | Peso<br>26/06 | Peso<br>07/08 | Peso<br>11/09 | Peso<br>09/10 | Peso<br>12/11 | Peso<br>26/11 |
|-------------|----------------|-----|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| 8623        | 4              | 6   | 264           | 281           | 295           | 325           | 337           | 352           |

|      |   |   |     |     |     |     |     |     |
|------|---|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 8528 | 3 | 5 | 260 | 272 | 284 | 306 | 322 | 326 |
| 8642 | 3 | 4 | 251 | 259 | 271 | 300 | 316 | 319 |

---

Descrição: ECC - Escore de condição corporal (escala de 1 a 9).

A puberdade tardia em novilhas zebuínas compromete a eficiência produtiva, sendo um ponto crítico para sistemas que buscam maior rendimento desses animais (Nogueira, 2004). Reduzir a idade para a primeira estação de monta em novilhas de corte é um objetivo fundamental para elevar a produtividade na pecuária, desde que bem implementado (Rosa, 2010). Conforme foi possível ver, as novilhas que atingiram puberdade aos 14 meses são aquelas dos grupos de Tratamentos 3 e 4 que apresentaram ganho de peso ao longo de período de 5 meses de mais de 50kg.

Novilhas com maturidade sexual precoce podem desmamar bezerros ligeiramente mais pesados em comparação às novilhas não precoces. Além disso, essa característica está associada a maiores taxas de crescimento e à melhoria na qualidade dos produtos derivados, beneficiando a eficiência e a produtividade dos sistemas de produção (Oliveira et. al, 2020; Fernandes júnior et. al, 2019). No entanto, vale ressaltar que a genética também influencia esta característica e que a seleção de animais precoces é de extrema importância (Fernandes júnior et. al, 2022).

Estudos propostos por Gregianini et al. (2021), mostraram que o peso influencia no sucesso reprodutivo. Nesse experimento, utilizando novilhas Nelore entre 11 e 14 meses de idade, animais mais pesados apresentaram maior eficiência reprodutiva comparados a novilhas mais leves. Estes resultados podem ser observados também nesse experimento, onde os únicos animais que apresentaram corpo lúteo e por isso foram considerados púberes, pertenciam aos tratamentos onde o peso das novilhas é maior.

#### 4. CONCLUSÃO

Com base nos dados apresentados e nas análises realizadas, conclui-se que a nutrição é um fator chave na reprodução de bovinos de corte. O estudo evidenciou

que o exame ginecológico é peça fundamental para o acompanhamento reprodutivo de novilhas, reforçando a importância de acompanhar o desenvolvimento do aparelho reprodutivo e da ciclicidade das fêmeas, melhorando a eficiência do sistema de produção.

Da mesma forma, a abordagem deste caso de interesse contribui para ampliar o conhecimento sobre o exame ginecológico em fêmeas bovinas e pode servir como referência para a intensificação de sistemas de produção através do acompanhamento do desenvolvimento do sistema reprodutor e aplicação de biotécnicas reprodutivas.

## REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS EXPORTADORAS DE CARNES (ABIEC). **Beef Report 2024**. Disponível em: [Beef Report 2024 | Perfil da Pecuária no Brasil - ABIEC](#). Acesso em: 23 nov. 2024.

**ASSIGNMENT POINT**. *Chromic oxide – an inorganic compound*. Disponível em: <https://assignmentpoint.com/chromic-oxide-an-inorganic-compound/>. Acesso em: 21 nov. 2024.

BARBIZAN, M.; VALENTE, E. E. L.; DAMASCENO, M. L.; LOPES, S. A.; DE SOUZA TANAKA, E.; JUNIOR, C. P. B.; MELO, B. V. R. Balanced protein/energy supplementation plan for beef cattle on tropical pasture. **Livestock Science**, v. 241, p. 104211, 2020.

DALMAZZO, ANDRESSA; FERRARI, SILVIA. Exame do sistema genital dos animais: revisão e avanços. **Brazilian Journal of Natural Sciences**, v. 2, n. 3, 2019. Disponível em: <https://www.bjns.com.br>. Acesso em: 22 nov. 2024.

FERNANDES JÚNIOR, G. A.; GARCIA, D. A.; HORTOLANI, B.; DE ALBUQUERQUE, L. G. Relação fenotípica da precocidade sexual feminina com características de produção e reprodução em bovinos de corte usando técnicas estatísticas multivariadas. **Ital. J. Anim. Sci.** 2019, 18, 182–188.

FERNANDES JÚNIOR, G. A.; SILVA, D. A.; MOTA, L. F. M.; DE MELO, T. P.; FONSECA, L. F. S.; SILVA, D. B. S.; CAVALHEIRO, R.; ALBUQUERQUE, L. G. Intensificação sustentável da produção de carne bovina nos trópicos: o papel de melhorar geneticamente a precocidade sexual de novilhas. **Animais**, v. 12, n. 2, p. 174, 2022.

FERREIRA, J. L.; NETO, P. S. M. Diagnóstico de gestação em fêmeas bovinas. 2017. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Medicina Veterinária) – Universidade Federal do Tocantins, Araguaína, 2017. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11612/5813>. Acesso em: 26 nov. 2024.

FERREIRA, R. M.; BERNARDI, M. L.; COSTA, F. A. (2018). Efeitos da nutrição na precocidade sexual de novilhas de corte. **Revista Brasileira de Medicina Veterinária**, 40(3): 45-51. doi:10.1016/j.rbm.v.2018.02.003.

GREGIANINI, H. A. G.; CARNEIRO JÚNIOR, J. M.; PINTO NETO, A.; COSTA FILHO, L. C. C.; GREGIANINI, J. T. F.; PINHEIRO, A. K.; TRENKEL, C. K. G. Precocidade sexual de novilhas Nelore em rebanho sob seleção no Estado do Acre. Research, **Society and Development**, Vargem Grande Paulista, v. 10, n. 4, p. 11, 2021.

MACHADO, M. F.; PEREIRA, M. F.; OLIVEIRA, M. S. (2017). Relação entre nutrição e reprodução em novilhas de corte. **Ciência Rural**, 47(8): 1-7. doi:10.1590/0103-8478cr20170039

MENEGAZ, A. L.; LOBATO, J. F. P.; PEREIRA, A. C. G. Influência do manejo alimentar no ganho de peso e no desempenho reprodutivo de novilhas de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 37, p. 1844-1852, 2008.

MERCADO CNA. **A pecuária de corte no Brasil em 2024: desafios e oportunidades**. Disponível em: [Mercado CNA | A Pecuária de Corte no Brasil em 2024: Desafios e Oportunidades](#). Acesso em: 23 nov. 2024.

METHATEC. **Dióxido de titânio**. Disponível em: <https://www.methatec.com.br/dioxido-de-titanio.php>. Acesso em: 21 nov. 2024.

NETO, Paulo Sabino Milhomem. Diagnóstico de gestação em fêmeas bovinas. Trabalho realizado na empresa CLIVAR Reprodução Bovina. Universidade Federal do Tocantins, 2017. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11612/5813>. Acesso em: 26 nov. 2024.

NOGUEIRA, G. P.; de LUCIA, R.F.S.; PEREIRA, F.V.; CIRILO, P.D.R. Precocious fertility in Nelore heifers. ***Biology of Reproduction***, v. 68, S1, p. 382, 2003.

OLIVEIRA, A. P. N.; OLIVEIRA, M. C.; OLIVEIRA, M. J.; ALBUQUERQUE, L. G. Avaliação da produtividade de novilhas Nelore sexualmente precoces. ***Animal*** 2014, 9, 938–943.

OLIVEIRA, L. F.; ARAÚJO, M. S.; SOUZA, J. A. (2016). Impactos da suplementação mineral sobre a reprodução de novilhas. ***Journal of Animal Science***, 94(3): 1997-2005. doi:10.2527/jas.2016-0870.

Organização das Nações Unidas para a Alimentação e Agricultura (FAO). ***Tackling Climate Change through Livestock: A global assessment of emissions and mitigation opportunities***. FAO, 2013. Disponível em: <http://www.fao.org/3/i3437e/i3437e.pdf>. Acesso em: 22 nov. 2024.

PINHEIRO, L. C. et al. Avaliação ginecológica em novilhas Nelore: aspectos clínicos e ultrassonográficos. ***Revista Brasileira de Reprodução Animal***, v. 41, n. 1, p. 1-7, 2017. Disponível em: <https://revista.brasilreproducaoanimal.com.br>. Acesso em: 22 nov. 2024.

POPPI, D. P.; MCLENNAN, S. R. Protein and energy utilization by ruminants at pasture. ***Journal of animal science***, v. 73, n. 1, p. 278-290, 1995.

NOGUEIRA, E.; de OLIVEIRA, L. O. F.; NICACIO, A.; GOMES, R. D. C.; de MEDEIROS, S. R. Nutrição aplicada à reprodução de bovinos de corte. 2015.

ROSA, ANTÔNIO AUGUSTO GALARZA. **Pastagens naturais e naturais melhoradas no desenvolvimento e desempenho reprodutivo de novilhas Hereford**. 2010.

RUMIN8. **The Science**. Disponível em: <https://rumin8.com/the-science/>. Acesso em: 22 nov. 2024.

SANTOS, R. M.; FONSECA, A. F.; LIMA, D. R. (2015). Deficiências minerais e sua relação com a fertilidade em novilhas de corte. **Revista Brasileira de Ciência Veterinária**, 22(2): 109-116. doi:10.1590/1981-1999v22n2a16

VAZ, R. Z.; RESTLE, J.; VAZ, M. B.; PASCOAL, L. L.; VAZ, F. N., BRONDANI, I; L.; ... & NEIVA, J. N. M.; Desempenho de novilhas de corte até o parto recebendo diferentes níveis de suplementação durante o período reprodutivo, aos 14 meses de idade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 41, p. 797-806, 2012.