



## UTILIZAÇÃO DE EXTRATOS DE TANINOS EM SUPLEMENTOS COM NÍVEIS DE INCLUSÃO DE UREIA NA RECRIA DE BOVINOS NELORE NO PERÍODO DA SECA

Willian Manoel Ricardo **Foresto**<sup>1</sup>; Iorrano Andrade **Cidrini**<sup>2</sup>; Laura Franco **Prados**<sup>3</sup>; Gustavo Rezende **Siqueira**<sup>4</sup>; Flávio Dutra de **Resende**<sup>5</sup>

Nº 18313

**RESUMO** – Objetivou-se avaliar o uso do blend de extratos de taninos em suplementos proteico-energéticos com diferentes taxas de degradação proteica (TdPB) como estratégia para aumentar a adição de ureia em suplementos sem comprometer o desempenho dos animais no período da seca. O experimento foi realizado na APTA – Colina, SP, com início em julho de 2017, com duração de 137 dias, dividido em período de adaptação de 25 dias e quatro períodos de avaliação de 28 dias. O suplemento proteico energético (28% de proteína bruta) foi fornecido, diariamente, na quantidade de 3 g/kg de peso corporal. Foram utilizados 64 bovinos Nelore, machos não castrados, com idade média aproximada de 20 meses e peso corporal médio de  $306 \pm 19$  kg, distribuídos em 16 piquetes (4 piquetes por tratamento e 4 animais por piquete) em blocos completos ao acaso (peso como fator de blocagem), em um fatorial  $2 \times 2$ . Fatores incluíram: 1) baixa e alta TdPB e 2) presença (7 g/dia) ou ausência de extratos de tanino (SilvaFeed Bypro<sup>®</sup>). As análises estatísticas foram realizadas utilizando o PROC MIXED do SAS. O nível de significância foi declarado a 5% de probabilidade. Não houve interação significativa entre os fatores ( $P < 0,05$ ) para os itens peso corporal final (PCf), ganho médio diário (GMD) e taxa de lotação (TL), não havendo também efeito das diferentes taxas de degradação proteica, assim como não houve para inclusão ou não de extratos de tanino nas condições apresentadas. Em conclusão, as diferentes TdPB não influenciaram o desempenho dos animais e, os extratos de taninos somente, não foram capazes de aumentar o desempenho animal.

**Palavras-chave:** aditivo, desempenho, proteico-energético, ureia.

1 Autor, Bolsista CNPq (PIBIC): Graduando em Zootecnia, UNIFEB, Barretos-SP; [willianforesto@hotmail.com](mailto:willianforesto@hotmail.com)

2 Colaborador, Bolsista FAPESP: Mestrando em Zootecnia, FCAV -UNESP, Jaboticabal-SP.

3 Colaboradora, Bolsista CNPq: Pós-graduanda em Zootecnia, Apta Regional, Colina-SP;

4 Colaborador Pesquisador da APTA Pólo Regional da Alta Mogiana, Colina-SP; [siqueiragr@apta.sp.gov.br](mailto:siqueiragr@apta.sp.gov.br).

5 Orientador: Pesquisador da Apta Regional, Colina-SP; [flaviodutraderesende@apta.sp.gov.br](mailto:flaviodutraderesende@apta.sp.gov.br)



**ABSTRACT** – *The objective of this study was to evaluate the use of a mixture of tannin extracts in supplements with different crude protein degradation (CPdeg) as a strategy to increase the addition of nutrients to a compromise without compromising the performance of animals during the dry season. The experiment was conducted in the APTA – Colina, SP, beginning on July 2017, extended by 137 days, divided into an adaptation period of 25 days and four periods of 28 days. The energetic protein supplement (28% crude protein) was provided, daily, in the amount of 3 g / kg body weight. Sixty-six Nellore cattle, uncastrated males, with an average age of approximately 20 months and an average of body weight of 306 kg, distributed in 16 paddocks (4 paddocks per treatment and 4 animals per paddock) in a complete randomized block design (initial BW as blocking factor), in a 2 × 2 factorial. Factors included 1) low and high CPdeg and 2) presence (7 g/dia) or absence of tannin extracts (SilvaFeed Bypro®). Statistical analyzes were performed using the SAS MIXED PROC. The level of significance was stated at 5% probability. There was no significant difference between treatments ( $P < 0.05$ ) for final BW, average daily gain and stocking rate. The different crude protein degradation rate did not influence animal performance, the extracts of tannins only, were not able to increase animal performance.*

**Keywords:** additive, performance, protein-energetic, urea.

## 1 INTRODUÇÃO

As pastagens são o sistema de produção de bovinos de corte predominante no Brasil (DIAS-FILHO, 2014). No entanto, a produtividade e o valor nutricional dessas pastagens variam ao longo do ano (SANTOS et al., 2016), sendo que, no período seco as forrageiras tropicais apresentam teores de proteína reduzidos (SAMPAIO et al., 2009; DETMANN et al., 2014).

A suplementação deve então suprir a exigência de proteína do animal ou suprir a proteína degradável no rúmen (PDR) para que se atinja uma concentração de 15 mg/dL de nitrogênio amoniacal no rúmen (NAR), tendo-se assim uma maximização do consumo de fibra de forragens de baixa qualidade (Detmann et al., 2009). Dessa forma, apresentará também aumentos em produção de compostos nitrogenados microbianos no rúmen, fonte de proteína metabolizável (PM) para os ruminantes.

A fração de nitrogênio não proteico da PDR influencia na eficiência da suplementação, pois alguns grupos de bactérias da microbiota ruminal, sobretudo os que degradam carboidratos



fibrosos (CF), precisam de amônia ( $N-NH_3$ ) para a formação de aminoácidos necessários para seu crescimento (RUSSELL et al., 1992). Contudo, aditivos que evitem a elevação excessiva de  $N-NH_3$ , podem aumentar o desempenho dos animais, assim como reduzir excessões de ureia. Neste contexto, o uso de extratos de taninos, em suplementos com diferentes taxas de degradação da proteína, surge como uma estratégia interessante.

Os taninos são compostos que compõem um grupo heterogêneo de polímeros polifenólicos solúveis em água, que variam em peso molecular, e possuem capacidade de formar complexos com proteínas e, em menor grau, com carboidratos (PATRA e SAXENA, 2011). Algumas plantas sintetizam taninos pelo metabolismo secundário, atendendo a demandas fisiológicas, mas também em resposta a situações de estresse (MAKKAR, 2003) Podem ser classificados em dois grupos: taninos hidrolisáveis (TH) e taninos condensados (TC), ambos podem causar efeitos positivos ou negativos dependendo da sua concentração, estrutura química, estado fisiológico do animal e composição da dieta (MAKKAR, 2003).

Mezzomo et al. (2015a), avaliando os efeitos da substituição de farelo de soja por diferentes níveis de farelo de soja tratado com extratos de taninos (0, 33, 66 e 100%) e outro tratamento com farelo de soja tratado com extratos de taninos + ureia, observaram que o desempenho dos animais não foi alterado ao adicionar a ureia como fonte de PDR em associação ao extrato de tanino, obtendo-se assim dietas de menor custo sem comprometer o desempenho dos animais.

Em certas ocasiões, o fluxo de proteína não degradável no rúmen (PNDR) em dietas contendo taninos é aumentado, além de aumentar a produção de proteína microbiana (MEZZOMO et al., 2015b). Este efeito é atribuído à capacidade do tanino em formar complexos com a proteína no pH ruminal (6 a 7), e essas ligações serão rompidas posteriormente no abomaso ( $pH < 3,5$ ), possibilitando a digestão da proteína (JONES e MANGAN, 1977) e seu uso. Além da complexação, a redução da taxa de degradação ruminal da proteína no rúmen tem sido parcialmente atribuída à inibição da atividade enzimática microbiana, a partir da formação de complexos tanino-enzima, e a possível inibição do crescimento de algumas classes bacterianas (ARCHANA et al., 2010), manipulando a fermentação ruminal para melhor aproveitamento do nitrogênio no rúmen. Assim, para animais em crescimento, torna-se uma estratégia interessante devido ao maior requerimento de PNDR (BCNRM, 2016).

A hipótese deste estudo foi que a redução de proteína verdadeira poderia ser compensada pela ureia em associação ao *blend* de extratos de taninos, possibilitando ao animal manter o desempenho em dietas de menor custo. Dessa forma, objetivou-se avaliar o uso do *blend* de



extratos de taninos em suplementos proteico-energéticos com diferentes taxas de degradação proteica como estratégia para aumentar a adição de ureia em suplementos sem comprometer o desempenho de animais Nelore na recria no período da seca.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado de acordo com as normas editadas pelo Conselho Nacional de Controle da Experimentação Animal (CONCEA) e foi aprovado pela Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA), da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, UNESP – Campus de Jaboticabal – SP, com número de protocolo 006468/17.

### 2.1 Localização e clima

O projeto foi realizado na Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios (APTA), Polo Regional da Alta Mogiana, localizada na cidade de Colina-SP. O clima da região é do tipo AW (segundo classificação de Köppen), representado por duas estações distintas, uma seca, de abril a setembro e outra chuvosa, de outubro a março, onde a temperatura média do mês mais quente é superior a 22°C e do mês mais frio superior a 18°C. O solo é classificado como Latossolo Vermelho escuro, fase arenosa com topografia plana e de boa drenagem (EMBRAPA, 1999).

### 2.2 Caracterização da área, animais e períodos experimentais

A área experimental utilizada é composta pela forrageira *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, constituída de 16 piquetes de 1 ha cada, possibilitando lotações contínuas durante todo o período experimental. Todos os piquetes possuíam bebedouro tipo australiano e cocho para suplementação (espaçamento de 30 cm linear por animal).

O experimento teve início no dia três de julho de 2017, com duração de 137 dias, dividido em um período de adaptação (25 dias) e quatro períodos de avaliação de 28 dias. Foram utilizados 64 bovinos Nelore, machos não castrados, com idade média de 20 meses e peso corporal médio inicial de 306 kg  $\pm$  19 kg.

### 2.3 Delineamento e tratamentos experimentais

Todos os animais receberam suplemento proteico-energético (28% de proteína bruta), diariamente, na quantidade de 3 g/kg de peso corporal (Tabela 1). Os animais foram distribuídos nos 16 piquetes (4 piquetes por tratamento e 4 animais por piquete). O delineamento experimental utilizado foi o em blocos completos ao acaso (fator de blocagem foi o peso inicial dos animais), em



um esquema fatorial 2 × 2. Os fatores incluíram: 1) baixa e alta taxa de degradação da proteína no suplemento e 2) presença (7 g/dia) ou ausência do *blend* de extratos de taninos (SilvaFeed Bypro®) no suplemento. O *blend* era composto de uma mistura de extratos de taninos hidrolisados e condensados. Os suplementos foram fornecidos diariamente às 08h00min da manhã, todos os tratamentos consumiram, durante todo o experimento, o suplemento ofertado completamente até uma hora após o fornecimento.

**Tabela 1.** Composição e níveis de garantia dos suplementos utilizados durante o período experimental.

Suplemento 3 g/kg PC	Unidade	Taxa de degradação da PB			
		Baixa		Alta	
Ingredientes (MN)		Controle	Tanino	Controle	Tanino
F. Soja	(g/kg)	273	273	134	134
Milho	(g/kg)	608	601	727	720
Ureia	(g/kg)	30	30	50	50
Bypro	(g/kg)	0	7	0	7
Minerais	(g/kg)	89	89	89	89
<b>Níveis de garantia (MS)</b>					
PB	(g/kg)	280	279	281	280
NNP equivalente em PB	(g/kg)	94,1	93,7	155,9	155,8
Relação NNP/PB	%	33,6	33,6	55,6	55,7
PB oriunda da soja	(g/kg)	139	139	68	68
Nutrientes digestíveis totais (NDT)	(g/kg)	706	700	690	684
Cálcio	(g/kg)	14,5	14,6	14,1	14,2
Fósforo	(g/kg)	13,4	13,5	12,9	13,0
Magnésio	(g/kg)	8,2	8,2	7,9	8,0
Enxofre	(g/kg)	11,7	11,8	11,4	11,5
Sódio	(g/kg)	8,3	8,4	8,3	8,3
Cobre	(mg/kg)	149	150	147	148
Manganês	(mg/kg)	183	184	179	180
Zinco	(mg/kg)	448	451	444	447
Iodo	(mg/kg)	6,6	6,6	6,6	6,6
Cobalto	(mg/kg)	11,4	11,4	11,4	11,4
Selênio	(mg/kg)	4,6	4,7	4,6	4,7
Vitamina A	U.I./kg	155953,2	155953,2	155953,2	155953,2
Vitamina D	U.I./kg	29224,8	29224,8	29224,8	29224,8



Vitamina E U.I./kg 785,7 785,7 785,7 785,7

NDT = Nutrientes digestíveis totais; PB = Proteína bruta; MN = Matéria natural; MS Matéria seca; NNP = Nitrogênio não proteico; Bypro = SilvaFeed Bypro® - *blend* de extratos de taninos condensados e hidrolisados. Os tratamentos de alta taxa de degradação proteica foram formulados para que a ureia substituísse 50% da proteína verdadeira oriunda da soja em comparação ao de baixa taxa de degradação proteica.

## 2.4 Método de pastejo

Foi adotado o método de pastejo em lotação contínua com taxa de lotação variável (MOTT e LUCAS, 1952), sob uma área previamente diferida por 120 dias. Para que a oferta de forragem fosse mantida igual para todos os tratamentos, foram adicionados ou retirados (método *put and take*) animais de ajuste nos piquetes, sendo estes contemporâneos e oriundos de um mesmo manejo em uma área anexa.

## 2.5 Avaliação da pastagem

### 2.5.1 Calibração: Altura vs. Massa

Para determinação da massa de forragem foi utilizado o método da dupla amostragem (SOLLENBERGER e CHERNEY, 1995), onde a massa era associada às leituras de altura do dossel (50 pontos de altura normal e comprimida) pelo uso do prato ascendente (*rising plate meter*). Em cada parcela eram selecionados três pontos de altura mínima, média e alta (determinados em função de  $\pm 2$  desvios padrões). Uma amostra de forragem de 0,25 m<sup>2</sup> de cada ponto selecionado era coletada ao nível do solo e posteriormente uma sub-amostra era seca em estufa a 55°C por 72 horas para determinação da matéria seca (MS) parcial. Depois, realizavam-se equações de regressão linear (Equação 1), através dos dados de massa e suas respectivas alturas, onde se estabelecia uma relação entre a altura do dossel e a massa de forragem:

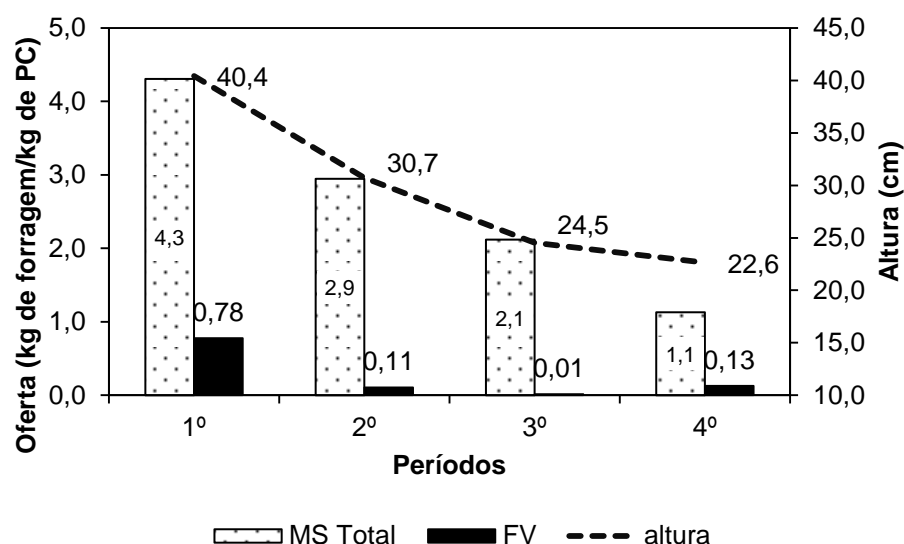
$$MF (kg/ha) = a + b \times h (cm) \quad (1)$$

Onde: MF = massa de forragem em kg/ha de matéria seca, h = altura do dossel em cm, a = intercepto da regressão e b = coeficiente angular da regressão.

A caracterização do pasto e de sua oferta aos animais ao longo dos períodos se encontra na Tabela 2 e Figura 1, não havendo diferença significativa, a 5% de probabilidade, entre os tratamentos, mas havendo diferença entre os períodos.

**Tabela 2** - Características quantitativas médias dos piquetes de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu pastejados durante o período experimental.

Item	Períodos				P-Value
	1º	2º	3º	4º	
Massa de forragem, kg MS/ha	6526	4482	3343	1695	<,0001
Matéria verde seca, kg MS/ha	2676	904,6	552,3	394,1	<,0001
Folha verde, kg MS/ha	1080	148,6	18,00	185,1	<,0001
Kg MS/m <sup>3</sup>	1,70	1,57	1,43	0,80	<,0001



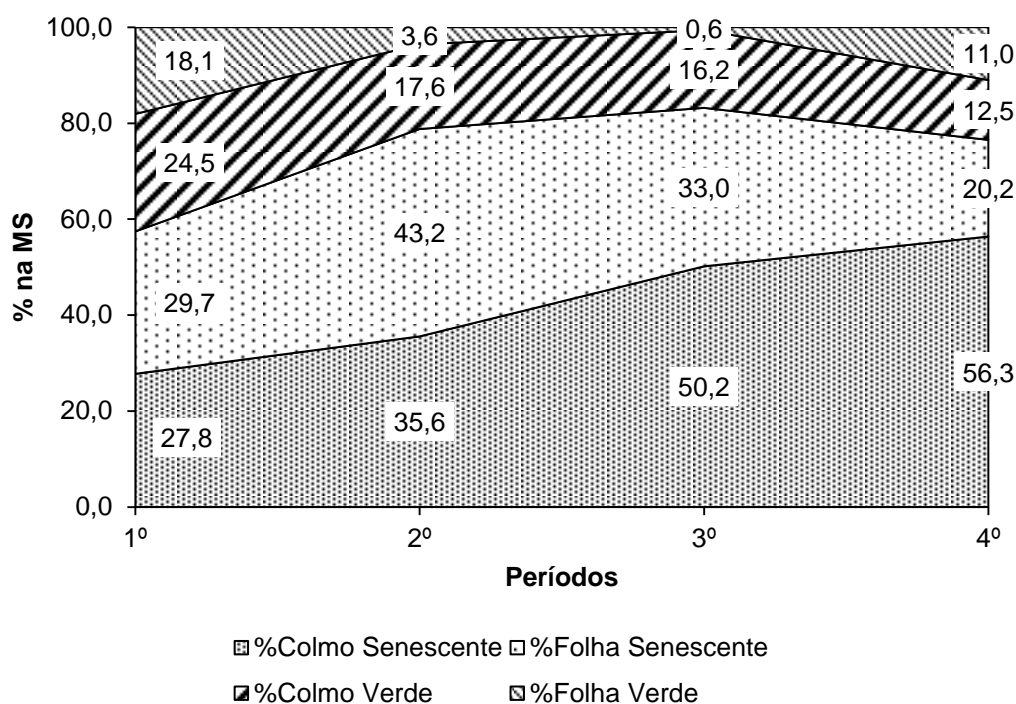
**Figura 1.** Características quantitativas médias dos piquetes de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu pastejados durante o período experimental.

### 2.5.2 Composição morfológica do pasto

Para avaliação dos componentes quantitativos e estruturais do dossel forrageiro foram utilizadas as amostras colhidas na altura média de cada piquete, conforme descrito anteriormente. As amostras foram separadas manualmente em: material morto (folha morta e colmo morto), haste verdes (bainha foliar e colmo) e laminas foliares verdes. Após separação, os componentes eram pesados e secos em estufa de 55°C por 72 horas para a obtenção da matéria seca e proporção de cada componente no dossel forrageiro. Os dados obtidos de composição morfológica do pasto ao



longo dos períodos se apresentam na Figura 2, não havendo diferença significativa, a 5% de probabilidade, entre os tratamentos.



**Figura 2.** Composição morfológica de forragem da média dos piquetes de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu.

### 2.6 Avaliação do desempenho animal

O desempenho dos animais foi avaliado pelo ganho médio diário (GMD, kg/dia) determinado pela diferença entre o peso corporal em jejum final (PCf; restrição de sólidos e líquidos por 16 horas) e o peso corporal em jejum inicial (PCi) dividido pelo total de dias de cada período experimental, conforme a Equação 2:

$$GMD \text{ (kg/dia)} = \frac{PCf - PCi}{N^{\circ} \text{ de dias do período}} \quad (2)$$

### 2.7 Consumo de suplemento

Diariamente, antes do fornecimento do suplemento, foram avaliados os cochos quanto a sobras do dia anterior. Todos os tratamentos consumiram, durante todo o período experimental, o





suplemento ofertado completamente até uma hora após o fornecimento. Foram realizados ajustes de oferta a cada final de período considerando a última pesagem dos animais.

### **2.8 Análises estatísticas**

Os dados foram analisados em delineamento em blocos casualizados em esquema fatorial  $2 \times 2$ , sendo duas taxas de degradação da proteína no suplemento (baixa e alta) e presença (7 g/dia) ou ausência do *blend* de extratos de taninos. Os dados foram analisados como modelo misto e incluiu os fatores e suas interações como efeito fixo e o bloco e o erro como efeito aleatório. Os dados obtidos ao longo do tempo foram analisados como medidas repetidas sendo acrescentados os efeitos de tempo e a interação entre tempo e fatores no modelo. As matrizes para cada variável foram escolhidas de acordo com o critério BIC (*Bayesian Information Criteria*).

Todas as análises estatísticas foram realizadas utilizando o PROC MIXED do programa SAS (SAS Inst. Inc., Cary, NC), com prévia comprovação dos supostos matemáticos de distribuição normal (Teste de Shapiro-Wilk) e homocedasticidade das variâncias (Teste de Bartlett). O nível de significância foi declarado a 5% de probabilidade.

## **3 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Conforme os resultados apresentados na Tabela 3, não houve interação e nem diferença significativa entre os fatores ( $P > 0,05$ ) para PCf, assim como não houve diferença significativa ( $P > 0,05$ ) para GMD. Levando em consideração que o experimento foi conduzido durante a estação da seca, o desempenho dos animais pode ser considerado satisfatório, atingindo potencialmente o ganho de 43,2 kg durante o período seco, ao se extrapolar o GMD (0,288 kg/dia) para um período de 150 dias, sendo este valor próximo ao limite crítico inferior preconizado para o desempenho dos animais (0,300 kg/dia para atingir 1,5 @ em 150 dias), na estação referida, para se praticar uma pecuária intensiva (FERNANDES et al., 2018).



**Tabela 3.** Dados referentes ao desempenho e taxa de lotação (TL) nos animais recebendo suplementação (0,3% do PC) com diferentes taxas de degradação proteica (TdPB) com presença ou não de extratos de taninos.

Item	Baixa TdPB		Alta TdPB		SEM	<i>P-valor</i>		
	Controle	Tanino	Controle	Tanino		TdPB	Tanino	TdPBxTanino
PCi, kg	307	305	305	307	-	-	-	-
PCf, kg	339	338	336	340	9,674	0,91	0,49	0,38
GMD, kg	0,279	0,295	0,275	0,301	0,051	0,95	0,34	0,81
TL, UA/ha	3,27	3,48	3,61	3,60	0,358	0,24	0,61	0,55

TdPB = taxa de degradação da proteína no suplemento; PCi = Peso corporal inicial; PCf = Peso corporal final; GMD = Ganho médio diário; TL = Taxa de lotação; UA = Unidade animal referente a 450 kg de peso corporal.

Esperava-se um desempenho superior para os animais tratados com baixa ureia, sobretudo no tratamento com extratos de taninos, em função de um maior aporte de proteína verdadeira e, conseqüentemente, um melhor perfil de aminoácidos. Porém, ao se observar os dados referentes à composição morfológica do dossel forrageiro (Figura 2), evidencia-se que o pasto apresentava uma estrutura desfavorável ao pastejo, com elevada proporção de colmo.

Assim, os animais apresentaram um desempenho inferior (0,288 kg/dia) ao almejado (0,350 kg/dia) para o período da seca com o nível de suplementação utilizado (FERNANDES et al., 2018), podendo ter sido um limitante para o tanino demonstrar seu potencial. Isso se torna evidente ao verificar que durante todo o experimento os animais ingeriam todo o suplemento em um prazo de até uma hora após a oferta, onde o esperado era que nos suplementos com alta TdPB o desaparecimento fosse mais prolongado e, que o extrato de tanino, minimiza-se esse efeito em função de uma possível manipulação da fermentação ruminal, evitando picos elevados de N-NH<sub>3</sub> no rúmen. Com isso, há também um indicativo de que houve uma deficiência marcante de proteína no pasto (por se tratar de dados preliminares não foram apresentados os dados referentes à composição bromatológica), justificada pela ausência de diferença nos parâmetros de desempenho entre os tratamentos com diferentes TdPB, pois sabe-se de sua influência sob o desempenho animal (FERNANDES et al., 2016).

Em relação aos resultados referentes à taxa de lotação (TL), não houve diferença significativa entre os tratamentos ( $P > 0,05$ ). Embora a TL possa ser considerada elevada (3,49 UA/ha) pelo período em que se realizou a avaliação, já se esperava que não houvesse efeitos



significativos, devido aos tratamentos se consistirem de suplementos com níveis de oferta iguais (3 g/kg do PC).

#### 4 CONCLUSÃO

No período da seca com pastos em estruturas prejudiciais ao pastejo, as diferentes taxas de degradação proteica não influenciam o desempenho dos animais e, os extratos de taninos, nestas condições, não são capazes de melhorar o desempenho de animais Nelore na recria.

#### 5 AGRADECIMENTOS

Ao CNPq – PIBITI pela bolsa de estudo concedida, a empresa Silva Feed pela parceria, auxílio técnico e financeiro para a realização deste projeto, a APTA - Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios de Colina/SP pela oportunidade de estágio, ao GEPROR - Grupo de Estudo em Produção de Ruminantes pelo apoio e a UNIFEB e seu corpo docente.

#### 6 REFERÊNCIAS

ARCHANA, A.B., JADHAV, M.V., KADAM, V.J., Potential of tannins: a review. **Asian Journal of Plant Sciences**. v.9, p.209–214. 2010.

DETMANN, E.; PAULINO, M. F.; MANTOVANI, H.C.; VALADARES FILHO, S. C.; SAMPAIO, C B.; SOUZA, M. A.; LAZZARINI, Í.; DETMANN, K.S.C. Parameterization of ruminal fiber degradation in low-quality tropical forage using Michaelis-Menten kinetics. **Livestock Science**, v.126, p.136-146, 2009.

DIAS-FILHO, M.B. Diagnóstico das Pastagens no Brasil. Belém, PA: **Embrapa Amazônia Oriental**, 2014, 36 p.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. **Sistema brasileiro de classificação dos solos**. Brasília, 412p. 1999.

FERNANDES, R. M.; MOTA, V. A. C.; SILVA, N. C. As 7@ da recria começam na estação seca. In: RESENDE, D. F.; SIQUEIRA, R. G.; OLIVEIRA, M. I. **Entendendo o Conceito BÓI 777**. 1º. Ed. Jaboticabal-SP, 2018. p. 123-132; 2018

FERNANDES, Rodolfo Maciel et al. Effect of supplementation of beef cattle with different protein levels and degradation rates during transition from the dry to rainy season. **Tropical animal health and production**, v. 48, n. 1, p. 95-101, 2016.

JONES E. T.; MANGAN J. L. Complexes of the condensed tannins of sainfoin (*Onobrychis viciifolia* Scop.) with fraction 1 leaf protein and with submucillary mucoprotein, and their reversal by polyethylene glycol and pH. **J Sci Food Agric** 28:126–136 (1977).

MAKKAR, H. P. S. Quantification of tannins in tree and shrub foliage: A laboratory manual. Food and Agriculture Organization of the United Nations/International Atomic Energy Agency. **Kluwer Academic Publishers**, Dordrecht, the Netherlands, 2003.



**12º Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica – CIIC 2018**  
**01 a 03 de agosto de 2018 – Campinas, São Paulo**  
**ISBN 978-85-7029-145-5**

MEZZOMO R.; PAULINO, P. V. R.; BARBOSA, M. M.; DA SILVA MARTINS, T; PAULINO, M. F.; ALVES, K. S.; GOMES, D. I.; DOS SANTOS MONNERAT, J. P. I. Performance and carcass characteristics of young cattle fed with soybean meal treated with tannins. **Anim. Sci. J.** 87: 775-782, 2015a.

MEZZOMO, R.; PAULINO, P.V.R.; DETMANN, E.; TEIXEIRA, C.R.V.; ALVES, L.C.; ASSUNÇÃO, R.N. Tannin on non-degradable digestible protein from proteic sources in cattle rumen. **Acta Sci. Ani. Sci.** 37(4), 389-395, 2015b.

MOTT, G.O.; LUCAS, H.L. The designs conduct, and interpretation of grazing trials on cultivated and improved pastures. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, Pennsylvania. **Proceedings...** Pennsylvania: State College Press, p.1380-1385, 1952.

NATIONAL ACADEMIES OF SCIENCES, ENGINEERING, AND MEDICINE. **Nutrientes requirements of beef cattle.** 8. Ed.. Washington, DC: The National Academies Press, 2016.

PATRA, A.K.; SAXENA, J. Exploitation of dietary tannins to improve rumen metabolism and ruminant nutrition. **J. Sci. Food Agric.** 91, 24–37, 2011.

RUSSELL, J.B.; O'CONNOR, J.D.; FOX, D.G.; VAN SOESTE, P.J.; SNIFFEN, C.J. A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets. I. Ruminant fermentation. **Journal of Animal Science.**, v.70, p.3551-3561, 1992.

SAMPAIO, C.B.; DETMANN, E.; LAZZARINI, I.; SOUZA, M.A.; PAULINO, M.F.; VALADARES FILHO, S.C. Rumen dynamics of neutral detergent fiber in cattle fed low-quality tropical forage and supplemented with nitrogenous compounds. **Revista Brasileira Zootecnia**, v.38, p.560-569, 2009.

SANTOS, M. E. R.; FONSECA, D. M.; SOUSA, D. O. C. Seletividade aparente de bovinos em pastos de capim-braquiária sob períodos de diferimento. **Arq. bras. med. vet. Zootec.** 68.6: 1655-1663, 2016.

SOLLENBERGER, L.E.; CHERNEY, D.J.R. Evaluating forage production and quality. In: BARNES, R.F.; MILLER, D.A.; NELSON, C.J. (Eds.) **Forages: the science of grassland agriculture.** Ames: University Press, v.2, p.97-110, 1995.