

## EFEITOS DE ADITIVOS A BASE DE TANINO SOBRE O CONSUMO, A DIGESTÃO, EMISSÃO DE METANO ENTÉRICO E O DESEMPENHO DE BOVINOS NELORE EM TERMINAÇÃO

Gabriel Meurer **Wachekowski**<sup>1</sup> Elaine Magnani **Biazotti**<sup>2</sup>, Jenifer Gleice Pires de **Andrade**<sup>3</sup>,  
Fernanda **Rigon**<sup>4</sup>; Renata Helena Branco **Arnandes**<sup>5</sup>

Nº 22702

**RESUMO** – o presente trabalho teve como objetivo avaliar diferentes níveis de adição de tanino sobre parâmetros de digestibilidade, desempenho produção de metano entérico e qualidade de carcaça de touros nelore confinados. Oitenta touros da raça nelore foram confinados em baias individuais de concreto medindo (2,0 m de largura x 6,0 m de profundidade) com acesso ad libitum à alimentação e água, por um total de 120 dias, sendo assim configurado três períodos experimentais, sendo coletado amostras de oferta e sobras dentro de cada período, e no início de cada período eram realizado a pesagem dos animais após 16 horas de jejum de alimento para coleta de dados de desempenho, as coletas de metano foram realizadas no terceiro período do experimentos por cinco dias. Os resultados quanto a desempenho e emissão de metano entérico (CH<sub>4</sub>) não houve diferença estatística ( $P>0,05$ ), para o resultado de característica de carcaça houve interação de contraste para a área de lombo inicial evidenciando uma característica genética dos animais devido ao peso vivo médio inicial não ter diferença significativa. Desta forma, é necessário que demais experimentos sejam realizados para compreender os mecanismos de ação quanto a utilização do tanino.

**Palavras-chaves:** nelore, desempenho, metano entérico, monensina, tanino.

<sup>1</sup> Autor, Bolsista CNPq (PIBIC): Graduando em Zootecnia, IFRO – campus Colorado do Oeste – RO; gmeurer87@gmail.com

<sup>2</sup>Colaborador, pós-doutorado em Zootecnia (CNPq) pesquisadora do Instituto de Zootecnia campus Sertãozinho – SP

<sup>3</sup>Colaborador, Bolsista (Treinamento técnico - IZ): Graduada em Zootecnia, UFVJM - Campus do Mucuri - MG

<sup>4</sup> Colaborador, doutoranda em Zootecnia (IZ-APTA-Colina-SP), graduação em Zootecnia, UDESC, Chapecó - SC.

<sup>5</sup>Orientador, pesquisadora do Instituto de Zootecnia campus Sertãozinho – SP, renata@agricultura.sp.gov.br.



**ABSTRACT** – The present study aimed to evaluate different levels of tannin addition on digestibility parameters, performance, enteric methane production and carcass quality of confined Nellore bulls. Eighty Nellore bulls were confined in individual concrete pens measuring (2.0 m wide × 6.0 m deep) with ad libitum access to food and water, for a total of 120 days, thus configured three experimental periods. , being collected samples of feces, supply and leftovers within each period, and at the beginning of each period the animals were weighed after 16 hours of fasting from food to collect performance data, methane collections were performed in the third period of the experiments for five days. The results regarding the performance and emission of enteric methane (CH<sub>4</sub>) there was no statistical difference ( $P>0.05$ ), for the result of carcass trait there was a contrast interaction for the initial loin area, showing a genetic characteristic of the animals due to the initial mean live weight had no significant difference. In this way, it is necessary that other experiments are carried out to understand the mechanisms of action regarding the use of tannin.

**Keywords:** nelore, performance, enteric methane, monensin, tannin

<sup>1</sup> Autor, Bolsista CNPq (PIBIC): Graduando em Zootecnia, IFRO – campus Colorado do Oeste – RO; gmeurer87@gmail.com

<sup>2</sup> Colaborador, pós-doutorado em Zootecnia (CNPq) pesquisadora do Instituto de Zootecnia campus Sertãozinho – SP

<sup>3</sup> Colaborador, Bolsista (Treinamento técnico - IZ): Graduada em Zootecnia, UFVJM - Campus do Mucuri - MG

<sup>4</sup> Colaborador, doutoranda em Zootecnia (IZ-APTA-Colina-SP), graduação em Zootecnia, UDESC, Chapecó - SC.

<sup>5</sup> Orientador, pesquisadora do Instituto de Zootecnia campus Sertãozinho – SP, renata@agricultura.sp.gov.br.

## 1. INTRODUÇÃO

A criação de bovinos de corte no Brasil detém-se em sua maior parte a pasto, sendo essas por sua vez áreas que apresentam algum grau de degradação nas pastagens, resultando em baixas produtividades. No entanto essa realidade traz a necessidade de mudanças no manejo alimentar desses animais, melhorando a eficiência alimentar e diminuindo o uso de terra e água através da intensificação dos sistemas de produção (BERCHIELLI, TELMA TERESINHA; MESSANA, JULIANA DUARTE; CANESIN, 2012).

Com o intenso crescimento do mercado de exportações de carne no últimos anos, modificações no manejo alimentar dos animais são necessárias, a fim de tornar a atividade cada vez mais lucrativa, eficiente e sustentável. Segundo dados publicados pela ABIEC, (2020) as exportações brasileiras de carne bovina apresentaram crescimento de 12,2% entre os anos de 2018 e 2019, sendo que os mercados importadores de carne do Brasil como a China registaram aumento de 54% no volume exportado de carne brasileira. Por isso se faz necessário buscar estratégias a fim de se produzir animais ruminantes cada vez mais precoces e mais eficientes, encurtando o ciclo pecuário e aumentando a quantidade de arrobas de carne produzidas/hectare/ano.

Os aditivos alimentares têm o potencial de melhorar a utilização de nutrientes em ruminantes, modificando a fermentação e digestão ruminal devido a modificação da população microbiana presente no rúmen (MCGUFFEY et al., 2001). Um dos mecanismos da melhoria da eficiência de utilização de nutrientes por ruminantes envolve a minimização das perdas de energia, o aumento da digestibilidade da dieta e a manipulação da fermentação ruminal em direção a maior produção de propionato e, dessa forma, diminuição da produção de metano no rúmen. O metano oriundo da fermentação ruminal representa uma perda substancial de aproximadamente 2 a 12% da energia bruta oriunda da dieta (BEAUCHEMIN; MCGINN, 2006).

Algumas estratégias são utilizadas para se reduzir a produção ruminal de metano, uma delas é uso de ionóforos. Monensina é um ionóforo amplamente utilizado como aditivo alimentar e é conhecida por promover a melhoria da eficiência de utilização dos nutrientes. Seus efeitos podem ser atribuídos à manipulação de bactérias ruminais gram positivas, o que causa um aumento na produção de propionato em relação ao acetato e consequentemente redução na síntese de metano e também de amônia (Wallace, 2012) (RUSSELL; WALLACE, 1997). No entanto, devido a pressão por parte de consumidores, questões de segurança e leis governamentais foram impostas restrições ao uso de aditivos sintéticos, como os ionóforos, nas dietas de animais de produção. Um exemplo disso foi a proibição do uso de ionóforos para fins não médicos em animais estabelecida pela legislação da União Europeia a partir de janeiro de 2006 (número CE 1831/2003).

Portanto, meios alternativos de manipulação da população microbiana ruminal visando o aumento da utilização de nutrientes devem receber atenção especial. As plantas de modo geral produzem alguns compostos orgânicos primários e secundários, o tanino é um composto secundário, que para as plantas atua como defesa para predadores (PAIS, 1998).

Tais compostos fenólicos secundários são quimicamente reativos podendo formar ligações inter e intramoleculares de hidrogênio, capazes de interagir e precipitar moléculas, como exemplo, carboidratos e proteínas (SMERIGLIO et al., 2017), por isso os taninos podem ter o potencial de causar a diminuição da degradação da proteína no rúmen e consequentemente diminuição da concentração de amônia a nível de rúmen. Além disso, alguns estudos mostraram que esses polímeros possuem atividades antimicrobianas que podem causar uma melhoria da utilização de nutrientes no rúmen (ARCHANA, JADHAV, & KADAM, 2010; BENCHAAR; MCALLISTER; CHOUINARD, 2008; KHIAOSA-ARD et al., 2009).

Porém, o uso desses compostos fenólicos como aditivos alimentares utilizados para a melhoria da eficiência animal é pouco difundida, por isso se faz necessário o desenvolvimento de novas pesquisas com o uso de taninos, como extrato de tanino de Acácia negra (*Acacia mearnsii*) o qual apresenta o potencial de ser utilizado como aditivo alimentar alternativo aos ionóforos na dieta de ruminantes. Por isso, o objetivo do presente trabalho foi avaliar o efeito de diferentes níveis de tanino sobre parâmetros de consumo, emissão de metano e características da carcaça de bovinos nelore terminados em confinamento.

## **2. MATERIAL E MÉTODOS**

### **2.1. Local do experimento, tratamentos, delineamento experimental e manejo animais:**

Todos os procedimentos com animais utilizados neste estudo foram conduzidos de acordo com as Diretrizes Institucionais do Comitê de Cuidado e Uso de Animais do Instituto de Ciência, de acordo com a lei brasileira para o uso de animais em relatórios científicos (Estado. 11.977, São Paulo).

O presente estudo foi realizado no Instituto de Zootecnia, Centro de Pesquisa de Bovinos de Corte, Sertãozinho, estado de São Paulo, Brasil, de outubro de 2021 a março de 2022. Os animais permaneceram no confinamento por um total de 110 dias, com os primeiros 21 dias para adaptação dos animais às dietas e instalações.

Oitenta touros Nelore com 20 meses de idade e peso corporal médio (PC) de 426 kg foi alojados em currais individuais de concreto (2,0 m de largura x 6,0 m de profundidade) com acesso ad libitum à alimentação e água.

Na chegada, os touros foram pesados, injetados com ivermectina (1 mL / 50 kg de peso corporal), vitamina A, D e E (5 mL / animal), vacina clostridial (3 mL / animal) e, após 30 dias, uma dose do albendazol (1 mL / 33 kg de PC) aplicado um protocolo padrão. O delineamento experimental utilizado foi o delineamento inteiramente causalizado, com 16 animais por tratamento, sendo avaliados cinco tratamentos. Sendo os tratamentos: 1) Controle negativo (dieta basal + núcleo mineral sem aditivo), 2) dieta basal + Núcleo mineral + 0,08 % de adição de tanino na MS; 3) dieta basal + Núcleo mineral + 0,16 % de adição de tanino na MS ; 4) dieta basal + Núcleo mineral + 0,32 % de adição de tanino na MS ; 5) Controle positivo (dieta basal + Núcleo mineral + monensina).

A dieta basal foi composta por 75% de concentrado e 25% de forragem (base de MS). Quanto a alimentação dos animais foi realizada uma vez ao dia, às 8:00h. A dieta foi formulada para atender aos requisitos, permitindo um ganho médio diário (ADG) de 1,5 kg / d (BR-Corte, 2016). Os ingredientes utilizados foram silagem de milho, polpa cítrica, milho moído e o núcleo proteico com aditivo, as análises bromatológicas de tais alimentos estão expressos na Tabela 1. A dieta foi oferecida para consumo ad libitum; o CMS foi medido diariamente pesando-se os alimentos e as doses oferecidas, sendo que a quantidade oferecida foi ajustada, permitindo um mínimo de 5% das quantidades durante o experimento. Os ingredientes e as sobras foram coletados semanalmente.

Tabela 1 - Ingredientes usados na dieta e análises bromatológicas.

| INGREDIENTES (%MS)          | DIETA |       |                   |                   |                   |
|-----------------------------|-------|-------|-------------------|-------------------|-------------------|
|                             | MON   | 0     | 0,08              | 0,16              | 0,32              |
| Silagem de milho            | 25,00 | 25,00 | 25,00             | 25,00             | 25,00             |
| Milho grão moído            | 51,50 | 51,50 | 51,50             | 51,50             | 51,50             |
| Polpa cítrica               | 12,20 | 12,20 | 12,20             | 12,20             | 12,20             |
| Farelo de amendoim          | 4,90  | 4,90  | 4,90              | 4,90              | 4,90              |
| Uréia Pecuária              | 1,10  | 1,10  | 1,10              | 1,10              | 1,10              |
| Calcário                    | 1,30  | 1,30  | 1,30              | 1,30              | 1,30              |
| Núcleo mineral <sup>1</sup> | 4,00  | 4,00  | 4,00              | 4,00              | 4,00              |
| Monensina <sup>2</sup>      | 0,028 | 0,00  | 0,00              | 0,00              | 0,00              |
| Extrato Tanino <sup>3</sup> | 0,00  | 0,00  | 0,08 <sup>4</sup> | 0,16 <sup>5</sup> | 0,32 <sup>6</sup> |

<sup>1</sup>/Composição do núcleo mineral: sal, enxofre, fosfocálcio 19, caulim, selenito de sódio 45%, sulfato cobalto 20%, iodato de cálcio 60%, sulfato de cobre 25%, sulfato de zinco 35%, monóxido de manganês 55%.

<sup>2</sup>/ Monensina.28mg/kg da MS.

<sup>3</sup>/Extrato de Tanino: Aditivo a base de tanino condensado de Acacia mearnsii (teor mín. 70% de tanino; Tanac SA, montenegor, RS, Brasil).

<sup>4</sup>/ Tanino: 0,08% da MS. <sup>5</sup>/ Tanino: 0,16% da MS. <sup>6</sup>/ Tanino: 0,32% da MS

## 2.2. Desempenho

Os animais foram pesados após 16 horas de jejum nos dias 0, 21,77 e 110. O ganho médio diário (ADG) foi calculado subtraindo o PV final pelo PV inicial e dividido pelo número de dias que os animais permaneceram no experimento., a eficiência alimentar foi calculada a partir do ADG e do consumo de matéria seca (DMI).

## 2.3. Análises químicas

Amostras de alimentos e sobras foram secas a 55 °C em estufa de ar forçado por 72h e moídas para passar por uma peneira de 2 mm (Wiley mill, Arthur H. Thomas, Filadélfia, PA, EUA). A composição química e a ingestão de nutrientes foram estimadas. Amostras de ingredientes da dieta e sobras foram analisadas de acordo com a AOAC International (2000) para matéria seca (MS; método 930.15), proteína bruta (PB;  $N \times 6,25$ ; método 984,13), extrato etéreo (EE; método 920,39), fibra em detergente ácido (FDA) e lignina (método 973.18) e cinzas (método 942.05). A fibra em detergente neutro (FDN) foi analisada de acordo com Mertens (2002) utilizando  $\alpha$ -amilase com sulfito de sódio. O nitrogênio foi determinado pelo método DUMAS (ETHERIDGE; PESTI; FOSTER, 1998), utilizando o analisador Dumatherm®. O valor energético da dieta foi analisado pela equação de Weiss (WEISS; CONRAD; ST. PIERRE, 1992). Os carboidratos totais (CHO) foi obtidos de acordo com (RUSSELL et al., 1993).

## 2.4. Emissão de metano

Para a emissão de metano, foi utilizado 8 animais / tratamento, os mesmos animais avaliados quanto à digestibilidade aparente do trato total. A emissão de metano foi medida usando a técnica traçadora de hexafluoreto de enxofre (SF<sub>6</sub>) (JOHNSON et al. 1994), onde cada animal foi amostrado diariamente por 5 dias consecutivos, durante os 75 a 81 dias do período experimental, conforme descrito anteriormente por BERNDT et al. (2014). Os animais foram equipados com cabos de coleta de gás 10 dias antes da amostragem de metano, para permitir que os animais se adaptem aos cabos e, assim, facilitar a amostragem. As amostras de gás expiradas e erucionadas foram armazenadas em cilindros de coleta e substituídas a intervalos de 24 h por cinco dias consecutivos (amostragem contínua por 120 h), totalizando cinco cilindros por animal. Para corrigir as concentrações atmosféricas de CH<sub>4</sub>, amostras de ar ambiente foram coletadas com dois recipientes de coleta por dia (basal). No final do período de amostragem, as concentrações de SF<sub>6</sub> e CH<sub>4</sub> foram determinadas com um cromatógrafo a gás HP6890 (Agilent, San Jose, CA, EUA). A emissão de CH<sub>4</sub> pelo animal foi calculada em relação à taxa conhecida de liberação de SF<sub>6</sub> no rúmen, subtraindo as concentrações basais de CH<sub>4</sub> (WESTBERG et al. 1998).

## 2.5. Análises estatísticas

Os dados foram verificados quanto à normalidade. Todos os dados foram analisados como um desenho de blocos completos randomizados usando o PROC MIXED do SAS (SAS Institute, Inc., Cary, NC, EUA). As dietas em bloco e tratamento (Controle Positivo, Controle Negativo, Nível 1 de Tanino, Nível 2 de Tanino, Nível 3 de Tanino) foram consideradas como efeitos fixos. As médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste de Tukey. As diferenças foram consideradas significativamente diferentes quando  $P \leq 0,05$ , e tendência em  $P > 0,05$  e  $\leq 0,10$ .

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

#### 3.1. DESEMPENHO

Tabela 2 - Médias quadráticas de desempenho de touros Nelore recebendo dieta controle (sem aditivo alimentar), monensina ou dieta suplementada com níveis crescentes de extrato de tanino

|                                     | Níveis de Tanino, % MS <sup>1</sup> |       |       |       |       | P – valor <sup>2</sup> |      |
|-------------------------------------|-------------------------------------|-------|-------|-------|-------|------------------------|------|
|                                     | MON <sup>4</sup>                    | 0     | 0.08  | 0.16  | 0.32  | EPM <sup>*</sup>       | TRT  |
| <b>Desempenho</b>                   |                                     |       |       |       |       |                        |      |
| Peso vivo inicial, kg               | 425,8                               | 425,0 | 426,1 | 425,7 | 425,0 | 1,14                   | 0,93 |
| Peso de carcaça quente, kg          | 324,1                               | 317,6 | 321,0 | 321,8 | 322,3 | 4,26                   | 0,83 |
| Peso Vivo Final, kg                 | 597,5                               | 586,1 | 596,4 | 595,7 | 599,3 | 7,93                   | 0,73 |
| Rendimento de carcaça, %            | 54,3                                | 54,2  | 53,8  | 54,1  | 53,8  | 0,36                   | 0,84 |
| Ganho médio diário, kg/d            | 1,553                               | 1,449 | 1,542 | 1,537 | 1,569 | 0,07                   | 0,73 |
| Ganho de carcaça, kg/d              | 1,00                                | 0,94  | 0,97  | 0,98  | 0,99  | 0,38                   | 0,82 |
| CMS adaptação <sup>5</sup> , kg/d   | 8,07                                | 8,54  | 8,48  | 8,38  | 8,33  | 0,16                   | 0,27 |
| CMS experimento <sup>6</sup> , kg/d | 9,79                                | 9,40  | 9,85  | 9,89  | 9,92  | 0,31                   | 0,71 |
| CMS, % do PV                        | 1,91                                | 1,85  | 1,93  | 1,94  | 1,93  | 0,052                  | 0,73 |
| Razão GMD/CMS                       | 0,158                               | 0,153 | 0,157 | 0,154 | 0,158 | 0,005                  | 0,90 |

<sup>\*</sup>EPM – erro padrão da média

<sup>1</sup>0 Controle Negativo (dieta basal + núcleo mineral com aditivos); 0.08 = (dieta basal + núcleo mineral com aditivos + 0.08% adição de tanino; 0.16 = dieta basal + núcleo mineral com aditivos + 0.16% adição de tanino; 0.32 = dieta basal + núcleo mineral com aditivos + 0.32% adição de taninos.

<sup>2</sup>P – valor = tratamentos;

<sup>4</sup>MON dieta basal + núcleo mineral + monensina (Elanco®);

<sup>5</sup>CMS adaptação = Consumo de matéria seca durante os 21 dias de adaptação;

<sup>6</sup>CMS experimento = Consumo de matéria seca médio durante todo o período experimental



Quanto aos resultados de desempenho não houve diferença significativa ( $P > 0,05$ ) entre os tratamentos (TABELA 2). Com isso, sobre a variável de consumo de matéria seca para o maior nível de tanino (0,32% da MS) não interferiu neste experimento na ingestão de matéria seca dos animais.

O uso de aditivos naturais a base de tanino, podem reduzir o consumo de matéria seca (CMS) afetando negativamente a digestão dos nutrientes pela produção de complexos insolúveis de tanino-proteína e a inibição de enzimas microbianas fibrolíticas, o que consequentemente reduziria o desempenho dos animais. No entanto, reduções do CMS estão relacionadas a níveis altos de tanino condensado, acima de 3% da MS (MAKKAR 2003). No presente experimento o maior nível era de 0,32% na MS, o que pode ter o potencial de beneficiar os ruminantes através da proteção das proteínas quanto à ação das bactérias ruminais sendo as mesmas disponibilizadas para digestão no abomaso (GOEL et al., 2005).

Para a variável peso vivo final (Kg), rendimento de carcaça (%), ganho médio diário (Kg/dia), ganho de carcaça (Kg/dia) não houve diferença estatística ( $P > 0,05$ ), sendo esse explicado pela não diferenciação significativa da ingestão de matéria seca, uma vez que o consumo alimentar é o fator determinante para o aporte de nutrientes exigidos para manutenção e produção desses animais, com isso o desempenho de animais de produção está estreitamente ligado à ingestão de matéria seca (PAULINHO, 1999).

Tabke et al. (2017) avaliaram o efeito da inclusão de mistura de taninos de 0, 30 e 60 gramas por animal/dia (ByPro; Silvateam USA, Ontario, CA) em dietas de terminação de novilhos contendo milho floculado sobre o desempenho e as características de carcaça. Esses autores observaram aumento quadrático na IMS de 0 a 35 dias, permanecendo como tendência nas demais pesagens (0 a 105 e 0 ao abate,  $P = 0,07$  e  $P = 0,06$ ), porém não houve efeito no GMD e na C.A. As características de carcaça não foram alteradas.

Krueger et al. (2010) utilizando inclusão de 14,9 g/kg de MS de extrato de Acácia Negra em dieta de novilhos analisando sua influência sobre o desempenho, eficiência alimentar, fermentação ruminal e características de carcaça afetou os parâmetros analisados para desempenho (PVI, PVF, GMD e características de eficiência alimentar) e fermentação ruminal. Para as características de carcaça os novilhos do tratamento controle obtiveram maior peso de carcaça quente.



### 3.2. Metano – CH<sub>4</sub>

Tabela 3 - Médias quadráticas mínimas das emissões de metano de touros Nelore recebendo dieta controle (sem aditivo alimentar), monensina ou dieta suplementada com níveis crescentes de extrato de tanino

|  | MON <sup>2</sup> | Níveis de Tanino, % na MS <sup>1</sup> |       |       |       | P – Valor <sup>2</sup> |      |
|--|------------------|--|-------|-------|-------|------------------------|------|
|  |                  | 0                                      | 0.08  | 0.16  | 0.32  | SEM                    | TRT  |
| CH <sub>4</sub> , g/d                      | 193,8            | 188,4                                  | 183,0 | 194,2 | 191,1 | 10,7                   | 0,94 |
| CH <sub>4</sub> , kg/ano                   | 70,73            | 68,77                                  | 66,80 | 70,87 | 69,72 | 3,91                   | 0,94 |
| CH <sub>4</sub> , g/kg of DMI <sup>1</sup> | 20,3             | 21,9                                   | 18,8  | 20,9  | 21,7  | 1,50                   | 0,55 |
| CH <sub>4</sub> /GMD <sup>3</sup> , g/kg   | 135              | 146                                    | 132   | 127   | 126   | 14,66                  | 0,81 |
| CH <sub>4</sub> /FBW <sup>4</sup> , g/kg   | 0,32             | 0,32                                   | 0,31  | 0,32  | 0,31  | 0,017                  | 0,97 |
| CH <sub>4</sub> /peso de carcaça, g/kg     | 0,59             | 0,59                                   | 0,59  | 0,60  | 0,58  | 0,031                  | 0,99 |
| CH <sub>4</sub> /ganho de carcaça, g/kg    | 197              | 212                                    | 209   | 196   | 198   | 15,85                  | 0,88 |

GMD – ganho médio diário

<sup>2</sup>P – valor comparando todos os tratamentos contra todos

<sup>1</sup>CH<sub>4</sub>/DMI, calculated based on the dry matter intake (dmi) during the 5 days period of methane collection

<sup>1</sup>0 Controle Negativo (dieta basal + núcleo mineral com aditivos); 0.08 = (dieta basal + núcleo mineral com aditivos + 0.08% adição de tanino; 0.16 = dieta basal + núcleo mineral com aditivos + 0.16% adição de tanino; 0.32 = dieta basal + núcleo mineral com aditivos + 0.32% adição de taninos.

<sup>2</sup>MON = basal diet + mineral nucleus + monensin (Elanco®);

Quanto aos efeitos dos aditivos sobre a emissão de metano expressados na tabela 3, não foi observado efeito significativo ( $P > 0,05$ ) entre os tratamentos sobre as variáveis  $\text{CH}_4$ , g/dia;  $\text{CH}_4$ , kg/ano;  $\text{CH}_4$ , g/kg de CMS;  $\text{CH}_4$ /GMD, g/kg;  $\text{CH}_4$ /PVF, g/kg;  $\text{CH}_4$ /ganho de carcaça, g/kg e  $\text{CH}_4$ /ganho de carcaça total, g/kg.

Vários são os estudos realizados para a diminuição de gases do efeito estufa como o metano, para os ruminantes a produção desses gases são consideradas como perdas de energia do alimento fornecido, desta forma doses pequenas de aditivos alimentares como o tanino podem modular a fermentação e reduzir tais processos ineficientes (PATRA E SAXENA, 2011)

Em revisão sistemática de meta-análise sobre uso de taninos na nutrição de bovinos constatou que a inclusão de taninos em doses de 11 a 100g/kg da MS na dieta reduziu a produção de  $\text{CH}_4$  na proporção de 0.489g/d (BRUTTI 2021). Dados esses que corroboram com o experimento desenvolvido por Fagundes et al. (2020) utilizando extrato de tanino condensado (*Acacia mearnsii*) com inclusão de 1,25% e 2,50% da MS na dieta de bovinos Zebu reduziu a produção de metano em 17% e 33%, respectivamente, resultados esses que podem ser explicados pelas dietas com adição de taninos suprimiram a atividade das populações metanogênicas pós-alimentação nos tempos 0, 4 e 12 horas exceto no tempo de 8 horas. Demonstrando que as utilizações de tanino condensado podem provocar alterações nas populações de microrganismos metanogênicos e com isso reduzir a produção de metano.

Beauchemin *et al.* (2007) utilizando extrato de tanino condensado de quebracho de 9,1 e 18,2 g/kg de MS, não observaram efeito sobre as emissões de metano (g/d; g/d de MS) de bovinos. Apesar de alguns experimentos mostrarem efeito positivo sobre a emissão de gases do efeito estufa por ruminantes, principalmente metano ( $\text{CH}_4$ ), alguns autores citam que essa diminuição é decorrente da quantidade, da qualidade, do tempo de permanência do tanino na dieta, do tipo de tanino, origem e níveis de suplementação (PATRA e SAXENA, 2010; DUVAL et al. 2016). Por isso são necessárias mais pesquisas a fim de constar um nível e um tipo de tanino capaz de reduzir o metano entérico e melhor desempenho.

#### 4. CONCLUSÃO

Baseados nos resultado, concluímos que o uso de tanino como aditivo alimentar nesse experimento não apresentou diferenças estatísticas quanto a emissão de metano entérico e desempenho de novilhos nelores confinados, se fazendo então necessário mais pesquisas com diferentes doses e outros tipos de taninos.

## 5. AGRADECIMENTOS

De modo geral agradecemos ao Insituto de Zootecnia – Sertãozinho - SP por todo o apoio logístico necessário para a execuulssão do projeto, também ao CNPq pela concessão de uma bolsa de iniciação científica, possibilitando a oportunidade de um aluno de graduação participar de projetos de pesquisa contribuindo dessa forma para a formação acadêmica.

## 6. REFERÊNCIAS

- ABIEC . Beef REPORT Perfil da Pecuária no Brasil 2020. **BeefREPORT**, p. 49, 2020.
- BEAUCHEMIN, K. A.; MCGINN, S. M. Methane emissions from beef cattle: Effects of fumaric acid, essential oil, and canola oil. **Journal of Animal Science**, v. 84, n. 6, p. 1489–1496, 2006.
- BEAUCHEMIN, K.A.; MCGINN, S.M.; MARTINEZ, T. F. and McALLISTER, T. A. Use of condensed tannin extract from quebracho trees to reduce methane emissions from cattle, **Journal of Animal Science**, v.85, p.1990–1996, 2007
- BERCHIELLI, TELMA TERESINHA; MESSANA, JULIANA DUARTE; CANESIN, R. C. Produção de metano entérico em pastagens tropicais. **Rev. Bras. Saúde Prod. Anim.**, v. 46, n. 8, p. 2708–2720, 2012.
- BENCHAAR, C.; MCALLISTER, T. A.; CHOUINARD, P. Y. Digestion, ruminal fermentation, ciliate protozoal populations, and milk production from dairy cows fed cinnamaldehyde, quebracho condensed tannin, or Yucca schidigera saponin extracts. **Journal of Dairy Science**, v. 91, n. 12, p. 4765–4777, 2008.
- BROWN, H.; BING, R. F.; GRUETER, H. P.; MCASKILL, J. W.; RATHMACHERR. P.; COOLEY, C. O. Tylosin and chlortetracycline for the prevention of liver abscesses, improved weight gains and feed efficiency in feedlot cattle. **Journal of Animal Science**, p.40, n.2, p.207–213. 1975.
- ETHERIDGE, R. D.; PESTI, G. M.; FOSTER, E. H. A comparison of nitrogen values obtained utilizing the Kjeldahl nitrogen and Dumas combustion methodologies (Leco CNS 2000) on samples typical of an animal nutrition analytical laboratory. **Animal Feed Science and Technology**, v. 73, n. 1–2, p. 21–28, 1998.
- KHANBABAEE, K.; VAN REE, T. Tannins: Classification and definition. **Natural Product Reports**, v. 18, n. 6, p. 641–649, 2001.
- KRUEGER, W. K.; BANUELOS, H. G.; CARSTENS, G.E.; et al. Effects of dietary tannin source on performance, feed efficiency, ruminal fermentation, and carcass and noncarcass trait in steers fed a high-grain diet. **Animal Feed Science and Technology**, Amsterdam, v. 159, n. 1-2, p. 1-9, jul. 2010.

KHIAOSA-ARD, R. et al. Evidence for the inhibition of the terminal step of ruminal  $\alpha$ -linolenic acid biohydrogenation by condensed tannins. **Journal of Dairy Science**, v. 92, n. 1, p. 177–188, 2009.

MAKKAR, H.P.S. Effect and fate of tannins in ruminant animals, adaptation to tannins, and strategies to overcome detrimental effects of feeding tannin rich feeds. **Small Ruminant Research**, v.49, p.241-256, 2003.

MCGUFFEY, R.K. et al. Ionophores for dairy cattle: Current status and future outlook. **Journal of Dairy Science**, v.84 (E. Suppl.), p.E194-E203, 2001.

PAIS, M. P. Valor nutritivo e investimento em defesa em folhas de *Didymopanax vinosum* E. March com a herbivoria em três fisionomias de cerrado. **Universidade de São Paulo**, v. 1, n. Ribeirão Preto, p. 1–106, 1998.

RUSSELL, J. B. et al. A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets: IV. Predicting amino acid adequacy. **Journal of animal science**, v. 71, n. 5, p. 1298–1311, 1993.

RUSSELL, J. B.; WALLACE, R. J. Energy-yielding and energy-consuming reactions. **The Rumen Microbial Ecosystem**, 1997.

SMERIGLIO, A. et al. Proanthocyanidins and hydrolysable tannins: occurrence, dietary intake and pharmacological effects. **British Journal of Pharmacology**, v. 174, n. 11, p. 1244–1262, 2017.

SURKHUJA, P. S.; PALMQUIST, D. L. Rapid method of determination of total FA content and composition of feedstuffs and faeces. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 36, p. 1202–1206, 1988.

TABKE, M. C.; SARTURI, J. O.; GALYEAN, M. L. *et al.* Effects of tannic acid on growth performance, carcass characteristics, digestibility, nitrogen volatilization, and meat lipid oxidation of steers fed steam-flaked corn– based finishing diets. **Journal of Animal Science**, v.(11): p.5124-5136, 2007.

WEISS, W. P.; CONRAD, H. R.; ST. PIERRE, N. R. A theoretically-based model for predicting total digestible nutrient values of forages and concentrates. **Animal Feed Science and Technology**, v. 39, n. 1–2, p. 95–110, 1992

WESTBERG, H. H. et al. A SF6 tracer technique: methane measurement from ruminants. **Pullman: Washington State University**, p.39, 1998.