



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS  
CENTRO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA**

**CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA AGRONÔMICA**

**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

**UTILIZAÇÃO DE GRÃOS SECOS DE DESTILARIA (DDG) COMO  
SUBSTITUTO DE FARELO DE SOJA NA FASE DE TERMINAÇÃO DE  
NOVILHAS NELORE**

**TALES MONTEIRO FORCIN**

**BURI-SP  
Abril/2021**



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS  
CENTRO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA**

**CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA AGRONÔMICA**

**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

**UTILIZAÇÃO DE GRÃOS SECOS DE DESTILARIA (DDG) COMO  
SUBSTITUTO DE FARELO DE SOJA NA FASE DE TERMINAÇÃO DE  
NOVILHAS NELORE**

**TALES MONTEIRO FORCIN**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Centro de Ciências da Natureza, Universidade Federal de São Carlos, como exigência para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Agrônoma e avaliação obrigatória da atividade curricular Trabalho de Conclusão de Curso

Orientador: Prof. Dr. Danilo Tancler Stipp

**BURI-SP  
Abril/2021**

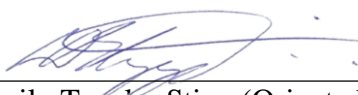
TALES MONTEIRO FORCIN

UTILIZAÇÃO DE GRÃOS SECOS DE DESTILARIA (DDG) COMO SUBSTITUTO DE  
FARELO DE SOJA NA FASE DE TERMINAÇÃO DE NOVILHAS NELORE

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado  
como requisito parcial à obtenção do título de  
Bacharel em Engenharia Agrônoma pela  
Universidade Federal de São Carlos.

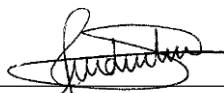
Aprovado em: 21 / 05 / 2021.

**BANCA EXAMINADORA**



---

Dr. Danilo Tancier Stipp (Orientador)  
Universidade Federal de São Carlos (UFSCar)



---

Dra. Janaina Della Torre da Silva  
Universidade Federal de São Carlos (UFSCar)



---

Dr. Daniel Mendes Borges Campos  
Universidade Federal de São Carlos (UFSCar)

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço

Primeiramente à Deus por minha vida, família, amigos e por ter me concedido saúde e força para superar as dificuldades.

Meu orientador, Danilo Tancler Stipp por todo o auxílio necessário para a elaboração do projeto, pela oportunidade e aprendizagem.

Ao meu finado avô e veterinário Amaury Antonio Forcin, por ser minha inspiração e ter me dado forças para continuar na graduação, principalmente nos momentos mais difíceis.

Meu pai, Marco Antonio Forcin e minha mãe, Dirce de Fátima Gomes Monteiro Forcin por todo amor, apoio e ensinamentos ao longo da minha vida, por me guiar no trajeto para me tornar o homem que sou e principalmente por dar vida ao meu maior sonho, ser Engenheiro Agrônomo.

Meu irmão Dante Monteiro Forcin, pela amizade, por todas as risadas e momentos juntos, além de sempre me apoiar nos meus projetos.

Luisa Orbetelli Longato, que acreditou em mim e no meu projeto, me acompanhou na maior parte da coleta de dados tornando este trabalho possível, além de estar ao meu lado em todos os momentos.

Eliéser de Souza, que me auxiliou no desenvolvimento do projeto e me acompanhou na aplicação com todo o seu conhecimento prático e trabalho.

Aos amigos Carlos Vinícius Bacili, Yuri Elias Rezende da Silva e Caio Rodrigues Serafim, companheiros de trabalho e irmãos na amizade que fizeram parte da minha formação e que vão continuar presentes em minha vida com certeza.

A todos que direta ou indiretamente fizeram parte de minha formação, o meu muito obrigado.

## RESUMO

O Brasil apresentou o maior rebanho bovino do mundo em 2019, ainda assim, o país apresenta grande potencial para desenvolvimento desta cadeia produtiva. Uma das ferramentas para otimizar a produção de carne no país é a suplementação na dieta dos ruminantes. Portanto, se torna interessante a utilização de suplementos proteico energéticos com maiores valores de PNDR (proteínas não digestíveis no rúmen) como farelo de soja (FS) e grãos secos de destilaria (*dried distiller's grains*, DDG). Com isso, o objetivo do estudo é avaliar a substituição do FS pelo DDG quanto à eficiência produtiva de bovinos durante a fase de terminação. Utilizou-se 60 novilhas da raça Nelore para avaliar o seu desempenho com 3 tratamentos de suplementação de concentrado, sendo: Tratamento 1 (T1), composto por concentrado convencional com FS como fonte proteica; Tratamento 2 (T2), composto por 50% do concentrado convencional de FS e 50% de concentrado contendo DDG, e; Tratamento 3 (T3), composto por 100% de concentrado contendo DDG. Os animais foram inseridos em sistema de semiconfinamento nos primeiros 30 dias (1º Momento) e posteriormente, submetidos por 63 dias (2º e 3º Momento) aos mesmos tratamentos, porém com acréscimo de silagem de milho a vontade. A cada 30 dias e no último dia dos tratamentos, os animais foram pesados e feita a análise de escore de condição corporal (ECC), foram abatidos e foi realizada a coleta de peso de carcaça inicial (PCI), peso de carcaça quente (PCQ) e o rendimento de carcaça (RC). Concluiu-se que o coproduto DDG pode substituir parcialmente o farelo de soja em dietas de confinamento sem alterar o desempenho animal e que a substituição total do farelo de soja pelo DDG, sem que seja acompanhada de ingredientes que proporcionem melhor relação PDR/PNDR, pode alterar o desempenho.

**Palavras-chave:** dieta, eficiência produtiva, PNDR, suplementação

## ABSTRACT

Brazil presented in 2019 the world's largest beef cattle herd, but still has great potential for development of this productive chain. Beef cattle supplementation is one of the tools for optimizing the meat production in the country. Accordingly, the use of high rumen undegradable protein (RUP) supplements like soybean meal (SM) and dried distiller's grains (DDG) on meat production becomes interesting. Thereat, the objective of that study is evaluating the replacement of SM by DDG in terms of productive efficiency during finishing phase beef cattle. Sixty Nellore heifers were used to evaluate their performance submitted 3 different treatments of concentrate supplementation: T1 - conventional SM as protein source; T2 - supplement with 50% replacing SM protein source by DDG, and T3 - supplement with 100% replacement of SM protein source by DDG. During dry season, the finishing developed in grazing system, during 30 days (first moment), which were maintained in Bracchiaria grass pasture, receiving supplementation. Then the last 63 days (second and third moment) were maintained in corn silage, in additional to the same supplementation. In between every moment of 30 days and in the last day of the experiment were collected weight and body condition score (BCS), then animals were slaughtered and collected carcass weight and carcass yield. It was concluded that DDG can partially replace SM in feedlot diets without changing animal performance. The total replacement of SM by DDG, without being accompanied by ingredients that provide a better rumen degradable protein RDP / RUP ratio, can change performance.

**Key words:** diet, production efficiency, RUP, supplementation,

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO .....	11
2. OBJETIVO .....	14
3. MATERIAL E MÉTODOS .....	14
3.1 Descrição da área experimental .....	14
3.2 Animais e instalações .....	14
3.3 Tratamentos e eficiência produtiva .....	15
3.4 Análise dos dados .....	18
4. RESULTADOS DISCUSSÕES .....	18
6. CONCLUSÃO .....	23
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	23
APÊNDICE A – Tabelas dos resultados de pesagem .....	28
APÊNDICE B – Tabelas dos resultados de escore de condição corporal (ECC).....	30
APÊNDICE C – Tabela de escore de condição corporal (ECC) utilizada como base ....	32
APÊNDICE D – Calendário de atividades .....	33

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1</b> – Porcentagem de inclusão e composição química dos ingredientes presentes nos suplementos (% mat. seca) .....	16
<b>Tabela 2</b> – Médias ajustadas dos resultados de peso e ganho médio diário de peso vivo (GMDPV) especificados por tratamento e momento do experimento .....	19
<b>Tabela 3</b> – Médias ajustadas das variáveis de desempenho dos três rebanhos de novilhas nelore alimentados com três diferentes dietas .....	20



## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

<b>Figura 1</b> – Curral de manejo da fazenda .....	14
<b>Figura 2</b> – Tronco de contenção e balança .....	14
<b>Figura 3</b> – Comedouro Lote 1 .....	15
<b>Figura 4</b> – Comedouro Lote 2 .....	15
<b>Figura 5</b> – Comedouro Lote 3 .....	15
<b>Figura 6</b> – Marcação e separação dos lotes .....	15
<b>Figura 7</b> – Chegada do DDG na fazenda .....	16
<b>Figura 8</b> – Pequena porção de DDG .....	16
<b>Figura 9</b> – Dia de pesagem dos lotes .....	17
<b>Figura 10</b> – Pesagem e cômputo do ECC .....	17
<b>Figura 11</b> – Controle do abate à esquerda e carcaça pronta para a refrigeração à direita .....	17
<b>Figura 12</b> – Final da linha do processo de abate das novilhas .....	18

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABIEC	Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carne
ANOVA	Análise de Variância
CAPV	Conversão Alimentar em Relação ao Peso Vivo
CDMSC	Consumo Diário de Matéria Seca de Concentrado
CDMST	Consumo Diário de Matéria Seca Total
CDMSV	Consumo Diário de Matéria Seca de Volumoso
CMS	Consumo de Matéria Seca em % do Peso Vivo
CDS	<i>Condensed Distillers Solubles</i> (Solúveis Condensados)
DDG	<i>Dried Distillers Grain</i> (Grãos Secos de Destilaria)
DDGS	Grão Destilado Seco com Adição de Solúveis
ECC	Escore de Condição Corporal
FAO	<i>Food and Agriculture Organization of the United Nations</i>
GMDPCQ	Ganho Médio Diário de Peso de Carcaça Quente
GMDPV	Ganho Médio Diário de Peso Vivo
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
NRC	<i>National Research Council</i>
PO	Puro de Origem
PCI	Peso de Carcaça Inicial
PCQ	Peso de Carcaça Quente
PDR	Proteína Digerível no Rúmen
PIB	Produto Interno Bruto
PM	Proteína Metabolizável
PNDR	Proteína Não Digerível no Rúmen
PV	Peso Vivo
PVF	Peso Vivo Final

PVI	Peso Vivo Inicial
PVM	Peso Vivo Médio
RC	Rendimento de Carcaça
RG	Rendimento do Ganho
TEC	Tonelada Equivalente Carcaça
WDG	<i>Wet Distillers Grain</i> (Grão Úmido de Destilaria)
WDGS	<i>Wet Distillers Grain plus solubles</i> (Grão Destilado Úmido com Adição de Solúveis)

## 1. INTRODUÇÃO

O Brasil apresentou o maior rebanho bovino do mundo em 2019, estimado pela Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) (2020) em 214,66 milhões de cabeças de gado. O país foi responsável por 14,8% da produção mundial de carne bovina em 2019, além de ser responsável pelas maiores exportações de carne, com 2,55 milhões de toneladas equivalente carcaça (TEC), um acréscimo de 12,2% se comparado as exportações de 2018 (FAO, 2020; USDA, 2021). No mesmo ano, 76,3% da carne produzida foi destinada ao mercado interno, enquanto 23,6% foram exportadas para países como China, Irã, Emirados Árabes, Rússia e Reino Unido (ABIEC, 2020). Em 2019 a pecuária movimentou o expressivo montante de R\$618,5 bilhões, sendo este valor correspondente a 8,5% do produto interno bruto (PIB) do Brasil (ABIEC, 2020). De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) (2019), aproximadamente 60% do rebanho bovino brasileiro encontra-se nas regiões Centro-Oeste (34,3%) e Norte (22,5%), concentrado principalmente nos estados do Mato Grosso, Goiás, Mato Grosso do Sul e Pará, seguidos pela região Sudeste com 17,5% do rebanho, Nordeste com 13,2% e Sul com 12,4%.

Apesar de o sistema produtivo da carne bovina ter se otimizado e demonstrado crescimento, o Brasil continua apresentando um baixo nível tecnológico, o que revela o grande potencial que o país apresenta para o desenvolvimento desta cadeia produtiva (SOARES et al., 2015). Contudo, para desenvolver esse potencial, existem instrumentos indiretos e diretos que podem otimizar a produção de carne no país. Algumas das ferramentas indiretas mais importantes envolvem a aplicação de soluções digitais e adoção de uma gestão rigorosa para melhor administrar ferramentas diretas como o melhoramento genético, manejo das pastagens e a suplementação da dieta e por fim tornar mais eficaz o sistema aumentando a produtividade (ROMANZINI et al., 2018). Seguindo esse preceito, o uso da suplementação na dieta dos ruminantes compõe um artifício de grande valia para suprimir um provável déficit nutricional, ocasionando o aumento da taxa de lotação e tornando a dieta mais adequada, diminuindo o déficit ocasionado pela produção extensiva com base em pasto (SILVA et al., 2009).

Resultados significativos foram obtidos em pastagens de gramíneas tropicais com a associação entre a pressão de pastejo e o nível de suplementação, demonstrando que

esta é a melhor maneira de alcançar maior eficiência na produção de bovinos de corte em pastagens tropicais durante a estação chuvosa (BARBERO et al., 2015). A suplementação no período chuvoso pode ainda proporcionar o aumento do desempenho de animais, reduzir a idade de abate ou da primeira cria, propiciar o manejo de pastos mais baixos sem que ocorra redução da densidade populacional de perfilhos e futura degradação do pasto. Esta suplementação ainda permite maior taxa de lotação em até 9,5% a mais na mesma área quando comparado com sistemas com apenas suplementação de sal mineral; correspondendo a aproximadamente um animal de 200 kg de peso vivo (PV) a mais por hectare, o que reflete em maior produtividade por área.

A proteína fornecida pela forragem é altamente degradável no rúmen. O gado que consome forragens em crescimento ativo apresenta boas respostas à suplementação de proteína não degradável no rúmen (PNDR), pois corrige a deficiência de proteína metabolizável (PM) no animal permitindo melhores resultados (MacDONALD et al., 2007). Trabalhando com diferentes intensidades de manejo, De Oliveira et al. (2014) constataram que mesmo pastos com altura média mais baixa possuem proteína degradável no rúmen acima da quantia exigida pelo animal para rendimentos consideráveis.

O fornecimento de suplementos proteico energéticos com maiores valores de PNDR garante melhor sincronia dos nutrientes fornecidos e favorece a utilização da energia adicional, que é um fator limitante para o crescimento microbiano no rúmen de animais em sistemas de pastagens de alto rendimento (HERSOM, 2008). Isso indica que há a necessidade da inclusão de suplementação energética na dieta ou PNDR, de forma a garantir que esta seja digerida no intestino delgado, a fim de reduzir perdas por excreção e danos ao meio ambiente causadas por um excesso de proteína no rúmen (BARBERO et al., 2015).

Tornando essa interação mais eficiente, é possível aumentar a quantidade de proteína disponível para ser metabolizada pelo animal ruminante. Portanto, se torna interessante a utilização de coprodutos como farelo de soja e grãos secos de destilaria (*dried distiller's grains*, DDG), um concentrado proteico e subproduto extraído durante o processo de destilação na produção de etanol a partir de biomassa vegetal (SCHINGOETHE et al., 2006).

A crescente preocupação com o meio ambiente e com a exaustão de recursos não renováveis prescreve a busca por produções mais eficientes bem como por combustíveis

alternativos e uma das opções é o combustível originário da biomassa vegetal. Nesse cenário o etanol provindo do milho é uma opção que vem crescendo no Brasil e o DDG, é uma opção viável visto a crescente busca por ingredientes alternativos para formular dietas, com o intuito de reduzir custos relacionados à alimentação animal (EWA, 2017; HOFFMANN, 2019). A maioria do gado no Brasil é alimentado com dietas à base de forragem, suplementadas com proteína e energia para atingir o peso ideal para abate. Diversos coprodutos são utilizados pelos nutricionistas para compor essa suplementação, que segundo Pinto e Millen (2018), 70,6% delas contém coprodutos como casca de soja, polpa cítrica e caroço de algodão em sua composição. A disposição e variedade de coprodutos deve aumentar com o crescimento da produção de etanol de milho no Brasil, que apesar de ter chegado recentemente no país, apresenta expectativa de desenvolvimento rápido (UNEM, 2018).

Os coprodutos resultantes do processo de extração de etanol dos grãos do milho são diversos e segundo DiConstanzo et al. (2015) podem ser utilizados na alimentação de ruminantes. Os derivados coprodutos disponíveis das indústrias que produzem etanol a partir do milho são: o WDG (*wet distillers grains*, grão destilado úmido), o WDGS (*wet distillers grains plus solubles*, grão destilado úmido com adição de solúveis), o DDG (*dried distiller's grains*, grão destilado seco), o DDGS (*dried distiller's grains plus solubles*, grão destilado seco com adição de solúveis) e o CDS (*Condensed Distillers Solubles*, xarope ou solúveis condensados). O DDG tem se mostrado um ótimo ingrediente para se utilizar nas dietas de bovinos de corte, apresentando maior valor energético do que o milho (LOY et al., 2003) e concentração de proteína bruta de 30%, sendo aproximadamente 50% ou mais de PNDR (BENTON et al., 2006). O DDG também apresenta altas concentrações de fósforo, o que reduz ou elimina a necessidade de suplemento deste mineral como em muitas dietas à base de forragem (*National Research Council - NRC*, 2000). O desenvolvimento de novas usinas de etanol, principalmente na região Centro-Oeste do país deve aumentar a proporção de milho cultivado na região, que será utilizado na produção de etanol pela indústria. Portanto, o DDG pode ser economicamente viável como a principal fonte de energia e proteína para a terminação de novilhas.

## 2. OBJETIVO

O objetivo geral do presente estudo é avaliar o efeito da substituição do farelo de soja pelo DDG quanto à eficiência produtiva de bovinos da raça nelore durante a fase de terminação.

## 3. MATERIAL E MÉTODOS

### 3.1 Descrição da área experimental

O experimento foi conduzido durante 103 dias, período este compreendido entre os meses de setembro a dezembro de 2020 em propriedade localizada na região fisiográfica rural da cidade de Itaju, estado de São Paulo (21° 57' S, 48° 45' O), com altitude média de 488,5 m, com clima predominante subtropical do tipo Cwa.

### 3.2 Animais e instalações

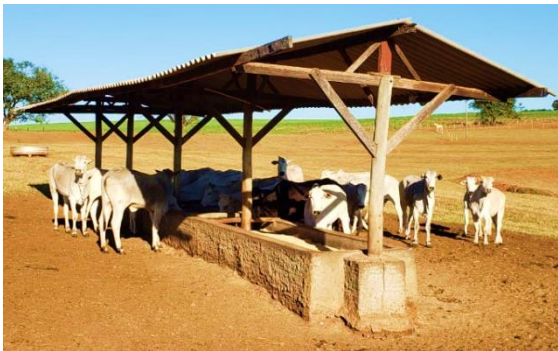
Foram utilizadas 60 novilhas da raça Nelore, com idade média de  $21 \pm 3,06$  meses e de  $335,33 \pm 29,61$  kg de peso vivo (PV), nascidos no ano de 2018, oriundos de matrizes e touros Nelore puro de origem (PO) do sistema de cria e recria a pasto da própria propriedade. A área experimental para avaliação do desempenho dos animais era composta por três piquetes (A, B e C), com área de 4,8; 5,7 e 5,2 hectares, respectivamente, dotados de comedouro coberto e bebedouros modelo australiano. Próximo a área dos piquetes, estava localizado o curral de manejo, contendo tronco de contenção com balança digital acoplada.

**Figura 1** – Curral de manejo da fazenda



**Figura 2** – Tronco de contenção e balança



**Figura 3 – Comedouro Lote 1****Figura 4 – Comedouro Lote 2****Figura 5 – Comedouro Lote 3****Figura 6 – Marcação e separação dos lotes**

### 3.3 Tratamentos e eficiência produtiva

O experimento foi realizado em sistema de semi-confinamento, em uma área com pasto de *Brachiaria brizantha* cv. MG-4 Matsuda formado em 2018. Anteriormente ao início do experimento os animais passaram pelo período de adaptação, onde foi realizado o manejo nutricional conforme o protocolo de pré-condicionamento da Embrapa Gado de Corte, em que os animais recebem diariamente alimento no cocho com o objetivo de adaptá-los ao uso do mesmo. O protocolo de adaptação foi realizado de forma gradual, ofertando aos animais suplementos com variação na quantidade de concentrado, sendo os primeiros 3 dias com 0,7% do PV, os próximos 3 dias com 1,0% do PV, depois 2 dias com 1,3% do PV e os últimos 2 dias com 1,5% do PV (MEDEIROS, 2015).



**Figura 7** – Chegada do DDG na fazenda**Figura 8** – Pequena porção de DDG

Os animais foram inseridos em sistema de semiconfinamento nos primeiros 30 dias (1º Momento), momento em que ainda havia disponibilidade de pasto, e submetidos a três tratamentos de suplementação de concentrado. Posteriormente, foram submetidos por 63 dias (2º e 3º Momento) aos mesmos três tratamentos de suplementação, porém, com acréscimo de silagem de milho a vontade, em decorrência à baixa disponibilidade de pastagem no período experimental por conta da estiagem na região.

Os animais foram distribuídos casualmente em 3 grupos de 20 indivíduos suplementados com 3 tratamentos diferentes, sendo: Tratamento 1 (T1), composto por concentrado convencional com farelo de soja como fonte proteica; Tratamento 2 (T2), composto por 50% do concentrado convencional de farelo de soja e 50% de concentrado contendo DDG, e Tratamento 3 (T3), composto por 100% de concentrado contendo DDG. Os animais foram suplementados com 1,5% do PV de cada suplemento em cochos cobertos com no mínimo 0,5 metros lineares por animal, sempre as 8:00 horas.

**Tabela 1.** Porcentagem de inclusão e composição química dos ingredientes presentes nos suplementos (% mat. seca).

ITEM	Suplementos			% Mat. Seca
	Controle	50%DDG	100%DDG	
<b>Ingredientes, %</b>				
Casca de Soja	29,0	29,0	29,0	90,0
Milho Moído	56,0	56,0	56,0	86,0
Farelo de Soja	10,0	5,0	0,0	90,0
DDG	0,0	5,0	10,0	93,0
Núcleo Mineral	5,0	5,0	5,0	99,0
<b>Composição química</b>				
Matéria seca, %	88,21	86,03	83,86	-
PB, %	14,3	14,2	14,1	-
PDR, %	54,0	49,0	45,0	-

<sup>1</sup>DDG (FS ESSENTIAL) apresentou 43% PB, 30% FDN e 11% EE.

A cada 30 dias e no último dia dos tratamentos, os animais foram pesados e feita a análise de escore de condição corporal (ECC). A dieta dos períodos foi fixada em um fornecimento diário de 1,5% do PV, com ajustes realizados após o final de 30 dias por meio da análise da média de ganho de peso dos animais.

**Figura 9** – Dia de pesagem dos lotes



**Figura 10** – Pesagem e cômputo do ECC



Ao final do intervalo de experimento, os animais foram abatidos e foi realizada a coleta de dados de peso de carcaça inicial (PCI), peso de carcaça quente (PCQ) e o rendimento de carcaça (RC). Com os valores de PCQ subtraídos do PCI, foi possível determinar o ganho médio diário de peso de carcaça quente (GMDPCQ). O PCI foi estimado com base em 50% do peso vivo do animal em jejum.

**Figura 11** – Controle do abate à esquerda e carcaça pronta para a refrigeração à direita.



**Figura 12** – Final da linha do processo de abate das novilhas



### **3.4 Análise dos dados**

Os dados obtidos da fase experimental foram organizados em planilhas e utilizou-se a ferramenta de análise de dados da plataforma Microsoft Excel<sup>TM</sup> para a realização da análise de variância (ANOVA) e o software PAST® para a realização do teste de Tukey. Os resultados foram apresentados como médias dos quadrados mínimos e o grau de significância estabelecido em  $p \leq 0,05$  utilizado no teste.

## **4. RESULTADOS E DISCUSSÕES**

No intuito de avaliar se houve a influência do ECC inicial dos indivíduos de cada rebanho sobre o desempenho dos animais, foi realizado o teste não paramétrico de Kruskal-Wallis com os dados de ECC coletados junto à pesagem inicial dos animais. Os dados coletados do ECC de cada indivíduo e seus respectivos tratamentos, não se diferenciam estatisticamente entre si ( $p=0,901$ ), demonstrando que os diferentes escores de condição corporal inicial dos indivíduos de cada rebanho indeferiu no desempenho dos animais em todos os tratamentos.

Ao analisar os dados contidos na tabela 1, podemos observar as médias dos quadrados das pesagens e o resultado do cálculo de GMDPV realizados ao fim de cada um dos três momentos do experimento especificados por tratamento. Na média dos pesos iniciais no 1º Momento, 2º Momento e 3º Momento, os tratamentos não se diferenciaram estatisticamente entre si ( $p=0,396$ ).

**Tabela 2.** Médias ajustadas dos resultados de peso e ganho médio diário de peso vivo (GMDPV) especificados por tratamento e momento do experimento.

PARÂMETROS		T1	T2	T3	Média	CV (%)	<i>p</i>
Peso Inicial	Média dos pesos	339,21	341,42	327,63	336,09	8,79%	0,396
	Média do GMDPV	-	-	-	-	-	-
1º Momento	Média dos pesos	348,80	356,40	345,05	350,08	8,18%	0,467
	Média do GMDPV	0,398	0,522	0,573	0,498	53,63%	0,127
2º Momento	Média dos pesos	409,75	414,30	399,05	407,7	8,26%	0,369
	Média do GMDPV	2,032	1,930	1,800	1,921	17,71%	0,126
3º Momento	Média dos pesos	447,37	457,68	433,26	446,11	7,91%	0,116
	Média do GMDPV	1,145 <sup>b</sup>	1,465 <sup>a</sup>	1,163 <sup>b</sup>	1,258	23,61%	0,001

T1: Tratamento 1 (FS: farelo de soja); T2: Tratamento 2 (50% DDG); T3: Tratamento 3 (100% DDG); GMDPV: Ganho Médio Diário de Peso Vivo.

Em sistemas de terminação onde o pasto é o recurso nutricional básico da dieta, Paulino et al. (2008) destacam a necessidade de analisar a fração potencialmente digestível do mesmo. Nos períodos do ano em que a oferta de folha verde é limitante, os animais acabam por ingerir folha seca e colmo, o que reduz drasticamente a qualidade da dieta ingerida, afetando o desempenho da terminação (HODGSON et al., 1994).

Para compor a fração volumosa da dieta no período inicial do experimento (primeiros 30 dias) houve a separação do gado em três piquetes que, devido ao experimento ter se iniciado no final do inverno do ano de 2020, houve baixa disponibilidade de forragem no primeiro momento, sendo a mesma de baixa qualidade por ter alto índice de folhas secas e colmos. A oferta de forragem também varia de acordo com o valor nutritivo da mesma, pois é possível aumentar o ganho de peso dos animais

com o aumento da fração potencialmente digestível da forragem, sem que houvesse aumento na massa da forragem ou diminuição na taxa de lotação (GUERRERO et al., 1984). Portanto, o baixo rendimento dos lotes no primeiro período se mostrou condizente com a baixa oferta de forragem e a baixa qualidade da mesma.

Analisando as médias dos quadrados do GMDPV dos rebanhos nos diferentes momentos do experimento é possível constatar que o 1º Momento ( $p=0,127$ ) e o 2º Momento ( $p=0,126$ ) não apresentaram diferenças estatísticas entre os tratamentos para o GMDPV, porém, no 3º Momento houve diferença estatística para o GMDPV tanto entre os tratamentos 50%DDG e FS ( $p=0,003$ ), como entre os tratamentos 50% DDG e 100% DDG ( $p=0,006$ ).

Os dados de consumo diário de matéria seca total (CDMST) das novilhas alimentadas com os três diferentes tratamentos presentes na tabela 2 evidenciam que não houve diferença significativa ( $p=0,994$ ) no consumo das dietas, tanto de concentrado (CDMSC) ( $p=0,785$ ) como de volumoso (CDMSV) ( $p=0,901$ ), sendo possível observar pela análise de variância e através do consumo de matéria seca (CMS) por porcentagem do PV que o peso vivo médio (PVM) dos animais também não apresentou diferença significativa ( $p=0,294$ ), já que também não alterou significativamente os dados de CMS entre os rebanhos dos três tratamentos ( $p=0,759$ ).

**Tabela 3.** Médias ajustadas das variáveis de desempenho dos três rebanhos de novilhas nelore alimentados com três diferentes dietas.

PARÂMETRO	Grupos			Média	CV (%)	p
	T1	T2	T3			
CDMSV (kg)	2,33	2,42	2,28	2,34	15,42%	0,901009
CDMSC (kg)	5,46	5,67	5,34	5,49	10,30%	0,785953
CDMST (kg)	7,79	8,09	7,62	7,83	56,81%	0,994311
CMS (%PV)	2,02	2,06	2,03	2,04	8,08%	0,759843
PVM (kg)	385,00	392,00	376,00	384,33	8,08%	0,294164
PVI (kg)	339,21	341,42	327,63	336,09	8,79%	0,396000
PVF (kg)	447,37	457,68	433,26	446,11	7,91%	0,116478
GMDPV (kg/dia)	1,192	1,306	1,179	1,225	14,62%	0,060978
GMDPCQ (kg/dia)	0,713 <sup>a</sup>	0,724 <sup>a</sup>	0,588 <sup>b</sup>	0,675	15,96%	0,000175

CAPV	6,63	6,44	6,60	6,56	16,16%	0,843936
PCQ (kg)	234,82 <sup>a</sup>	235,11 <sup>a</sup>	216,13 <sup>b</sup>	228,68	8,60%	0,004978
RC (%)	52,35 <sup>a</sup>	51,40 <sup>a</sup>	49,94 <sup>b</sup>	51,23	2,55%	1,56E-06
RG (%)	60,05 <sup>a</sup>	56,03 <sup>a</sup>	49,62 <sup>b</sup>	55,24	11,08%	6,4E-06

T1: Tratamento 1 (FS: farelo de soja); T2: Tratamento 2 (50% DDG); T3: Tratamento 3 (100% DDG); RG: Porcentagem de Rendimento do Ganho.

O peso inicial das novilhas não apresentou diferença significativa ( $p=0,396$ ), evidenciando a ausência de influência do peso vivo inicial (PVI) das novilhas nos resultados de desempenho dos tratamentos testados no experimento. O peso vivo final (PVF) também não apresentou diferença significativa estatisticamente ( $p=0,116$ ). Mesmo que os resultados do GMDPV não tenham apresentado diferença estatisticamente significativa ( $p=0,060$ ), seus dados corroboraram para os semelhantes resultados mais abaixo da tabela, que demonstram um melhor desempenho dos tratamentos que continham farelo de soja em sua composição. A conversão alimentar em relação ao peso vivo (CAPV) dos animais alimentados com os diferentes tratamentos também não apresentou diferença estatisticamente significativa entre os rebanhos ( $p=0,843$ ).

Os resultados obtidos do desempenho dos rebanhos que diz respeito ao PCQ tiveram diferenças significativas ( $p=0,004$ ) entre os resultados dos rebanhos alimentados com a dieta 100% DDG e a FS ( $p=0,039$ ) e entre os rebanhos alimentados com a dieta 100% DDG e a 50% DDG ( $p=0,012$ ), não havendo diferença significativa entre as duas dietas que continham farelo de soja em sua composição, a FS e a 50% DDG ( $p=0,650$ ). O mesmo ocorreu com as métricas de RC e RG, que deram resultados significativamente diferentes entre os tratamentos 100% DDG e FS ( $p=8,467E-07$ ) e entre os tratamentos 100% DDG e 50% DDG ( $p=0,002$ ) para RC e resultados significativamente diferentes entre os tratamentos 100% DDG e FS ( $p=0,000004$ ) e entre os tratamentos 100% DDG e 50% DDG ( $p=0,004$ ) para RG.

A digestibilidade do alimento está associada com a eficiência do animal de aproveitar os nutrientes em diferentes proporções (COELHO DA SILVA e LEÃO, 1979). É importante salientar o fato de que a digestibilidade está associada às propriedades de cada alimento e não específico do organismo do animal. O consumo do alimento em si, é responsável por 70% da variação do potencial produtivo do rebanho, sendo a outra parte, respectiva aos 30% remanescentes, proveniente da digestibilidade e da eficiência do aproveitamento dos alimentos (MERTENS, 1992). Esses princípios do aproveitamento

dos alimentos foram ainda mais expressivos quando houve o acréscimo de DDG no suplemento.

A forma com que a proteína será digerida no organismo do animal em uma dieta suplementada que tem como base proteica o DDG, pode ser influenciada pelo método de processamento aplicado durante a produção do etanol do milho, já que a influência do calor aplicado durante o processo de secagem tende a reduzir a disponibilidade de proteína degradável no rúmen (PDR) (KLEINSCHMIT et al., 2007). A fração de proteína não degradável no rúmen (PNDR), presente no DDG que em seu processamento não foi exposto ao calor antes da fermentação, é de 33,2 %, enquanto que o DDG que teve exposição ao calor, apresenta 56,3% de PNDR (KELZER et al., 2010). A digestibilidade dos diferentes componentes de uma dieta é um indicador da eficiência do aproveitamento alimentar. Dietas de alto desempenho necessitam de grande quantidade de suplementos como, por exemplo, o farelo de soja para suprir a necessidade de PM, porém, estas fontes de proteína apresentam baixa porcentagem de PNDR e alta porcentagem de PDR, acarretando em dietas com alto teor de PDR em sua composição bromatológica (CARARETO, 2007).

Analisando os resultados significativos, temos que GMDPCQ, PCQ, RC e RG foram significativos, sendo a dieta 100% DDG com desempenho desfavorável se comparada às dietas FS e a 50% DDG. Uma das possíveis explicações para esse desempenho desfavorável seria uma possível deficiência de PDR na sua composição bromatológica. Esta hipótese se baseia no fato de o experimento ter como fonte principal de volumoso a silagem de milho, que apresenta relação PDR/PNDR baixa em sua composição. Sua digestibilidade, em termos relativos, também é baixa se comparado a outros ingredientes de suplementação bovina, como relatado por Marcondes et al. (2009) e Campos et al. (2007). Assim, a utilização de uma formulação com base proteica de 100% de DDG, que contém alta porcentagem de PNDR com a base volumosa da dieta de silagem de milho, torna a dieta pobre em PDR.

Estudos concluem ainda que ao avaliar a ingestão de proteína degradável e requerimentos de aminoácidos metabolizáveis em novilhos confinados, são necessários 100g de PDR para cada kg de matéria orgânica (MO) digestível (ZINN e SHEN, 1998). Sendo assim, foi determinada pelo NRC (1996) para bovinos de corte a exigência de 1 kg de PDR para cada kg de proteína microbiana produzida no rúmen.

Um importante fator que atua diretamente na fermentação ruminal e no suprimento intestinal de aminoácidos para os ruminantes, é a degradação ruminal da proteína dietética. De acordo com o NRC (2001), a PNDR e a PDR presentes no rúmen são constituintes dietéticos que possuem diferentes funções. A PNDR fornece peptídeos e aminoácidos no intestino, enquanto a PDR proporciona uma mistura de peptídeos, aminoácidos livres e amônia para o desenvolvimento microbiano. A proteína microbiana (Pmicr) é importante, pois tem destaque pelo seu alto valor nutricional. Das fontes de proteína mais utilizadas por bovinos, a Pmicr é a que apresenta perfil de aminoácidos mais requerido pelos animais dessa categoria, pois é o mais semelhante ao perfil de aminoácidos presentes, tanto nos músculos, quanto no leite bovino (SCHWAB, 1994; HUBER e SANTOS, 1996).

Outro fator que pode confirmar a hipótese sugerida no presente estudo seria a ausência de farelo de soja na formulação da dieta com 100% DDG que, de acordo com os autores Marcondes et al. (2009), Campos et al. (2007) e Carareto (2007), tem alto teor de PDR em sua composição. Podendo-se analisar que nos tratamentos que T1 e T2, onde 100% e 50%, respectivamente, da base proteica era proveniente do FS, os resultados foram significativamente superiores se comparados aos resultados apresentados pela dieta que não continha FS em sua base proteica.

## **5. CONCLUSÃO**

O coproduto DDG pode substituir parcialmente o farelo de soja em dietas de confinamento sem alterar o desempenho animal. A substituição total do farelo de soja pelo DDG em dietas de confinamento, sem que seja acompanhada de ingredientes que proporcionem melhor relação PDR/PNDR, pode alterar o desempenho animal.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

ABIEC - Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carnes 2020. Beef Report: Perfil da pecuária no Brasil 2020. Disponível em: <<http://abiec.com.br/publicacoes/beef-report-2020/>>. Acesso em: 30/03/2021.

BARBERO, R. P. et al. Combining Marandu grass grazing height and supplementation level to optimize growth and productivity of yearling bulls. *Animal Feed Science and*



Technology 209 (2015) 110–118. Departamento de Ciências Exatas, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, UNESP – Univ Estadual Paulista, 14884-900 Jaboticabal, SP, Brazil, Department of Plant Sciences, The University of Tennessee, 37996 Knoxville, TN, USA, 2015.

BENTON, J. R. et al. Digestibility of undegradable intake protein of feedstuffs. Pages 23–26 in Beef Cattle Report. University of Nebraska, Lincoln, 2006.

CAMPOS, W. E. et al. Digestibilidade da proteína de alimentos utilizados na alimentação de ruminantes pelo método das três etapas. Rev. Bras. Saúde Prod. An., v.8, n.4, p. 295-302, out/dez, 2007.

CARARETO, R. Uso de uréia de liberação lenta para vacas alimentadas com silagem de milho ou pastagem de capim Elefante manejadas com intervalos fixos ou variáveis entre desfolhas. 2007. 113 p. Dissertação (Mestrado) – Universidade de São Paulo (USP) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (ESALQ/USP), 2007.

COELHO DA SILVA, J.F.; LEÃO, M.I. Fundamentos de nutrição dos ruminantes. Piracicaba: Livroceres, 1979. 380 p.

DICOSTANZO, A.; HOHERTZ, A.; OWENS, F. Ethanol co-products: Changes in the last 15 years, Changes to come. In: Proceedings of Plains Nutrition Council, 2015.

EWA P. Use of Corn Dried Distillers Grains (DDGS) in Feeding of Ruminants, *Frontiers in Bioenergy and Biofuels*, Eduardo Jacob-Lopes and Leila Queiroz Zepka, Intech Open, DOI: 10.5772/66357, 2017.

FAO - FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. FAOSTAT, Livestock Primary Data Food Safety Risk Analysis: 2020. Disponível em: <<http://www.fao.org/faostat/en/#data/QL>>. Acesso em: 01/04/2021.

GUERRERO, J. N. Prediction of animal performance on bermudagrass pasture from available forage. *Agronomy Journal*. 76:577–580, 1984.

HERSOM, M.J. Opportunities to enhance performance and efficiency through nutrient synchrony in forage-fed ruminants. *Journal of Animal Science*, v. 86, p. 306-317, 2008.

HOFFMANN, A. Eficiência da substituição do farelo de algodão por DDGs na produção de bovinos de corte. 2019. 84 p. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Campus Jaboticabal, Universidade Estadual Paulista (Unesp), 2019.

HODGSON, J., CLARCK, D. A, MITCHELL, R. J. Foraging behavior in grazing animals and its impact on plant communities. In: FAHEY, G.C. (Ed.) Forage quality, evaluation and utilization. Lincoln: American Society of Agronomy, 1994. p.796-827.

HUBER, J. T.; SANTOS, F. A. P. The role of by-pass protein in diets for high producing cows. In: Southwest Nutrition And Management Conference, 1996, Phoenix. Proceedings. Phoenix: University of Arizona, p. 55-65, 1996.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Censo Agropecuário 2019. Disponível em:<<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria/9107-producao-da-pecuaria-municipal.html?t=resultados>>. Acesso em: 30/04/2021.

KELZER, J. M. Evaluation of protein fractionation and ruminal and intestinal digestibility of corn milling coproducts. *J. Dairy Sci.* 93:2803–2815. 2010.

KLEINSCHMIT, D. H. Ruminal and intestinal digestibility of distillers grains with solubles varies by source. *J. Dairy Sci.* 90:2909–2918. 2007.

LOY, T. et al. Value of dry distillers grains in high-forage diets and effect of supplementation frequency. Pages 8–10 in Beef Cattle Report. University of Nebraska-Lincoln, Lincoln, NE, 2003.

MACDONALD, J. C. et al. Effects of dried distillers grains and equivalent undegradable intake protein or ether extract on performance and forage intake of heifers grazing smooth bromegrass pastures. *J. Anim. Sci.* 85:2614–2624, 2007.

MARCONDES, M. I. et al. Degradação ruminal e digestibilidade intestinal da proteína bruta de alimentos para bovinos. *R. Bras. Zootec.*, v.38, n.11, p.2247-2257, 2009

MEDEIROS, S. R. de, et al. (eds). *Nutrição de bovinos de corte: fundamentos e aplicações*. Brasília: Embrapa Gado de Corte, 2015.

MERTENS, D.R. Análise De Fibra E Sua Utilização Na Avaliação E Formulação De Rações. In: Simpósio Internacional De Ruminantes, Reunião Anual Da Sociedade Brasileira De Zootecnia, 29., Lavras, 1992.

NRC. National Research Council. *Nutrients requirements of beef cattle*. 7 ed. Washington: National Academy Press. 1996.

NRC. National Research Council. Nutrients requirements of dairy cattle. 7 ed. Washington: National Academy Press. 2000.

NRC. National Research Council. Nutrients requirements of dairy cattle. 7 ed. Washington: National Academy Press. 2001.

OLIVEIRA, A. A. Manejo do pasto de capim marandu e suplementação com diferentes fontes de energia na recria de tourinhos nelore no verão e outono. 2014. 121 p. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Campus Jaboticabal, Universidade Estadual Paulista (Unesp), 2014.

PAULINO, M.F.; DETMANN, E.; VALENTE, E.E.L. et al. Nutrição de bovinos em pastejo. In: Simpósio Sobre Manejo Estratégico da Pastagem, 4, 2008, Viçosa. Anais... Viçosa: DZO-UFV, 2008. p.131-169.

PINTO, A. C. J.; MILLEN, D. D. Nutritional recommendations and management practices adopted by feedlot cattle nutritionists: The 2016 Brazilian Survey. Canadian Journal of Animal Science, v. 1, p. 46, 2018.

ROMANZINI, E. P., et al. A review of three important points that can improve the beef cattle productivity in Brazil. Animal Husbandry, Dairy and Veterinary Science, v. 2, n. 3, p. 1-4, 2018.

SCHINGOETHE, D. J., et al. "Distillers Grains for Dairy Cattle", Extension Extra. Paper 120, College of Agriculture & Biological Sciences, South Dakota State University (SDUS), 2006.

SCHWAB, C. G. Optimizing aminoacid nutrition for optimum yields of milk and milk protein. Southwest Nutrition and Management Conference, 1994, Tucson. Preceedings. Tucson: University of Arizona, p. 114-129, 1994.

SILVA et al. Suplementação a pasto: disponibilidade e qualidade x níveis de suplementação x desempenho. Revista Brasileira de Zootecnia, v.38, p.371-389, 2009.

SOARES J. C. R., et al. Avaliação econômica da terminação de bovinos de corte em pastagem irrigada. Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia, 67:1096-1104, 2015.

UNEM. União Nacional de Etanol de Milho. Desafios do etanol de milho no Mato Grosso e no Brasil, 2018. Disponível em: <<https://www.novacana.com/n/eventos/ricardo-tomczyk-unem-desafios-etanol-milho-mato-grosso-brasil-030719>> Acesso em: 01/05/2021.

USDA. United States Department of Agriculture. 2021. Brazil: Livestock and Products Annual, 2021. Disponível em: <<https://www.fas.usda.gov/data/livestock-and-poultry-world-markets-and-trade>>. Acesso em: 01/04/2021.

ZINN R. A., SHEN, Y. An evaluation of ruminally degradable intake protein and metabolizable amino acid requirements of feedlot calves. Journal of Animal Science, Albany, v. 76 p. 1280-1289, 1998.

## APÊNDICE A – Tabelas dos resultados de pesagem

### Tabela de pesagem tratamento 1 (T1)

Animal	Pesagem 1		Pesagem 2		Pesagem 3		Pesagem 4	
	Dia	Peso	Dia	Peso	Dia	Peso	Dia	Peso
1	0	292	30	319	60	341	93	382
2	0	361	30	366	60	439	93	451
3	0	413	30	431	60	492	93	525
4	0	285	30	294	60	344	93	383
5	0	288	30	296	60	355	93	399
6	0	304	30	316	60	362	93	380
7	0	282	30	294	60	362	93	406
8	0	313	30	327	60	393	93	428
9	0	339	30	352	60	405	93	438
10	0	349	30	354	60	435	93	476
11	0	320	30	335	60	405	93	440
12	0	383	30	381	60	443	93	467
13	0	320	30	335	60	406	93	449
14	0	393	30	404	60	481	93	519
15	0	323	30	340	60	392	93	421
16	0	391	30	399	60	462	93	490
17	0	351	30	360	60	410	93	446
18	0	363	30	375	60	442	93	483
19	0	304	30	322	60	371	93	410
20	0	363	30	376	60	455	93	489
<b>Média Peso =</b>		<b>337</b>		<b>349</b>		<b>410</b>		<b>444</b>

### Tabela de pesagem tratamento 2 (T2)

Animal	Pesagem 1		Pesagem 2		Pesagem 3		Pesagem 4	
	Dia	Peso	Dia	Peso	Dia	Peso	Dia	Peso
21	0	328	30	362	60	424	93	469
22	0	368	30	370	60	426	93	472
23	0	362	30	384	60	454	93	494
24	0	360	30	369	60	432	93	458
25	0	359	30	365	60	427	93	465
26	0	322	30	339	60	388	93	447
27	0	330	30	349	60	407	93	460
28	0	285	30	307	60	361	93	404
29	0	308	30	324	60	367	93	415
30	0	366	30	380	60	445	93	496
31	0	331	30	349	60	409	93	459
32	0	360	30	366	60	420	93	464
33	0	306	30	321	60	391	93	440
34	0	369	30	365	60	430	93	461
35	0	309	30	316	60	371	93	417
36	0	336	30	378	60	422	93	458
37	0	344	30	351	60	390	93	416
38	0	385	30	413	60	485	93	544
39	0	331	30	346	60	401	93	449
40	0	356	30	374	60	436	93	477
<b>Média Peso =</b>		<b>341</b>		<b>356</b>		<b>414</b>		<b>458</b>

**Tabela de pesagem tratamento 3 (T3)**

Animal	Pesagem 1		Pesagem 2		Pesagem 3		Pesagem 4	
	Dia	Peso	Dia	Peso	Dia	Peso	Dia	Peso
41	0	332	30	364	60	420	93	447
42	0	331	30	355	60	412	93	453
43	0	337	30	351	60	402	93	438
44	0	341	30	362	60	411	93	457
45	0	333	30	350	60	406	93	438
46	0	326	30	341	60	397	93	435
47	0	275	30	301	60	361	93	395
48	0	330	30	349	60	396	93	427
49	0	351	30	368	60	427	93	467
50	0	297	30	318	60	374	93	400
51	0	321	30	327	60	376	93	399
52	0	364	30	371	60	433	93	474
53	0	316	30	332	60	402	93	416
54	0	297	30	310	60	349	93	378
55	0	308	30	322	60	377	93	421
56	0	374	30	378	60	444	93	493
57	0	331	30	351	60	397	93	434
58	0	345	30	371	60	429	93	473
59	0	319	30	331	60	374	93	411
60	0	329	30	349	60	394	93	423
<b>Média Peso =</b>		<b>328</b>		<b>345</b>		<b>399</b>		<b>434</b>

## APÊNDICE B – Tabelas dos resultados de escore de condição corporal (ECC)

### Tabela de ECC tratamento 1 (T1)

Animal	Pesagem 1		Pesagem 2		Pesagem 3		Pesagem 4	
	Dia	ECC	Dia	ECC	Dia	ECC	Dia	ECC
1	0	2	30	3	60	4	93	5
2	0	3	30	3	60	5	93	5
3	0	4	30	4	60	5	93	5
4	0	3	30	3	60	4	93	5
5	0	2	30	3	60	4	93	5
6	0	3	30	3	60	4	93	5
7	0	3	30	3	60	4	93	5
8	0	3	30	3	60	4	93	5
9	0	3	30	3	60	4	93	5
10	0	3	30	4	60	5	93	5
11	0	3	30	4	60	5	93	5
12	0	3	30	4	60	4	93	5
13	0	3	30	3	60	4	93	5
14	0	4	30	4	60	4	93	5
15	0	3	30	4	60	5	93	5
16	0	4	30	4	60	5	93	5
17	0	3	30	3	60	4	93	5
18	0	3	30	4	60	5	93	5
19	0	2	30	3	60	4	93	5
20	0	3	30	4	60	5	93	5
<b>Moda ECC =</b>		<b>3</b>		<b>3</b>		<b>4</b>		<b>5</b>

### Tabela de ECC tratamento 2 (T2)






Animal	Pesagem 1		Pesagem 2		Pesagem 3		Pesagem 4	
	Dia	ECC	Dia	ECC	Dia	ECC	Dia	ECC
21	0	3	30	3	60	4	93	5
22	0	3	30	3	60	5	93	5
23	0	3	30	3	60	5	93	5
24	0	3	30	4	60	4	93	5
25	0	3	30	4	60	5	93	5
26	0	3	30	4	60	4	93	5
27	0	3	30	3	60	5	93	5
28	0	3	30	3	60	4	93	5
29	0	3	30	3	60	4	93	5
30	0	3	30	4	60	5	93	5
31	0	3	30	4	60	4	93	5
32	0	3	30	4	60	5	93	5
33	0	3	30	3	60	4	93	5
34	0	3	30	4	60	5	93	5
35	0	3	30	4	60	5	93	5
36	0	3	30	3	60	5	93	5
37	0	3	30	3	60	4	93	5
38	0	4	30	4	60	5	93	5
39	0	3	30	3	60	5	93	5
40	0	3	30	4	60	4	93	5
<b>Moda ECC =</b>		<b>3</b>		<b>4</b>		<b>5</b>		<b>5</b>

Tabela de ECC tratamento 3 (T3)

Animal	Pesagem 1		Pesagem 2		Pesagem 3		Pesagem 4	
	Dia	ECC	Dia	ECC	Dia	ECC	Dia	ECC
41	0	3	30	3	60	5	93	5
42	0	3	30	3	60	5	93	5
43	0	3	30	3	60	4	93	5
44	0	3	30	3	60	5	93	5
45	0	3	30	3	60	4	93	5
46	0	3	30	3	60	5	93	5
47	0	2	30	3	60	4	93	5
48	0	3	30	4	60	4	93	5
49	0	3	30	3	60	5	93	5
50	0	3	30	3	60	5	93	5
51	0	3	30	4	60	4	93	5
52	0	4	30	4	60	5	93	5
53	0	3	30	4	60	5	93	5
54	0	3	30	4	60	5	93	5
55	0	3	30	3	60	5	93	5
56	0	3	30	3	60	5	93	5
57	0	3	30	4	60	5	93	5
58	0	3	30	4	60	4	93	5
59	0	3	30	3	60	4	93	5
60	0	3	30	4	60	5	93	5
<b>Moda ECC =</b>	<b>3</b>		<b>3</b>		<b>5</b>		<b>5</b>	



**APÊNDICE C – Tabela de escore de condição corporal (ECC) utilizada como base**

Escore		Avaliação	
1	Muito magro	Os processos transversos e os processos espinhosos estão proeminentes e visíveis. Há total visibilidade das costelas, a cauda está totalmente inclusa dentro do coxal e os íleos e os ísquios mostram-se expostos. Há atrofia muscular pronunciada e é como se houvesse a visão direta do esqueleto do animal (aparência de "pele e osso").	
2	Magro	Os ossos estão bastante salientes, com certa proeminência dos processos dorsais e dos íleos e dos ísquios. As costelas têm pouca cobertura, os processos transversos permanecem visíveis e a cauda está menos inclusa nos coxais (aparência mais alta). A pele está firmemente aderida no corpo (pele esticada).	
3	Médio ou ideal	Há suave cobertura muscular com grupos de músculos à vista. Os processos dorsais estão pouco visíveis; as costelas, quase cobertas; e os processos transversos, pouco aparentes. Ainda não há camadas de gordura; a superfície do corpo está macia e a pele está flexível (pode ser levantada com facilidade).	
4	Gordo	Há boa cobertura muscular, com alguma deposição de gordura na inserção da cauda. As costelas e os processos transversos estão completamente cobertos. As regiões individuais do corpo ainda são bem definidas, embora as partes angulares do esqueleto pareçam menos identificáveis.	
5	Muito gordo	Todos os ângulos do corpo estão cobertos, incluindo as partes salientes do esqueleto, onde aparecem camadas de gordura (base da cauda e maçã do peito). As partes individuais do corpo ficam mais difíceis de ser distinguidas e o animal tem aparência arredondada. Este estado só é aceitável para animais terminados, prontos para o abate.	

## APÊNDICE D – Calendário de atividades

<b>DATA</b>	<b>HORA</b>	<b>DESCRIÇÃO</b>
14/07/2020	7:00	Pesagem, Marcação e separação dos lotes dos animais.
14/07/2020	18:00	Determinação da quantidade da dieta para adaptação em 0,7% do PV.
16/07/2020	7:00	Primeiro trato do período de adaptação de 3 dias a 0,7% do PV.
19/07/2020	7:00	Primeiro trato do período de adaptação de 3 dias a 1,0% do PV.
22/07/2020	7:00	Primeiro trato do período de adaptação de 2 dias a 1,3% do PV.
24/07/2020	7:00	Primeiro trato do período de adaptação de 2 dias a 1,5% do PV.
26/07/2020	7:00	Primeiro trato do primeiro período de 30 dias.
24/08/2020	16:00	Pesagem antecedente ao segundo período de 30 dias.
25/08/2020	7:00	Primeiro trato do segundo período de 30 dias
25/09/2020	16:00	Pesagem antecedente ao terceiro período de 30 dias.
26/09/2020	7:00	Primeiro trato do terceiro período de 30 dias
27/10/2020	16:00	Última pesagem do experimento, antecedente ao embarque dos animais.