



**LUANA CUSTÓDIO FREIRE ALMEIDA**

**EFEITO DA INCLUSÃO DE LISOLECITINA EM DIETAS DE ALTO  
CONSUMO NO DESEMPENHO PRODUTIVO DE BOVINOS DE CORTE A PASTO:  
LEVANTAMENTO DE DADOS**

Ji-Paraná

2020

**LUANA CUSTÓDIO FREIRE ALMEIDA**

**EFEITO DA INCLUSÃO DE LISOLECITINA EM DIETAS DE ALTO  
CONSUMO NO DESEMPENHO PRODUTIVO DE BOVINOS DE CORTE A PASTO:  
LEVANTAMENTO DE DADOS**

Monografia apresentada à Banca Examinadora do Centro Universitário São Lucas, como requisito de aprovação para obtenção do Título de Bacharel em Medicina Veterinária.

Orientador: Prof. Me. João Luiz Barbosa

Ji-Paraná

2020

A447e

Almeida, Luana Custódio Freire

Efeito da inclusão de lisolecitina em dietas de alto consumo no desempenho produtivo de bovinos de corte a pasto: levantamento de dados / Luana Custódio Freire Almeida. Ji-Paraná: Centro Universitário São Lucas, 2020.

50 p. il.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) - Centro Universitário São Lucas, Curso Bacharelado em Medicina Veterinária, Ji-Paraná, 2020.

Orientador: Prof. Me. João Luiz Barbosa

1. Terminação intensiva. 2. Aditivos. 3. Produção animal. I. Barbosa, João Luiz. II. Efeito da inclusão de lisolecitina em dietas de alto consumo no desempenho produtivo de bovinos de corte a pasto: levantamento de dados. III. Centro Universitário São Lucas.

CDU 636.2

Ficha catalográfica elaborada pelo bibliotecário:  
José Fernando S Magalhães - CRB 11/1091

**LUANA CUSTÓDIO FREIRE ALMEIDA**

**EFEITO DA INCLUSÃO DE LISOLECITINA EM DIETAS DE ALTO  
CONSUMO NO DESEMPENHO PRODUTIVO DE BOVINOS DE CORTE A PASTO:  
LEVANTAMENTO DE DADOS**

Monografia apresentada à Banca Examinadora do Curso de Medicina Veterinária do Centro Universitário São Lucas, como requisito de aprovação para obtenção do Título de Bacharel em Medicina Veterinária.

Orientador: Prof. Me. João Luiz Barbosa

Ji-Paraná, 02 de Julho de 2020

Avaliação/ Nota:

BANCA EXAMINADORA

Resultado: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Prof. Me. João Luiz Barbosa

Centro Universitário São Lucas

\_\_\_\_\_

Prof. Dr. Cristiano Costenaro Ferreira

Centro Universitário São Lucas

\_\_\_\_\_

Med. Vet. Esp. Fabrício Xavier Baier

Vitamais Nutrição Animal LTDA

**Dedico**

*Aos meus avós Izelia e Noel*

*A minha mãe Gidelane*

## AGRADECIMENTOS

**À Deus**, por que através da minha fé sempre me mantive motivada a realizar meus sonhos e projetos, em especial minha graduação.

Aos meus avós **Izélia Maria e Noel Custódio** e minha mãe **Gidelane Custódio** por serem meus exemplos de família, contribuindo no meu crescimento de caráter e educação. Obrigada por sempre me apoiarem com muito amor e paciência nos meus estudos, pois, sabendo da minha dedicação, não medem esforços para que eu possa estudar, fazer cursos, estágios e correr atrás dos meus sonhos para que se tornem realidade. Sendo todas minhas conquistas dedicadas a vocês e por vocês. Amo vocês.

A minha prima **Franciele Prata**, que esteve ao meu lado em diversas fases, acreditando no meu potencial e trazendo muita paz e alegria para meus dias.

A minha amiga **Juliana Caires**, companheira desde o pré-escolar, que me incentiva, apoia, torce pelas minhas conquistas e mesmo de longe se mantém presente em momentos importantes para mim.

Aos meus amigos **Marcus Vinicius, Diomarque Tamanini, Juliana Ronconi, Cinthya Gujanwski, Pedro Visintin, Sergio Ferreira, Valéria Barbosa, Joanna Kondratowisk e Rodrigo Vieira** vocês são meus maiores presentes da faculdade. Agradeço pelo companheirismo na minha vida pessoal e profissional, pelas conversas, conselhos, alegrias. Com certeza levarei nossa amizade aonde quer que eu vá.

Ao meu **Club das Luluzinhas** (Cinthya, Deisiane, Fernanda, Gleici, Karina e Mikaella) que começou com intuito de estudarmos juntas, fazermos trabalhos em grupo e se transformou em uma verdadeira amizade, compartilhando de momentos muito especiais. Quero ter vocês por perto pro resto da minha vida. Sempre estarei torcendo pelo sucesso de cada uma!

Ao meu orientador **Me. João Luiz Barbosa**, que admiro como pessoa e profissional. Que não desistiu dos meus projetos e contribuiu nessa grande etapa da minha vida, através da sua dedicação, experiências, conhecimento, conselhos e paciência.

A todos professores que fizeram parte dessa etapa, pelos ensinamentos e conhecimentos compartilhados.

Ao **Centro Universitário Luterano de Ji-Paraná e Centro Universitário São Lucas de Ji-Paraná**, por permitirem minha formação acadêmica em Medicina Veterinária.

À **Fazenda RJS e ao Grupo de Estudo PROCORTE RJS** por permitirem que o experimento do presente trabalho fosse desenvolvido em suas imediações e à todos como Luan, Maria Hilda, Claudemir, Denis, Geovane, Orlando, Rodrigo, Jhonatam, Professor João, Professor Cristiano, Edson e Pedro Ivo que não mediram esforços para contribuir com o sucesso do mesmo. Para que fosse desenvolvido esse grupo passamos por muitas dificuldades e desafios, mas nos fortalecemos para chegarmos em nossos objetivos. Foram 2 anos de muita dedicação, união, planejamentos e hoje podemos dizer que estamos satisfeitos com todos resultados. **Luan, Rodrigo, Jhonatam** contem comigo sempre, desejo muito sucesso em suas vidas profissionais!

A família **Vital Nutrição Animal** em especial **Fabíola Santana e Hugo Santana** que acreditaram em mim, deram oportunidade, me incentivaram e apoiaram na realização dos estágios Não-obrigatório e Curricular. Desde então passei a me identificar cada vez mais com a Produção Animal e em destaque a Nutrição Animal. Agradeço ao Edson, Rose, Edcarlos, Lohans, Priscilla, Franco, Júlio, Devanil, Vera e todos que estão ao meu lado diariamente tanto na indústria, quanto no escritório e campo, sou muito feliz por estar em um lugar que sou tão bem recebida.

**Muito obrigada à todos que de alguma forma, contribuíram para essa conquista!**

## RESUMO

O objetivo com este trabalho foi avaliar o efeito da inclusão de lisolecitina em dietas de alto consumo no ganho médio diário de carcaça, na capacidade de ingestão da ração e rendimento de carcaça de bovinos de corte terminados em sistema intensivo à pasto (TIP). Para a avaliação foram usados 108 bovinos, machos, não-castrados, com idade entre 20 a 30 meses, separados entre raças Nelore e Mestiços e uma segunda separação de forma aleatória, respeitando um peso médio inicial aproximado de cada lote de 435kg, alojados por 89 dias em 6 piquetes de 2,3 hectares cada. As dietas fornecidas eram isoproteicas e isoenergéticas constituídas pelos mesmos ingredientes, diferindo-se apenas na adição ou não de lisolecitina, a primeira denominada controle, sem adição do aditivo (CON) e, a segunda, com adição da lisolecitina (LF). Os animais foram submetidos a um período de adaptação de 15 dias, após esse período, as dietas foram fornecidas aproximadamente a 2% do peso corporal, uma vez ao dia. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com quatro tratamentos em esquema fatorial de 2x2 avaliando o efeito da lisolecitina em cada grupo de raça e vinte sete repetições para cada tratamento, sendo os dados de cada animal a unidade experimental. Não houve diferenças estatísticas para as variáveis avaliadas no trabalho, porém o peso final dos Nelore foi maior quando comparado aos Mestiços que consumiram a dieta com inclusão de lisolecitina, sendo necessário a realização de análises para levantamento de relevância desse efeito.

**Palavras-chave:** Terminação intensiva. Aditivos. Produção animal.

## **ABSTRACT**

The objective of this work was to evaluate the inclusion effect of lysolecithin in high-consumption ration in the average daily carcass gain, in the diet ingestion capacity and carcass yield of beef cattle finished in an intensive pasture system (TIP). For the evaluation, 108 male, non-castrated, aged between 20 and 30 months, separated between Nellore and crossbred cattle and a second separation at random, but respecting an approximate average initial weight of each 435 kg batch, housed for 89 days in 6 paddocks of 2, 3 hectares each. The diets provided were isoproteic and isoenergetic consisting of the same ingredients, differing only in the addition or not of lysolecithin, the first called control, without adding the additive (CON) and, the second, with adding (LF). The animals were submitted to an adaptation period of 15 days, after that period, diets were provided at approximately 2% of body weight, once a day. The experimental design was completely randomized with four treatments in a 2x2 factorial evaluating the effect of lysolecithin in each breed group and twenty-seven repetitions for each treatment, with the data for each bovine being the experimental unit. There were no statistical differences for the variables evaluated at work, but the final weight of the Nellore was higher when compared to the Mestizos who consumed the diet with the inclusion of lysolecithin, being necessary to carry out analyzes to survey the relevance of this effect.

**Keywords:** Intensive termination. Additions. Animal production.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

<b>Figura 1-</b> Representação de animais terminados em confinamento no abate total de 2019 (%).....	16
<b>Figura 2-</b> Número de bovinos abatidos em estabelecimentos sob SIF, comparativo entre o primeiro trimestre de 2019 e 2020.....	17
<b>Figura 3-</b> Sistema de semiconfinamento em Teixeiraópolis – RO.....	22
<b>Figura 4-</b> Sistema de confinamento em Presidente Médici – RO.....	24
<b>Figura 5-</b> Sistema de terminação intensiva à pasto (TIP).....	25
<b>Figura 6-</b> Ganho em carcaça, rendimento de carcaça e rendimento de ganho em função do sistema de terminação (confinamento convencional vs TIP) .....	27
<b>Figura 7-</b> Hidrólise de triglicérides no rúmen.....	31
<b>Figura 8-</b> Biohidrogenação dos ácidos graxos poli-insaturados.....	32
<b>Figura 9 -</b> Representação da disposição dos piquetes na propriedade.....	35

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1-</b> Separação dos animais de acordo com piquete que está inserido e a dieta fornecida.....	36
<b>Tabela 2-</b> Composição (% da MS) dos suplementos de grão inteiro.....	37
<b>Tabela 3-</b> Desempenho dos bovinos Nelore e Mestiços alimentados com dietas contendo lisolectina e sem adição de lisolectina.....	39

## LISTA DE ABREVIATURAS

AGV – Ácidos graxos voláteis  
cm – Centímetros  
CON – Dieta controle, sem adição de lisolectina  
DDGS – Grãos secos por destilaria  
EE – Extrato etéreo  
FDA – Fibra detergente ácida  
FDN – Fibra detergente neutra  
g – Gramas  
GC – Ganho de carcaça  
GMD – Ganho médio diário  
kg - Quilogramas  
LF – Dieta com inclusão de lisolectina  
mg – Miligramas  
mm – Milímetros  
MS – Matéria seca  
PB – Proteína bruta  
PC – Peso corporal  
PCQ – Peso de carcaça quente  
PIB – Produto interno bruto  
PMa – Peso médio  
RCQ – Rendimento de carcaça  
SIF – Sistema de inspeção federal  
TIP – Terminação intensiva à pasto  
UA/ha – Unidade animal/hectare  
UFC – Unidade formadora de colônia

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	12
1.1. PROBLEMATIZAÇÃO .....	12
1.2. OBJETIVOS .....	13
<b>1.2.1. Geral</b> .....	13
<b>1.2.2. Específicos</b> .....	13
1.3. DELIMITAÇÃO DO ESTUDO .....	13
1.4. RELEVÂNCIA DO ESTUDO .....	13
<b>2. DESENVOLVIMENTO</b> .....	15
2.1. IMPORTÂNCIA ECONÔMICA DA BOVINOCULTURA DE CORTE ..	15
2.2. SISTEMAS DE PRODUÇÃO DE BOVINOS .....	18
<b>2.2.1. Sistema Extensivo</b> .....	18
<b>2.2.2. Sistema semi intensivo</b> .....	19
<b>2.2.3. Sistema intensivo</b> .....	20
2.2.3.1. <i>Semiconfinamento</i> .....	21
2.2.3.2. <i>Confinamento</i> .....	22
2.2.3.3. <i>Terminação intensiva à pasto (TIP)</i> .....	24
2.4. USO DE ADITIVOS NA SUPLEMENTAÇÃO DE BOVINOS A PASTO	28
<b>2.4.1. Ionóforos</b> .....	29
<b>2.4.2. Não ionóforos</b> .....	30
<b>2.4.3. Emulsificantes</b> .....	30
2.4.3.1. <i>Digestão de lipídios</i> .....	30
2.4.3.1. <i>Lisolecitina</i> .....	33
<b>3. MATERIAIS E MÉTODOS</b> .....	35
3.1. DATA, LOCAL E ANIMAIS .....	35
3.2. DELINEAMENTO EXPERIMENTAL .....	36
3.3. ANÁLISE ESTATÍSTICA .....	38
<b>4. RESULTADOS E DISCUSSÕES</b> .....	39
<b>5. CONCLUSÃO</b> .....	43
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	44
<b>ANEXO A – Termo de autorização de uso de imagens e dados laboratoriais.</b> .....	50

## 1. INTRODUÇÃO

### 1.1. PROBLEMATIZAÇÃO

O Brasil é um dos mais importantes produtores do mundo de carne bovina de forma sustentável e de qualidade, assumindo o grande papel de fornecedor de proteína animal (EMBRAPA, 2020; CNA, 2019). No ano de 2019 o efetivo bovino foi de 213,68 milhões de cabeças e, como essa produção se dá principalmente em pastagem, no mesmo ano foram utilizados 162,53 milhões hectares para a pecuária brasileira. Paralelamente, nota-se que devido os investimentos em tecnologias como o manejo de pastagem, o avanço na suplementação animal e sistemas de produção intensivos, se obtém maior produção (EMBRAPA, 2020; ABIEC, 2020).

De acordo com Lemos et al. (2012) os sistemas de produção devem se tornar cada vez mais intensivos com a finalidade de contornar os efeitos da sazonalidade das forrageiras em regiões tropicais no país, manter o desempenho dos bovinos, reduzir a idade ao abate e atender a demanda do mercado consumidor (MICHELINI, 2016). Assim, a terminação intensiva a pasto (TIP) atua como uma dessas ferramentas, pois permite alocar animais em alta taxa de lotação em uma área de pasto, devido ao uso de dietas de alto consumo, visando o incremento de ganho de peso por animal e ganho de peso por área (REIS et al., 2011).

A otimização na produção para manter o desempenho de bovinos TIP com alto consumo de concentrado, advindos de grãos e a eficiência energética em dietas, se dá pela inclusão de aditivos que melhoram a conversão alimentar, aumentam o ganho de peso e resulta em carcaças com maior acabamento de gordura (BRITO, 2019; SENE, 2017; MORAES et al., 2013). Ao utilizar dietas energéticas, a adição de aditivos tecnológicos como os emulsificadores contribuem para a eficiência alimentar, pois os animais passam a reter os nutrientes no processo de absorção de lipídios das dietas, resultando em incremento no desempenho produtivo (PIRES, 2011).

Um desses aditivos tecnológicos é a liolecitina que tem sido utilizada para melhorar a capacidade de emulsificação dos lipídios a nível de intestino, em oportunizar o acréscimo na digestão do mesmo, sendo essas substâncias incorporadas no alimento de frangos de corte e ruminantes (TEIXEIRA, 2017; PIRES, 2011). Seu uso é pouco elucidado na alimentação de ruminantes, contudo Drago (2019) notou que a inclusão de liolecitina em dietas de alto consumo, melhora a

capacidade de absorção de lipídios no intestino, aumenta digestibilidade de fibras e resulta em maior ganho de peso dos animais.

Dessa forma é importante pesquisas que visam demonstrar o efeito da inclusão de lisolecitina em dietas de alto consumo, no desempenho produtivo e sua viabilidade econômica para bovinos de corte em sistemas de terminação intensiva a pasto.

## 1.2. OBJETIVOS

### 1.2.1. Geral

Avaliar através de um levantamento de dados o efeito da adição de lisolecitina sobre o desempenho produtivo de bovinos sob regime de terminação intensiva a pasto.

### 1.2.2. Específicos

- Avaliação direta do efeito da adição da lisolecitina sobre o ganho médio diário de carcaça.
- Avaliar seu efeito sobre a capacidade de ingestão da ração.
- Avaliar o efeito sobre o rendimento de carcaça de bovinos de corte terminados sob regime de terminação intensiva a pasto.

## 1.3. DELIMITAÇÃO DO ESTUDO

A pesquisa foi realizada em uma propriedade produtora de bovinos de corte localizada no município de Ji-Paraná – RO, utilizando 108 bovinos divididos em dois grupos, sendo um composto por Nelore e o outro por Mestiços, em regime de TIP, que foram submetidos a duas dietas diferentes, uma denominada CON (controle, sem adição de lisolecitina) e a segunda LF (com adição de lisolecitina).

## 1.4. RELEVÂNCIA DO ESTUDO

A inclusão de aditivos em dietas para bovinos de corte favorece um melhor desempenho produtivo desses animais, resultando em aumento na digestibilidade de fibras, absorção de lipídios, ganho de peso e rendimento de carcaça. Isto resulta em diluição dos custos de produção, que por sua vez, impactam de forma positiva na rentabilidade ao produtor e eficiência produtiva. Portanto, estudos utilizados como

meios para testar a segurança, dose e efeito destes aditivos são importantes para a comunidade científica e para a bovinocultura.

## 2. DESENVOLVIMENTO

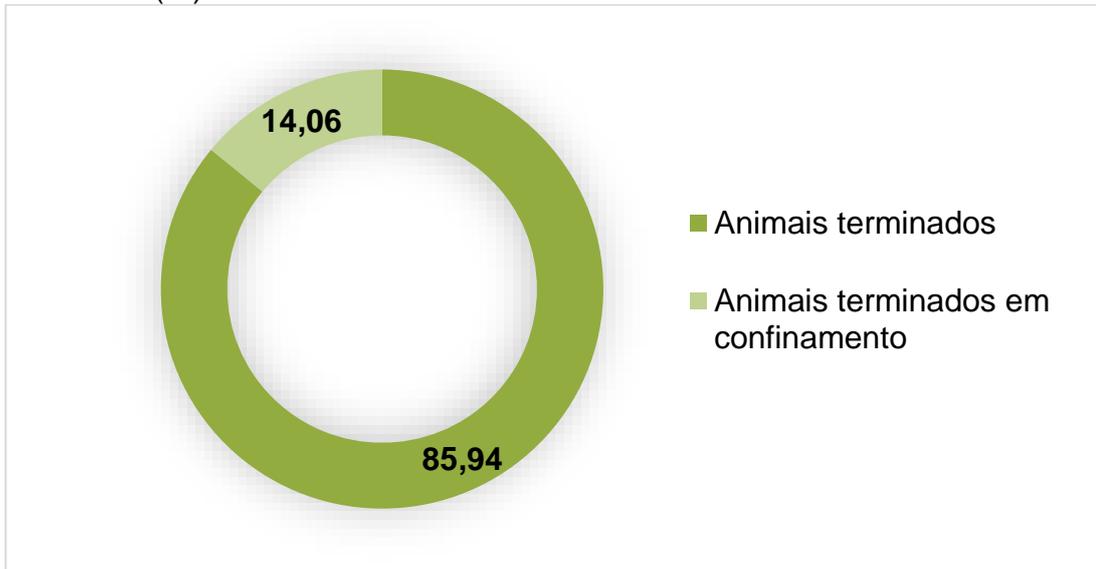
### 2.1. IMPORTÂNCIA ECONÔMICA DA BOVINOCULTURA DE CORTE

O Brasil é um dos mais importantes produtores de carne bovina no mundo, isso se dá pelo investimento em tecnologias voltadas à produção, resultando em maior produtividade e melhor qualidade do produto final (EMBRAPA, 2020). Tem uma importância no mercado internacional de exportação e se destaca por ter o maior rebanho bovino comercial do mundo (CNA, 2019).

Ademais, o país é o segundo maior consumidor de carne bovina do mundo, isto contribui para solidificação do mercado interno e o maior exportador de carne. Devido a consolidação de mercados consumidores expressivos como a China, Emirados Árabes e Rússia as exportações brasileiras no ano de 2019 foram positivas, pois foram impulsionadas pela demanda. Os volumes embarcados atingiram 1.847.519 milhões de toneladas, representando 21,6% do total de carne produzido pelo país (ABIEC, 2019). O consumo interno de 37,6/kg/habitante/ano contribui para completar o total de receita gerado de US\$ 7,59 bilhões, oriundos de um total abatido de 32,44 milhões de bovinos (IBGE, 2020).

A produção de carne bovina no Brasil se dá principalmente sob pastagem, cuja área total é de 167 milhões de hectares. Utilizando em conjunto o manejo de pastagem, avanços na suplementação alimentar a pasto e em tecnologias de terminação intensiva como semiconfinamento e confinamento, é possível agregar maior produtividade (EMBRAPA, 2020). O produtor está cada vez mais atento para a produtividade e rentabilidade, isso explica os 14,06% de abates de bovinos terminados em sistema intensivo no abate total, conforme ilustra a figura 1 (ABIEC, 2020).

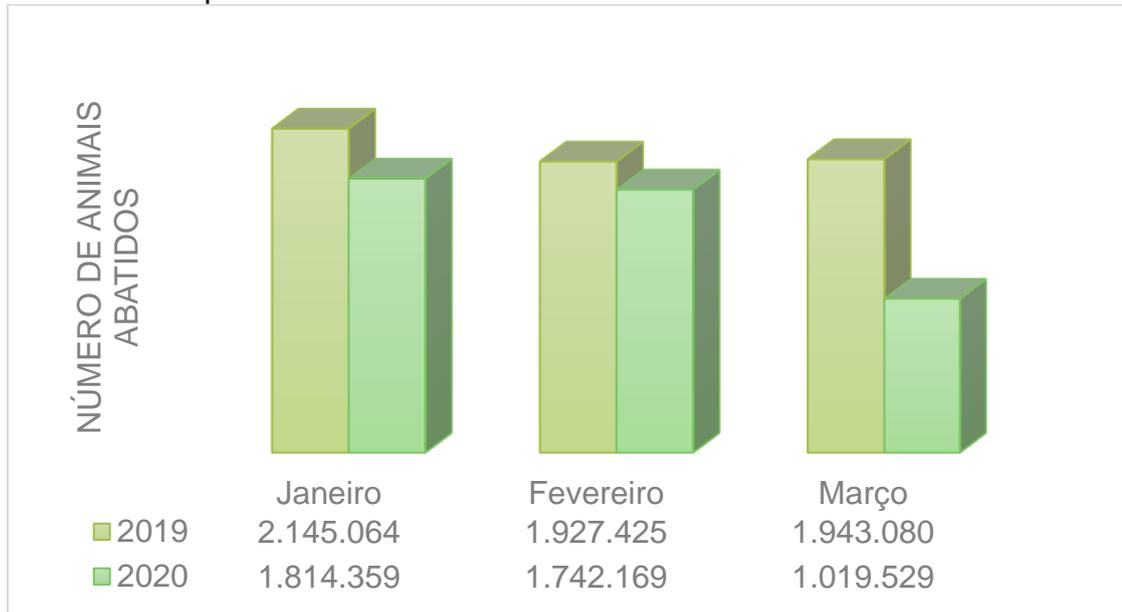
Figura 1 – Representação de animais terminados em confinamento no abate total em 2019 (%):



Fonte: Adaptado de ABIEC, 2020.

Os pecuaristas investiram mais na produção de bovinos no ano de 2019 com o a valorização na arroba paga e esse cenário iniciou firme em 2020, pela demanda internacional aquecida (BEEF POINT, 2020; RIBEIRO et al., 2020). Porém houve uma pequena queda devido a pandemia mundial por Covid-19, o que gerou incertezas, diminuição na escala de abate (demonstrado na figura 2) nos primeiros meses e conseqüentemente oscilação do preço da arroba (ADAMI, 2020). As exportações agropecuárias demonstraram aumento de 17,5% no primeiro quadrimestre de 2020 em relação ao ano anterior, nesse cenário foram exportadas no mês de Abril 166 mil toneladas de carne bovina devido a demanda dos outros países e abertura de novos mercados para carne brasileira (MAPA, 2020). As perspectivas são de que o setor agropecuário será o menos afetado pelos efeitos da pandemia, por ser considerado um setor estratégico para economia, deverá continuar em crescimento (BOVO, 2020).

Figura 2 – Número de bovinos abatidos em estabelecimentos sob SIF, comparativo entre o primeiro trimestre de 2019 e 2020.



Fonte: Adaptado de DIPOA, 2020.

Os dados do relatório de atividades do Serviço de Inspeção Federal demonstra o comparativo do abate de bovinos no primeiro trimestre de 2019 com 2020, os resultados parciais de Março de 2020 indicam o período de calamidade pública decorrente da pandemia por Covid-19, mesmo em escalas menores os produtores continuam produzindo e abatendo seus animais para manterem as exportações, abastecimento interno e a economia do país (DIPOA, 2020).

A pecuária vem mostrando o seu dinamismo gerando rendas e bons resultados, no ano de 2019 o PIB (produto interno bruto) do Brasil foi de R\$7,3 trilhões, parte desse crescimento se deveu ao PIB da pecuária que teve participação de 8,5% do total do PIB (CEPEA, 2019; ABIEC, 2020). Para o ano de 2020, as expectativas são que o agronegócio contribuirá positivamente para economia do país, pois em meio a pandemia, mesmo com a redução do PIB esperado, o desempenho do setor destaca-se positivamente. Esse desempenho está associado às condições favoráveis no mercado externo, através do aumento do consumo de produtos agropecuários, isso mostra a importância nos avanços de tecnologias principalmente em sistemas intensivos de produção, para gerar produtos finais de maior qualidade que atendam o mercado consumidor (GARCIA et al., 2020).

Além de representar esta potência no mercado mundial da carne, o Brasil se destaca pelo grande efetivo de rebanho e, em 2019 o país se posicionou com o maior efetivo de bovinos mundial sendo 213,68 milhões de cabeças, desse total 16,36

milhões são de bovinos leiteiros ordenhados, 7,7% do efetivo nacional (CONAB, 2019; ABIEC, 2020; IBGE, 2019). A região Centro-Oeste detém o maior efetivo nacional e o estado de Mato Grosso segue como o maior plantel bovino abrigando 30.214,779 milhões de cabeças com participação de 13,98% no rebanho total brasileiro, sendo que destas 4.985.570 milhões foram abatidas em 2019 (INDEA, 2020; ABIEC 2019, 2020). Além disso, o estado possui grandes frigoríficos responsáveis pelo maior volume de abates no país e disponibilidade de insumos favorecendo a produção (NETO, 2018).

A região Norte se destaca como o segundo maior rebanho efetivo, correlacionada ao crescimento da agricultura que busca por terras novas, valorizadas e com grande potencial de desenvolvimento para a pecuária, o que atrai investidores (MICHELINI, 2016). Dentro desta região, o estado de Rondônia figura na sexta posição quando pensamos em número de cabeças de bovinos, com participação de 6,54% do total de rebanho do país (ABIEC, 2020). No ano de 2019 o rebanho era de 14.349.219 milhões de cabeças, sendo de 3.338.912 milhões de bovinos leiteiros e 11.010.307 milhões de bovinos de corte criados sob os mais diversos tipos de sistemas de produção, desde mais tradicionais com pouca adoção de tecnologia até sistemas altamente tecnificados que auxiliaram na terminação de 2.507.815 milhões de bovinos abatidos no estado em 2019 (IDARON, 2019; ABIEC, 2019).

## 2.2. SISTEMAS DE PRODUÇÃO DE BOVINOS

O sistema de produção de gado de corte é um conjunto de tecnologias, práticas de manejo, o tipo de animal, o propósito de criação e os aspectos socioeconômicos, demanda do mercado consumidor, com o desafio de estabelecer sistemas que produzam eficientemente, carne de qualidade a baixo preço. Ainda sendo competitivos, sustentáveis e que diminuem a idade de abate dos animais, para que aumente a taxa de abate (FILHO, 2000). No Brasil caracterizava-se a produção de forma extensiva como a mais predominante, contudo o aumento das exportações, da expressão da carne brasileira no mercado internacional e o fomento a maiores produções, vem tornando esta produção cada vez mais intensiva (MICHELINI, 2016).

### 2.2.1. Sistema Extensivo

Os sistemas extensivos são caracterizados pelo uso de pastagens nativas e cultivadas, como únicas fontes de alimentos energéticos e proteicos. Essas

pastagens, muitas vezes são deficientes em fósforo, zinco, sódio, cobre, cobalto, iodo, enxofre e selênio todos esses são fornecidos através da suplementação mineral, quando a base alimentar se dá exclusivamente por pastagem, não atende as necessidades dos animais, tendo uma alta variação de desempenho, com a competitividade do mercado por preços e qualidade da carne, torna o sistema inviável (CEZAR et al., 2005).

Esse grupo representa 80% da produção de bovinos no Brasil, principalmente por ter custo de produção relativamente baixos, fácil manejo e menor investimento em infraestruturas, necessitando de cochos, fonte de água, cercas e curral. Os animais são criados em regime de pastagem durante todo seu ciclo de vida, em alguns casos há o fornecimento de sal comum/sal mineral, necessitam de uma maior área de pastagem, pois a taxa de lotação se mantém em < 1 unidade animal/hectare (UA/ha), com produtividade <120kg de peso vivo ou 4 arrobas/ha/ano (INÁCIO et al., 2018; BARBOSA et al., 2015).

Observa-se que há uma sazonalidade na produção de forrageiras durante o ano, no período chuvoso ocorre maior oferta de forragem e durante a seca uma escassez, o animal quando está em uma pastagem de baixa qualidade não alcança a demanda nutricional para manter sua curva de crescimento contínua, resultando em baixo desempenho animal, acarretando em retardamento na idade de abate (FREITAS et al., 2012).

O ajuste nutricional entre a curva de oferta de pastagens e a curva de demanda dos bovinos em pastejo é uma necessidade para se alcançar maior eficiência dos sistemas de produção de carne. Sendo então, utilizado o sistema semi intensivo onde os animais irão receber além da pastagem, suplementos múltiplos em suas fases de crescimento para garantir o seu desempenho (THIAGO, 1999).

### **2.2.2. Sistema semi intensivo**

O sistema semi intensivo também apresenta como base alimentar as pastagens nativas e cultivadas. Nos últimos anos, principalmente no período seco, tem se usado suplementos múltiplos que consistem em fornecer macros e micros minerais, proteína e energia para bovinos em suas fases de crescimento desde o aleitamento, recria até a terminação (CEZAR et al., 2005). Existem diversos ingredientes para compor os concentrados, o que depende das metas de ganho, características regionais e relação custo - benefício. As fontes energéticas mais utilizadas são, milho, sorgo, aveia e

milheto e as fontes proteicas são farelos de soja, farelos de algodão, farelos de caroço de algodão, farelos de glúten de milho, grãos de soja e ureia, diversos subprodutos de agroindústrias locais, entre os aditivos como os ionóforos e probióticos (CARVALHO et al., 2010).

Domingues et al. (2014) avaliaram o efeito de duas estratégias de suplementações no período seco, no desempenho de 36 bovinos Nelore, com peso inicial de 417kg, terminados em capim *Brachiaria brizantha* cv. marandu. Onde um tratamento consistia em sal mineral proteico com consumo médio de 0,320kg e o outro tratamento em suplementação com concentrado com consumo médio de 2,5kg. Concluíram que os animais suplementados com concentrado apresentaram maior ganho de peso médio diário (GMD) sendo 0,562kg e espessura de gordura subcutânea de 1,7mm, em relação aos animais suplementados com sal mineral proteico, que tiveram 0,395kg de GMD e 1,3mm de espessura de gordura subcutânea. Esses dados demonstram que com uma maior ingestão de nutrientes do suplemento, atendem as necessidades de proteína e energia do animal para um maior ganho de peso, antecipando a idade ao abate e produzindo uma carne de mais qualidade.

Para garantir o bom desempenho animal, é ideal que se faça ajuste nutricional entre a curva sazonal de oferta de forragem com a demanda de nutrientes do animal, sendo uma ferramenta tecnológica e estratégica que visa aumentar a taxa de lotação, o ganho médio diário, o peso da carcaça, redução na idade de abate e o retorno financeiro por área, além de fornecer carne com maior qualidade para o mercado consumidor. Tudo isso tende a causar uma intensificação dos sistemas de produção de bovinos de corte (MORAES et al., 2013).

### **2.2.3. Sistema intensivo**

Fatores relacionados ao bem estar, segurança alimentar, nutricional e desenvolvimento de sistemas sustentáveis, estimulam a cadeia de produção de carne bovina à intensificação dos sistemas de produção. Para que haja a redução dos ciclos produtivos, é necessário intensificar de forma técnica, social e ambientalmente justa e sustentável (ZERVOUDAKIS et al., 2011).

A suplementação alimentar dos animais entra como importante ferramenta do manejo de pastagem, visto que a produção de bovinos se dá quase que exclusivamente a pasto, propiciando acréscimo no ganho de peso, explorando maior taxa de lotação e garantindo bom desempenho animal, contudo existem diversas

formas de intensificação do ciclo produtivo, mantendo os animais à pasto ou não, uma destas estratégias bastante utilizada atualmente é o semiconfinamento (MOUSQUER et al., 2014).

#### 2.2.3.1. Semiconfinamento

O semiconfinamento (figura 3) se caracteriza pela terminação de animais a pasto com taxa de lotação entre 1,5 a 3 unidade animal/hectare (UA/ha) e fornecimento de suplementação, sendo que a quantidade e o tempo de fornecimento são determinados a partir de viabilidade econômica, metas de ganho, disponibilidade de forragem e estrutura adequada. A terminação de novilhos jovens, abaixo de 24 meses, exige fornecimento de suplementação proteica-energética no período seco, entre 0,6% a 1,5% do peso corporal, para manter o crescimento contínuo dos animais e obter ganhos de peso entre 0,700kg a 1,00kg/dia (BARBOSA et al., 2015; REIS et al., 2011).

Detmann et al. (2004) avaliaram o desempenho produtivo de 25 novilhos mestiços, com peso inicial de 367,7kg, em terminação a pasto de *Brachiaria decumbens*, no período seco, recebendo suplemento em torno de 1% do peso corporal (4/kg/animal/dia) com níveis de proteína bruta (PB) de 12, 16, 20 e 24%. Encontraram ganho de peso médio diário (GMD) de 684, 811, 983 e 800g, respectivamente. Um quinto grupo que recebeu apenas mistura mineral, denominado de controle, obteve GMD de 227g. Estes resultados demonstram a importância do planejamento nutricional no período seco, fornecendo o nível de PB que atenda a limitação de nutrientes da pastagens e favoreça o ambiente ruminal do animal. Os animais que foram suplementados, apresentaram desempenho superior em comparação aos que receberam mistura mineral, diminuindo o tempo de permanência na propriedade.

Figura 3 – Sistema de semiconfinamento em Teixeiraópolis – RO.



Fonte: Almeida, 2020.

Além destas estratégia de terminação, existe também o confinamento convencional, que pode ser utilizado como ferramenta para terminação de animais e ajuste de lotação da fazenda, reduzindo a idade ao abate e aumentando o ganho de peso (LANNA et al., 2005).

#### 2.2.3.2. Confinamento

No confinamento os animais são agrupados em currais com no mínimo 10 m<sup>2</sup>/animal de espaço nas baias, em lotes de até 100 animais, recebendo a dieta total diretamente no cocho, a qual pode ser formulada por combinação de volumoso e alimento concentrado (GOMES et al., 2015). Os volumosos mais comuns são, silagem de capim elefante, silagem de milho, sorgo, cana de açúcar, entre outros. Devido aos entraves de produção e estocagem desses volumosos, as dietas com maior proporção de concentrados (70 a 90% da matéria seca da dieta total) ou dietas de exclusivo concentrado (100% da matéria seca da dieta total) demonstraram benefícios para a operacionalização do confinamento. Os ganhos de peso vivo, variam entre 1,0 a

1,8kg/animal/dia, dependendo da genética dos animais, da dieta fornecida e o manejo adotado (BARBOSA et al., 2015).

O confinamento entra no sistema permitindo a terminação de animais durante a época da seca e redução da idade de abate. Foi adotado para facilitar a compra de animais durante o período de safra e revende-los durante a entressafra, posteriormente passou a ser utilizado para aproveitamento dos resíduos das agroindústrias e atualmente favorece o manejo de pastagens de propriedades, retirando os animais durante o período do ano com pouca oferta de forragem, acelerando o crescimento de bovinos que são abatidos mais jovens e mais pesados, e com melhor rendimento de carcaça (SIQUEIRA et al., 2013).

Dentre as vantagens do confinamento, estão a acomodação de grandes quantidades de animais por m<sup>2</sup>, realização em curto período (84 a 100 dias), o aumento da eficiência produtiva, tornando a propriedade mais eficiente, com controle de custos e maiores ganhos se bem planejados (DORIGAN et al., 2019).

Mesmo se apresentando com uma estratégia viável, possui algumas desvantagens como: alto custo de implantação devido a infraestrutura, aumento dos riscos sanitários, custos com insumos e armazenamentos, maquinários, mão-de-obra, e necessita de conhecimento e planejamento afim de evitar riscos administrativos (SANTOS, 2017).

Sampaio (2011) comparou a terminação de 144 bovinos, mestiços, com peso médio inicial de 210,69kg, divididos em dois grupos. Os animais em confinamento receberam 50% de silagem de milho e 50% de concentrado para proporcionar ganho médio diário (GMD) de 1,350kg. Já os animais terminados a pasto receberam suplemento proteico energético a 0,5% do peso corporal médio do lote. A terminação em confinamento proporcionou GMD de 1,476 kg/dia tendo maior desempenho em relação aos terminados a pastos que apresentaram GMD de 0,731kg/dia, devido ao aumento do fornecimento da suplementação permitiu antecipar a idade ao abate. Os animais a pasto apresentaram espessura de gordura subcutânea de 2,06mm, valores estes abaixo dos 3mm exigidos pelas indústrias, sendo inferior aos valores médios obtidos pelos animais em confinamento na ordem de 4,46mm, onde se tem uma carne mais macia, saborosa e com aceitabilidade do mercado consumidor.

Figura 4 – Sistema de confinamento em Presidente Médici – RO.



Fonte: Vieira, 2020.

Além do confinamento, outra estratégia intensiva que vêm ganhando destaque é a TIP (terminação intensiva à pasto), esta técnica permite a terminação de bovinos em fazendas desprovidas de estrutura tradicional de confinamentos.

#### 2.2.3.3. *Terminação intensiva à pasto (TIP)*

A TIP (figura 5) vem sendo muito adotada para a produção de bovinos em propriedades desprovidas de sistema de confinamento convencional, visando o incremento de níveis de produção de ganho de peso por animal e ganho de peso por área. Esta técnica permite a utilização de suplementos de alto consumo, que deve ser decidida a partir de uma análise de mercado (REIS et al., 2011).

Esse sistema necessita de um bom planejamento de áreas de pastagens, pois o pasto é a fração volumosa da dieta e mantém o correto funcionamento ruminal, sendo que no período chuvoso há maior disponibilidade de forragem (folhas verdes). Porém, no período seco é ideal que se faça o diferimento de pastagem, que consiste em retirar os animais e diferir uma área para o acúmulo e crescimento do capim. A

formulação correta do concentrado em função da baixa disponibilidade de forragem no período, garante maior desenvolvimento desses animais (NUNES, 2018).

Figura 5 – Sistema de terminação intensiva à pasto (TIP).



Fonte: Vieira, 2020.

O fornecimento de dietas concentradas possibilita maior taxa de lotação em pastagem, isso significa que para essa produção necessita de menor área, contribuindo para a preservação de matas e ambiente local, sendo esse concentrado

formulado a partir do núcleo proteico e acrescentando 2 ou mais ingredientes energéticos, tais como: caroço de algodão, grãos secos por destilaria (DDGS) e milho (REIS et al., 2011; JUNIOR, 2017). Contudo o consumo de dietas com alto nível de carboidratos de rápida degradação, aumenta a produção de ácidos graxos voláteis, que pode reduzir o pH ruminal e aumentar o risco de problemas metabólicos e uma alternativa para evitar esses problemas e aumentar a densidade energética para se obter melhor acabamento de carcaça dos animais, seria a inclusão de aditivos na dieta. Estes ingredientes são determinados com base em sua disponibilidade, qualidade e viabilidade econômica (SOARES et al., 2019; ANJOS, 2019).

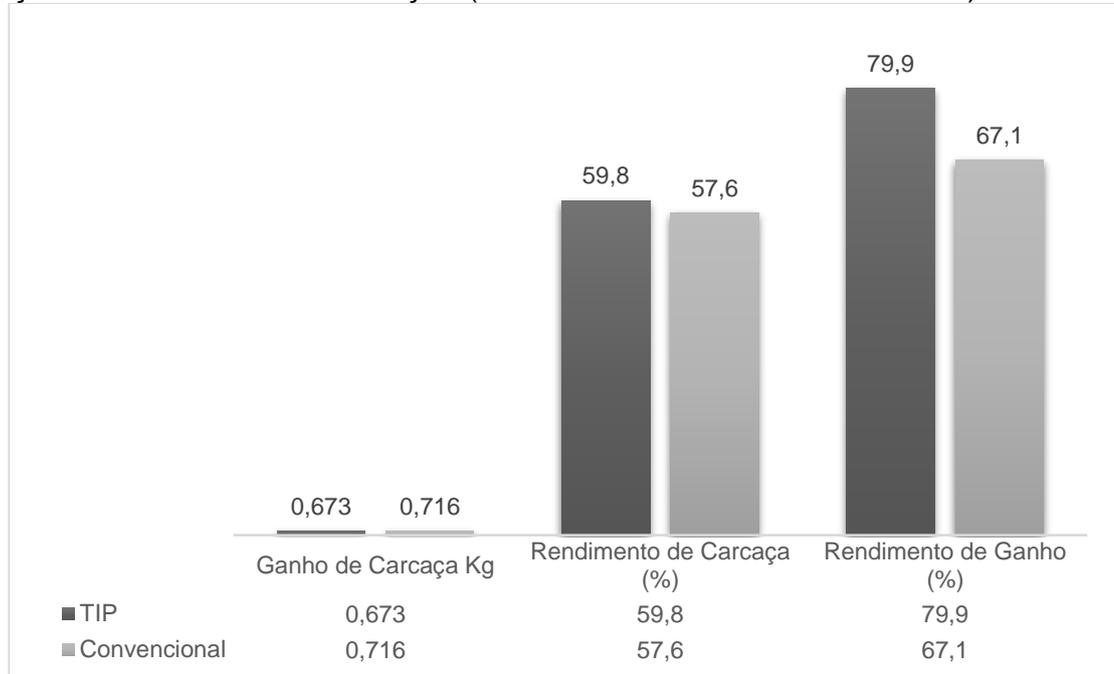
As quantidades fornecidas aos animais variam entre 1,2 a 2,0% do peso corporal, com período de adaptação entre 7 a 14 dias, a suplementação possibilita aumento no ganho de peso acima de 0,700kg/dia, sendo animais com maior desempenho produtivo, melhor rendimento e acabamento de carcaça, conseqüentemente carne de melhor qualidade e abatidos entre 24 a 27 meses de idade, esta que é exigida por alguns países importadores da carne bovina brasileira (REIS et al., 2011).

Resende et al. (2014) compararam o ganho de peso de 108 garrotes Nelore, com média de peso de 387kg, terminados em confinamento convencional vs TIP, durante 125 dias, fornecendo o mesmo concentrado na quantidade de 2% do peso corporal para ambos, tendo como diferença do confinamento, a estrutura física e a fonte de volumoso, que neste caso, a utilizada foi bagaço de cana-de-açúcar, e na TIP os animais foram mantidos em piquete com forragem. Ao final do experimento os animais em confinamento convencional apresentaram ganho de peso médio diário (GMD) de 1,065kg, já os animais terminados à pasto apresentaram GMD 0,840kg. Desta forma, ao analisar o todo o período de tratamento, o confinamento convencional resultou na produção de quase uma arroba a mais.

Quando se analisa o rendimento do ganho, ou seja, quando o animal ganha um quilo de peso vivo, qual a proporção deste é em carcaça. Nota-se nesse experimento que os animais terminados a pasto depositaram mais em carcaça por cada quilo de peso corporal ganho. Passando a ter uma diferença de 0,043kg/dia quando compara com base ao ganho de carcaça dos animais em confinamento convencional (figura 6). Essas diferenças de peso estão relacionadas ao conteúdo gastrointestinal e tamanho de órgãos digestivos, pois quando os animais recebem a suplementação no cocho, o efeito substitutivo sob a pastagem é elevado, com menos fibra na dieta, maior

digestibilidade e taxa de passagem, resultando em diminuição do trato gastrointestinal (RESENDE et al., 2014).

Figura 6 – Ganho em carcaça, rendimento de carcaça e rendimento de ganho em função do sistemas de terminação (confinamento convencional vs TIP)



Fonte: Adaptado de Resende et al., 2014.

Os sistemas mais intensificados de produção de bovinos consistem na otimização do desempenho animal, através da oferta de suplementos múltiplos e forragem de melhor qualidade devido a utilização de tecnologias de melhoramento de pastagem como a lotação rotacionada, correção e adubação, integração lavoura-pecuária, que permitem o aumento na capacidade de suporte da área, maiores ganhos produtivos e diminuição dos desmatamentos para que essas atividades sejam desenvolvidas (ZERVOUDAKIS et al., 2011; MORAES et al., 2013).

Nesse propósito, a TIP possibilita o maior desempenho produtivo dos animais e conseqüentemente, maior produtividade por área, encurtando o período do ciclo de produção, além de minimizar os efeitos da sazonalidade da produção de forrageira e sua oferta limitada de nutrientes. Com o intuito de reduzir os efeitos deletérios e melhorar a eficiência energética com o uso de suplementação de alto consumo para bovinos sob pastejo, pode se optar por adicionar aditivos a todas essas dietas citadas nos diversos sistemas de produção (BRITO, 2019).

#### 2.4. USO DE ADITIVOS NA SUPLEMENTAÇÃO DE BOVINOS A PASTO

Com o aumento expressivo das safras de grãos e maior disponibilidade de coprodutos e resíduos de agroindústrias, estes vêm sendo muito utilizados em dietas de alto concentrado contribuindo para reduzir a idade ao abate, aumentar ganho de peso, melhorar conversão alimentar e obter carcaças com mais acabamento de gordura, buscando atender as escolhas do consumidor (SENE, 2017; MORAES et al., 2013).

O fornecimento de concentrados de alto consumo para bovinos em pastejo tem como objetivo manter o equilíbrio nas relações de energia/proteína e aumentar a densidade energética para melhorar a eficiência do sistema de produção, através da inclusão de grãos, óleos e gordura protegida, ou fontes naturais de gordura protegida como o caroço de algodão fazendo com que a liberação de lipídios no ambiente ruminal seja mais lenta, sem causar danos aos microrganismos ruminais (BRITO, 2019; SILVA, 2016; MOREIRA, 2008).

Para reduzir os efeitos deletérios das dietas de alto consumo, aumentar a eficiência energética e digestibilidade dos nutrientes, pode-se optar pela inclusão de aditivos nas suplementações. Segundo a Instrução Normativa 13/2004, os aditivos são substâncias, microrganismos ou produtos formulados adicionados intencionalmente aos produtos, normalmente não sendo ingredientes, com ou sem valor nutritivo, para que melhore as características dos produtos destinados a alimentação animal ou produtos animais, melhorando o desempenho dos animais ou atendendo as necessidades nutricionais (CIDASC, 2016; MAPA, 2004).

De acordo com as suas funções e propriedades os aditivos devem ser incluídos nas seguintes categorias: aditivos tecnológicos- adicionado com fins tecnológicos, sendo os adsorventes, aglomerante, antiaglomerante, antioxidante, antiumectante, conservante, emulsificante, estabilizante, espessantes, gelificantes, regulador da acidez e umectante. Aditivos sensoriais- servem para melhorar características organolépticas e visuais dos produtos, como corantes e pigmentadores, aromatizantes e palatabilizantes. Aditivos nutricionais- são utilizados para manutenção das características nutricionais do produto, podemos citar como exemplo as vitaminas, provitaminas, oligoelementos, aminoácidos e ureia. Por fim, temos os aditivos zootécnicos que influenciam no desempenho dos animais, incluindo os digestivos, equilibradores de flora e melhoradores de desempenho/ antimicrobianos (MAPA, 2004).

Devido à grande quantidade de concentrado na dieta, o consumo de carboidratos não fibrosos é aumentado, resultando em distúrbios metabólicos, como a acidose, pois produz maior quantidade de ácidos graxos voláteis (AGV), reduzindo o pH ruminal, digestibilidade de fibras, consumo de forragem e matéria seca (MS). Para manter o bom desempenho de bovinos, os antibióticos aditivos (ionóforos e não ionóforos) são muito utilizados, manipulando a fermentação ruminal através da seleção de microrganismos. Melhorando a eficiência alimentar, aumentando a produção de ácido propiônico, reduzindo a concentração de amônia, hidrogênio e ácido láctico; e mantendo o pH em valores mais altos. Como consequência, nota-se redução na proporção de acetato:propionato que diminui os substratos para bactérias metanogênicas, produzindo menos metano e excretando menos pelas fezes e urina, o que contribui para uma pecuária mais sustentável (BRITO, 2019; CAMILO, 2017).

#### **2.4.1. Ionóforos**

Os ionóforos, como a monensina, lasalocida e salinomocina são produzidos por bactérias do gênero *Streptomyces* e são classificados como antibióticos seletivos, além de terem sido utilizados por muitos anos como coccidiostáticos em rações de aves. Na década de 1970, passou a ser utilizado para ruminantes, por alterar a produção de ácidos graxos voláteis no rúmen, aumentando a produção de ácido propiônico e diminuindo a produção de ácido acético, butírico e reduzindo a produção de metano e ácido láctico. Como diminui a perda de energia, proporciona melhor aproveitamento do alimento para a produção, resultando em melhor conversão alimentar, não alterando o ganho de peso quando se é utilizado rações de alto consumo, mas em casos de dietas de baixo valor energético, melhora a conversão alimentar, propicia o ganho de peso e reduz os riscos de acidose (NEGRÃO et al., 2010).

Os ionóforos na maioria das vezes são bacteriostáticos e não bactericidas e o seu mecanismo de ação está na sua habilidade em alterar o fluxo de cátions através da membrana. Ao se ligar ao cátion de maior afinidade, atravessa pela membrana celular para dentro da bactéria que, por meio da bomba iônica, utiliza sua energia até deprimir sua reserva para tentar manter sua osmolaridade, afetando o crescimento das bactérias gram positivas e facilitando o crescimento das gram negativas (GONÇALVES et al., 2012).

### **2.4.2. Não ionóforos**

Em geral a utilização de antibióticos não ionóforos, como por exemplo a virginiamicina na alimentação animal em doses subterapêuticas, contribui para um menor custo de produção, promovendo o crescimento, melhorando a conversão alimentar e agindo sobre microrganismos específicos. Estes mecanismos estão baseados em atuar diretamente no metabolismo animal, alterar a população de bactérias para que haja conservação dos nutrientes, controlar doenças subclínicas e alterar a população de microrganismos no rúmen para alterar a eficiência de fermentação (OLIVEIRA et al., 2005).

Em uma análise de dados de ionóforos e não ionóforos, mostrou que a utilização de antimicrobianos promotores de crescimento como a monensina e virginiamicina ou a associação de monensina e virginiamicina, resultou em acréscimo de 12,07% no ganho de peso de bovinos suplementados a pasto, pelo melhor controle de pH e maior eficiência alimentar (DALLANTONIA, 2017).

Nesse contexto da utilização de dietas energéticas, o uso de aditivos tecnológicos contribui para eficiência alimentar de ruminantes submetidos a sistemas intensivos com consumo alto de concentrado, e ao incluir os emulsificadores de lipídios os animais passam a reter os nutrientes no processo de absorção de óleos e gorduras das dietas, resultando em incremento no desempenho produtivo final (PIRES, 2011).

### **2.4.3. Emulsificantes**

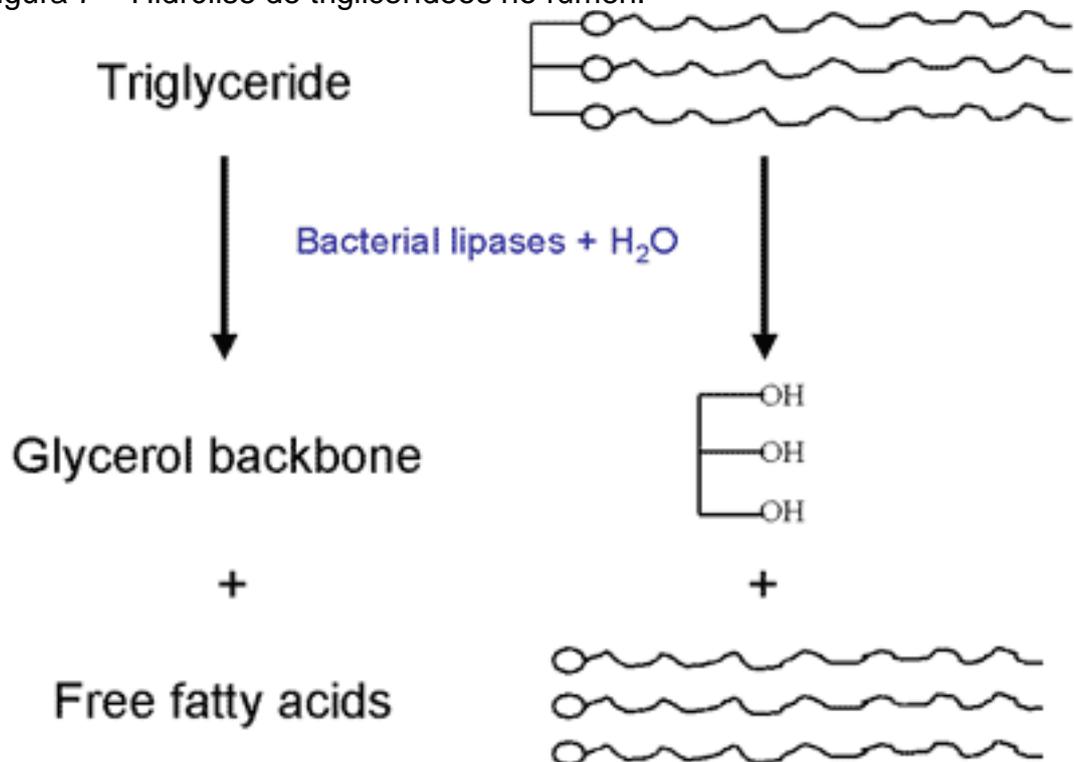
Como a gordura é insolúvel em água, é necessário a emulsificação para sua digestão. Os agentes emulsificantes tem como característica a natureza anfifílica com a parte hidrofóbica da molécula preferindo um ambiente lipídico (não polar) e a parte hidrofílica preferindo um ambiente aquoso (polar) (PIRES, 2011). Atuam aumentando a superfície ativa das gorduras, permitindo que a lipase hidrolise as moléculas de triglicerídeos em ácidos graxos e monoglicerídeos, formando micelas que são produtos da lipólise. Sendo este, um passo para absorção de gordura, criando um gradiente de difusão que aumenta a absorção (SABINO, 2013).

#### *2.4.3.1. Digestão de lipídios*

Os lipídios chegam no rúmen através da pastagem ou concentrados a base de grãos, com percentuais diferentes 1 – 4%, 5 – 6% respectivamente em sua dieta,

passando a desempenhar um importante papel energético para o animal. O valor de energia líquida do lipídio depende do nível de sua ingestão e da digestibilidade ruminal, então quando diminui a biohidrogenação ruminal, aumenta a digestibilidade intestinal do lipídio. Os grãos de oleaginosas seriam menos inibitórios, pois o grão serve como uma proteção para que a gordura contida dentro dele não tenha contato com o conteúdo ruminal e passa ser liberado gradualmente no intestino (COSTA et al., 2010). Os lipídios sofrem transformações no ambiente ruminal, denominadas lipólise (hidrólise) e biohidrogenação. No rúmen os galactolipídios e os demais lipídios esterificados (ligações de éster), são hidrolisados pelas enzimas lipases bacterianas, fosfolipases e galactolipases, liberando glicerol, galactose, ácidos graxos saturados e ácidos graxos insaturados em pequenas quantidades que rapidamente são metabolizados. A partir da liberação do glicerol, ficam no líquido ruminal os ácidos graxos de cadeia longa, como os ácidos oleicos, linoleico e linolênico (CARNEIRO et al., 2017; OLIVEIRA, 2011).

Figura 7 – Hidrólise de triglicerídeos no rúmen.

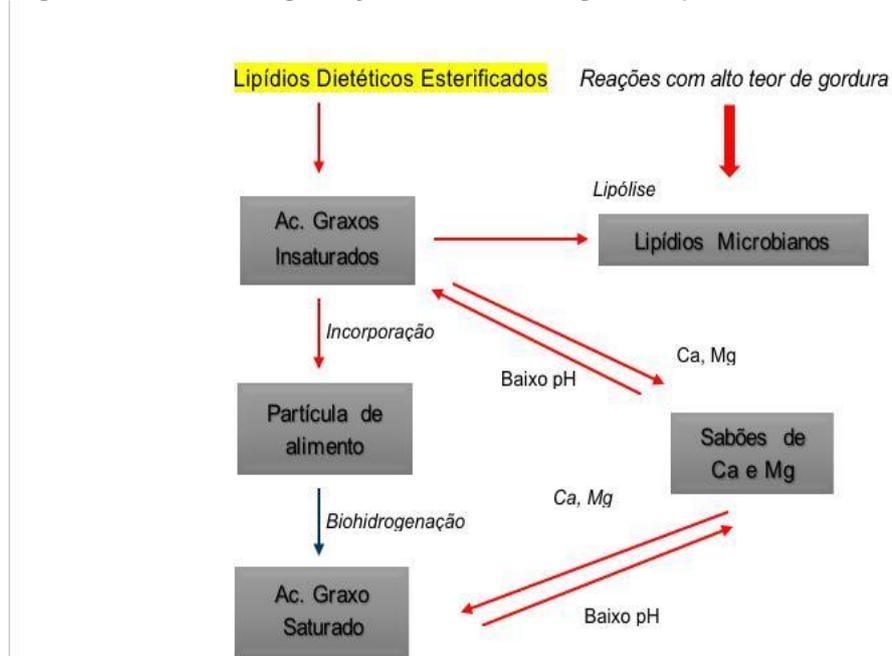


Fonte: Oliveira, 2011.

Para que ocorra a biohidrogenação, os ácidos graxos devem estar na forma não esterificada. A biohidrogenação consiste em saturar os ácidos graxos que

possuem ligações duplas (insaturados) adicionando um hidrogênio na cadeia carbônica para que fique somente com ligações simples, resultando em ácido esteárico que passará ao abomaso e ao intestino para ser absorvido. A biohidrogenação é uma proteção para os microrganismo do efeito tóxico exercido pelos ácidos graxos insaturados (COSTA et al., 2010; OLIVEIRA, 2011).

Figura 8 – Biohidrogenação dos ácidos graxos poli-insaturados.



Fonte: Adaptado de Oliveira, 2011.

Os ácidos graxos livres predominantes que deixam o rúmen, após passarem pelo abomaso, estão aderidos a partículas de alimentos, com porção livre na forma saturada, sendo dois terços de ácido esteárico e um terço de ácido palmítico. Estes precisam ser solubilizados em meio aquoso, para serem absorvidos no intestino delgado (WATTIAUX et al., 2006). A chave para a absorção dos lipídios é a formação de micelas, a partir da ação dos sais biliares sob as gotículas de gordura, onde essas moléculas estão agrupadas de modo que os grupos polares estejam na parte externa em contato com o meio aquoso e as partes apolares no interior na micela. Para atravessar a camada de água inerte que reveste os enterócitos e absorver os lipídios nos ruminantes, a lisolecitina assume o papel dos monoglicerídeos que auxiliam nesta absorção (OLIVEIRA, 2011; DRAGO, 2019).

#### 2.4.3.1. *Lisolecitina*

No processo de digestão de lipídios em ruminantes a bile e secreções pancreáticas são liberados no duodeno, para ocorrer a digestão. Além dos sais biliares o fígado secreta um composto chamado lecitina, principal fosfolipídio (fosfatidilcolina) dos ruminantes (OLIVEIRA, 2011). Quando a lecitina entra em contato com as enzimas pancreáticas, principalmente a fosfolipase A2, ocorre a conversão em lisolecitina (lisofosfatidilcolina) que é um importante emulsificador de ácidos graxos saturados, incorporando esses ácidos graxos no interior das micelas para posterior absorção. Esse lisofosfolipídios tem ação superior que os fosfolipídios devido a formação de micelas menores com área de superfície maior, portanto maior efeito emulsificante (DRACKLEY, 2000; TRIGINELLI, 2016).

Dependendo do nível de inclusão de lipídios na dieta, pode ocorrer uma redução na absorção de lipídios a nível de intestino, por uma possível limitação na secreção de lipases pancreáticas, sais biliares e fosfolipídios. A limitação de lisolecitina causa redução na digestibilidade dos ácidos graxos a medida que o fluxo de ácidos graxos aumenta (PALMQUIST, 1991; DRAGO, 2019). Sendo assim, essas substâncias são incorporadas no alimento de ruminantes para acréscimo na digestão e absorção de lipídios a nível de intestino.

A lecitina de soja é derivada do processo de degomagem do óleo da soja, sendo uma excelente fonte de lisolecitina, muito utilizada em dietas para frangos de corte e ruminantes (TEIXEIRA, 2017; PIRES, 2011). Podem ser incluídas em determinadas formulações, apresentando benefícios no desempenho técnico e econômico das dietas dos animais (TRIGINELLI, 2016).

Quando a lecitina é incluída nas dietas, sua adsorção em partículas de alimentos causa um retardo na liberação de ácidos graxos reduzindo os efeitos adversos na fermentação ruminal (JENKINS, 1992). Caines et al. (1998) relataram que a utilização de lecitina de soja melhorou os parâmetros ruminais, não prejudicando a digestibilidade da fibra detergente neutra (FDN) em comparação ao grupo controle, indicando proteção aos efeitos deletérios da gordura sobre os microrganismos ruminais.

A utilização de suplementações com lipídios *in vitro* de lecitina de canola ou soja demonstrou diminuição nas concentrações de ácidos graxos voláteis, e amônia devido a degradação de proteína bruta, houve também o aumento na proporção de

propionato, diminuindo a produção de metano em relação aos controles não suplementados (MCFADDEN, 2019).

A liolecitina aumenta a permeabilidade gástrica para macromoléculas, como os ácidos graxos e compostos de alto peso molecular, sendo eficientes para suínos jovens que possuem baixa absorção de gordura (JUNIOR, 2009). Bock et al. (1990) relataram que a adição de lecitina bruta em dietas com 8% extrato etéreo (EE) através da gordura vegetal, resultou em maior digestão e fibra detergente ácido (FDA) e maiores proporções de acetato em novilhos confinados, então tanto a suplementação de lecitina quanto de liolecitina aumentam a absorção de gordura. Drago (2019) em estudo com dietas contendo diferentes concentrações de EE e níveis crescentes de inclusão de liolecitina para bovinos Nelore em terminação intensiva, teve como resultado o aumento no ganho de peso médio diário e peso corporal de bovinos que receberam maior concentração de EE na dieta, devido a capacidade da liolecitina que foi incluída na dieta em absorver os lipídios a nível de intestino e aumentar a digestibilidade de fibras o que também foi observado nos resultados do experimento.

Desta forma, tecnologias tem sido utilizadas para melhorar a capacidade de emulsificação dos lipídios a nível de intestino, em oportunizar o acréscimo na digestão e absorção do mesmo, sendo essas substâncias incorporadas no alimento de ruminantes, que estimulam a atividade de fosfolipases presentes no intestino, ao ponto de aumentar a permeabilidade gástrica para macromoléculas, resultando em incremento do desempenho produtivo de bovinos de corte em terminação intensiva a pasto.

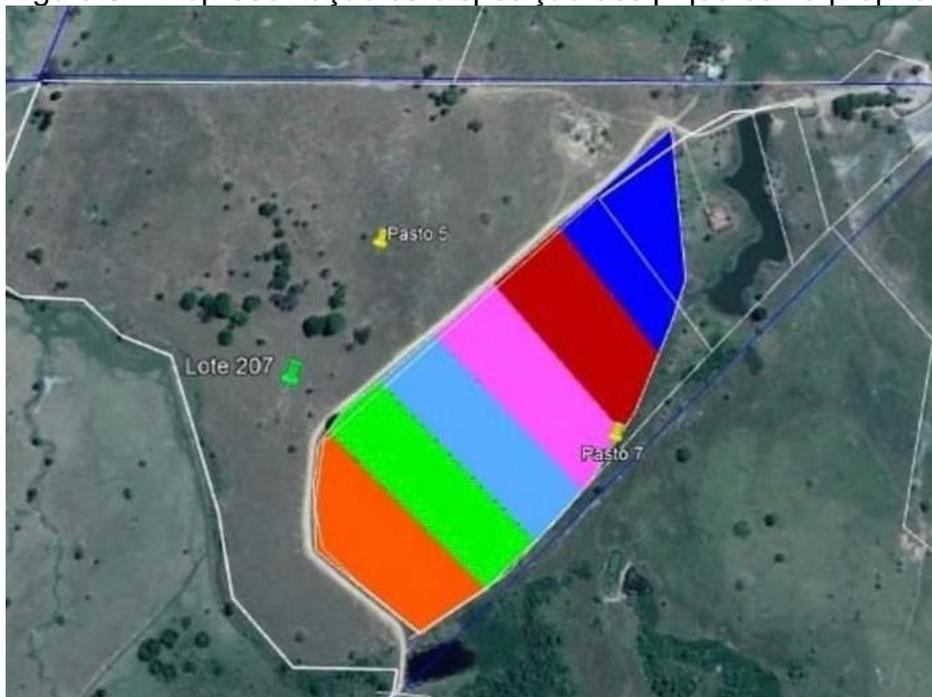
### 3. MATERIAIS E MÉTODOS

As informações relativas sobre o delineamento desse trabalho, foram cedidas pela Fazenda RJS sob responsabilidade do gerente Luan da Silva Rocha. Conforme o anexo A.

#### 3.1. DATA, LOCAL E ANIMAIS

O experimento foi conduzido a campo na Fazenda RJS, localizada na linha 12 A, km 12, no município de Ji-Paraná – RO, durante o período de 20 de fevereiro à 19 de maio de 2020. Foram utilizados 108 bovinos machos não castrados, sendo 54 bovinos da raça Nelore e os outros 54 animais mestiços entre 20 a 30 meses, com peso inicial médio de  $435,04 \pm 21,84$ kg e recriados em pastagem com suplementação proteica. Os animais ficaram alojados em 6 piquetes de 2,3 hectares (conforme demonstrado na figura 9) por 89 dias, resultando em uma lotação de 18 animais por piquete e aproximadamente 8 UA/ha. Cada piquete era composto por forragem predominante de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, providos de bebedouros de 3 metros, com acesso bilateral, cada um com capacidade de 450 litros de água em constante vazão de enchimento conforme o controle da boia de nível e comedouros de 6 metros com acesso unilateral, resultando em uma disponibilidade de 33cm lineares por animal.

Figura 9 – Representação da disposição dos piquetes na propriedade.



Fonte: Adaptada do Google, 2019.

### 3.2. DELINEAMENTO EXPERIMENTAL

Os animais (n= 108) foram pesados e identificados individualmente para que fossem separados e distribuídos de forma aleatória, inicialmente feita a divisão entre raças, sendo Nelore e Mestiços. Posteriormente, houve uma nova separação aleatória de modo que o resultado do peso médio final de cada piquete fosse aproximada da média de peso do total de animais, sendo assim a unidade experimental foi cada animal em avaliação. Após a distribuição, os animais foram realocados nos piquetes da seguinte forma: os indivíduos dos piquetes 1, 3 e 5 receberam a dieta com adição de lisolecitina (LF) e os indivíduos dos piquetes 2, 4 e 6 receberam a dieta considerada controle, ou seja, sem adição de lisolecitina (CON). A divisão dos animais em piquetes, o peso médio, bem como a dieta recebida por cada lote, estão sumarizadas na tabela 1.

Tabela 1 – Separação dos animais de acordo com o piquete que está inserido e a dieta fornecida.

Piquete	P <sub>Ma</sub> (kg)	Dieta
1	434,9±22,22	LF
2	435,3±22,85	CON
3	435,4±23,97	LF
4	434,6±21,98	CON
5	435,3±22,07	LF
6	434,7±20,99	CON

P<sub>Ma</sub> - Peso médio, seguido pelo desvio padrão dos animais dado em quilogramas (kg); LF – Dieta contendo lisolecitina; CON – Dieta controle, sem adição de lisolecitina.

Ambas dietas foram confeccionadas na fazenda utilizando como insumos milho moído, caroço de algodão, ureia e núcleos adquiridos da empresa Vitasal® com a mesma composição, exceto pela adição de lisolecitina para a dieta LF, além disso ambas dietas foram formuladas para serem isoproteicas e com a mesma quantidade de extrato etéreo. A tabela 1 ilustra os níveis de inclusão de cada um dos ingredientes para fabricação da dieta que, após pronta, foi pesada, ensacada e armazenada em pallets separadamente para ser fornecida aos animais.

Tabela 2 – Composição (% da MS) dos suplementos de grão inteiro.

Ingredientes	Tratamentos	
	CON	LF
Milho Moído	700	700
Caroço de Algodão	265	265
Ureia	15	15
Núcleo <sup>1</sup>	20	20
Composição química		
Proteína Bruta	15,11%	15,11%
Extrato Etéreo	8%	8%

<sup>1</sup> Núcleo, níveis de garantia: cálcio 250 g/kg, fósforo 18 g/kg, sódio 45 mg/kg, magnésio 15g/kg, enxofre 15 g/kg, cobre 1000 mg/kg, iodo 30 mg/kg, manganês 300 mg/kg, selênio 6 mg/kg, zinco 2500 mg/kg, cobalto 60 mg/kg, flúor 400 mg/kg, cromo 15 mg/kg, monensina 1200 mg/kg, *Saccharomyces cerevisiae* 3 x 10<sup>10</sup> UFC/kg.

Ao iniciar o período experimental, os animais foram submetidos a adaptação da dieta durante 15 dias e, foram alimentados uma vez ao dia, entre às 7 e 8h00 da manhã, sendo que no primeiro dia foi fornecido 2,5kg/animal aproximadamente 0,5% do peso corporal, nos dias seguintes antes do fornecimento das dietas, foram realizadas leituras de cochos e, se não houvesse sobras, aumentava-se 0,5kg de ração/dia até estabilizar o consumo em 10kg/animal/dia (aproximadamente 2% do peso corporal). O consumo voluntário da dieta foi registrado diariamente em planilhas por meio da leitura de cochos, adaptando a quantidade a ser fornecida. Caso houvesse sobras, essas eram retiradas e pesadas sempre pela manhã, antes do fornecimento da nova dieta.

As pesagens dos animais foram realizadas de forma individual, sem jejum alimentar e/ou hídrico prévio, sempre no mesmo horário (entre às 7 e 9h00) e realizadas uma no início e no final do período experimental. A diferença entre o peso inicial e final foi anotada e dividido pelo número de dias experimentais, tendo como resultado, o ganho de peso médio diário (GMD). Durante o abate, foi realizado a observação da sequência de entrada dos animais e, após o abate, as carcaças foram avaliadas quanto ao peso de carcaça quente (PCQ), rendimento de carcaça (RCQ) e ganho de carcaça (GC).

O peso de carcaça quente foi determinado em kg através da pesagem da carcaça logo após o abate, antecedendo o resfriamento; o RCQ foi determinada pela

razão entre peso de carcaça quente e peso corporal (PC) final. Por fim, o ganho de carcaça foi obtido através da fórmula do quociente entre ganho de peso (kg) e rendimento de carcaça (kg por 100kg de PC) multiplicado por 100.

### 3.3. ANÁLISE ESTATÍSTICA

As análises referentes ao desempenho dos animais foram conduzidas considerando delineamento inteiramente casualizado, com quatro tratamentos em esquema fatorial de 2x2 (avaliando os efeitos da adição de liolecitina em cada grupo de raças) e vinte sete repetições para cada tratamento (unidade experimental sendo os dados de cada animal). E os resultados interpretados estatisticamente por meio de análises de variância. Para as comparações dos suplementos, foi adotado o teste de médias, por meio do procedimento Mixed do sistema estatístico Statistical Analysis System, versão 9.1.3, com 5% de significância.

#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os dados referentes ao desempenho dos bovinos terminados em TIP estão apresentados na Tabela 3.

Tabela 3 – Desempenho dos bovinos Nelore e Mestiços alimentados com dietas contendo lisolecitina e sem adição de lisolecitina.

	Tratamentos				EPM	Valor de P		
	LF		CON			LF	Raça	LF*R
	Mestiços	Nelore	Mestiços	Nelore				
Peso inicial	433,30	437,78	432,37	437,70	3,018	0,90	0,25	0,92
Peso final	531,30	550,07	531,15	536,07	4,126	0,22	0,05	0,23
GMD, kg/dia	1,11	1,28	1,12	1,12	0,040	0,19	0,17	0,14
Carcaça inicial, kg	216,65	218,89	216,19	218,85	1,509	0,90	0,25	0,92
Carcaça final, kg	276,01	283,88	276,64	278,89	2,944	0,60	0,22	0,50
Rendimento de carcaça, %	51,94	51,73	52,21	52,12	0,551	0,67	0,85	0,93
GMD carcaça, kg/dia	0,67	0,74	0,69	0,68	0,034	0,65	0,54	0,48
Consumo, kg/dia	7,28	7,28	7,37	7,37	0,040	0,12	0,95	0,96

LF: dieta com adição de lisolecitina; CON: dieta controle, sem adição de lisolecitina; EPM: erro padrão da média; Valor de P: probabilidade de resposta para os tratamentos; P<0.1 = significativa; LF\*R: interação entre a dieta com inclusão de lisolecitina (LF) e a raças dos bovinos.

O período de adaptação realizado seguiu o aumento gradativo do fornecimento da dieta, afim de evitar alterações no comportamento ingestivo dos animais. No primeiro dia foi fornecido 2,5kg/suplemento/animal e aumentado 0,5kg/animal/dia até atingir aproximadamente 10kg/animal/dia no décimo quinto dia, contudo isso não foi satisfatório, pois os animais não atingiram o consumo esperado neste período, chegando ao consumo máximo de 7,5kg/suplemento/dia, ou seja, aproximadamente 1,7% do peso corporal, ficando abaixo dos 2% que eram esperados, mas que após esse período a quantidade da dieta foi ajustada diariamente para adequar o ganho de peso médio diário esperado. Porém, a adaptação apresentada por Brito (2019) foi similar, ele conduziu um experimento para avaliação nutricional e metabólica de bovinos Nelore em terminação intensiva à pasto com uso de aditivos, o período adaptativo estabelecido foi de 14 dias fornecendo a dieta gradativamente, aumentando 0,5 kg/animal a cada dois dias (1,0; 1,5; 2,0; 2,5; 4,0; 6,0) até atingir 7,5

kg/animal/dia no décimo quarto dia, sendo seguidos aumentos graduais até o consumo *ad libitum* ser alcançado, animais que passam por períodos adaptativos com fornecimento restrito, são mais eficientes e, dificilmente apresentam distúrbios metabólicos, assim como no presente trabalho.

A inclusão de níveis mais altos de concentrados nas dietas, promove alterações no comportamento ingestivo de bovinos e faz-se necessário a adoção de técnicas criteriosas no manejo alimentar, como o protocolo de adaptação em escada que hoje é o mais utilizado por nutricionistas, ou seja, se dá pelo fornecimento de dietas em níveis crescentes com intervalo de tempo, até atingir o nível esperado de concentrado da dieta. Esse processo de oferecer a quantidade limitada da dieta final, tendo um gradual aumento de consumo, melhora a eficiência de produção. Por outro lado, se bovinos forem adaptados recebendo dieta *ad libitum*, poderão consumir em excesso, o que causará uma redução no pH ruminal e conseqüentemente distúrbios metabólicos (PERDIGÃO, 2014).

O consumo dos bovinos Nelore e Mestiços com dieta acrescida de lisolecitina foi de 7,28kg/animal/dia ou seja aproximadamente 1,5% do peso corporal e para os lotes que consumiram a dieta CON, em torno de 7,37kg/animal/dia, como demonstrado na Tabela 3, não havendo diferença quanto à esta variável. Corroborando com Plascencia et al. (2007) que afirma que a lisolecitina não influencia na capacidade de ingestão, mas sim em absorção de lipídeos. Foram realizadas leituras de cochos para monitorar desperdícios e, se houvesse sobras a quantidade das dietas eram reajustadas diariamente, conforme o escore dos cochos avaliados. Por outro lado Franco (2019) forneceu alta quantidade concentrado em TIP, entre 1,8 a 2% do peso corporal dos animais, fazendo reajuste semanal da quantidade fornecida para projetar o ganho médio diário esperado, essa análise pode influenciar nos dados de quantidade fornecida ao longo do período, pois não há um monitoramento minucioso sobre as sobras de ração, mas ao final os animais tiveram desempenho produtivo semelhante à este levantamento de dados, sendo abatidos entre 20-21 arrobas aos 24 meses.

Ocorre uma variação no consumo dos animais ao longo do tempo devido ao tamanho do animal, exigência energética, características das dietas, mudanças climáticas e manejo, sendo importante a realização de medições do consumo para evitar desperdícios (SUAREZ, 2014). Para o bom manejo de sobras é recomendado esquemas de ajuste de fornecimento. De acordo com Gomes et al. (2015) podemos

classificar a leitura de cocho em diferentes graus, tais como: escore + 2= cocho com muita sobra: redução de 2kg/animal; escore + 1= cocho com sobra: redução de 1kg/animal; escore 0= cocho sujo: manutenção do fornecimento anterior; escore 1= cocho vazio: aumento de 1kg/animal e escore 2= cocho “lambido”: aumento de 2kg/animal, essa técnica é adotada para gerenciamentos em níveis mais simples, evitando perdas e menos mobilização de mão-de-obra para a limpeza de cochos.

Com relação ao ganho médio diário, os bovinos Nelore que recebiam a dieta LF tiveram um GMD de 1,280kg, os Mestiços 1,110kg; já os Mestiços e Nelore do grupo CON, apresentaram respectivamente 1,120kg, não demonstrando diferença entre os tratamentos. Junior (2009) destaca que por ser um componente fundamental na digestão, os lisofosfolipídios, promovem a absorção a nível de intestino delgado, com maior aproveitamento do alimento pelo animal, melhorando o ganho de peso médio diário. O uso de emulsificadores na alimentação de ruminantes pode aumentar a utilização do alimento, e melhorar o desempenho animal (KAMANDE et al., 2000). Já Pires (2011) relatou que o ganho de peso médio diário não sofreu influência da adição de lisofosfolipídios na dieta de novilhos Nelore confinados devido o melhor aproveitamento da gordura da dieta, reduzindo o valor de extrato etéreo nas fezes, sendo estes resultados semelhantes aos deste trabalho.

Houve diferença ( $P < 0,1$ ) no peso final entre os grupos avaliados para bovinos Nelore (550,07 kg) que receberam a dieta LF, em contrapartida não houve diferença entre os Mestiços que receberam a mesma dieta (531,30kg), os Mestiços que consumiram a dieta CON (531,15 kg), mas houve diferença numérica para bovinos Nelore que também receberam a dieta sem adição da lisolecitina (536,07 kg). Isso pode ser explicado devido à maior seleção genética que existe na raça Nelore, tornando-os mais eficientes em aproveitar os ingredientes da dieta e também por apresentarem maior exigência de energia para ganho de peso, que ao incluir a lisolecitina em dieta de alto concentrado proporcionou mais absorção da gordura, incrementando o desempenho dos bovinos (MARCONDES et al., 2011; PUTRINO, 2006). Prado (2013) relata que existe um decréscimo no conteúdo corporal de proteína e aumento de gordura, com elevação no peso dos animais, atribuídos a desaceleração do crescimento muscular, concomitante com o acúmulo de tecido adiposo na fase de terminação, dessa forma a dieta com inclusão de lisofosfolipídios para cordeiros na fase de terminação pode ter sido eficaz em depositar gordura na

carcaça, visto que é responsável por aumentar a absorção de gordura a nível de intestino.

As dietas possuíam o mesmo nível de lisolecitina e de extrato etéreo esse fato pode ter influenciado em não ter diferenças significativas para ganho de peso médio diário, peso de carcaça final, ganho médio diário de carcaça e rendimento de carcaça. Uma vez que Drago (2019) notou que os efeitos da suplementação de lisolecitina variou conforme a concentração de extrato etéreo na dieta. Em dietas de baixo extrato etéreo, a lisolecitina reduziu o ganho de peso médio diário, o peso final e eficiência alimentar. Entretanto, nas dietas com alto valor de extrato etéreo a lisolecitina teve efeito positivo sob ganho de peso médio diário, peso final, eficiência alimentar, peso de carcaça e rendimento de carcaça. Portanto, para obter os efeitos esperados da inclusão de lisolecitina em dietas, é ideal que a concentração de extrato etéreo seja ajustado conforme a sua dose utilizada.

## **5. CONCLUSÃO**

A inclusão de lisolecitina não influenciou no desempenho produtivo de bovinos terminados sob regime de TIP quanto ao ganho médio diário, capacidade de ingestão e rendimento de carcaça.

## REFERÊNCIAS

- Abates: quantidade de abate estadual por ano/espécie. **ABIEC**, 2019. Disponível em: [http://sigsif.agricultura.gov.br/sigsif\\_cons!/ap\\_abate\\_estaduais\\_cons?p\\_select=SIM&p\\_ano=2019&p\\_id\\_especie=9](http://sigsif.agricultura.gov.br/sigsif_cons!/ap_abate_estaduais_cons?p_select=SIM&p_ano=2019&p_id_especie=9). Acesso em: 10/04/2020.
- ADAMI, O. A. Exportações do agronegócio brasileiro em meio à pandemia do coronavírus. **CEPEA**, 2020. Disponível em: <https://www.cepea.esalq.usp.br/br/opiniao-cepea/exportacoes-do-agronegocio-brasileiro-em-meio-a-pandemia-do-coronavirus.aspx>. Acesso em: 11/04/2020.
- Agrou: desafio tecnológico rastreabilidade bovina. **CNA**, 2019. Disponível em: <https://www.cnabrazil.org.br/agrou-desafio-tecnologico-rastreabilidade-bovina>. Acesso em: 10/04/2020.
- ANJOS, E. **Aditivos na terminação intensiva de bovinos de corte a pasto**. Sinop, 2019.
- BARBOSA, A. F.; FILHO, S. S. B.; MERRY, D. F.; et al. **Cenários para a pecuária de corte amazônica**. 1. Ed. Belo Horizonte: IGC/UFMG, 2015.
- Beef report – perfil da pecuária no Brasil. **ABIEC**, 2020. Disponível em: <http://abiec.com.br/publicacoes/beef-report-2019>. Acesso em: 22/05/2020.
- BOCK, J. B.; et al. Fat source and calcium level effects on finishing steer performance, digestion, and metabolismo. **Journal Animal Science**, p. 2211-2224, 1990.
- BOVO, L. “Retenção ou oferta?”. **RADAR investimentos**, 2020. Disponível em: <https://www.radarinvestimentos.com.br/fiquepordentro/2020/5/1/reteno-ou-menor-oferta>. Acesso em: 11/04/2020.
- BRITO, M. I. J. **Avaliação nutricional e metabólica de bovinos nelore em terminação intensiva à pasto com aditivos**. Sinop, 2019.
- CAINES, A. F. S.; et al. Effect of soybean hulls, soy lecithin, and soapstock mixtures on ruminal fermentation and milk composition in dairy cows. **Journal Dairy Science**, p. 462-470, 1998.
- CAMILO, R. F. **Aditivos antimicrobianos e processamento de grãos na terminação bovinos de corte confinados**. Goiânia, 2017.
- Carne bovina: análise mensal. **CONAB**, 2019. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/info-agro/analises-do-mercado-agropecuaria-e-extrativista/analises-do-mercado/historico-mensal-de-carne-bovina>. Acesso em: 11/04/2020.
- CARNEIRO, Y. M. M.; et al. Lipídios na dieta de ruminantes. **X Mostra Científica FAMEZ/UFMS**, p. 240-247, 2017.

CARVALHO, G. M. D.; et al. Suplementação de bovinos em sistema de pastejo: aspectos relacionados à forragem e ao uso de fontes alternativas de energia para suplementos múltiplos. **UNICIÊNCIAS**, v.14, 2010.

CEZAR, M. I.; et al. Sistemas de produção de gado de corte no Brasil: uma descrição em ênfase no regime alimentar e no abate. **EMBRAPA**, 2005.

COSTA, D. L. R.; et al. Ácidos graxos na nutrição e reprodução de ruminantes. **PUBVET**, v.4, 2010.

DALLANTONIA, E. E. **Associação de aditivos na suplementação de bovinos terminados a pasto no período das águas**. Jaboticabal, 2017.

DETMANN, E.; et al. Níveis de proteína bruta em suplementos múltiplos para terminação de novilhos mestiços em pastejo durante a época seca: desempenho produtivo e características de carcaça. **R. Bras. Zootec.**, v.33, p.169-180, 2004.

DOMINGUES, S. M.; et al. Desempenho e características da carcaça de novilhos submetidos à suplementação na seca. **Ver. Bras. Saúde Prod. Anim.**, v. 15, p.1052-1060, 2014.

DORIGAN, J. C.; et al. Análise zootécnica da terminação de bovinos de corte em sistema de confinamento. **XI SINTAGRO**, v.11, p. 59-66, 2019.

DRAGO, L. F. **Suplementação de lisolecitina em dietas com diferentes níveis e fontes de gordura para bovinos terminados em confinamento**. Piracicaba, 2019.

DRACKLEY, J.K. **Lipid metabolism**. Farm Animal Metabolism and Nutrition, p. 97-119, 2000.

Em 2019, cresce o abate de bovinos, suínos e frangos. **IBGE**, 2020. Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-sala-de-imprensa/2013-agencia-de-noticias/releases/27167-em-2019-cresce-o-abate-de-bovinos-suinos-e-frangos>. Acesso em: 11/04/2020.

Emulsificante melhora eficiência energética da dieta dos animais. **CIDASC**, 2016. Disponível em: <http://www.cidasc.sc.gov.br/blog/2016/09/19/emulsificante-melhora-eficiencia-energetica-da-dieta-dos-animais/>. Acesso em: 07/05/2020.

Exportações de carnes bovinas encerram 2019 com recordes em volume e faturamento. **ABIEC**, 2019. Disponível em: <http://abiec.com.br/exportacoes-de-carnes-bovinas-encerram-2019-com-recordes-em-volume-e-faturamento/>. Acesso em: 11/04/2020.

Exportações do setor agropecuário registram aumento de 17,5% no primeiro quadrimestre de 2020. **MAPA**, 2020. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/noticias/exportacoes-do-setor-agropecuário-registram-aumento-de-17-5-no-primeiro-quadrimestre-de-2020>. Acesso em: 04/05/2020.

Febre aftosa: relatório bovinos existentes. **INDEA**, 2020. Disponível em: <http://www.indea.mt.gov.br/-/6099212-febre-aftosa?ciclo=>. Acesso em: 11/04/2020.

FILHO, E. K. A Embrapa gado de corte e a produção de carne de qualidade. **EMBRAPA**, 2000. Disponível em: <https://old.cnpqg.embrapa.br/publicacoes/divulga/GCD36.html#O%20sistema%20de%20produ%C3%A7%C3%A3o>. Acesso em: 22/04/2020.

FRANCO, M. Turbinando a engorda na seca. **DBO**, p. 80-81, 2019. Disponível em: <https://www.portaldbo.com.br/wp-content/uploads/2020/05/02-Julho2019-pg-80.pdf>. Acesso em: 25/05/2020.

FREITAS, F. J. R.; et al. Suplementação mineral de bovinos de corte em pasto. **FAZU**, 2012.

GARCIA, M. P.; et al. Revisão da previsão de crescimento do PIB agropecuário brasileiro em 2020 – atualização de abril. **Carta de conjuntura - IPEA**, 2020. Disponível em: [http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/conjuntura/200428\\_boletim\\_agro.pdf](http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/conjuntura/200428_boletim_agro.pdf). Acesso em: 11/04/2020.

GOMES, C. R.; NUÑEZ, C. J. A.; MARINO, T. C.; et al. **Estratégias alimentares para gado de corte: suplementação a pasto, semiconfinamento e confinamento**. Brasília, 2015.

GONÇALVES, F. M.; et al. Ionóforos na alimentação de bovinos. **VET. NOT.**, v. 18, p. 131-146, 2012.

INÁCIO, P. C. M.; et al. Sistema intensivo x extensivo na criação de gado de corte. **Revista da Universidade Vale do Rio Verde**, v. 16, n.1, 2018.

Instrução normativa 13/2004. **MAPA**, 2004. Disponível em: <http://sistemasweb.agricultura.gov.br/sislegis/action/detalhaAto.do?method=visualizarAtoPortalMapa&chave=133040692>. Acesso em: 05/05/2020.

JENKINS, C. T. Lipid metabolismo in the rumen. **Journal Of Dairy Science**, p. 3851-3863, 1992.

JUNIOR, R. J. **Utilização de DDG e torta de girassol na alimentação de bovinos confinados**. Cuiabá, 2017.

JUNIOR, S. A. Interações químico-fisiológicas entre acidificantes, probióticos, enzimas e lisofosfolípidios na digestão de leitões. **R. Bras. Zootec.**, v.38, p.238-245, 2009.

KAMANDE, M. G.; et al. Effects of tween 60 and tween 80 on protease activity, thiol group reactivity, protein adsorption, and cellulose degradation by rumen microbial enzymes. **J. Dairy Sci**, p. 536-542, 2000.

- LANNA, D. P. D.; et al. A terminação de bovinos em confinamento. **Visão Agrícola**, 2005.
- LEMOS, M. J. B.; et al. Terminação de bovinos a pasto. **PUBVET**, v.6, 2012.
- MARCONDES, I. M.; et al. Eficiência alimentar de bovinos puros e mestiços recebendo alto ou baixo nível de concentrado. **R. Bras. Zootec.**, v. 40, p. 1313-1324, 2011.
- MCFADDEN, W. J. Dietary lecithin supplementation in dairy cattle. **Cornell Nutrition Conference**, 2019. Disponível em: <https://ecommons.cornell.edu/handle/1813/67043>. Acesso em: 11/05/2020.
- MICHELINI, J. **A pecuária bovina de corte no brasil: significados, contradições, e desafios em busca da sustentabilidade**. São José dos Campos, 2016.
- MORAES, K. B. H. E.; et al. Sistemas intensivos de produção de carne bovina com uso de suplementos múltiplos. **II SIMBOV**, 2013.
- MOREIRA, F. B. Subprodutos do caroço de algodão na alimentação de ruminantes. **PUBVET**, v.2, 2008.
- MOUSQUER, J. C.; et al. Intensificação do sistema produtivo de bovinos de corte: suplementação à pasto. **Ver. Ele. NUTRITIME**, v.11, p. 3288-3308, 2014.
- NEGRÃO, N. F.; et al. Utilização de ionóforos como aditivo na alimentação de bovinos de corte. **PUBVET**, v. 4, 2010.
- NETO, A. O. O Brasil no mercado mundial de carne bovina: análise da competitividade da produção e da logística de exportação brasileira. **ATELIÊ GEOGRÁFICO**, v. 12, p. 183-204, 2018.
- NUNES, A. C. P. **Composição da carcaça e qualidade da carne de bovinos Nelore em terminação intensiva a pasto com diferentes aditivos**. Sinop, 2018.
- OLIVEIRA, R. E. **Digestão de lipídeos em ruminantes**. Porto Alegre, 2011.
- OLIVEIRA, S. J.; et al. Uso de aditivos na nutrição de ruminantes. **REDVET**, v. 6, 2005.
- PALMQUIST, L. D. Influence of source and amount of dietary fat on digestibility in lactating cows. **Dairy Science**, p.1354-1360, 1991.
- Pecuaristas investe mais na produção de carne bovina em 2019 e o setor projeta preços altos em 2020. **BEEF POINT**, 2020. Disponível em: <https://www.beefpoint.com.br/pecuarista-investe-mais-na-producao-de-carne-bovina-em-2019-e-setor-projeta-precos-altos-em-2020/>. Acesso em: 23/05/2020.
- PERDIGÃO, A. **Protocolos de adaptação a rações de alto teor de concentrados para bovinos nelore confinados**. Botucatu, 2014.

Pesquisa da pecuária municipal: diretoria de pesquisas DPE. **IBGE**, 2019.

Disponível em:

[https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/media/com\\_mediaibge/arquivos/9130d7d3e67662a2277b97bde61a52d0.pdf](https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/media/com_mediaibge/arquivos/9130d7d3e67662a2277b97bde61a52d0.pdf). Acesso em: 11/04/2020.

PIRES, A. M. **Utilização de aditivos na alimentação de bovinos confinados: desempenho, degradabilidade *in vitro*, extrato etéreo e pH fecal**. Goiânia, 2011.

PLASCENCIA, A. et al.; Influence of surfactante supplementation and maceration on the feeding value of rice straw in growing-finishing diets for holstein steers. **Journal of Animal Science**, p. 2557-2581, 2007.

PRADO, F. T. **Metionina protegida, lisina protegida, enzima amilolítica e lisofosfolípídios em dietas de alto concentrado para cordeiros confinados**. Goiânia, 2013.

PUTRINO, M. S. **Composição corporal, exigências de energia e proteína para ganho e composição de carne bovina de novilhos Nelore alimentados com dietas com milho grão seco ou úmido contendo gordura não degradável no rúmen**. Pirassununga, 2006.

Qualidade da carne: pastagens. **EMBRAPA**, 2020. Disponível em:

<https://www.embrapa.br/qualidade-da-carne/carne-bovina/producao-de-carne-bovina/pastagem>. Acesso em: 11/04/2020.

REIS, A. R.; et al. Semiconfinamento para produção intensiva de bovinos de corte. I **SIMBOV**, 2011.

Relatório de atividades do serviço de inspeção federal. **DIPOA**, 2020. Disponível em:

<https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/noticias/servico-de-inspecao-federal-garante-a-manutencao-do-abastecimento-de-produtos-de-origem-animal/relatoriofinalatividadessifcovid30-03-2020.pdf>. Acesso em: 11/04/2020.

Relatório de campanhas: vacinação do rebanho geral. **IDARON**, 2019. Disponível em:

<http://www.idaron.ro.gov.br/wp-content/uploads/2020/01/Vacina%C3%A7%C3%A3o-do-Rebanho-Geral.pdf>. Acesso em: 11/04/2020.

RESENDE, D. F.; et al. Nível de oferta de suplemento na terminação de bovinos a pasto. **VI Congresso Latino-Americano de Nutrição Animal - SALA BOVINOS**, Estância São Pedro, 2014.

RIBEIRO, G.; et al. Boi/perspectiva. 2020: oferta restrita e demanda firme podem seguir sustentando os preços em 2020. **CEPEA**, 2020. Disponível em:

<https://www.cepea.esalq.usp.br/br/releases/boi-perspec-2020-oferta-restrita-e-demanda-firme-podem-seguir-sustentando-precos-em-2020.aspx>. Acesso em: 23/05/2020.

SABINO, C. M. L. G. **Uso de lisolecitina de soja para frangos de corte alimentados com dietas contendo diferentes fontes de óleo vegetal**. Belém, 2013.

SAMPAIO, L. R. **Estratégias de suplementação na recria e terminação de bovinos de corte**. Jaboticabal, 2011.

SANTOS, A. A. **Análise técnica e econômica de confinamento de bovinos no Brasil**. Boa Vista, 2017.

SENE, A. G. **Aditivos orgânicos para bovinos confinados com dietas de alto concentrado**. Pirassununga, 2017.

SILVA, P. L. M. **Desempenho e qualidade da carne de bovinos cruzados alimentados com diferentes dietas em confinamento**. Jaboticabal, 2016.

SIQUEIRA, R. G.; et al. Associação pasto-confinamento na produção intensiva de carne bovina, **II SIMBOV**, 2013.

SOARES, B. C. L.; et al. Parâmetros sanguíneos de bovinos Nelore em terminação intensiva à pasto com aditivos. **XI SIMPEC**, 2019.

SUAREZ, B. L. S. **Fatores envolvidos no consumo de matéria seca**. Viçosa, 2014.

TEIXEIRA, V. L. **Uso de emulsificante em dietas para frangos de corte**. Lavras, 2017.

THIAGO, S. L. R. L. Suplementação de bovinos em pastejo: aspectos práticos para seu uso na manutenção ou ganho de peso. **EMBRAPA**, 1999. Disponível em: <https://old.cnpqg.embrapa.br/publicacoes/naoseriadas/suplementthiago/>. Acesso: 27/04/2020.

TRIGINELLI, V. M. **Emulsificante na ração para frangos de corte**. Belo Horizonte, 2016.

WATTIAUX, A. M.; et al. O metabolismo de lipídeos em bovinos leiteiros. **Essenciais em gado de leite- Nutrição e Alimentação**, Madison – WI, 2006. Disponível em: [https://federated.kb.wisc.edu/images/group226/52752/1-7/de\\_04.pt.pdf](https://federated.kb.wisc.edu/images/group226/52752/1-7/de_04.pt.pdf). Acesso em: 08/05/2020.

ZERVOUDAKIS, T. J.; et al. Otimização do desempenho de bovinos por meio da suplementação à pasto. **I SIMBOV**, 2011.

ZINN, A. R.; et al. Feed value of supplemental fats used in feedlot cattle diets. **Veterinary Clinics Food Animal**, p. 247-268, 2007.

**ANEXO A – Termo de autorização de uso de imagens e dados laboratoriais.**



**COORDENAÇÃO DE MEDICINA VETERINÁRIA  
TERMO DE AUTORIZAÇÃO DE USO DE IMAGENS E DADOS LABORATORIAIS**

Eu, Luana Custódio Freire Almeida, portador do RG nº 1343284, CPF nº 023.490.582-47, aluno(a) regularmente matriculado(a) no 10º semestre do curso de graduação em Medicina Veterinária, da instituição de ensino superior denominada Centro Universitário São Lucas Ltda, situada em Ji-Paraná - RO, solicito a(o) Sr (a) Luan da Silva Rocha a **AUTORIZAÇÃO** para uso dos dados abaixo especificados para desenvolvimento de meu Trabalho de Conclusão de Curso, ou Relatório de Estágio Supervisionado, ou Monografia ou outro, respeitando-se seus direitos autorais, baseando-se no Art. 46, inciso III da Lei de Direito Autoral (nº 9610/98).

Descrição dos dados solicitados (Citar quantidade, laboratório de obtenção, método, material, paciente, data,
Foram cedidos dados relativos a 108 bovinos, através de pesagens, numerações, fotos e observações à campo, que ficaram em terminação intensiva à pasto do dia 20/02/2020 a 19/05/2020.

Ji-Paraná, 10 de Junho de 2020

Atenciosamente,

*Luana Custódio Freire Almeida*  
Luana Custódio Freire Almeida

AUTORIZAÇÃO
(X) Autorizo ( ) Autorizo informações parciais ( ) Não autorizo
Para fins de: (X) TCC ( ) TCC e Relatório de Estágio ( ) Monografia ( ) Outra publicação:
Responsável (Nome, assinatura e carimbo) - Especificar dados parcialmente autorizados, se for o caso.
Local e Data: Ji-Paraná, 10 de Junho de 2020
Responsável pelo local do atendimento – Ciente (Assinatura): <i>Luan da Silva Rocha</i>
Aluno solicitante – Ciente: (Assinatura): <i>Luana Custódio Freire Almeida</i>

São Lucas Educacional Ji-Paraná  
Av. Eng. Manoel Barata Almeida da Fonseca, 542  
Jd. Aurélio Bernardi | Ji-Paraná | RO | CEP 76907-438