

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL
CURSO DE DOUTORADO**

**USO DE VIRGINIAMICINA ASSOCIADA À
HOMEOPATIA NA SUPLEMENTAÇÃO DE BOVINOS EM
PASTEJO**

Josilaine Aparecida da Costa Lima

CAMPO GRANDE, MS

2020

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL
CURSO DE DOUTORADO**

**USO DE VIRGINIAMICINA ASSOCIADA À
HOMEOPATIA NA SUPLEMENTAÇÃO DE BOVINOS EM
PASTEJO**

*Use of virginiamycin associated homeopathy in supplementation of grazing
cattle*

Josilaine Aparecida da Costa Lima

Orientador: Prof. Dr. Gumercindo Lorian Franco

**Tese apresentada à Universidade Federal de
Mato Grosso do Sul, como requisito à
obtenção do título de Doutora em Ciência
Animal.**

Área de concentração: Produção Animal.

CAMPO GRANDE, MS

2020



Serviço Público Federal
Ministério da Educação

Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul



ATA DE DEFESA DE TESE

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL

DOUTORADO

Aos vinte e sete dias do mês de abril do ano de dois mil e vinte, às treze horas, na FAMEZ, da Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, reuniu-se a Banca Examinadora composta pelos membros: Gumercindo Lorian Franco (UFMS), Aline Gomes da Silva (UFMS), Marcella Cândia D'Oliveira (UEMS), Marcelo Vedovatto (UEMS) e Maria da Graca Morais (UFMS), sob a presidência do primeiro, para julgar o trabalho da aluna: **JOSILAINE APARECIDA DA COSTA LIMA**, CPF 73362204104, Área de concentração em Produção Animal, do Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal, Curso de Doutorado, da Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, apresentado sob o título "**Uso de virginamicina associada à homeopatia na suplementação de bovinos em pastejo**" e orientação de Gumercindo Lorian Franco. O presidente da Banca Examinadora declarou abertos os trabalhos e agradeceu a presença de todos os Membros. A seguir, concedeu a palavra à aluna que expôs sua Tese. Terminada a exposição, os senhores membros da Banca Examinadora iniciaram as arguições. Terminadas as arguições, o presidente da Banca Examinadora fez suas considerações. A seguir, a Banca Examinadora reuniu-se para avaliação, e após, emitiu parecer expresso conforme segue:

EXAMINADOR

ASSINATURA

AVALIAÇÃO

Dr. Gumercindo Lorian Franco (Interno)

APROVADA

Dra. Aline Gomes da Silva (Interno)

APROVADA

Dra. Marcella Cândia D'Oliveira (Externo)

APROVADA

Dr. Marcelo Vedovatto (Externo)

APROVADA

Dra. Maria da Graca Morais (Interno)

APROVADA

RESULTADO FINAL:

Aprovação

Aprovação com revisão

Reprovação

OBSERVAÇÕES:

Vídeo conferência conforme PORTARIA/RTR nº nº 494, de 09-04-2020.

Nada mais havendo a ser tratado, o Presidente declarou a sessão encerrada e agradeceu a todos pela presença.

Assinaturas:

Presidente da Banca

Examinadora Aluna



Documento assinado eletronicamente por **Aline Gomes da Silva, Professor do Magisterio Superior**, em 06/05/2020, às 09:11, conforme horário oficial de Mato Grosso do Sul, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Gumercindo Loriano Franco, Professor do Magisterio Superior**, em 12/05/2020, às 23:45, conforme horário oficial de Mato Grosso do Sul, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Marcelo Vedovatto, Usuário Externo**, em 29/05/2020, às 15:23, conforme horário oficial de Mato Grosso do Sul, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Josilaine Aparecida da Costa Lima, Usuário Externo**, em 30/05/2020, às 07:59, conforme horário oficial de Mato Grosso do Sul, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Marcella Cândia D' Oliveira, Usuário Externo**, em 30/05/2020, às 08:44, conforme horário oficial de Mato Grosso do Sul, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Maria da Graca Morais, Professor do Magisterio Superior**, em 08/06/2020, às 15:43, conforme horário oficial de Mato Grosso do Sul, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.ufms.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **1924363** e o código CRC **0C9078DF**.

COORDENAÇÃO DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL

Av Costa e Silva, s/nº - Cidade Universitária

Fone:

CEP 79070-900 - Campo Grande - MS

AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS) pela oportunidade de realizar este Curso.

Ao professor Dr. Gumercindo Lorian Franco pela orientação, fácil e agradável convivência e pelo exemplo de conduta profissional.

Ao professor Dr. Henrique Jorge Fernandes pela co-orientação, pela paciência, pela amizade e pelos ensinamentos a mim passados em todos esses anos de trabalho.

À professora Dra. Aline Gomes da Silva (UFMS) e ao professor Dr. Marcelo Vedovatto (UEMS) pelas correções e sugestões realizadas na qualificação.

Às professoras Dra. Maria da Graça Morais (UFMS), Dra. Marcella Cândia D'Oliveira (UEMS) e à Dra. Mayara Mitiko Yoshihara Carneiro (Nutritech) por terem aceitado o convite em participar da banca e pelos acréscimos ao trabalho.

Aos colegas do grupo de Pesquisa em Ruminantes: Edneia Pereira Rosa, Yasmin dos Santos Falcão, Jéssica Soares do Carmo, Gabriel de Lima Borges, Douglas Nolasco Pereira, Fabrício Ricardo Martinho, Layne Ribeiro Dorna, Iago Albuquerque Dias, Vinicius Mota de Deus Souza, Karina Hayumi Silva Sagisaka, Dieferson Pereira de Oliveira, Alex Coene Fleitas, Lizandro Medeiros e Douglas Gomes Vieira pela ajuda nos trabalhos e boa convivência, meus sinceros agradecimentos.

Ao secretário da Pós-graduação Ricardo Oliveira Santos, pela boa recepção e sempre disponibilidade em ajudar.

À Coordenação de Aperfeiçoamento Profissional de Nível Superior (CAPES) pela concessão da bolsa de estudos.

A todos os professores que tive nessa longa jornada e que contribuíram de alguma forma na minha formação, em especial à minha primeira professora do ensino fundamental, Profa. Vera Lúcia Sandrine Yamaki, com certeza teve grande responsabilidade em tudo isso.

À minha família pelo apoio incondicional.

Aos amigos Kelly Cristina Nunes Carvalho, Edneia Pereira Rosa, Yasmin dos Santos Falcão, Aline Gomes da Silva, Geancarlos Carraro da Silva que além de colegas de trabalho tornaram-se amigos. À Elisângela de Paulo de Alberto, Josivaldo Pereira dos Santos e Carlos Alberto Cantu Junior, sempre prestativos, preocupados e com o seu total

apoio sempre se fizeram presentes. Àqueles inadvertidamente omitidos nesta lista, deixo também minha gratidão.

A todos os colegas e funcionários que contribuíram de alguma forma neste trabalho, e aos amigos que fiz ao longo desta jornada, sou grata!

RESUMO

LIMA, J.A.C. Uso de virginiamicina associada à homeopatia na suplementação de bovinos em pastejo. 2020. 113 f. Tese (Doutorado) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, MS, 2020.

O objetivo com este trabalho foi avaliar os efeitos da associação entre virginiamicina e produtos homeopáticos no desempenho de bovinos em crescimento e terminados em pastejo, recebendo diferentes estratégias de suplementação. No primeiro capítulo foi realizado uma revisão de literatura ressaltando os principais resultados da utilização de virginiamicina e da homeopatia para bovinos e o seu potencial de uso para animais produzidos em pastagem. Nos demais capítulos foram avaliados os efeitos da combinação entre virginiamicina e produtos homeopáticos sobre o comportamento, consumo, a digestibilidade, o metabolismo, o desenvolvimento corporal, o desempenho e as características de carcaça de bovinos em crescimento (capítulo 3) e terminados (capítulos 2 e 4) em pastagem recebendo diferentes tipos de suplementos, mineral ou concentrado. No segundo capítulo foram utilizados 12 tourinhos com peso médio inicial de $346 \pm 13,3$ kg e idade inicial de 20 meses. Os animais foram divididos em dois tratamentos: Lipomax (suplemento concentrado contendo virginiamicina e produtos homeopáticos) e Controle (concentrado sem os promotores de crescimento). No terceiro capítulo foram utilizados 32 bezerros com peso médio inicial de $208 \pm 19,0$ kg e idade inicial de oito meses, divididos em dois experimentos, para avaliação da presença ou não da virginiamicina associada a produtos homeopáticos no suplemento mineral (tratamento Mineral VH vs tratamento Mineral) e no suplemento concentrado (tratamento Concentrado VH vs tratamento Concentrado). De forma semelhante, no quarto capítulo foram utilizados 32 tourinhos com peso médio inicial de $260 \pm 33,9$ kg e idade inicial de 14 meses, divididos em dois experimentos, para avaliação da combinação dos produtos (virginiamicina e homeopatia) no suplemento mineral (tratamento Mineral VH vs tratamento Mineral) e no suplemento concentrado (tratamento Concentrado VH vs tratamento Concentrado). O tratamento Lipomax não afetou o metabolismo de nitrogênio dos animais, mas proporcionou maior ganho de peso, maior peso de carcaça quente e fria e maior proporção de ossos na carcaça dos animais. Quando os produtos (virginiamicina e homeopatia) foram avaliados no suplemento mineral para bezerros em crescimento, observou-se

redução no tempo de pastejo com aumento no tempo gasto com ruminção e atividades de descanso (deitado e ócio). A combinação desses produtos (virginiamicina e homeopatia) no suplemento concentrado para bezerros em crescimento, aumentou o tempo de pastejo e diminuiu o tempo gasto com atividades de ruminção e de descanso, além de reduzir o comprimento de corpo dos animais. Durante a terminação, o tratamento Mineral VH aumentou o tempo gasto com consumo de suplemento e água, e diminuiu o tempo gasto com atividades de ruminção, aumentou o consumo relativo de forragem e reduziu a altura de garupa dos animais. O tratamento Concentrado VH reduziu o tempo gasto com alimentação (pastejo e consumo de suplemento), e aumentou o tempo gasto com atividades de descanso (tempo deitado) e de ruminção, além de aumentar a distância entre os ísquios dos animais. Conclui-se que, em ambas as fases estudadas (crescimento e terminação) e independente do suplemento utilizado (mineral e concentrado) a virginiamicina associada a produtos homeopáticos tem pouca atuação sobre o consumo, a digestibilidade dos constituintes da dieta e o metabolismo dos animais. Durante o crescimento dos bezerros, a combinação entre virginiamicina e produtos homeopáticos resulta em animais mais ociosos. Parte desta energia economizada com atividades físicas pode ser utilizada no desempenho, melhorando o ganho de peso dos animais. A combinação entre virginiamicina e produtos homeopáticos durante a terminação de tourinhos em pastejo apresenta potencial para melhorias no desempenho dos animais e parece estar atuando sobre o desenvolvimento corporal dos animais, de forma a reduzir o seu tamanho corporal, tornando-os mais compactos.

Palavras-chave: Antibiótico não ionóforo; Nelore; Pastagem; Produtos homeopáticos; Suplementação.

ABSTRACT

LIMA, J.A.C. Use of virginiamycin associated homeopathy in supplementation of grazing cattle. 2020. 113 f. Tese (Doutorado) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, MS, 2020.

The objective with this work was to evaluate the effects of the association between virginiamycin and homeopathic products on the growth performance of growing and fattened cattle grazing, receiving different supplementation strategies. In the first chapter, a literature review was carried out highlighting the main results of the use of virginiamycin and homeopathy for beef cattle and its potential use for grazing animals. In the other chapters, the effects of the combination of virginiamycin and homeopathic products were evaluated on the behaviour, intake, digestibility, metabolism, body development, growth and carcass characteristics of growing (chapter 3) and fattened cattle (chapters 2 and 4) on pasture receiving different types of supplements, mineral or concentrated. In the second chapter, 12 bulls with an average initial weight of 346 ± 13.3 kg and an initial age of 20 months were used. The animals were divided into two treatments: Lipomax (concentrated supplement with virginiamycin and homeopathic products) and Control (concentrated without growth promoters). In the third chapter, 32 calves with an average initial weight of 208 ± 19.0 kg and an initial age of eight months were used, randomly assigned to two experiments, to evaluate the presence or not of virginiamycin and homeopathic products in the mineral supplement (Mineral VH treatment *vs* Mineral treatment) and concentrated supplement (Concentrated VH treatment *vs* Concentrated treatment). Similarly, in the fourth chapter, 32 bulls with an average initial weight of 260 ± 33.9 kg and an initial age of 14 months were used, randomly assigned to two experiments, to evaluate the presence or not of virginiamycin and homeopathic products in the mineral supplement (Mineral VH treatment *vs* Mineral treatment) and in the concentrated supplement (Concentrated VH treatment *vs* Concentrated treatment). The Lipomax treatment did not affect the animal's nitrogen metabolism, but it provided higher weight gain, higher hot and cold carcass weight and higher proportion of bones in the animal's carcass. When the combination of products (virginiamycin and homeopathy) were evaluated in the mineral supplement for growing

calves, there was a reduction in grazing time with an increase in the time spent with rumination and resting activities (lying and idle). The combination of these products (virginiamycin and homeopathy) in the concentrated supplement for growing calves, increased grazing time and decreased time spent on rumination and resting activities, in addition to reducing the animal's body length. During the fattening of bulls supplemented with virginiamycin and homeopathic products in different supplements, the Mineral VH treatment increased time spent with supplement and water intake, decreased the time spent on rumination activities, increased the relative intake of forage and reduced the rump height of the animals. The Concentrated VH treatment reduced the time spent on feeding (grazing and intake of supplement), and increased time spent on resting (lying time) and rumination, in addition to increase the pin bone width. In conclusion, in both studied phases (growing and fattening) and in both supplements used (mineral and concentrated), virginiamycin associated with homeopathic products has little effect on intake, digestibility and animal metabolism. During the growing of calves, the combination of virginiamycin and homeopathic products results in more idle animals. Part of the energy spent with physical activities can be used in growth performance, improving the animal's weight gain. The combination of virginiamycin and homeopathic products during the fattening of grazing bulls has the potential to improve growth performance animal and seems to be acting on the animal's body development, in order to reduce its body size, making them more compact.

Key words: Homeopathic products; Nellore; Non-ionophore antibiotic; Pasture; Supplementation.

LISTA DE FIGURAS

CAPÍTULO 3. VIRGINIAMICINA ASSOCIADA A PRODUTOS HOMEOPÁTICOS PARA BEZERROS EM CRESCIMENTO RECEBENDO DIFERENTES ESTRATÉGIAS DE SUPLEMENTAÇÃO DURANTE A TRANSIÇÃO SECA-ÁGUAS

Figura 1. Massa de forragem (kg MS ha⁻¹) e porcentagem de proteína bruta (PB) e fibra em detergente neutro corrigida para cinzas e proteínas (FDN_{cp}) da forrageira utilizada em ambos os experimentos..... 77

Figura 2. Padrão de consumo do suplemento concentrado contendo ou não virginiamicina e produtos homeopáticos para bezerros em crescimento durante a transição seca-águas..... 80

CAPÍTULO 4. VIRGINIAMICINA COMBINADA A PRODUTOS HOMEOPÁTICOS PARA TOURINHOS TERMINADOS EM PASTEJO RECEBENDO DIFERENTES ESTRATÉGIAS DE SUPLEMENTAÇÃO

Figura 1. Massa de forragem (kg MS ha⁻¹) e porcentagem de proteína bruta (PB) e fibra em detergente neutro corrigida para cinzas e proteínas (FDN_{cp}) da forrageira utilizada em ambos os experimentos..... 104

Figura 2. Padrão de consumo do suplemento concentrado contendo ou não virginiamicina e produtos homeopáticos de tourinhos suplementados em pastejo..... 107

LISTA DE TABELAS

CAPÍTULO 2. VIRGINIAMICINA ASSOCIADA A PRODUTOS HOMEOPÁTICOS PARA BOVINOS DE CORTE TERMINADOS EM PASTEJO

Tabela 1. Composição química percentual (%MS) dos suplementos e da forragem utilizada.....	52
Tabela 2. Ingestão de nutrientes de tourinhos recebendo suplemento concentrado com ou sem virginiamicina e produtos homeopáticos.....	53
Tabela 3. Coeficiente de digestibilidade aparente (%) dos componentes da dieta de tourinhos recebendo suplemento concentrado com ou sem virginiamicina e produtos homeopáticos.....	53
Tabela 4. Nitrogênio ureico no soro (NUS), nitrogênio ureico na urina (NUU) e nitrogênio total na urina (NTU) de tourinhos recebendo suplemento concentrado com ou sem virginiamicina e produtos homeopáticos.....	54
Tabela 5. Desempenho de tourinhos recebendo suplemento concentrado com ou sem virginiamicina e produtos homeopáticos.....	54
Tabela 6. Características de carcaça de tourinhos recebendo suplemento concentrado com ou sem virginiamicina e produtos homeopáticos.....	55
Tabela 7. Estimativa tecidual de carcaça de tourinhos recebendo suplemento concentrado com ou sem virginiamicina e produtos homeopáticos.....	55

CAPÍTULO 3. VIRGINIAMICINA ASSOCIADA A PRODUTOS HOMEOPÁTICOS PARA BEZERROS EM CRESCIMENTO RECEBENDO DIFERENTES ESTRATÉGIAS DE SUPLEMENTAÇÃO DURANTE A TRANSIÇÃO SECA-ÁGUAS

Tabela 1. Média e desvio padrão da composição química das pastagens utilizadas nos experimentos e do suplemento concentrado.....	78
Tabela 2. Atividades comportamentais diurnas de bezerros em crescimento suplementados ou não com virginiamicina e produtos homeopáticos com diferentes estratégias de suplementação durante a transição seca-águas.....	79
Tabela 3. Aspectos ingestivos de bezerros em crescimento suplementados ou não com virginiamicina e produtos homeopáticos com diferentes estratégias de suplementação durante a transição seca-águas.....	81
Tabela 4. Coeficientes de digestibilidade aparente de bezerros em crescimento	

suplementados ou não com virginiamicina e produtos homeopáticos com diferentes estratégias de suplementação durante a transição seca-águas.....	82
Tabela 5. Medidas corporais de bezerros em crescimento suplementados ou não com virginiamicina e produtos homeopáticos com diferentes estratégias de suplementação durante a transição seca-águas.....	83
Tabela 6. Desempenho de bezerros em crescimento suplementados ou não com virginiamicina e produtos homeopáticos com diferentes estratégias de suplementação durante a transição seca-águas.....	84

CAPÍTULO 4. VIRGINIAMICINA COMBINADA A PRODUTOS HOMEOPÁTICOS PARA TOURINHOS TERMINADOS EM PASTEJO RECEBENDO DIFERENTES ESTRATÉGIAS DE SUPLEMENTAÇÃO

Tabela 1. Média e desvio padrão da composição química das pastagens utilizadas nos experimentos e do suplemento concentrado.....	105
Tabela 2. Atividades comportamentais diurnas de tourinhos suplementados ou não com virginiamicina e produtos homeopáticos a pasto com diferentes estratégias de suplementação.....	106
Tabela 3. Aspectos ingestivos de tourinhos suplementados ou não com virginiamicina e produtos homeopáticos a pasto com diferentes estratégias de suplementação.....	108
Tabela 4. Coeficientes de digestibilidade aparente de tourinhos suplementados ou não com virginiamicina e produtos homeopáticos a pasto com diferentes estratégias de suplementação.....	109
Tabela 5. Medidas corporais de tourinhos suplementados ou não com virginiamicina e produtos homeopáticos a pasto com diferentes estratégias de suplementação.....	110
Tabela 6. Desempenho de tourinhos suplementados ou não com virginiamicina e produtos homeopáticos a pasto com diferentes estratégias de suplementação.....	111

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	11
LITERATURA CITADA.....	12
CAPÍTULO 1. VIRGINIAMICINA E HOMEOPATIA NA PRODUÇÃO DE BOVINOS: REVISÃO.....	15
Resumo.....	16
Abstract.....	16
Introdução.....	17
Revisão de literatura.....	19
Uso da virginiamicina como promotor de crescimento.....	19
Uso da homeopatia como promotor de crescimento.....	22
Fornecimento de promotores de crescimento veiculados no suplemento concentrado.....	27
Fornecimento de promotores de crescimento veiculados no suplemento mineral.....	29
Considerações Finais.....	30
Referências Bibliográficas.....	31
CAPÍTULO 2. VIRGINIAMICINA ASSOCIADA A PRODUTOS HOMEOPÁTICOS PARA BOVINOS DE CORTE TERMINADOS EM PASTEJO.....	38
Resumo.....	39
Abstract.....	39
Introdução.....	40
Material e Métodos.....	41
Resultados e Discussão.....	45
Conclusão.....	48
Agradecimentos.....	48
Referências.....	49
CAPÍTULO 3. VIRGINIAMICINA ASSOCIADA A PRODUTOS HOMEOPÁTICOS PARA BEZERROS EM CRESCIMENTO RECEBENDO DIFERENTES ESTRATÉGIAS DE SUPLEMENTAÇÃO.....	56

DURANTE A TRANSIÇÃO SECA-ÁGUAS.....	
Resumo.....	57
Introdução.....	57
Material e Métodos.....	59
Resultados.....	66
Discussão.....	67
Agradecimentos.....	71
Literatura Citada.....	71
CAPÍTULO 4. VIRGINIAMICINA COMBINADA A PRODUTOS	
HOMEOPÁTICOS PARA TOURINHOS TERMINADOS EM PASTEJO	
RECEBENDO DIFERENTES ESTRATÉGIAS DE SUPLEMENTAÇÃO.....	85
Resumo.....	86
Introdução.....	87
Material e Métodos.....	88
Resultados.....	95
Discussão.....	96
Agradecimentos.....	100
Literatura Citada.....	100
CONSIDERAÇÕES FINAIS DA TESE.....	112

INTRODUÇÃO

A crescente preocupação mundial com o aumento da demanda por alimentos, desmatamento relacionados a abertura de novas áreas agrícolas, impactos ambientais negativos associados a produção animal e lucratividade do setor agropecuário fizeram com que houvesse a necessidade de pesquisas e desenvolvimento de tecnologias voltadas a produção sustentável. Entre as tecnologias desenvolvidas podemos citar a utilização dos antibióticos na nutrição animal.

O uso de antibióticos na alimentação animal foi descoberto ao acaso em estudo com aves e desde a década de 1970 vem sendo usado como promotor de crescimento animal (BRETSCHEIDER et al., 2008). Percebeu-se que esses produtos, mesmo sendo administrados em pequenas dosagens, tinham a capacidade de melhorar a conversão alimentar e o ganho de peso dos animais, encurtando o ciclo de produção, favorecendo produtores e consumidores.

De modo geral, os antibióticos utilizados na nutrição animal podem ser divididos em dois grupos, de acordo com o seu modo de ação: ionóforos e não ionóforos. Os ionóforos atuam alterando a permeabilidade da membrana plasmática, causando uma mudança no gradiente de prótons e também no pH da célula. Assim, o gasto energético da célula bacteriana para tentar re-estabelecer o equilíbrio leva a redução do desenvolvimento, reprodução e na maioria dos casos leva a morte de determinadas bactérias (COSTA et al., 2018a). Entre os ionóforos a monensina é a mais utilizada.

Dentro do grupo de antibióticos não ionóforos a virginiamicina é a mais utilizada no Brasil. A virginiamicina é um antibiótico produzido a partir da fermentação das *Streptomyces virginiae*, com potencial de estabilização da fermentação ruminal, em função de alterações na população de micro-organismos presentes no rúmen (BRÜNING, 2012). Estudos com este aditivo tem mostrado sua eficácia no controle da produção de lactato e manutenção do pH (LEMOS et al., 2016; NAGARAJA; TAYLOR, 1987; CONSTAGNINO et al., 2018), o que contribui para o seu uso em dietas com maior proporção de concentrado (LEMOS et al., 2016; MONTANO et al., 2015), diminuindo o risco de distúrbios metabólicos. Por outro lado, os resultados do uso deste composto em dietas a base de volumoso ainda são contraditórios (COSTA et al., 2018b; FERREIRA et al., 2015).

32 Além dos antibióticos existem outras substâncias com capacidade de modular a
33 fermentação ruminal, dentre eles destacam-se: probióticos, leveduras, ácidos orgânicos,
34 óleos essenciais e, mais recentemente, os produtos homeopáticos. A homeopatia é uma
35 técnica terapêutica existente há mais de dois séculos, porém, seu uso na alimentação
36 animal com interesse zootécnico surgiu nos últimos 30 anos. Esta técnica tem como
37 princípio básico a cura pelos semelhantes e a utilização de medicamentos dinamizados
38 (GEMELLI; PEREIRA, 2018), com mecanismo de ação envolvendo manifestações
39 físicas altamente complexas e ainda pouco entendidas (EBERT et al., 2017). Mesmo com
40 o seu modo de ação pouco entendido, alguns resultados positivos sobre o desempenho
41 dos animais já foram observados (MARAFON et al., 2014; RIBEIRO et al., 2011).

42 Algumas pesquisas (LEMOS et al., 2016; DILDA NETO, 2018) tem avaliado o
43 efeito associativo entre promotores de crescimento, acreditando-se que possa haver um
44 efeito potencializador quando são utilizados em conjuntos. Porém, até o presente
45 momento, não foi observado na literatura nenhum trabalho que tenha avaliado o uso da
46 virginiamicina associada à homeopatia.

47 Desta forma, os objetivos com este trabalho foram: Capítulo 1) realizar uma revisão
48 de literatura ressaltando os principais resultados da utilização de virginiamicina e da
49 homeopatia para bovinos e o seu potencial de uso para animais produzidos em pastejo;
50 Capítulo 2) avaliar os efeitos da virginiamicina associada a produtos homeopáticos sobre
51 o consumo, a digestibilidade, o metabolismo e as características de carcaça de tourinhos
52 Nelore suplementados em pastejo; Capítulo 3) avaliar os efeitos da virginiamicina
53 associada a produtos homeopáticos sobre o comportamento, o consumo, a digestibilidade,
54 o desenvolvimento corporal e o desempenho de bezerros em crescimento recebendo
55 diferentes estratégias de suplementação durante a transição seca-águas; Capítulo 4)
56 avaliar os efeitos da virginiamicina associada a produtos homeopáticos sobre o
57 comportamento, o consumo, a digestibilidade, o desenvolvimento corporal e o
58 desempenho de tourinhos terminados em pastejo recebendo diferentes estratégias de
59 suplementação.

60

61

LITERATURA CITADA

62 BRÜNING, G. **Adição de virginiamicina em suplemento mineral e proteinado**
63 **para bezerras Nelore em pastagem de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu na**

64 **transição seca-águas**. 75f. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Faculdade de Zootecnia e
65 Engenharia de Alimentos, Universidade de São Paulo, 2012.

66

67 CASTAGNINO, P.S.; DALLANTONIA, E.E.; FIORENTINI, G.; VITO, E.S.;
68 MESSANA, J.D.; LIMA, L.O.; SIMIONI, T.A.; BERCHIELLI, T.T. Changes in ruminal
69 fermentation and microbial population of feedlot Nellore cattle fed crude glycerin and
70 virginiamycin. **Animal Feed Science and Technology**, v. 242, p. 69-76, 2018.

71

72 COSTA, L.F.X.; OLIVEIRA, I.L.S.; RODRIGUES, L.G.S.; RESENDE, V.C.S.;
73 COSTA, R.X. Viabilidade da utilização da monensina sódica na alimentação de
74 ruminantes: revisão de literatura. **Nutritime Revista Eletrônica**, v. 15, n. 1, p. 8115-
75 8121, 2018a.

76

77 COSTA, J.P.R.; DE JESUS, R.B.; OLIVEIRA, I.M.; RESENDE, F.D.;
78 SIQUEIRA, G.R.; MALHEIROS, E.B. Does virginiamycin supplementation affect the
79 metabolism and performance of Nellore bulls grazing under low and high gain rates?
80 **Animal Science Journal**, p. 1-10, 2018b.

81

82 DILDA NETO, J. **Monensina e virginiamicina no desempenho e ph ruminal de**
83 **bovinos confinados com dieta de milho grão inteiro**. 52f. Dissertação (Mestrado em
84 Agricultura Tropical) – Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade
85 Federal do Mato Grosso, 2018.

86

87 EBERT, F.; STAUFENBIEL, R.; SIMONS, J.; PIEPER, L. Randomized, blinded,
88 controlled clinical trial shows no benefit of homeopathic mastitis treatment in dairy caws.
89 **Journal of Dairy Science**, v. 100, p. 4857-4867, 2017.

90

91 FERREIRA, S.F.; FERNANDES, J.J.R.; PÁDUA, J.T.; BILEGO, U.O.; LIMA,
92 M.A.S.; FRANÇA, A.F.S.; BENTO, E.A.; OLIVEIRA, L.G.; GRANDINI, D.
93 Desempenho e metabolismo ruminal em bovinos de corte em sistema de pastejo no
94 período seco do ano recebendo virginiamicina na dieta. **Semina: Ciências Agrárias**, v.
95 36, n. 3, p. 2067-2078, 2015.

96

97 GEMELLI, J.L.; PEREIRA, A.S.C. Princípios e utilizações da homeopatia em
98 bovinos de corte: uma revisão. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal**, v.
99 12, n. 3, p. 327-341, 2018.

100

101 LEMOS, B.J.M.; CASTRO, F.G.F.; SANTOS, L.S.; MENDONÇA, B.P.C.;
102 COUTO, V.R.M.; FERNANDES, J.J.R. Monensin, virginiamycin, and flavomycin in a
103 no-roughage finishing diet fed to zebu cattle. **Journal of Animal Science**, v. 94, p. 4307-
104 4314, 2016.

105

106 MARAFON, F.; NEUMANN, M.; UENO, R.K.; SOUZA, R.A.M.; REINEHR,
107 L.L.; POCZYNEK, M. Homeopatia e desempenho de novilhos confinados com dieta
108 100% ou 48% de concentrado. **Archivos de Zootecnia**, v. 63, n. 241, p. 199-202, 2014.

109

110 MONTANO, M.F.; MANRIQUEZ, O.M.; SALINAS-CHAVIRA, J.;
111 TORRENTERA, N.; ZINN, R.A. Effects of monensin and virginiamycin
112 supplementation in finishing diets with distiller dried grains plus solubles on growth
113 performance and digestive function of steers. **Journal of Applied Animal Research**, v.
114 43, n. 4, p. 417-425, 2015.

115

116 NAGARAJA, T.G.; TAYLOR, M.B. Susceptibility and resistance of ruminal
117 bacteria to antimicrobial feed additives. **Applied and Environmental Microbiology**, v.
118 53, n. 7, p. 1620-1625, 1987.

119

120 RIBEIRO, J.S.; GONÇALVES, T.M.; MACHADO NETO, O.R.; CAMPOS, F.R.;
121 FARIA, W.L. Homeopatia na terminação de novilhos Nelores e Tabapuãs confinados.
122 **Agropecuária Científica no Semi-Árido**, v. 7, n. 1, p. 38-44, 2011.

123

124

125

126

127

128 **CAPÍTULO 1 – VIRGINIAMICINA E HOMEOPATIA NA PRODUÇÃO DE**
129 **BOVINOS: UMA REVISÃO**

130

131

132

133

134

135

136

137

138

139

140

141

142

143

144

145

146

147

148

149

150

151

152

153

154

155

156

157

158

159

O artigo a seguir está redigido de acordo com as exigências para publicação no periódico Nutritime Revista Eletrônica.

160 **Virginiamicina e homeopatia na produção de bovinos: uma revisão**

161

162 **RESUMO:** Desde a década de 1970 os antibióticos vem sendo usados na alimentação
163 animal como promotores de crescimento. Assim como os antibióticos, a homeopatia
164 também apresenta potencial como melhorador de desempenho, despertando interesse de
165 produtores e pesquisadores. Sendo assim, o objetivo com a presente revisão de literatura
166 é ressaltar os principais resultados da utilização de virginiamicina e da homeopatia para
167 bovinos e o seu potencial de uso para animais criados em pastejo. A virginiamicina é
168 eficaz na manutenção do pH ruminal quando o animal recebe alta proporção de
169 carboidratos fermentescíveis na dieta. Mesmo apresentando pouca atuação sobre o
170 consumo e digestibilidade da matéria seca, a virginiamicina tem potencial em aumentar
171 o desempenho dos animais, apresentando indícios que a sua atuação pode estar além do
172 rúmen, chegando aos intestinos. Contudo, a sua utilização para animais em pastejo
173 merece ser melhor estudada. O uso de produtos homeopáticos na alimentação animal
174 como melhorador do desempenho, embora seja recente, apresenta grande potencial de
175 uso, diante de uma população cada vez mais exigente em produtos de qualidade e sem
176 resíduos. Com a intensificação dos sistemas de produção, os animais encontram-se
177 constantemente em situações estressantes e desafiadoras que os tornam mais vulneráveis
178 ao ataque de patógenos. A homeopatia, nessas situações, tem por finalidade a manutenção
179 do bem-estar e do equilíbrio animal, refletindo em melhorias no seu desempenho.

180 **Palavras-chave:** Aditivos, Novilhos, Produtos Homeopáticos, Suplementação

181

182 **Virginiamycin and homeopathy for cattle: a review**

183

184 **ABSTRACT:** Since the 1970s antibiotics have been used in animal feed as growth
185 promoters. Like antibiotics, homeopathy also has potential to improve performance, with
186 increasing the interest of producers and researchers. Therefore, the objective with this
187 review is to highlight the main results of the use of virginiamycin and homeopathy for
188 cattle and its potential use for grazing animals. Virginiamycin is effective in maintaining
189 ruminal pH, even when the animal receives a high proportion of fermentable
190 carbohydrates in the diet. Even though it has little effect on intake and digestibility of dry
191 matter, virginiamycin has potential to increase the performance of animals, showing

192 evidence that its effects may be beyond the rumen, reaching the intestines. However, its
193 use for grazing animals deserves further study. The use of homeopathic products in
194 animal feed as a performance enhancer, although recent, has great potential for use, due
195 an increasing demand of the population for quality animal products, without residues. In
196 view of the intensification of production systems, animals are constantly faced with
197 stressful situations that make them more vulnerable to pathogens' attack. Homeopathy,
198 in these situations, aims to maintain the animal welfare and balance, reflecting in
199 improvements on its performance.

200 **Keywords:** Additives, Homeopathic Products, Steers, Supplementation

201

202 INTRODUÇÃO

203 Os ruminantes são animais caracterizados por apresentarem compartimentos pré-
204 gástricos com função fermentativa e que se destacam nos sistemas de produção animal
205 pela capacidade de transformar alimentos fibrosos de baixa qualidade nutricional em
206 alimentos ricos em proteína de alta qualidade, por exemplo, carne e leite. No entanto, para
207 que ocorra essa transformação existe uma relação de simbiose entre os micro-organismos
208 que habitam o rúmen e o seu hospedeiro, o ruminante, que precisa ser mantida.

209 Durante o processo fermentativo, os micro-organismos (bactérias, protozoários e
210 fungos) degradam os componentes do alimento (carboidratos e compostos nitrogenados)
211 transformando-os em subprodutos, como os ácidos graxos de cadeia curta (AGCC) ou
212 também conhecidos como ácidos graxos voláteis (AGV's) e proteína microbiana - que
213 correspondem às principais fontes de energia e proteína para o animal, respectivamente -
214 além de produzirem vitaminas do complexo B e vitamina K (KOZLOSKI, 2011).

215 Porém, o processo fermentativo não é totalmente eficiente. A fermentação ruminal
216 também gera substâncias que não são utilizadas pelo animal, e são eliminadas
217 significando perda de energia para o animal e contribuindo para problemas ambientais
218 (MORAIS et al., 2011). As principais substâncias não aproveitadas pelo metabolismo do
219 animal e que são perdidas via eructação são o metano (CH₄) e o gás carbônico (CO₂;
220 VAN SOEST, 1994).

221 Diante de tal ineficiência, pesquisadores tem direcionado seus trabalhos na
222 utilização de produtos que possam ser adicionados à dieta dos animais, aumentando a
223 eficiência de conversão dos nutrientes consumidos em carne e leite (RIBEIRO et al.,

224 2011), além de reduzir a produção de compostos indesejáveis, como o metano,
225 contribuindo para um menor impacto dos sistemas de produção ao meio ambiente.

226 Nos últimos anos, tem-se percebido a eficácia da utilização de antibióticos na
227 produção animal (GELINSKI et al., 2000; BRETSCHEIDER et al., 2008; RIGOBELLO
228 et al., 2014; BENATTI et al., 2017), tornando os animais mais eficientes, o que resulta
229 em um ciclo de produção menor e retorno econômico mais rápido ao produtor. Os
230 antibióticos usados na alimentação animal são divididos em dois grupos, ionóforos e não
231 ionóforos, que se diferenciam pelo seu modo de ação. De modo geral, os ionóforos atuam
232 alterando a permeabilidade da membrana plasmática, causando uma mudança no
233 gradiente de prótons e reduzindo o pH celular. Assim, o gasto energético da célula
234 bacteriana para tentar re-estabelecer o equilíbrio leva a redução do desenvolvimento,
235 reprodução e na maioria dos casos leva a morte de determinadas bactérias (COSTA et al.,
236 2018a). A monensina é o ionóforo mais utilizado.

237 Entre os antibióticos não ionóforos, destaca-se a virginiamicina, que tem
238 apresentado bons resultados com animais em confinamento (NUÑEZ, 2013; HEKER
239 JUNIOR et al., 2018), no entanto, a sua utilização com animais em pastejo ainda não é
240 totalmente compreendida (FERREIRA et al., 2015; FERREIRA et al., 2019).

241 Outro produto que tem sido apontado com potencial para melhorar a eficiência na
242 produção animal são os produtos homeopáticos. A homeopatia é uma técnica terapêutica
243 existente há mais de dois séculos. Contudo o seu uso na produção animal com interesse
244 zootécnico é recente, onde os primeiros estudos aconteceram no final da década de 1980
245 com aves e suínos (REAL, 2008). Como técnica terapêutica, a homeopatia tem como
246 princípio básico a cura pelos semelhantes e a utilização de medicamentos dinamizados e,
247 quando utilizada com interesse zootécnico a homeopatia tem por finalidade promover o
248 equilíbrio do animal, redução do estresse e manutenção do bem-estar animal,
249 contribuindo para uma melhora no desempenho dos animais (BRACCINI et al., 2019).

250 Ambos os produtos, virginiamicina e homeopatia, ainda apresentam resultados que
251 nem sempre são totalmente compreendidos, principalmente em situações de produção a
252 pasto. Sendo assim, o objetivo com a presente revisão é levantar e avaliar os dados
253 disponíveis na literatura a respeito do uso da virginiamicina e da homeopatia na dieta de
254 bovinos em pastejo utilizando diferentes veículos, suplemento mineral e suplemento
255 concentrado.

256 REVISÃO DE LITERATURA

257 Uso da virginiamicina como promotor de crescimento

258 A virginiamicina foi descoberta em 1955 na Bélgica e assim como outros
259 antibióticos, foi testada primeiramente em aves. A utilização em animais ruminantes
260 remonta à década de 1979 (PARIGI-BINI, 1979). Em 1994 a virginiamicina foi aprovada
261 para uso como aditivo alimentar para bovinos pelos Estados Unidos, enquanto que no
262 Brasil, seu uso foi aprovado somente em 2002 na dose de 100 a 340 mg/bovino/dia
263 (MAPA, 2004).

264 A virginiamicina pertence à classe das estreptograminas, um complexo antibiótico
265 produzido pela bactéria mutante da espécie *Streptomyces virginiae*. Sendo formada por
266 dois fatores: fator M ($C_{28}H_{35}N_3O_7$) de peso molecular de 525 e o fator S ($C_{43}H_{49}N_7O_{10}$)
267 de peso molecular de 823 (ROGERS et al., 1995). Ambos os fatores agem de forma
268 isolada sobre determinadas bactérias, porém, quando combinados na proporção de 4:1
269 (M:S), possuem um efeito sinérgico mais potente na seleção de bactérias gram-negativas
270 que os dois fatores separadamente (GOULART, 2010).

271 Diferente dos ionóforos que atuam no controle homeostático da membrana celular,
272 a virginiamicina tem ação intracelular. Uma vez dentro da célula, os fatores M e S
273 estabelecem ligação específica e irreversível às subunidades 50s dos ribossomos inibindo
274 a formação de ligações peptídicas durante a síntese de proteína, causando assim a redução
275 do crescimento (ação bacteriostática) ou a morte celular (ação bactericida; COCITO,
276 1979). Embora com mecanismo de ação diferente, acredita-se que os ionóforos e não
277 ionóforos atuem sobre o mesmo grupo de bactérias, as gram-positivas, uma vez que as
278 bactérias gram-negativas apresentam dupla membrana externa, o que as tornam mais
279 resistentes.

280 As bactérias celulolíticas, as proteolíticas, as metanogênicas e algumas bactérias
281 produtoras de ácido láctico são exemplos de bactérias gram-positivas. Essas bactérias são
282 consideradas menos eficientes no processo fermentativo. Sendo assim, o uso de
283 antibióticos na dieta animal está relacionado ao aumento da eficiência no processo
284 fermentativo por meio da modulação da fermentação ruminal, promovendo o crescimento
285 de bactérias mais eficientes e alterando os produtos gerados no rúmen, além de favorecer
286 o ganho de peso do animal (MONÇÃO, 2017).

287 Nesta linha de raciocínio, alguns resultados são esperados quando utiliza-se

288 virginiamicina como promotor de crescimento, são eles: manipulação na população
289 bacteriana do rúmen, tendo como resultado menor competição por nutrientes entre os
290 micro-organismos (NAGARAJA & TAYLOR, 1987); maior produção de propionato em
291 relação aos ácidos menos eficientes - acetato e butirato (COE et al., 1999), com isso há
292 redução da disponibilidade de hidrogênio livre no rúmen e, conseqüentemente menor
293 produção de metano; redução da deaminação de aminoácidos, resultando em mais energia
294 e nitrogênio disponibilizados para o hospedeiro (NAGARAJA & TAYLOR, 1987);
295 redução na incidência de acidose subclínica e clínica (NUÑEZ, 2008; PHIBRO, 2008); e
296 ainda há indícios que a virginiamicina atue nos intestinos, aumentando as
297 microvilosidades intestinais, melhorando a absorção de nutrientes (BORGES, 2011).

298 Quando bovinos são suplementados com alta proporção de suplemento concentrado
299 na dieta, nota-se a capacidade da virginiamicina em controlar o pH ruminal (MONTANO
300 et al., 2014; LEMOS et al., 2016; CASTAGNINO et al., 2018). Em dietas com maior
301 proporção de carboidratos fermentescíveis ocorre a proliferação das bactérias
302 *Streptococcus bovis* e *Lactobacillus ruminis* que são produtoras de ácido láctico, ácido
303 responsável pelo início da acidose ruminal. Nagaraja & Taylor (1987) atribuíram essa
304 capacidade da virginiamicina em controlar o pH ruminal à limitação no crescimento das
305 bactérias produtoras de lactato, bactérias gram-positivas, mantendo o pH ruminal
306 próximo à neutralidade.

307 No entanto, alguns estudos mais recentes mostram que a atuação da virginiamicina
308 sobre a população microbiana parece ser um pouco mais complexa. Guo et al. (2010)
309 avaliando o efeito deste composto sobre a população microbiana de novilhos recebendo
310 uma dieta com 65% de concentrado, perceberam que as populações de bactérias
311 produtoras de ácido láctico (*Streptococcus bovis* e *Lactobacillus ruminis*) não foram
312 afetadas pela presença da virginiamicina.

313 Resultados semelhantes foram encontrados por Castagnino et al. (2018), quando
314 avaliaram o efeito da virginiamicina sobre a população microbiana de touros canulados
315 recebendo alta proporção de suplemento concentrado (relação volumoso:concentrado de
316 20:80), verificaram que os mesmos grupos de bactérias produtoras de ácido láctico não
317 tiveram seu crescimento afetado. Em ambos os estudos foi observado a manutenção do
318 pH ruminal (6,7 e 6,3, respectivamente). Guo et al. (2010) justificaram esses resultados
319 com o aumento da população das bactérias *Selenomonas ruminantium* e uma tendência

320 de aumento das bactérias *Anaerovibrio lipolytica*, ambas pertencentes ao grupo de
321 bactérias gram-negativas utilizadoras de ácido láctico. Os autores não souberam explicar
322 o que causou o aumento nesse grupo de bactérias e ainda ressaltaram que a virginiamicina
323 pode atuar de diferentes maneiras sobre as bactérias gram-positivas.

324 Quando os antibióticos são utilizados com animais produzidos em pastejo, os
325 resultados parecem ser ainda mais contraditórios. Deve-se ressaltar que, na produção de
326 animais a pasto, novas variáveis podem interferir no processo produtivo, tais como
327 produtividade e qualidade da forrageira, tipo de suplementação (mineral vs concentrada),
328 se concentrada – nível de suplementação, e todas essas variáveis podem estabelecer
329 relações interativas com a virginiamicina, contribuindo para resultados contraditórios e
330 nem sempre de acordo com a resposta prevista.

331 Quando a virginiamicina foi avaliada em condições de pastejo com novilhos
332 recebendo apenas suplementação mineral, Costa et al. (2018) perceberam que as bactérias
333 celulolíticas (*Ruminococcus albus*, *R. flavefaciens*, *Butyrivibrio fibrisolvens*) não tiveram
334 seu crescimento afetado pelo antibiótico, mesmo com um aumento na população de
335 protozoários do gênero *Entodinium*. O tratamento com virginiamicina não afetou o
336 consumo nem a digestibilidade dos nutrientes, porém, os animais tratados com o
337 antibiótico ganharam aproximadamente 120 gramas a mais que os animais do grupo
338 controle. Os autores entenderam que o maior ganho de peso pode ter ocorrido devido ao
339 maior fluxo de nitrogênio microbiano oriundo dos protozoários, e alegaram que pode
340 ocorrer efeitos interativos entre a dieta (forragem como única fonte de energia e proteína)
341 e a virginiamicina.

342 Com relação ao consumo de matéria seca de animais suplementados em pastejo, a
343 maioria dos estudos mostram que a virginiamicina tem pouca atuação sobre o consumo
344 de matéria seca (OLIVEIRA et al., 2015; ALVES NETO et al., 2018; MACIEL et al.,
345 2019), pouca influência na digestibilidade dos constituintes da dieta (MONTANO et al.,
346 2014; FONSECA et al., 2015; OLIVEIRA et al., 2015; BRITO, 2019) e ainda assim
347 contribui para um aumento no desempenho dos animais (MONÇÃO, 2017; ALVES
348 NETO et al., 2018; COSTA et al., 2018; FERREIRA et al., 2019).

349 A justificativa para esses resultados pode estar no melhor aproveitamento do
350 nitrogênio dietético, que já foi relatado em outras espécies: aves (BORGES, 2011;
351 ZULKIFLI et al., 2012) e suínos (DIERICK et al., 1986; STEWART et al., 2009), e na

352 atuação da virginiamicina sobre o intestino dos animais (NUÑEZ, 2008).

353 Em ruminantes, a virginiamicina parece contribuir para a redução da deaminação e
354 degradação proteica, reduzindo o teor de amônia ruminal, o que aumenta a passagem e
355 absorção de proteína para o intestino delgado e causa economia de nitrogênio para o
356 ruminante (VAN NEVEL et al., 1984; IVES et al., 2002). Uma explicação para este
357 evento é que as duas principais bactérias responsáveis pela deaminação de proteína no
358 rúmen, a *Clostridium aminophilum* e a *Clostridium stickandii* são bactérias gram-
359 positivas, e seu crescimento pode ser afetado pelo uso do antibiótico (PAULINO et al.,
360 2014a).

361 Além da atuação na fermentação ruminal, alguns estudos ainda mostram que a
362 virginiamicina pode atuar nos intestinos, influenciando a fisiologia digestiva nos bovinos,
363 conforme sugere o efeito do antibiótico em frangos de corte (BORGES, 2011). De acordo
364 com Phibro (2008), a virginiamicina aumenta o comprimento das microvilosidades do
365 intestino delgado, aumentando assim a superfície para absorção de nutrientes.

366 De fato, o maior desempenho dos animais alimentados com virginiamicina, parece
367 ser o resultado de um conjunto de fatores. Contudo, ainda não é possível enumerar a
368 ordem de importância desses fatores, e as mudanças ruminais, nutricionais e fisiológicas
369 ainda não são totalmente compreendidas. Considerando ainda que na produção de
370 bovinos em pastejo existem outras variáveis atuantes no desempenho animal, existem
371 lacunas a serem desvendadas sobre o uso da virginiamicina veiculada em diferentes
372 suplementos - mineral e concentrado.

373

374 **Uso da homeopatia como promotor de crescimento**

375 O termo homeopatia vem do grego, *homeos*, que significa semelhante e *pathos*, que
376 significa doença, moléstia. A abordagem terapêutica da homeopatia surgiu há mais de
377 dois séculos, quando Hipócrates, considerado o pai da medicina, sustentava princípios
378 terapêuticos que futuramente seriam conhecidos como métodos homeopáticos. A
379 homeopatia foi propriamente desenvolvida no final do século XVIII pelo médico alemão
380 Samuel Hahnemann, que decepcionado com a medicina agressiva e pouco eficiente de
381 sua época, resolve experimentar *China officinalis* (Chicona) em si mesmo, resultando em
382 todos os sintomas da doença malária reproduzidos de forma branda em seu organismo
383 (BRADFORD, 2004).

384 A partir desse experimento, Hahnemann constatou a lei da semelhança, enunciada
385 por Hipócrates anos antes (*Similia similibus curentur*), e a partir de estudos posteriores,
386 estabeleceu os quatro fundamentos básicos da homeopatia: obediência à lei dos
387 semelhantes; o emprego de medicamentos diluídos e dinamizados; a experimentação no
388 homem sadio; o uso do remédio único e individualizado (REAL, 2008).

389 A homeopatia foi introduzida no Brasil em 1840 pelos médicos Benoit Mure e João
390 Vicente Martins (BENEZ et al., 2004). Porém, somente na década de 1950 o médico-
391 veterinário Cláudio Real iniciou seus estudos na França e tornou-se o primeiro médico
392 veterinário homeopata do país. A partir da década de 1970, a homeopatia foi elevada à
393 categoria de especialidade médica, porém, somente no final da década de 1980 que foram
394 realizados os primeiros trabalhos sobre a aplicação de produtos homeopáticos em suínos
395 e aves não com caráter curativo, mas sim zootécnico (BRACCINI et al., 2019).

396 Na medicina homeopática acredita-se que a “força organizadora” ou “força vital”
397 seja responsável em manter os organismos vivos em um estado saudável
398 (CARRAZZONI, 2015). Sendo a doença considerada um desequilíbrio da energia vital,
399 onde sua manifestação acontece por meio de sintomas no organismo. O medicamento
400 homeopático tem como princípio básico estimular reações orgânicas por meio de
401 administrações mínimas e diluídas de medicamentos (SCHEMBRI, 1992), ativando o
402 sistema imunológico do organismo, estimulando suas defesas naturais e restabelecendo o
403 equilíbrio interior que, enfim, irá promover a cura (GRAMS, 2019).

404 De acordo com Hahnemann (1984) apud Gemelli & Pereira (2018), os organismos
405 nocivos apresentam dois efeitos quando em contato com o organismo. O efeito primário
406 que consiste em produzir perturbação ao organismo, e o efeito secundário, que consiste
407 no restabelecimento do estado normal do organismo após a perturbação. O uso da
408 homeopatia tem por objetivo estimular o efeito secundário, possibilitando o re-equilíbrio
409 do organismo.

410 A matéria prima usada na homeopatia pode ser de origem vegetal, animal ou
411 mineral, os quais são solubilizados em água purificada, álcool etílico, glicerina, lactose
412 ou sacarose (BENEZ et al., 2004; BRACCINI et al., 2019). Esta ciência segue o princípio
413 da similitude, com finalidade preventiva e terapêutica, sendo obtido por sucessivas
414 diluições e triturções seguido de succussões. As diluições são obtidas em três escalas:
415 centesimal (1:100, símbolo CH), cinquenta milesimal (1:50.000, símbolo LM) ou decimal

416 (1:10, símbolo DH).

417 Para preparar 1 CH são necessários uma parte da substância matriz diluídos em 99
418 partes do solvente água-álcool. As diluições assim seguem até atingir a concentração
419 desejada. Após cada diluição o medicamento sofre um processo de 100 sucussões, que
420 podem ser manuais ou mecânicas. Quando as diluições chegam a 12 CH, acima do
421 número de Avogadro (limite da divisibilidade da matéria: $6,02 \times 10^{23}$ mol) não há mais
422 matéria da substância original, permanecendo apenas a informação medicamentosa da
423 substância matriz, que é transferida para as diluições (CLAUSEN & ALBRECHT, 2010;
424 AVERSA et al., 2016; GEMELLI & PEREIRA, 2018).

425 Ao processo de diluição e sucussão dá-se o nome de dinamização, e por meio deles
426 é formado um campo eletromagnético de onde são extraídos a energia específica de cada
427 medicamento (LOPES, 2017). Quanto maior a dinamização, mais forte é o efeito, ou seja,
428 a potência do medicamento (CASALI et al., 2006).

429 Por não possuir mais matéria original, apenas a energia eletromagnética
430 desenvolvida nos processos de dinamizações, os produtos homeopáticos apresentam
431 grande dificuldade em precisar seus mecanismos de ação. Contudo, acredita-se que as
432 terminações nervosas do sistema nervoso, responsáveis pela detecção de quaisquer
433 energias, captam as energias contidas neste tipo de medicação (GEMELLI & PEREIRA,
434 2018).

435 De acordo com o professor Real (2008), os produtos homeopáticos apresentam ação
436 moduladora, ou seja, atuam como informação energética, via sistema neuro-endócrino,
437 que são percebidas pelas terminações nervosas - mucosas bucais, nasais, pele, entre outras
438 - a informação energética é captada, atinge o sistema nervoso central e desencadeia ações
439 corretivas e estimulatórias no organismo animal. Os produtos homeopáticos atuam
440 promovendo a eliminação de toxinas e a harmonia funcional, restaurando as defesas, o
441 equilíbrio orgânico e o bem-estar dos animais, contribuindo para uma maior
442 produtividade e na produção de alimentos mais saudáveis para o consumo humano
443 (GEMELLI & PEREIRA, 2018; BRACCINI et al., 2019).

444 Ainda de acordo com o professor Real (2008), a ação do medicamento homeopático
445 em promover o re-equilíbrio neuro-endócrino é ampla e profunda, e age de diferentes
446 formas, de acordo com as principais necessidades de cada indivíduo do rebanho ou a
447 população tratada. Os níveis de ação dos produtos homeopáticos já reconhecidos são:

448 estímulo das defesas do organismo; melhora na produtividade e qualidade dos produtos
449 finais; drenagem - eliminação de toxinas endógenas e exógenas; interferência na
450 comunicação bacteriana (*quorum sensing*).

451 De modo geral, pode-se considerar que dentro da fazenda, todo o rebanho encontra-
452 se com algum desequilíbrio, pelo menos em algum momento da sua vida, devido à alguma
453 deficiência nutricional, manejos errôneos, má gestão ou más condições de alojamento
454 (GEMELLI & PEREIRA, 2018). Considerando ainda a mudança ocorrida nos sistemas
455 de produção animal nos últimos anos, onde as criações passaram de artesanais para níveis
456 industriais, e o maior nível tecnológico traz junto uma maior exigência na produtividade
457 dos animais, o resultado disso são animais constantemente desafiados e estressados,
458 sendo facilmente atacados por micro-organismos indesejáveis causadores de doenças que
459 limitam a produtividade do animal.

460 Por essas condições, Real (2008) considerou o rebanho como um único indivíduo,
461 uma vez que os animais vivem no mesmo ambiente sob as mesmas condições,
462 desenvolvendo a homeopatia populacional. O autor ainda destaca a homeopatia como
463 uma ferramenta importante em promover a manutenção da homeostase no animal, e com
464 capacidade de automedicação, uma vez que esses produtos podem ser fornecidos aos
465 animais via água, suplemento mineral, concentrado ou afins.

466 Trabalhando com homeopatia populacional, Macedo & Real (2008) testaram dois
467 lotes de ovelhas Corriedale, em uma fazenda do Rio Grande do Sul, em que um grupo
468 consumiu, durante o período de monta, mistura mineral contendo composto homeopático
469 e os animais do tratamento Controle, apenas mistura mineral. A taxa de nascimento do
470 grupo tratado foi 18,67% maior que o não tratado (84,69% vs 66,01%, respectivamente),
471 demonstrando ser vantajosa a prática homeopática populacional em ovinos.

472 Em estudo com novilhos confinados recebendo 48% de suplemento concentrado,
473 Marafon et al. (2014), perceberam que os animais tratados com homeopatia ganharam
474 aproximadamente 300 gramas a mais, em relação aos animais que não receberam a
475 homeopatia. Esse maior ganho de peso resultou em animais com 32 kg a mais ao final do
476 experimento. Os autores ainda observaram que a hipófise dos animais tratados com
477 homeopatia apresentou menor desenvolvimento, alegando que o uso da homeopatia pode
478 ter deixado os animais menos reativos frente à situações estressantes, o que contribuiu
479 para um maior desempenho dos animais e, por necessitar em menor quantidade, da

480 atuação do eixo hipotalâmico hipofisário-adrenal, resultou em menor desenvolvimento
481 da glândula.

482 Outra vantagem dos produtos homeopáticos é a ausência de toxidez e por seus
483 princípios ativos serem imensamente diluídos, não deixa resíduos na carne, leite ou ovos
484 que possa prejudicar a saúde humana (LOPES, 2017). Desta forma, a homeopatia tornou-
485 se uma possibilidade em criações animais, uma vez que leva a benefícios pela ação de
486 seus produtos, despertando interesse na utilização desses produtos para promover o
487 desempenho dos animais (REAL, 2008; CHABEL et al., 2009; ÍTAVO et al., 2010;
488 MARAFON et al., 2014).

489 Em seu pioneirismo, o professor Real inovou a técnica homeopática desenvolvendo
490 o uso da homeopatia populacional, rompendo um dos princípios da homeopatia
491 tradicional, desenvolvida por Hahnemann, o princípio da terapêutica curativa e
492 individual. Na homeopatia populacional os produtos homeopáticos são utilizados de
493 forma estimulatória e preventiva para atender de modo coletivo ou populacional. Neste
494 sentido, foram desenvolvidos produtos homeopáticos de ação sinérgica que deram origem
495 a complexos, denominados de núcleos homeopáticos, cada qual adequado a uma
496 finalidade e com o objetivo de promover o crescimento do animal (REAL, 2008). A seguir
497 são mencionados alguns dos núcleos homeopáticos desenvolvidos:

498

499 **- Figotonus[®]**

500 O Figotonus[®] é um produto comercial composto pela combinação de minerais e
501 compostos medicinais: *Chelidonium majus* 10⁻²⁴, *Cardus marianus* 10⁻²⁴, *Natrum*
502 *muriaticum* 10⁻⁴⁰⁰, *China officinalis* 10⁻²⁴, *Phosphorus* 10⁻²⁸, *Carboneum tetrachloricum*
503 10⁻³⁰, *Myrica cerifera* 10⁻⁶⁰ e *Chionantus virginica* 10⁻³⁰. De modo geral, todas essas ervas
504 são indicadas no tratamento de distúrbios hepáticos e digestivos e este produto pode ser
505 usado nas espécies suína, caprina, ovina, equina, bovina e bubalina. Para bovinos a dose
506 recomendada é de 2 gramas/cabeça/dia, quando preventiva e de 20 gramas/cabeça/dia
507 quando curativa (REAL, 2012a).

508

509 **- Sodo 100[®]**

510 O Sodo 100[®] é um produto comercial composto pelos compostos medicinais:
511 *Cantharis vesicatoria* 10⁻⁴⁰⁰, *Ignatia amara* 10⁻⁴⁰⁰, *Staphysagria* 10⁻⁶⁰ e *Bufo rana* 10⁻⁶⁰.

512 Este produto é indicado para bovinos com desvios de comportamento, por exemplo a
513 sodomia, que é bastante comum com bovinos em confinamento ou em situações de alta
514 lotação. A dose recomendada é de 10 a 20 gramas/cabeça/dia, quando preventiva e de 40
515 gramas/cabeça/dia quando em situações muito estressantes (REAL, 2012b).

516

517 - **Entero 100[®]**

518 O Entero 100[®] é um produto comercial composto pelos compostos medicinais:
519 *Colibacillinum* 10⁻⁶⁰, *Mercurius dulcis* 10⁻³⁰, *Chinchona officinalis* 10⁻⁶⁰,
520 *Enterococcinum* 10⁻⁶⁰, *Podophylum peltatum* 10⁻⁶⁰ e *Colocynthis* 10⁻⁶⁰. Indicado para o
521 tratamento de transtornos gastro-intestinais, como diarreias em animais jovens e adultos
522 nas espécies bovina, caprina, equina, ovina e suína. Para bovinos a dose recomendada é
523 de 2 gramas/cabeça/dia, quando preventiva em animais adultos, e de 5 a 10
524 gramas/animal/dia em bezerros. Quando em situações de doença já manifestada a dose é
525 de 20 a 30 gramas/cabeça/dia (REAL, 2012c).

526

527 - **Convert H[®]**

528 O Convert H[®] é um produto comercial composto pelos compostos medicinais:
529 *Natrum muriaticum* 10⁻⁶⁰, *Calcium carbonicum* 10⁻³⁰, *Silicea terra* 10⁻⁴⁰⁰, *Hypothalamus*
530 10⁻³⁰. Sendo indicado para situações estressantes que desafiem o animal, promovendo o
531 equilíbrio orgânico nas espécies bovina, caprina, equina, ovina, suína e aves. Para bovinos
532 a dose recomendada é de 10 gramas/cabeça/dia, para ação preventiva em situações de
533 pastejo. Em situações de desafio ambiental ou comportamental, fornecer 60
534 gramas/animal/dia (REAL, 2012d).

535

536 **Fornecimento de promotores de crescimento veiculados ao suplemento** 537 **concentrado**

538 Quando bovinos são criados somente a pasto, este se torna a sua única fonte de
539 proteína e energia, o que limita o desempenho do animal, devido a sazonalidade na
540 produção e na qualidade forrageira. A partir deste ponto, o uso de suplementos
541 concentrados – fonte suplementar de proteína e energia – para bovinos em pastejo surgiu
542 como uma ferramenta tecnológica capaz de aumentar o ganho de peso do animal, encurtar
543 o ciclo de produção e possibilitar ao produtor redução das suas perdas em épocas críticas,

544 como é comum acontecer na época seca do ano (PAULINO et al., 2014b).

545 A partir da década de 1970 tornou-se comum o uso de antibióticos na dieta de
546 bovinos, com o intuito de promover o seu crescimento. O uso de antibióticos para bovinos
547 em confinamento está mais consolidado, uma vez que dietas com elevada proporção de
548 carboidratos não estruturais proporcionam maior produção de lactato, que reduz o pH do
549 rúmen, causando acidose no animal, que pode levá-lo à morte. Nesses casos, o uso de
550 aditivos é fundamental para controle do pH e outros benefícios proporcionados pelo seu
551 uso.

552 Com a intensificação dos sistemas produtivos, os animais passaram a receber
553 suplementos concentrados em condições de pastejo, e a utilização de antibióticos
554 acompanhou o fornecimento de suplementos concentrados a pasto. O uso de antibióticos
555 veiculados no suplemento concentrado tem os mesmos objetivos quando os animais estão
556 confinados: manipulação da população microbiana, melhora nas condições ruminais e no
557 aproveitamento dos nutrientes e maior desempenho animal. Como os antibióticos são
558 fornecidos aos animais diariamente em doses subterapêuticas, o uso do suplemento
559 concentrado como veículo para esses produtos pareceu uma boa alternativa.

560 No entanto, como foi mencionado anteriormente, quando esses produtos são
561 avaliados em condições de pastejo, os resultados são bastante contraditórios, até porque
562 são muitas as variáveis que atuam nessas situações, como por exemplo: produção
563 forrageira, qualidade do pasto, tipo de suplemento utilizado, nível de fornecimento do
564 suplemento, a substância promotora de crescimento que foi utilizada e as interações entre
565 todas essas variáveis.

566 Trabalhando com novilhos Nelore em pastejo recebendo suplemento proteico-
567 energético (0,1% do peso corporal) com virginiamicina em diferentes dosagens (100 ou
568 200 mg/animal/dia) durante a seca, Ferreira et al. (2015) observaram que a virginiamicina
569 não afetou o desempenho dos animais, independentemente da dose utilizada. Como as
570 condições de pasto eram boas – 6,99% de PB, 55,5% de NDT e 2 ton MS ha⁻¹ – talvez a
571 quantidade de suplemento tenha sido insuficiente para causar alguma alteração no rúmen
572 que justificasse o uso da virginiamicina.

573 No entanto, quando este antibiótico foi fornecido no suplemento concentrado em
574 diferentes níveis de inclusão e em diferentes épocas do ano, Santos (2016) percebeu
575 aumento no ganho de peso dos animais suplementados na seca (1,1% do peso corporal) e

576 nas águas (0,3% do peso corporal), quando comparada aos demais tratamentos,
577 monensina e óleo funcional. A forrageira utilizada durante o período experimental
578 apresentou em média 4,7% de proteína bruta, valor abaixo do que o recomendável para o
579 não comprometimento da fermentação ruminal que é de 7% na matéria seca (MINSON,
580 1990; LAZZARINI et al., 2009).

581 Neste caso, o fornecimento do suplemento concentrado contendo virginiamicina
582 pode ter suprido alguma deficiência da forragem e ainda corrigido algum distúrbio
583 ruminal causado pelo maior nível de suplementação concentrada, resultando em maior
584 desempenho dos animais. Estes resultados nos mostram que a eficácia da virginiamicina
585 parece estar mais ligada ao nível de inclusão do suplemento concentrado. Porém, mais
586 estudos são necessários para confirmar esta hipótese.

587 Com relação ao uso dos produtos homeopáticos veiculados no suplemento
588 concentrado, os estudos ainda são recentes e a literatura disponível é escassa, mas alguns
589 trabalhos mostram o potencial desses produtos como promotores de crescimento
590 (CHABEL et al., 2009; ÍTAVO et al., 2010; MARAFON et al., 2014) e a sua facilidade
591 de manuseio, podendo ser veiculados ao suplemento concentrado na propriedade que
592 utilizar esta ferramenta.

593

594 **Fornecimento de promotores de crescimento veiculados ao suplemento** 595 **mineral**

596 Os promotores de crescimento precisam de um veículo para serem fornecidos aos
597 animais. Na maioria dos casos esse veículo é o suplemento concentrado. Porém, em
598 sistemas extensivos com pouca aplicação de tecnologias, muitas vezes o uso de
599 suplemento concentrado torna-se inviável, dependendo das condições e dos objetivos da
600 propriedade rural. Como a maioria dos sistemas produtivos de bovinos suplementam seus
601 animais com mistura mineral ao longo do ano, torna-se importante validar esse método
602 de fornecimento de promotores de crescimento via mistura mineral, possibilitando aos
603 produtores a utilização desses produtos em suas propriedades, sem aumentar o custo com
604 o uso de suplemento concentrado.

605 Quando promotores de crescimento são fornecidos aos animais via suplemento
606 mineral, o primeiro problema que é mencionado é a variabilidade no consumo da mistura
607 mineral, que pode comprometer a ingestão da dose correta do promotor de crescimento,

608 comprometendo a sua eficácia (GOULART, 2010).

609 Dentro desse contexto, o uso da virginiamicina na mistura mineral apresenta uma
610 vantagem em relação aos demais aditivos. A virginiamicina apresenta uma capacidade de
611 ação prolongada, mesmo após ter o seu uso interrompido seus efeitos ainda atuam nos
612 micro-organismos por um período de tempo prolongado, esse fenômeno é conhecido
613 como bacteriopausa (COCITO, 1979; GOULART, 2010; PAULINO et al., 2014a). Esse
614 efeito pode garantir que a alteração na fermentação ruminal continue acontecendo por um
615 período de tempo para causar efeito positivo no desempenho dos animais, mesmo que o
616 consumo seja variável, como acontece com a mistura mineral.

617 Outro problema mencionado na literatura, é a redução no consumo de mistura
618 mineral proporcionado pelo uso de ionóforos (FRANCO, 2007), o que também pode
619 comprometer o desempenho dos animais, uma vez que limita a ingestão de minerais e o
620 consumo da dose correta do aditivo. No entanto, com os não ionóforos esse efeito parece
621 não acontecer. A virginiamicina parece não afetar o consumo de suplemento mineral,
622 favorecendo o seu uso em condições extensivas (GOULART, 2010; BRÜNING, 2012;
623 COSTA, 2016).

624 Já com relação ao uso de produtos homeopáticos, Real (2008) destaca que uma das
625 vantagens da homeopatia é que a mesma pode ser fornecida em diferentes meios - mistura
626 mineral, suplemento concentrado, na água - sem afetar a sua eficácia. O autor ainda
627 destaca que o suplemento mineral foi a primeira opção como carreador do produto
628 homeopático, trazendo consigo inúmeras vantagens entre elas duas de grande significado:
629 a de evitar o estresse dos animais, que ocorreria no caso da medicação e a de permitir a
630 automedicação individual dos animais, o que ocorre diariamente ao irem lambar o
631 suplemento mineral.

632

633 **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

634 A virginiamicina é eficaz na manutenção do pH ruminal, quando o animal recebe
635 alta proporção de carboidratos solúveis. Mesmo apresentando pouca atuação sobre o
636 consumo e digestibilidade de matéria seca, a virginiamicina tem potencial em aumentar
637 o desempenho dos animais, apresentando indícios que a sua atuação pode estar além do
638 rúmen, chegando aos intestinos. Contudo, a sua utilização para bovinos em pastejo
639 merece ser melhor estudada. O uso de produtos homeopáticos na alimentação animal com

640 intuito zootécnico embora seja recente, apresentam grande potencial de uso, diante de
641 uma população cada vez mais exigente em produtos de qualidade e sem resíduos. Diante
642 da intensificação dos sistemas produtivos, os animais encontram-se constantemente
643 desafiados e estressados, o que os tornam mais vulneráveis ao ataque de patógenos. A
644 homeopatia, nessas situações, tem por finalidade a manutenção do bem-estar e do
645 equilíbrio do animal, refletindo em melhorias no seu desempenho.

646

647 **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- 648 ALVES NETO, J.A.; OLIVEIRA, I.M.; MORETTI, M.H.; GONÇALVES, P.H.;
649 ALVES, M.A.P.; FERNANDES, J.J.R.; RESENDE, F.D.; SIQUEIRA, G.R.
650 Determining the optimal dose of virginiamycin for ruminal parameters and performance
651 of Nellore cattle on pasture. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 39, n. 4, p. 1749-1758, 2018.
- 652 AVERSA, R.; PETRESCU, R.V.; APICELLA, A.; PETRESCU, F.I. About homeopathy
653 or *Similia similibus curentur*. **American Journal of Engineering and Applied Sciences**,
654 v. 9, n. 4, 2016.
- 655 BENATTI, J.M.B.; ALVES NETO, J.A.; OLIVEIRA, I.M.; RESENDE, F.D.;
656 SIQUEIRA, G.R. Effect of increasing monensin sodium levels in diets with
657 virginiamycin on the finishing of Nellore cattle. **Animal Science Journal**, v. 88, p. 1709-
658 1714, 2017.
- 659 BENEZ, S.M.; BOERICKE, S.; CAIRO, N.; JACOBS, P.H.; MacLEOD, G.;
660 SCHROYENS, F.; TIEFENTHALER, A.; VIJNOVSKY, B.; WOLFF, H.G. **Manual de**
661 **homeopatia veterinária: indicações clínicas e patológicas: teoria e prática**. 2. ed.
662 Ribeirão Preto: Tecmedd, 2004. 595p.
- 663 BORGES, L.L. **Efeito de dietas contendo virginiamicina sobre o desempenho, o**
664 **rendimento de carcaça e a morfometria intestinal de frangos de corte**. 86f.
665 Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias,
666 Universidade Estadual Paulista, 2011.
- 667 BRACCINI, G.L.; CASSETTA, J.; SILVA, S.C.C.; CARNIATTO, C.H.O.; SANTOS,
668 V.D.R.; COSTA, V.F. Aplicação da homeopatia na produção animal. **Revista Valore**. v.
669 4, p. 310-323, 2019.
- 670 BRADFORD, T.L. **Life & Letters of Samuel Hahnemann**. B. Jain Publishers, 2004.
- 671 BRETSCHNEIDER, G.; ELIZALDE, J.C.; PÉREZ, F.A. The effect of feeding antibiotic

- 672 growth promoters on the performance of beef cattle consuming forage-based diets: A
673 review. **Livestock Science**, v. 114, p. 135-149, 2008.
- 674 BRITO, J.I.M. **Avaliação nutricional e metabólica de bovinos nelore em terminação**
675 **intensiva à pasto com aditivos**. 61f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) -
676 Universidade Federal de Mato Grosso, 2019.
- 677 BRÜNING, G. **Adição de virginiamicina em suplemento mineral e proteinado para**
678 **bezerras Nelore em pastagem de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu na transição**
679 **seca-águas**. 75f. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Faculdade de Zootecnia e Engenharia
680 de Alimentos, Universidade de São Paulo, 2012.
- 681 CARRAZZONI, P.G. **Estudo clínico, laboratorial e biomolecular de rebanho leiteiro**
682 **para produção de bioterápico de papillomavirus bovino**. 139F. Tese (Doutorado em
683 Ciência Veterinária) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2015.
- 684 CASALI, V.W.D.; CASTRO, D.M.; ANDRADE, F.M.C.; LISBOA, S.P. **Homeopatia:**
685 **bases e princípios**. Viçosa: UFV, 149p., 2006.
- 686 CASTAGNINO, P.S.; DALLANTONIA, E.E.; FIORENTINI, G.; VITO, E.S.;
687 MESSANA, J.D.; LIMA, L.O.; SIMIONI, T.A.; BERCHIELLI, T.T. Changes in ruminal
688 fermentation and microbial population of feedlot Nellore cattle fed crude glycerin and
689 virginiamycin. **Animal Feed Science and Technology**, v. 242, p. 69-76, 2018.
- 690 CHABEL, J.C.; ONSELEN, V.J.; MORAIS, M.G.; CORTADA NETO, I.B.;
691 TEDESCHI, B.P. Efeito de um complexo homeopático “Homeobase Convert H®” em
692 ovinos sob condições de restrição alimentar. **Brazilian Journal of Veterinary Research**
693 **and Animal Science**, v. 46, n. 5, p. 412-423, 2009.
- 694 CLAUSEN, J.; ALBRECHT, H. **Database on veterinary clinical research in**
695 **homeopathy**. Homeopathy, Kidlington, v.99, n.3, p.189-191, 2010.
- 696 COCITO, C.G. Antibiotics of the virginiamycin family, inhibitors which contain
697 synergistic components. **Microbiological Reviews**, v.43, p.145–198, 1979.
- 698 COE, M.L.; NAGARAJA, T.G.; SUN, Y.D.; WALLACE, N.; TOWNE, E.G.; KEMP,
699 K.E.; HUTCHESON, J.P. Effect of Virginiamycin on Ruminal Fermentation in Cattle
700 During Adaptation to a High Concentrate Diet and During an Induced Acidosis. **Journal**
701 **of Animal Science**, v. 77, p. 2259-2268, 1999.
- 702 COSTA, J.P.R. **Virginiamycin via mineral supplementation and sward height in**
703 **growing Nellore young bulls**. 91 f. (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Estadual

- 704 Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Jaboticabal. 2016.
- 705 COSTA, L.F.X.; OLIVEIRA, I.L.S.; RODRIGUES, L.G.S.; RESENDE, V.C.S.;
- 706 COSTA, R.X. Viabilidade da utilização da monensina sódica na alimentação de
- 707 ruminantes: revisão de literatura. **Nutritime Revista Eletrônica**, v. 15, n. 1, p. 8115-
- 708 8121, 2018a.
- 709 COSTA, J.P.R.; DE JESUS, R.B.; OLIVEIRA, I.M.; RESENDE, F.D.; SIQUEIRA,
- 710 G.R.; MALHEIROS, E.B. Does virginiamycin supplementation affect the metabolism
- 711 and performance of Nellore bulls grazing under low and high gain rates? **Animal Science**
- 712 **Journal**, p. 1-10, 2018.
- 713 DIERICK, N.A.; VERVAEKE, I.J.; DECUYPERE, J.A.; HENDERICKX, H.K.
- 714 Influence of the gut flora and of some growth-promoting feed additives on nitrogen
- 715 metabolism in pigs. 1. Studies *in vitro*. **Livestock Production Science**, v.14, p.161–176,
- 716 1986.
- 717 FERREIRA, S.F.; FERNANDES, J.J.R.; PÁDUA, J.T.; BILEGO, U.O.; FREITAS
- 718 NETO, M.D.; FURTADO, R.G. Use of virginiamycin and salinomycin in the diet of beef
- 719 cattle reared under grazing during the rainy season: performance and ruminal metabolism.
- 720 **Revista Ciência Animal Brasileira**, v. 20, p. 1-10, 2019.
- 721 FERREIRA, S.F.; FERNANDES, J.J.R.; PÁDUA, J.T.; BILEGO, U.O.; LIMA, M.A.S.;
- 722 FRANÇA, A.F.S.; BENTO, E.A.; OLIVEIRA, L.G.; GRANDINI, D. Desempenho e
- 723 metabolismo ruminal em bovinos de corte em sistema de pastejo no período seco do ano
- 724 recebendo virginiamicina na dieta. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 36, n. 3, p. 2067-2078,
- 725 2015.
- 726 FONSECA, M.P.; BORGES, A.L.C.C.; SILVA, R.R.; LAGE, H.F.; FERREIRA, A.L.;
- 727 LOPES, F.C.F.; PANCOTI, C.G.; RODRIGUES, J.A.S. Intake, apparent digestibility,
- 728 and methane emission in bulls receiving a feed supplement of monensin, virginiamycin,
- 729 or a combination, **Animal Production Science**, 2015.
- 730 FRANCO, F.M.J. **Consumo de monensina sódica via suplemento mineral por bovinos**
- 731 **de corte em pastagens**. 55f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal e Pastagens) –
- 732 Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, 2007.
- 733 GELINSKI, L.A.M.; ANDRIGUETTO, J.L.; ROSSI, JUNIOR, P. Monensina e uréia de
- 734 liberação lenta no desempenho de bovinos confinados. **Archives of Veterinary Science**,
- 735 v.5, p.137-140, 2000.

- 736 GEMELLI, J.L.; PEREIRA, A.S.C. Princípios e utilizações da homeopatia em bovinos
737 de corte: uma revisão. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal**, v. 12, n. 3, p.
738 327-341, 2018.
- 739 GOULART, R.C.D. **Avaliação de antimicrobianos como promotores de crescimento**
740 **via mistura mineral para bovinos de corte em pastejo**. 128p. Tese (Doutorado em
741 Ciências) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, 2010.
- 742 GRAMS, N. **Homeopathy - where is the science?** EMBO reports, v. 20, n. 3, 2019.
- 743 GUO, T.J.; WANG, J.Q.; BU, D.P.; LIU, K.L.; WANG, J.P.; LI, D.; LUAN, S.Y.; HUO,
744 X.K. Evaluation of the microbial population in ruminal fluid using real time PCR in steers
745 treated with virginiamycin. **Czech Journal Animal Science**, v. 55, n. 7, p. 276-285, 2010.
- 746 HEKER JUNIOR, J.C.; NEUMANN, M.; UENO, R.K.; FALBO, M.K.; GALBEIRO, S.;
747 SOUZA, A.M.; VENANCIO, B.J.; SANTOS, L.C.; ASKEL, E.J. Effect of monensin
748 sodium associative to virginiamycin and/or essential oils on the performance of feedlot
749 finished steers. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 39, n. 1, p. 261-274, 2018.
- 750 ÍTAVO, L.C.V.; DIAS, A.M.; ÍTAVO, C.C.B.F.; OTTONI, A.L.; MORAIS, M.G.;
751 TORRES JUNIOR, R.A.A. Homeopatia na terminação de novilhos em confinamento.
752 **Archivos de Zootecnia**, v. 59, n. 226, p. 225-232, 2010.
- 753 IVES, S.E.; TITGEMEYER, E.C.; NAGARAJA, T.G.; DEL BARRIO, A.; BINDEL,
754 D.J.; HOLLIS, L.C. Effects of virginiamycin and monensin plus tylosin on ruminal
755 protein metabolism in steers fed corn-based finishing diets with or without wet corn
756 gluten feed. **Journal of Animal Science**, v. 80, p. 3005-3015, 2002.
- 757 KOZLOSKI, G.V. **Bioquímica dos ruminantes**. 3 ed. Santa Maria: UFSM, 2011, p.
758 216.
- 759 LAZZARINI, I; DETMANN, E; SAMPAIO, C. B; PAULINO, M. F; VALADARES
760 FILHO, S. C; SOUZA, M. A; OLIVEIRA, F. A. Dinâmicas de trânsito e degradação da
761 fibra em detergente neutro em bovinos alimentados com forragem tropical de baixa
762 qualidade e compostos nitrogenados. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária**,
763 v.61, p.635-647, 2009.
- 764 LEMOS, B.J.M.; CASTRO, F.G.F.; SANTOS, L.S.; MENDONÇA, B.P.C.; COUTO,
765 V.R.M.; FERNANDES, J.J.R. Monensin, virginiamycin, and flavomycin in a no-
766 roughage finishing diet fed to zebu cattle. **Journal of Animal Science**, v. 94, p. 4307-
767 4314, 2016.

- 768 LOPES, S.G. **Controle da sodomia em bovinos machos inteiros confinados com uso**
769 **de medicamento homeopático**. 53 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) –
770 Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2017.
- 771 MACEDO, N.; REAL, C.M. **Homeopatia populacional na melhoria da fertilidade**
772 **ovina em campo nativo, no Rio Grande do Sul**. 2008. Disponível em:
773 <<https://www.researchgate.net/publication/238791605>>. Acesso em: dezembro de 2019.
- 774 MACIEL, I.C.F.; SATURNINO, H.M.; BARBOSA, F.A.; MALACCO, V.M.R.;
775 ANDRADE JUNIOR, J.M.C.; MAIA FILHO, G.H.B.; COSTA, P.M. Virginiamycin and
776 sodium monensin supplementation for beef cattle on pasture. **Arquivo Brasileiro de**
777 **Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 71, n. 6, p. 1999-2008, 2019.
- 778 MAPA, **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**, 2004. Disponível em
779 [http://sistemasweb.agricultura.gov.br/sislegis/action/detalhaAto.do?method=visualizarA](http://sistemasweb.agricultura.gov.br/sislegis/action/detalhaAto.do?method=visualizarAtoPortalMapa&chave=133040692)
780 [toPortalMapa&chave=133040692](http://sistemasweb.agricultura.gov.br/sislegis/action/detalhaAto.do?method=visualizarAtoPortalMapa&chave=133040692). Acesso em: novembro de 2019.
- 781 MARAFON, F.; NEUMANN, M.; UENO, R.K.; SOUZA, R.A.M.; REINEHR, L.L.;
782 POCZYNEK, M. Homeopatia e desempenho de novilhos confinados com dieta 100% ou
783 48% de concentrado. **Archivos de Zootecnia**, v. 63, n. 241, p. 199-202, 2014.
- 784 MINSON, D.J. **Forage in ruminant nutrition**. New York: Academic Press, 1990. 483p.
- 785 MONÇÃO, F.P. **Suplementação e uso da virginiamicina como moduladores do**
786 **desempenho de bovinos nelore na recria e seus efeitos na terminação em**
787 **confinamento**. 146p. Tese (Doutor em Zootecnia) - Faculdade de Ciências Agrárias e
788 Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, 2017.
- 789 MONTANO, M.F.; MANRIQUEZ, O.M.; SALINAS-CHAVIRA, J.; TORRENTERA,
790 N.; ZINN, R.A. Effects of monensin and virginiamycin supplementation in finishing diets
791 with distiller dried grains plus solubles on growth performance and digestive function of
792 steers. **Journal of Applied Animal Research**, v.43, p. 417-425, 2014.
- 793 MORAIS, J.A.S.; BERCHIELLI, T.T.; REIS, R.A., Aditivos. In: BERCHIELLI, T.T.;
794 PIRES, A.V.; OLIVEIRA, S.G. **Nutrição de Ruminantes**, Jaboticabal, Editora Funep,
795 2011, p. 565-599.
- 796 NAGARAJA, T.G.; TAYLOR, M.B. Susceptibility and resistance of ruminal bacteria to
797 antimicrobial feed additives. **Applied and Environmental Microbiology**, v. 53, n. 7, p.
798 1620-1625, 1987.
- 799 NUÑEZ, A.J.C. **Uso combinado de ionóforo e virginiamicina em novilhos Nelore**

- 800 **confinados com dietas de alto concentrado**. 68p. Dissertação (Mestrado em Ciência
801 Animal) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Piracicaba, 2008.
- 802 NUÑEZ, A.J.C. **Uso combinado de ionóforo e virginiamicina sobre o metabolismo, a**
803 **digestibilidade e o comportamento ingestivo de novilhos Nelore confinados com**
804 **dietas de alto concentrado**. 126f. Tese (Doutorado em Ciências) – Faculdade de
805 Zootecnia e Engenharia de Alimentos, Universidade de São Paulo, Pirassununga, 2013.
- 806 OLIVEIRA, I.S.; SOUSA, D.P.; QUEIROZ, A.C.; MACEDO, B.G.; NEVES, C.G.;
807 BIANCHI, I.E.; TEOBALDO, R.W. Salinomycin and virginiamycin for lactating cows
808 supplemented on pasture. **Scientia Agricola**, v. 72, n. 4, p. 285-290, 2015.
- 809 PARIGI-BINI, R. Researches on virginiamycin supplementation of feeds used in
810 intensive cattle management. PIANA, G.; PIVA, G. In. Performance in Animal
811 Production, 1979. Milano, Italy, **Proceedings...** Milano, Italy. p. 237–250, 1979.
- 812 PAULINO, M.F.; DETMANN, E.; GOMES, A.G.; ALMEIDA, D.M.; MÁRQUEZ,
813 D.E.C.; MORENO, D.P.S.; MOURA, F.H.; CARDENAS, J.E.G.; LIMA, J.A.C.;
814 MARTINS, L.S.; MANSO, M.R.; ORTEGA, R.E.M.; CARVALHO, V.V. Bovinocultura
815 otimizada. In. IX SIMCORTE SIMPÓSIO DE PRODUÇÃO DE GADO DE CORTE.
816 2014. Viçosa, MG. **Anais...** Viçosa, DZO/UFV. p. 139-164, 2014b.
- 817 PAULINO, P.V.R.; SIQUEIRA, G.R.; BENATTI, J.M.B.; SILVA, R.C.; ALVES NETO,
818 J.A.; FERNANDES, R.M.; CAMPOS, A.F. Aditivos nutricionais para a pecuária
819 intensiva. In. IX Jornada NESPRO. 2014. Porto Alegre, RS. **Anais...** Porto Alegre:
820 NESPRO, UFRGS. p. 45-88, 2014a.
- 821 PHIBRO. **Coletânea de trabalhos sobre virginiamicina e salinomicina**. São Paulo,
822 2008.
- 823 REAL, C.M. **Ficha técnica da Homeobase Convert H®**. Real H - Nutrição e Saúde
824 Animal, 2012d.
- 825 REAL, C.M. **Ficha técnica da Homeobase Entero 100®**. Real H - Nutrição e Saúde
826 Animal, 2012c.
- 827 REAL, C.M. **Ficha técnica da Homeobase Figotonus®**. Real H - Nutrição e Saúde
828 Animal, 2012a.
- 829 REAL, C.M. **Ficha técnica do Homeobovis Sodo 100®**. Real H - Nutrição e Saúde
830 Animal, 2012b.
- 831 REAL, C.M. **Homeopatia populacional. Fundamento. Ruptura de um Paradigma**. A

- 832 Hora Veterinária, n.165, p.30-37, 2008.
- 833 RIBEIRO, J.S.; GONÇALVES, T.M.; MACHADO NETO, O.R.; CAMPOS, F.R.;
- 834 FARIA, W.L. Homeopatia na terminação de novilhos Nelores e Tabapuãs confinados.
- 835 **Agropecuária Científica no Semi-Árido**, v. 7, n. 1, p. 38-44, 2011.
- 836 RIGOBELLO, E.C.; PEREIRA, M.C.S.; VICARI, D.V.F.; MILLEN, D.D. Utilização de
- 837 probiótico e monensina sódica sobre o desempenho produtivo e características de carcaça
- 838 de bovinos Nelore terminados em confinamento. **Revista Brasileira de Saúde e**
- 839 **Produção Animal**, v. 15, n. 2, p. 415-424, 2014.
- 840 ROGERS, J.A.; BRANINE, M.E.; MILLER, C.R.; WRAY, M.I.; BARTLE, S.J.;
- 841 PRESTON, R.L.; GILL, D.R.; PRITCHARD, R.H.; STILBORN, R.P.; BECHTOL, D.T.
- 842 Effects of dietary virginiamycin on performance and liver abscess incidence in feedlot
- 843 cattle. **Journal of Animal Science**, v.73, p.9–20, 1995.
- 844 SANTOS, R.L.C. **Avaliação da monensina, da virginiamicina e do óleo funcional na**
- 845 **suplementação da dieta de bovinos**. 56F. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) -
- 846 Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, 2016.
- 847 SCHEMBRI, J. **Conheça a Homeopatia**. 3. ed. Belo Horizonte, Editora Rona, 268p.
- 848 1992.
- 849 STEWART, L.L.; KIM, B.G.; GRAMM, B.R.; NIMMO, R.D.; STEIN, H.H. Effect of
- 850 virginiamycin on the apparent ileal digestibility of amino acids by growing pigs. **Journal**
- 851 **of Animal Science**, v. 88, p. 1718-1724, 2009.
- 852 VAN NEVEL, C.J.; DEMEYER, D.I.; HENDERICKX, H.K. Effect of Virginiamycin.
- 853 on carbohydrate and protein metabolism in the rumen *in vitro*. **Archiv für**
- 854 **Tierernaehrung**, v. 34, n. 2, p. 149-155, 1984.
- 855 VAN SOEST, P.J. **Nutritional ecology of the ruminant**. 2. ed. Cornell University Press,
- 856 Ithaca, New York, 1994, 476p.
- 857 ZULKIFLI, I.; HASHEMI, S.R.; SOMCHIT, M.N.; ZUNITA, Z.; LOH, T.C.;
- 858 SOLEIMANI, A.F.; TANG, S.C. Effects of *Euphorbia hirta* and virginiamycin
- 859 supplementation to the diet on performance, digestibility, and intestinal microflora
- 860 population in broiler chickens. **Arch Geflügelk**, v. 76, n. 1, p. 6–12, 2012.
- 861
- 862
- 863

864 **CAPÍTULO 2 - VIRGINIAMICINA ASSOCIADA A PRODUTOS**
865 **HOMEOPÁTICOS PARA BOVINOS DE CORTE TERMINADOS EM PASTEJO**

866

867

868

869

870

871

872

873

874

875

876

877

878

879

880

881

882

883

884

885

886

887

888

889

890

891

892

893

894

895

O artigo a seguir está redigido de acordo com as exigências e foi publicado no periódico Ciência Agronômica, excetuando-se o idioma.

896 **Virginiamicina associada a produtos homeopáticos para bovinos de corte**
897 **terminados em pastejo**

898

899 **Virginiamycin associated with homeopathic products for beef cattle finished in**
900 **grazing**

901

902 **RESUMO** - O objetivo com este trabalho foi avaliar os efeitos da virginiamicina
903 associada a produtos homeopáticos sobre o consumo, a digestibilidade, o metabolismo, o
904 desempenho e as características de carcaça de tourinhos Nelore suplementados em
905 pastagem. Foram utilizados 12 tourinhos Nelore, com peso médio inicial de $346,04 \pm$
906 $13,33$ kg e idade inicial de 20 meses. Os animais foram alojados em piquetes individuais
907 de *Urochloa decumbens* Stapf. (syn. *Brachiaria*), e divididos em dois tratamentos:
908 Lipomax - suplemento concentrado contendo antibiótico não ionóforo virginiamicina e
909 produtos homeopáticos (Convert H[®], Sodo 100[®], Figotonus[®]); e Controle - suplemento
910 concentrado com mesmo teor de proteína, sem virginiamicina e homeopatia. O
911 suplemento foi fornecido na quantidade de 0,5% do peso corporal. O experimento foi
912 conduzido em delineamento inteiramente casualizado. As variáveis metabólicas não
913 foram afetadas pela suplementação com Lipomax ($P > 0,05$). Os animais suplementados
914 com Lipomax apresentaram maior ganho de peso, maior peso de carcaça quente e fria em
915 relação ao tratamento Controle ($P < 0,05$). A suplementação com Lipomax aumentou a
916 proporção de ossos, sem afetar as proporções de músculo e tecido adiposo na carcaça
917 ($P = 0,027$; $P > 0,05$). A suplementação com virginiamicina e produtos homeopáticos não
918 afeta o consumo, a digestibilidade de nutrientes e o metabolismo de nitrogênio. Porém,
919 melhora o desempenho, altera as características de carcaça e aumenta a densidade óssea
920 de tourinhos Nelore em pastejo.

921 **Palavras-chave:** Antibiótico. Nelore. Pastagem. Suplemento.

922

923 **ABSTRACT** - The objective with this study was to evaluate the effects of virginiamycin
924 and homeopathic products on intake, digestibility, metabolism, performance and carcass
925 characteristics of grazing Nelore cattle. Twelve Nelore bulls, with initial average weight
926 of 346.04 ± 13.33 kg and initial age of 20 months were used. The animals were housed
927 in individual paddocks of *Urochloa decumbens* Stapf. (syn. *Brachiaria*), and divided in

928 two treatments: Lipomax - concentrated supplement with the non-ionophore antibiotic
929 virginiamycin and homeopathic products (Convert H[®], Sodo 100[®], Figotonus[®]);
930 Treatment Control - concentrated supplement with the same protein content without
931 virginiamycin and homeopathy. The supplement was fed in the amount of 0.5% of body
932 weight. The experiment was conducted in a completely randomized design. Metabolic
933 variables were not affected by supplementation with Lipomax (P>0.05). The animals
934 supplemented with Lipomax showed higher weight gain and higher greater hot and cold
935 carcass weight compared to Control treatment (P<0.05). Supplementation with Lipomax
936 increased the proportion of bones, without affecting the proportions of muscle and fat in
937 the carcasses (P=0.03; P>0.05). Supplementation with virginiamycin and homeopathic
938 products does not affect intake, nutrient digestibility and nitrogen metabolism. However,
939 it improves performance, alters the carcass characteristics and increases the bone density
940 of Nellore bulls grazing.

941 **Key words:** Antibiotic. Nellore. Grazing. Supplement.

942

943

INTRODUÇÃO

944 Na busca por ferramentas que auxiliem na maximização de resultados e melhores
945 retornos financeiros na atividade pecuária, os aditivos têm sido utilizados com o objetivo
946 de manipular a fermentação ruminal e aumentar a eficiência na digestão e absorção de
947 nutrientes (BENATTI *et al.*, 2017; SOLOMON; TULLETT, 1988). Hao *et al.* (2014)
948 destacaram que o uso de aditivos é uma ferramenta cada vez mais comum nos sistemas
949 de produção como estratégia para reduzir custos, melhorar a conversão alimentar, o ganho
950 de peso e/ou beneficiar a saúde e o metabolismo dos animais, contribuindo assim para
951 um melhor desempenho, principalmente na fase de crescimento e terminação.

952 A virginiamicina é um antibiótico não ionóforo produzido a partir da fermentação
953 das *Streptomyces virginiae*. Ela apresenta grande potencial de estabilização da
954 fermentação ruminal, em função de alterações na população de bactérias presentes no
955 rúmen, além de apresentar maior controle sobre a produção de lactato e metano, uma vez
956 que possui ação sobre as espécies produtoras destes compostos (LEMOS *et al.*, 2016;
957 NAGARAJA; TAYLOR, 1987; OLIVEIRA *et al.*, 2017). Por apresentar tais
958 características, a virginiamicina vem sendo utilizada na adaptação dos animais às dietas
959 com alta proporção de concentrado (LEMOS *et al.*, 2016; MONTANO *et al.*, 2015),

960 diminuindo o risco de distúrbios metabólicos. Por outro lado, os resultados da utilização
961 deste composto em dietas a base de volumoso ainda não estão consolidados (ALVES
962 NETO *et al.*, 2018; FERREIRA *et al.*, 2015).

963 A homeopatia, por outro lado, é uma técnica terapêutica que tem como princípio
964 básico a cura pelos semelhantes e a sua preparação acontece a partir de substâncias
965 vegetais, animais ou minerais dinamizadas (GEMELLI; PEREIRA, 2018). Seu
966 mecanismo de ação ainda não é totalmente compreendido, mas envolve manifestações
967 físicas altamente complexas e a sua utilização é caracterizada por medicamentos em
968 dosagem mínima (EBERT *et al.*, 2017). Dentro da produção animal, a homeopatia tem
969 potencial para uso como promotor de desempenho dos animais (CHABEL *et al.*, 2009;
970 ÍTAVO *et al.*, 2010; MARAFON *et al.*, 2014).

971 Porém, pouco se sabe sobre a utilização da virginiamicina associada a produtos
972 homeopáticos na dieta de bovinos em pastejo. Sendo assim, o objetivo com este trabalho
973 foi avaliar os efeitos do suplemento concentrado comercial Lipomax, que apresenta em
974 sua composição antibiótico não ionóforo virginiamicina e produtos homeopáticos
975 (Convert H[®], Sodo 100[®], Figotonus[®]) sobre o consumo, a digestibilidade dos
976 constituintes da dieta, o metabolismo, o desempenho e as características de carcaça de
977 tourinhos Nelore suplementados em pastejo.

978

979

MATERIAL E MÉTODOS

980 Este trabalho está de acordo com as normas e preceitos da comissão de ética no uso
981 de animais da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (nº 01/2016).

982 O experimento foi conduzido na Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, na
983 Unidade de Aquidauana. Foi utilizada uma área de 12 hectares de pastagem de *Urochloa*
984 *decumbens* Stapf. (syn. *Brachiaria*), dividida em 12 piquetes de um hectare cada,
985 providos de comedouros e bebedouros individuais. Foram alojados individualmente 12
986 tourinhos Nelore com peso inicial médio de $346,04 \pm 13,33$ kg e idade inicial de 20 meses.

987 O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado com seis
988 unidades experimentais (animais) por tratamento. Após pesagem inicial, os animais
989 foram aleatoriamente divididos em dois tratamentos: seis animais receberam suplemento
990 concentrado comercial Lipomax[®] (Real H, Campo Grande, MS, Brasil) contendo
991 antibiótico não ionóforo virginiamicina e produtos homeopáticos (Convert H[®], Sodo

992 100[®], Figotonus[®]) durante todo o período experimental (tratamento Lipomax). Os demais
993 animais receberam suplemento concentrado sem virginiamicina e produtos homeopáticos
994 (tratamento Controle). O suplemento concentrado utilizado no tratamento Controle foi
995 formulado com milho, farelo de soja, caroço de algodão, óleo vegetal e ureia (Tabela 1).

996 Os produtos homeopáticos são formulados a partir da combinação de minerais e
997 compostos medicinais. O Convert H[®] é composto por: *Natrum muriaticum*, *Calcium*
998 *carbonicum*, *Silicea terra*, *Hypothalamus*. O Sodo 100[®] é composto por: *Cantharis*
999 *vesicatoria*, *Ignatia amara*, *Staphysagria* e *Bufo rana*. O Figotonus[®] é composto por:
1000 *Chelidonium majus*, *Cardus marianus*, *Natrum muriaticum*, *China officinalis*,
1001 *Phosphorus*, *Carboneum tetrachloricum*, *Myrica cerifera* e *Chionantus virginica*.

1002 Os suplementos foram fornecidos diariamente na quantidade de 0,5% do peso
1003 corporal às 10h00. Para ajuste da quantidade de suplemento fornecida, os animais foram
1004 pesados a cada 28 dias, sem jejum. Para avaliação do ganho médio diário (GMD) os
1005 animais foram pesados em jejum de sólidos de 16 horas, no início e no final do
1006 experimento. O experimento teve duração de 100 dias.

1007 Após 45 dias do início do experimento, foi realizado um ensaio de digestibilidade
1008 para avaliação do consumo e características nutricionais dos animais. Para estimar a
1009 produção fecal foi utilizado o LIPE[®] (SALIBA *et al.*, 2013), fornecido aos animais via
1010 sonda esofágica, em cápsulas de 500 mg/dia. O consumo de suplemento concentrado foi
1011 verificado pela diferença de pesagem dos suplementos fornecidos e das sobras diárias
1012 deste suplemento no cocho. A fibra em detergente neutro indigestível (FDNi) foi utilizada
1013 como indicador interno para estimar o consumo de forragem (DETMANN *et al.*, 2001).

1014 O ensaio de digestibilidade teve duração de sete dias. A aplicação do LIPE[®] foi
1015 realizada entre os dias um e cinco. No dia quatro do ensaio, foi realizada coleta de
1016 forragem em cada piquete, via simulação manual de pastejo (DE VRIES, 1995), para
1017 estimação do consumo e dos coeficientes de digestibilidade aparente da forragem. Para
1018 realização das coletas de fezes, os animais foram conduzidos ao estábulo e as fezes
1019 coletadas diretamente do reto entre os dias três e seis do ensaio. A coleta de fezes foi
1020 realizada uma vez ao dia, durante quatro dias, em horários diferentes, às 06h00, 10h00,
1021 14h00 e 17h00, com o intuito de obter uma amostra composta.

1022 No sétimo e último dia do ensaio para avaliação das características nutricionais,
1023 realizou-se uma coleta de amostras “spot” de urina, em micção espontânea e coleta de

1024 sangue, via punção da veia jugular, quatro horas após o fornecimento do suplemento. As
 1025 amostras de urina foram diluídas em H₂SO₄ (0,036 N) e congeladas a -20 °C
 1026 (VALADARES *et al.*, 1999), para posteriores análises de creatinina, ureia e nitrogênio
 1027 total.

1028 Ao término da coleta de urina, as amostras de sangue foram coletadas utilizando-se
 1029 tubos de vácuo com gel separador (BD Vacutainer[®], SST II Advance) e em seguida foram
 1030 encaminhadas ao laboratório para análise. As análises de creatinina e ureia foram
 1031 realizadas no analisador bioquímico semi-automático, marca Bioplus (modelo BIO-200),
 1032 utilizando-se kits analíticos da Gold Analisa. A quantificação da creatinina foi realizada
 1033 utilizando-se o método cinético colorimétrico. A quantificação dos teores de ureia na
 1034 urina e ureia sérica foi realizada pelo método cinético de tempo fixo.

1035 As amostras de fezes e forragem foram secas parcialmente em estufa de ventilação
 1036 forçada (55°C/72 horas) e processadas em moinho de facas (peneira de 1 mm). As
 1037 amostras de forragem, suplemento e fezes foram analisadas quanto aos teores de matéria
 1038 seca (MS, método INCT-CA G-003/1), matéria mineral (MM, método INCT-CA M-
 1039 001/1), proteína bruta (PB, método INCT-CA N-001/1), extrato etéreo (EE, método
 1040 INCT-CA G-005/1), fibra insolúvel em detergente neutro (FDN, método INCT-CA F-
 1041 002/1) corrigida para cinzas (CIDN, método INCT-CA M-002/1) e proteínas (PIDN,
 1042 método INCT-CA N-004/1), fibra em detergente neutro indigestível (FDNi, método
 1043 INCT-CA F-009/1), segundo Detmann *et al.* (2012). O teor de carboidratos não fibrosos
 1044 (CNF) foi estimado de acordo com Detmann e Valadares Filho (2010):

$$1045 \quad \text{CNF} = 100 - [(\% \text{PB} - \% \text{PBu} + \% \text{U}) + \% \text{EE} + \% \text{MM} + \% \text{FDNcp}]$$

1046 Em que: PBu = teor de PB proveniente da ureia; U = teor de ureia.

1047 Os nutrientes digestíveis totais (NDT) da dieta foram calculados segundo o NRC
 1048 (2001).

1049 As análises de fezes para avaliação do total produzido foram realizadas por
 1050 espectrofotômetro de infravermelho com transformada de Fourier (FTIV), modelo
 1051 VARIAN 800.

1052 O consumo de matéria seca de forragem (CMSF) foi estimado utilizando a FDNi
 1053 como indicador interno, conforme equação descrita por Detmann *et al.* (2001):

$$1054 \quad \text{CMSF (kg/dia)} = ((\text{MSF} \times \text{FDNi}_{\text{fezes}}) - (\text{CMS}_{\text{supl}} \times \text{FDNi}_{\text{supl}})) / \text{FDNi}_{\text{forragem}}$$

1055 em que: MSF = matéria seca fecal (kg/dia); FDNi_{fezes} = concentração do indicador

1056 nas fezes; CMS_{supl} = consumo de matéria seca do suplemento (kg); $FDNi_{supl}$ =
1057 concentração do indicador no suplemento; $FDNi_{forragem}$ = concentração do indicador na
1058 forragem.

1059 Quando os animais atingiram peso médio de 450 kg, os mesmos foram
1060 transportados para um frigorífico distante 10 km do local de experimentação. No
1061 frigorífico, durante o manejo pré-abate, os animais foram submetidos a jejum de sólidos
1062 por 24 horas. Os animais foram insensibilizados pelo método da concussão cerebral,
1063 seguido de secção da veia jugular, remoção do couro e evisceração. Após a evisceração,
1064 o fígado foi coletado para obtenção do peso.

1065 As carcaças foram identificadas, divididas em duas metades com o auxílio de serra
1066 elétrica e pesadas para obtenção do peso de carcaça quente (PCQ) sendo, em seguida,
1067 determinado o rendimento de carcaça quente (RCQ). Após o procedimento de abate as
1068 carcaças foram levadas para câmara fria onde permaneceram por 24 horas à temperatura
1069 de -5 °C. Passado o período de resfriamento, foram tomados os pesos de carcaça fria
1070 (PCF) e calculado o rendimento de carcaça fria (RCF).

1071 Na meia carcaça esquerda de cada animal foi medido o comprimento de carcaça,
1072 mensurada do bordo anterior do osso do púbis ao bordo cranial medial da primeira
1073 costela. Na meia carcaça esquerda realizou-se ainda um corte perpendicular no músculo
1074 *Longissimus dorsi*, entre a 12^a e 13^a costela, onde foi medida a espessura de gordura
1075 subcutânea (EGS) com o auxílio de um paquímetro digital.

1076 Para avaliação da cor da carne e da gordura foi utilizado um colorímetro portátil
1077 Miniscan XE Plus HunterLab, de acordo com o sistema de cores HunterLab, cujas
1078 coordenadas L*, a* e b* indicam respectivamente: a luminosidade, que é influenciada
1079 pela quantidade de água na superfície da peça, consequência da capacidade de retenção
1080 de água, e pela quantidade de gordura, varia de zero (corresponde ao preto) a 100
1081 (corresponde ao branco); o teor de vermelho, que reflete a quantidade de pigmento
1082 vermelho presente na mioglobina e no citocromo C, varia de -a* (corresponde ao verde)
1083 até +a* (corresponde ao vermelho); e o teor de amarelo, que é associado à presença de
1084 carotenoides, varia de -b* (corresponde ao azul) a +b* (corresponde ao amarelo). Foram
1085 realizadas três leituras de coloração no músculo *Longissimus dorsi* na região da 12^a
1086 costela da meia carcaça esquerda de cada animal.

1087 A predição das proporções de ossos, músculos e tecido adiposo das carcaças foi

1088 realizada por meio da separação física destes tecidos na secção correspondente à 9^a, 10^a
 1089 e 11^a costelas da meia-carcaça esquerda, denominada seção H x H, segundo procedimento
 1090 descrito por Hankins e Howe (1946). As proporções na carcaça foram estimadas segundo
 1091 equações desenvolvidas pelos mesmos autores:

$$\text{Proporção de músculo} \quad Y = 16,08 + 0,80 X \quad [1]$$

$$\text{Proporção de tecido adiposo} \quad Y = 3,54 + 0,80 X \quad [2]$$

$$\text{Proporção de ossos} \quad Y = 5,52 + 0,57 X \quad [3]$$

1092 Em que: X é a porcentagem do componente (músculo, tecido adiposo e ossos)
 1093 correspondente na seção H x H.

1094 Para avaliação dos dados de peso, conversão alimentar, desempenho, características
 1095 nutricionais e dados de carcaça foi utilizado o PROC GLM do SAS University (SAS
 1096 Institute Inc., Cary, CA, EUA). As médias dos tratamentos foram contrastadas entre si
 1097 pelo teste “t”, ao nível de significância de 5%. Foi considerado tendência ($0,05 < P < 0,10$)
 1098 em todas as variáveis.

1099

1100

RESULTADOS E DISCUSSÃO

1101 Durante o período experimental os animais não sofreram desafio ambiental ou
 1102 sanitário, o que poderia ter intensificado a atuação dos produtos homeopáticos utilizados,
 1103 uma vez que uma das funções dos mesmos é controlar os efeitos adversos gerados pelo
 1104 estresse.

1105 O consumo de matéria seca total (MSt), da forragem (MSf) e do concentrado (MSc)
 1106 não variaram entre os tratamentos ($P > 0,05$; Tabela 2). Segundo Alves Neto *et al.* (2018)
 1107 a virginiamicina é um aditivo com pouca ou nenhuma alteração sobre o consumo. No que
 1108 diz respeito à relação volumoso:concentrado não ocorreu diferença significativa entre os
 1109 tratamentos avaliados ($P > 0,05$). Observou-se que, no tratamento Controle, a ingestão de
 1110 concentrado correspondeu a 9% do consumo de MS total e para o tratamento Lipomax,
 1111 14%.

1112 Para o consumo de extrato etéreo (EE), no entanto, pôde-se observar uma diferença
 1113 significativa entre os tratamentos ($P < 0,01$). Este resultado pode ser atribuído à maior
 1114 concentração desse componente no suplemento do tratamento Controle, uma vez que o
 1115 mesmo apresentava caroço de algodão e óleo vegetal como ingredientes. De forma
 1116 semelhante, o tratamento Lipomax apresentava maior concentração de carboidratos não

1117 fibrosos (CNF) em sua composição. A maior concentração desse componente pode
1118 justificar a tendência observada de maior consumo de CNF para este tratamento ($P=0,07$).

1119 O consumo de proteína bruta (PB), fibra insolúvel em detergente neutro corrigida
1120 para cinzas e proteína (FDNcp) e nutrientes digestíveis totais (NDT) foram semelhantes
1121 entre os tratamentos, devido ao fato da composição e do consumo dos suplementos
1122 concentrados também terem sido semelhantes ($P>0,05$).

1123 Observou-se maior digestibilidade aparente para o EE da dieta no grupo de animais
1124 que foram alimentados com o tratamento Controle ($P<0,01$; Tabela 3). Esse resultado
1125 pode ser justificado pela maior ingestão deste componente pelos animais do tratamento
1126 Controle. Entretanto, os coeficientes de digestibilidade da PB, da FDNcp e dos CNF
1127 foram semelhantes entre as dietas ($P>0,05$).

1128 Como o consumo de PB foi semelhante entre os tratamentos, a semelhança entre a
1129 concentração de nitrogênio ureico no soro (NUS), nitrogênio ureico na urina (NUU) e
1130 nitrogênio total na urina (NTU) em ambos os tratamentos, indica que a eficiência de uso
1131 da proteína metabolizável ingerida foi semelhante entre os tratamentos ($P>0,05$; Tabela
1132 4).

1133 Embora não tenham sido observadas diferenças no consumo, na digestibilidade ou
1134 na utilização de nitrogênio pelos animais em ambos os tratamentos, os animais que
1135 receberam o tratamento Lipomax apresentaram maior ganho médio diário (GMD) e,
1136 consequentemente, maior peso final ($P=0,05$; $P=0,03$; Tabela 5). Como consequência
1137 disto, os animais do tratamento Lipomax pesaram cerca de 30 kg a mais ao final do
1138 experimento em relação aos animais do tratamento Controle.

1139 Um aumento no ganho de peso é um resultado esperado pelo uso dos aditivos.
1140 Segundo Ferreira *et al.* (2015), entre os efeitos positivos da virginiamicina destaca-se
1141 exatamente o aumento no ganho de peso dos animais.

1142 Com relação aos aditivos homeopáticos, seu uso como promotor de crescimento
1143 animal ainda é recente e os estudos são escassos. Seu uso, no entanto, tem,
1144 principalmente, o intuito de diminuir o estresse causado por manejos inadequados ou por
1145 algum desequilíbrio nutricional (GEMELLI; PEREIRA, 2018), impactando de forma
1146 positiva no desempenho animal (RIBEIRO *et al.*, 2011; SILVA *et al.*, 2011).

1147 Ainda pouco se sabe sobre a ação dos produtos homeopáticos em relação à
1148 fisiologia animal. No entanto, de acordo com Gemelli e Pereira (2018), os produtos

1149 homeopáticos podem exercer efeito sobre o eixo hipotálamo-hipófise-adrenal, onde a
1150 informação energética da homeopatia é percebida ou captada pelas terminações nervosas
1151 existentes na mucosa bucal e na mucosa do trato digestivo. Uma vez captada, a
1152 informação energética atinge o sistema nervoso central desencadeando ações corretivas
1153 ou estimulatórias que resultam na melhoria da produtividade.

1154 Entre os aditivos presentes no tratamento Lipomax, o Convert H[®] tem por objetivo
1155 tornar o animal menos reativo frente as situações estimuladoras de estresse e melhorar a
1156 conversão alimentar dos mesmos (MARAFON *et al.*, 2014), modulando a metabolização
1157 dos nutrientes absorvidos. O maior ganho de peso com consumo semelhante, aqui
1158 observados, parecem confirmar estas expectativas, embora a presença da virginiamicina
1159 e da homeopatia no suplemento tenha mostrado apenas uma tendência de ter afetado
1160 significativamente a conversão alimentar dos animais (P=0,07).

1161 Com relação às características de carcaça, houve aumento significativo sobre os
1162 pesos de carcaça quente (PCQ) e fria (PCF) do tratamento Lipomax em relação ao
1163 Controle (P<0,05; Tabela 6). Uma vez que os animais que receberam o tratamento
1164 Lipomax apresentaram maior peso final, era esperado que suas carcaças fossem mais
1165 pesadas.

1166 A diferença do peso de abate observada entre os animais que receberam o
1167 tratamento Lipomax e os que receberam o Controle, no entanto, não foi suficiente para
1168 incrementar de forma significativa o rendimento de carcaça (P>0,05). O aumento do
1169 rendimento de carcaça, esperado à medida que os animais ficam maiores (BERG;
1170 BUTTERFIELD, 1976), reflete-se apenas quando se observa maiores diferenças de pesos
1171 de abate entre os animais. Também não foi observado diferença significativa entre os
1172 tratamentos quanto ao comprimento de carcaça, espessura de gordura subcutânea e o
1173 peso do fígado (P>0,05).

1174 A cor da carne, embora não influencie os valores sensoriais e de palatabilidade, é
1175 um importante fator na decisão de compra pelo consumidor. Os carotenoides, grupo de
1176 pigmentos presentes na natureza, além de contribuírem para a coloração e para a
1177 qualidade nutricional dos alimentos, também têm sido utilizados como indicadores de
1178 animais terminados em pastejo, uma vez que a presença desses compostos na carcaça de
1179 bovinos está diretamente ligada ao seu consumo (ÁLVAREZ *et al.*, 2015).

1180 Os animais que receberam o tratamento Lipomax apresentaram cor da carne com

1181 menor valor de “b” ($P < 0,01$) e uma tendência a apresentar menor valor de “a” ($P = 0,07$).
1182 O parâmetro “b” indica a intensidade de amarelo que, geralmente é estabelecida por meio
1183 da quantidade de carotenoides encontrada na pastagem. Como o consumo de pasto foi
1184 semelhante entre os animais que receberam ambos os tratamentos, isto pode indicar uma
1185 menor absorção e deposição destes compostos na carne dos animais a partir do uso dos
1186 aditivos aqui avaliados. Porém, não foi encontrado nenhum embasamento na literatura
1187 que tenha destacado este efeito no uso de qualquer um dos aditivos. Os tratamentos
1188 avaliados no presente experimento não foram capazes de alterar de maneira incisiva o
1189 parâmetro “L” de cor da carne e os parâmetros de cor da gordura ($P > 0,05$).

1190 As quantidades de músculos e tecido adiposo estimadas na carcaça não diferiram
1191 entre os tratamentos ($P > 0,05$). Contudo, o tratamento Lipomax aumentou a proporção de
1192 ossos na carcaça dos animais ($P = 0,03$; Tabela 7). A maior quantidade de ossos dos
1193 animais que receberam o tratamento Lipomax, associada à semelhança de tamanho das
1194 carcaças, apontam para um efeito fisiológico que parece estar aumentando a densidade
1195 dos ossos, possivelmente devido a uma maior deposição mineral nestes.

1196 Em estudos com animais não ruminantes, foi observado que a virginiamicina pode
1197 apresentar efeitos positivos sobre o crescimento das microvilosidades intestinais,
1198 aumentando os sítios de absorção dos nutrientes (McCORMICK *et al.*, 2016; STEWART
1199 *et al.*, 2010), e, em dietas com alta fibra (RAVINDRAN *et al.*, 1984), a virginiamicina
1200 também atua aumentando o tempo de retenção dos nutrientes no trato gastrointestinal, o
1201 que pode ter aumentado a absorção de alguns minerais, como o cálcio e o fósforo,
1202 aumentando a densidade óssea observada neste estudo.

1203

1204

CONCLUSÃO

1205 A suplementação com virginiamicina e produtos homeopáticos não afeta o
1206 consumo, a digestibilidade de nutrientes e o metabolismo de nitrogênio. Porém, melhora
1207 o desempenho, altera as características de carcaça e aumenta a densidade óssea de
1208 tourinhos Nelore em pastejo.

1209

1210

AGRADECIMENTOS

1211 O presente trabalho foi realizado com apoio da Universidade Federal de Mato
1212 Grosso do Sul – UFMS/MEC – Brasil e da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal

1213 de Nível Superior – Brasil (Capes) – Código de Financiamento 001. Os autores ainda
1214 gostariam de agradecer à Fundação de Apoio ao Desenvolvimento do Ensino, Ciência e
1215 Tecnologia do Estado de Mato Grosso do Sul (FUNDECT), ao Conselho Nacional de
1216 Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e à empresa Real H – Nutrição e
1217 Saúde Animal pelo apoio na realização deste estudo.

1218

1219

REFERÊNCIAS

1220 ÁLVAREZ, R. *et al.* Carotenoid and vitamin A contents in biological fluids and tissues
1221 of animals as an effect of the diet: a review. **Food Reviews International**, v. 31, p. 319-
1222 340, 2015.

1223 ALVES NETO, J.A. *et al.* Determining the optimal dose of virginiamycin for ruminal
1224 parameters and performance of Nellore cattle on pasture. **Semina: Ciências Agrárias**, v.
1225 39, n. 4, p. 1749-1758, 2018.

1226 BENATTI, J.M.B. *et al.* Effect of increasing monensin sodium levels in diets with
1227 virginiamycin on the finishing of Nellore cattle. **Journal of Animal Science**, v. 88, p.
1228 1709-1714, 2017.

1229 BERG, R.T.; BUTTERFIELD, R.M. **New concepts of cattle growth**. Sydney: Sydney
1230 University Press, 1976. 255p.

1231 CHABEL, J.C. *et al.* Efeito de um complexo homeopático “Homeobase Convert H[®]” em
1232 ovinos sob condições de restrição alimentar. **Brazilian Journal of Veterinary Research
1233 and Animal Science**, v. 46, n. 5, p. 412-423, 2009.

1234 DE VRIES, M.F.W. Estimating forage intake and quality in grazing cattle: A
1235 reconsideration of the hand-plucking method. **Journal of range management**, v. 48, n.
1236 4, p. 370-375, 1995.

1237 DETMANN, E. *et al.* Cromo e indicadores internos na estimação do consumo de novilhos
1238 mestiços, suplementados, a pasto. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 30, n. 5, p. 1600-
1239 1609, 2001.

1240 DETMANN, E. *et al.* **Métodos para análise de alimentos**: INCT – Ciência Animal.
1241 Visconde do Rio Branco: Suprema, 2012. 214 p.

1242 DETMANN, E.; VALADARES FILHO, S.C. On the estimation of non-fibrous
1243 carbohydrates in feeds and diets. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e
1244 Zootecnia**, v. 62, n. 4, p. 980-984, 2010.

- 1245 EBERT, F. *et al.* Randomized, blinded, controlled clinical trial shows no benefit of
1246 homeopathic mastitis treatment in dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v. 100, p. 4857-
1247 4867, 2017.
- 1248 FERREIRA, S.F. *et al.* Desempenho e metabolismo ruminal em bovinos de corte em
1249 sistema de pastejo no período seco do ano recebendo virginiamicina na dieta. **Semina:**
1250 **Ciências Agrárias**, v. 36, n. 3, p. 2067-2078, 2015.
- 1251 GEMELLI, J.L.; PEREIRA, A.S.C. Princípios e utilizações da homeopatia em bovinos
1252 de corte: uma revisão. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal**, v. 12, n. 3, p.
1253 327-341, 2018.
- 1254 HANKINS, O.G.; HOWE, P.E. **Estimation of the composition of beef carcass and**
1255 **cuts**. Washington: USDA, 1946. 26 p. (Technical Bulletin, 926).
- 1256 HAO, H. *et al.* Benefits and risks of antimicrobial use in food-producing animals.
1257 **Frontiers in Microbiology**, v. 5, p. 1-11, 2014.
- 1258 ÍTAVO, L.C.V. *et al.* Homeopatia na terminação de novilhos em confinamento. **Archivos**
1259 **de Zootecnia**, v. 59, n. 226, p. 225-232, 2010.
- 1260 LEMOS, B.J.M. *et al.* Monensin, virginiamycin, and flavomycin in a no-roughage
1261 finishing diet fed to zebu cattle. **Journal of Animal Science**, v. 94, p. 4307-4314, 2016.
- 1262 MARAFON, F. *et al.* Homeopatia e desempenho de novilhos confinados com dieta 100%
1263 ou 48% de concentrado. **Archivos de Zootecnia**, v. 63, n. 241, p. 199-202, 2014.
- 1264 McCORMICK, K. *et al.* Phosphorus utilization response of pigs and broiler chickens to
1265 diets supplemented with antimicrobials and phytase. **Animal Nutrition**, v. 1, p. 1-8,
1266 2016.
- 1267 MONTANO, M.F. *et al.* Effects of monensin and virginiamycin supplementation in
1268 finishing diets with distiller dried grains plus solubles on growth performance and
1269 digestive function of steers. **Journal of Applied Animal Research**, v. 43, n. 4, p. 417-
1270 425, 2015.
- 1271 NAGARAJA, T.G.; TAYLOR, M.B. Susceptibility and resistance of ruminal bacteria to
1272 antimicrobial feed additives. **Applied and Environmental Microbiology**, v. 53, n. 7, p.
1273 1620-1625, 1987.
- 1274 NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Nutrient requirements of dairy cattle**. 7 ed.
1275 Washington, DC.: National Academy Press. p.381, 2001.
- 1276 OLIVEIRA, V.S. *et al.* Estratégias para mitigar a produção de metano entérico.

- 1277 **Veterinária Notícias**, v. 23, n. 1, p. 39-70, 2017.
- 1278 RAVINDRAN, V. *et al.* Effects of fiber and virginiamycin on nutrient absorption,
1279 nutrient retention, and rate of passage in growing swine. **Journal Animal Science**, v. 59,
1280 p. 400-408, 1984.
- 1281 RIBEIRO, J.S. *et al.* Homeopatia na terminação de novilhos Nelores e Tabapuãs
1282 confinados. **Agropecuária Científica no Semi-Árido**, v. 7, n. 1, p. 38-44, 2011.
- 1283 SALIBA, E.O.S. Lignina Purificada e Enriquecida LIPE®. In: SALIBA, E.O.S. *et al.* In:
1284 **Compêndio de utilização de indicadores do metabolismo animal**. GIL. Belo
1285 Horizonte. p.179-192. 2013.
- 1286 SILVA, J.R.M. *et al.* Suplementação de vacas leiteiras com homeopatia: desempenho e
1287 digestibilidade. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 63, n. 4,
1288 p. 922-930, 2011.
- 1289 SOLOMON, S.E.; TULLETT, S.G. The effect of virginiamycin on the ileum of the
1290 domestic fowl. 1. Light and scanning electron microscope observations. **Animal**
1291 **Technology**, v. 39, p. 157-160, 1988.
- 1292 STEWART, L.L. *et al.* Effect of virginiamycin on the apparent ileal digestibility of amino
1293 acids by growing pigs. **Journal of Animal Science**, v. 88, p. 1718-1724, 2010.
- 1294 VALADARES, R.F.D. *et al.* Effect of replacing alfalfa silage with high moisture corn on
1295 ruminal protein synthesis estimated from excretion of total purine derivatives. **Journal**
1296 **of Dairy Science**, v. 82, p. 2686-2696, 1999.
- 1297
- 1298
- 1299
- 1300
- 1301
- 1302
- 1303
- 1304
- 1305
- 1306
- 1307
- 1308

1309 **Tabela 1** - Composição química percentual (%MS) dos suplementos e da forragem utilizada

Componentes (% MS)	Controle	Lipomax*
	Composição química dos suplementos	
Matéria seca	91,5	94,4
Matéria mineral	12,5	17,2
Proteína bruta	18,2	18,5
Extrato etéreo	9,7	5,20
FDNcp ¹	13,5	7,50
CNF ¹	46,1	51,6
	Produtos utilizados	
Virginiamicina	-	0,013
Convert H [®]	-	0,200
Sodo 100 [®]	-	0,200
Figotonus [®]	-	0,200
	Composição química da forragem	
Matéria seca	31,8	32,9
Matéria mineral	8,10	7,79
Proteína bruta	5,36	5,16
Extrato etéreo	2,53	2,16
FDNcp ¹	55,9	56,4
CNF ¹	20,2	20,9

1310 *Níveis de garantia do produto: cálcio 52 g kg⁻¹; fósforo 40.000 mg kg⁻¹; sódio 7500 mg kg⁻¹; enxofre 1300 mg kg⁻¹; cobalto 5 mg kg⁻¹; cobre 75 mg kg⁻¹; iodo 6,20 mg kg⁻¹1311 ¹; manganês 87 mg kg⁻¹; selênio 0,9 mg kg⁻¹; zinco 200 mg kg⁻¹; lisina 50 mg kg⁻¹; metionina 99 mg kg⁻¹; vitamina A 50000 U.I. kg⁻¹; vitamina D3 15000 U.I. kg⁻¹; vitamina1312 E 50 U.I. kg⁻¹. ¹Fibra insolúvel em detergente neutro corrigida para cinzas e proteínas. Carboidratos não fibrosos.

1313

1314

1315

1316 **Tabela 2** – Ingestão de nutrientes de tourinhos recebendo suplemento concentrado com ou sem virginiamicina e produtos homeopáticos

Parâmetros	Tratamentos		C.V., %	Valor- <i>P</i>
	Controle	Lipomax		
		kg d ⁻¹		
MStotal	9,26	9,26	12,7	0,996
MSforragem	8,42	7,99	15,1	0,561
MSconcentrado	0,84	1,27	51,1	0,205
Relação volumoso:concentrado ¹	91:09	86:14	6,66	0,169
Proteína bruta	0,86	0,83	22,1	0,797
Extrato etéreo	0,34	0,23	19,5	0,006
FDNcp ²	5,92	5,67	15,4	0,634
CNF ²	1,37	1,72	19,8	0,072
NDT ²	6,38	6,18	16,4	0,746
		g kg ⁻¹ PC		
MStotal	21,3	22,3	12,9	0,578
MSforragem	18,5	20,3	17,6	0,374
FDNcp ²	14,3	13,1	17,9	0,433

1317 ¹em % do pasto. ²Fibra insolúvel em detergente neutro corrigida para cinzas e proteína. Carboidratos não fibrosos. Nutrientes digestíveis totais.

1318

1319 **Tabela 3** - Coeficiente de digestibilidade aparente (%) dos componentes da dieta de tourinhos recebendo suplemento concentrado com ou sem virginiamicina e produtos homeopáticos
1320

Parâmetros ¹	Tratamentos		C.V., %	Valor- <i>P</i>
	Controle	Lipomax		
Proteína bruta	78,1	74,9	7,46	0,359
Extrato etéreo	79,0	67,9	7,19	0,004
FDNcp ¹	68,4	67,6	7,88	0,817
CNF ¹	73,9	74,2	11,4	0,949

1321 ¹Fibra insolúvel em detergente neutro corrigida para cinzas e proteína. Carboidratos não fibrosos.

1322 **Tabela 4** - Nitrogênio ureico no soro (NUS), nitrogênio ureico na urina (NUU) e nitrogênio total na urina (NTU) de tourinhos recebendo suplemento
 1323 concentrado com ou sem virginiamicina e produtos homeopáticos

Parâmetros	Tratamentos		C.V., %	Valor- <i>P</i>
	Controle	Lipomax		
NUS ¹	15,1	14,7	10,4	0,690
NUU ²	35,9	33,0	28,6	0,622
NTU ²	45,9	55,1	24,8	0,231

1324 ¹em mg dL⁻¹. ²em g d⁻¹.

1325
 1326 **Tabela 5** - Desempenho de tourinhos recebendo suplemento concentrado com ou sem virginiamicina e produtos homeopáticos

Parâmetros	Tratamentos		C.V., %	Valor- <i>P</i>
	Controle	Lipomax		
Peso inicial ¹	344	348	3,97	0,563
Peso final ¹	429	459	4,71	0,033
GMD ²	0,85	1,11	19,5	0,047
Conversão alimentar ³	11,3	8,60	23,7	0,069

1327 ¹em kg. ²Ganho médio diário, em kg d⁻¹. ³em kg kg⁻¹.

1328

1329

1330

1331

1332

1333

1334

1335 **Tabela 6** - Características de carcaça de tourinhos recebendo suplemento concentrado com ou sem virginiamicina e produtos homeopáticos

Parâmetros	Tratamentos		C.V., %	Valor-P
	Controle	Lipomax		
Peso de carcaça quente ¹	242	255	3,74	0,039
Rendimento de carcaça quente ²	56,4	55,6	3,31	0,471
Peso de carcaça fria ¹	236	249	3,88	0,040
Rendimento de carcaça fria ²	55,1	54,3	2,77	0,391
Comprimento de carcaça ³	125	125	2,27	0,492
Espessura de gordura ⁴	3,56	3,00	31,5	0,371
Peso do fígado ¹	4,75	5,03	8,74	0,283
		Cor da carne		
“L”	36,9	61,1	3,55	0,813
“a”	19,3	17,3	9,11	0,068
“b”	16,0	14,0	7,11	0,009
		Cor da gordura		
“L”	61,0	61,1	7,51	0,980
“a”	19,6	17,4	28,0	0,478
“b”	26,5	24,0	12,3	0,183

1336 ¹em kg. ²em %PCJ. ³em cm. ⁴em mm.

1337

1338 **Tabela 7** – Estimativa tecidual de carcaça de tourinhos recebendo suplemento concentrado com ou sem virginiamicina e produtos homeopáticos

Parâmetros	Tratamentos		C.V., %	Valor-P
	Controle	Lipomax		
Músculos ¹	161	168	6,83	0,264
Tecido adiposo ¹	50,7	50,8	16,4	0,983
Ossos ¹	34,5	38,7	7,65	0,027

1339 ¹em kg.

1340 **CAPÍTULO 3 - VIRGINIAMICINA ASSOCIADA A PRODUTOS**
1341 **HOMEOPÁTICOS PARA BEZERROS EM CRESCIMENTO RECEBENDO**
1342 **DIFERENTES ESTRATÉGIAS DE SUPLEMENTAÇÃO DURANTE A**
1343 **TRANSIÇÃO SECA-ÁGUAS**

1344

1345

1346

1347

1348

1349

1350

1351

1352

1353

1354

1355

1356

1357

1358

1359

1360

1361

1362

1363

1364

1365

1366

1367

1368

1369

1370

1371

O artigo a seguir está redigido de acordo com as exigências para publicação no periódico Journal of Animal Science excetuando-se o idioma.

1372 **Virginiamicina associada a produtos homeopáticos para bezerros em crescimento**
1373 **recebendo diferentes estratégias de suplementação durante a transição seca-águas**

1374

1375 **RESUMO** - O objetivo com este estudo foi avaliar os efeitos da virginiamicina associada
1376 a produtos homeopáticos sobre o comportamento, o consumo, a digestibilidade, o
1377 desenvolvimento corporal e o desempenho de bezerros em crescimento recebendo
1378 diferentes estratégias nutricionais. A combinação entre virginiamicina e produtos
1379 homeopáticos foi avaliada em dois experimentos utilizando diferentes suplementos:
1380 mineral (tratamento Mineral VH vs tratamento Mineral, fornecido *ad libitum*) e
1381 concentrado (tratamento Concentrado VH vs tratamento Concentrado, fornecido 0,5 %
1382 do peso corporal). Foram utilizados 32 bezerros Nelore com peso médio inicial de $208 \pm$
1383 $19,0$ kg e idade inicial de oito meses, 16 animais em cada um dos dois experimentos. Para
1384 avaliação do consumo e digestibilidade foram utilizados outros quatro bezerros Nelore
1385 com pesos e idades semelhantes em cada experimento. Os animais tratados com Mineral
1386 VH reduziram o tempo com pastejo e aumentaram o tempo de ócio e de ruminção ($P <$
1387 $0,05$). Os animais tratados com Concentrado VH aumentaram o tempo gasto com pastejo,
1388 enquanto diminuía o tempo gasto com atividades de descanso e de ruminção ($P <$
1389 $0,05$). O comprimento de corpo dos animais tratados com o suplemento Concentrado VH
1390 foi menor ($P = 0,04$). Conclui-se que a combinação entre virginiamicina e produtos
1391 homeopáticos no suplemento mineral resulta em animais mais ociosos. A energia
1392 economizada em atividades físicas pode refletir em acréscimos no ganho de peso dos
1393 animais. Quando essa combinação é fornecida no suplemento concentrado percebe-se
1394 aumento no tempo de pastejo e diminuição no tempo gasto com ruminção e com
1395 atividades de descanso. A virginiamicina associada a produtos homeopáticos não afeta o
1396 consumo, a digestibilidade e o desempenho dos animais independente do suplemento
1397 utilizado. No suplemento concentrado, a combinação desses produtos afeta o
1398 desenvolvimento corporal, contribuindo para a produção de animais mais compactos.

1399 **Palavras-chave:** Antibiótico não ionóforo, Dinamização, Nelore, Pastejo.

1400

1401

INTRODUÇÃO

1402 A fase de recria, que compreende o período entre a desmama e o momento em que
1403 o animal é destinado à reprodução ou à terminação, geralmente é a fase mais

1404 negligenciada dentro da fazenda, uma vez que não traz retorno econômico imediato. No
1405 entanto, com a maior demanda por alimentos e a exigência dos consumidores para uma
1406 produção sustentável, o produtor precisa de ferramentas que melhorem a conversão
1407 alimentar dos animais, reduzindo os custos na produção e o ciclo produtivo dos animais
1408 (Abrão et al., 2016).

1409 Diante deste cenário, tornou-se comum o uso de antibióticos na dieta de bovinos.
1410 Em sistemas de confinamento, a virginiamicina – antibiótico não ionóforo – tem
1411 apresentado bons resultados, com potencial de uso em sistemas a pasto. A virginiamicina
1412 é produzida por uma linha mutante de *Streptomyces virginiae*, originalmente encontrados
1413 em solos belgas. É um composto natural de dois peptídeos chamados fator M e fator S
1414 que possuem efeito sinérgico quando combinados na razão 4:1, respectivamente (Rogers
1415 et al., 1995).

1416 Esse composto tem sido utilizado como promotor de crescimento em diferentes
1417 espécies, e seus efeitos mais relatados são: redução na competição bacteriana por
1418 nutrientes; aumento na produção de ácido propiônico (Hedde et al., 1980); menor
1419 produção de ácido láctico (Coe et al., 1999); redução da espessura da parede intestinal
1420 (Henry et al., 1986); menor perda de nutrientes através do trato gastrointestinal e melhora
1421 no desempenho animal (Melo et al., 2018; Ferreira et al., 2019).

1422 Outro composto com potencial em promover o crescimento animal e que vem
1423 despertando a curiosidade de produtores e das indústrias fabricantes de rações, é a
1424 homeopatia. A homeopatia é uma técnica terapêutica antiga que tem como princípio
1425 básico a cura pelos semelhantes e a utilização de medicamentos dinamizados (Gemelli e
1426 Pereira, 2018). Seu mecanismo de ação envolve manifestações físicas altamente
1427 complexas, e a sua utilização é caracterizada por medicamentos em dosagem mínima
1428 (Ebert et al., 2017).

1429 Na produção animal, a homeopatia pode ser utilizada na manutenção do equilíbrio
1430 animal, reduzindo o estresse e mantendo o bem-estar animal, resultando em melhora no
1431 desempenho dos animais (Real, 2008; Marafon et al., 2014). No entanto, pouco se sabe
1432 sobre os efeitos da combinação desses compostos, virginiamicina e produtos
1433 homeopáticos, na dieta de bovinos em pastejo.

1434 Nossa hipótese é que a combinação da virginimicina com produtos homeopáticos
1435 melhora o desempenho de bezerros em crescimento recebendo diferentes tipos de

1436 suplementação. Para isso foram realizados dois experimentos com o objetivo de avaliar
1437 os efeitos da virginiamicina combinada com produtos homeopáticos sobre o
1438 comportamento, o consumo, a digestibilidade, o desenvolvimento corporal e o
1439 desempenho de bezerros em crescimento recebendo diferentes estratégias de
1440 suplementação durante a transição seca-águas.

1441

1442

MATERIAL E MÉTODOS

1443 Este trabalho está de acordo com as normas e preceitos da comissão de ética no uso
1444 de animais da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (nº 001/2016).

1445 O experimento foi desenvolvido na Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul,
1446 Unidade de Aquidauana, latitude 20° 28' 30" Sul; longitude 55° 47' 11" Oeste e altitude
1447 de 149 metros. Foram realizados dois experimentos simultâneos para avaliação do efeito
1448 da presença ou não de virginiamicina associada a produtos homeopáticos na
1449 suplementação de bezerros em crescimento durante a estação de transição seca-águas
1450 (final de agosto a início de dezembro) utilizando diferentes suplementos: mineral e
1451 concentrado.

1452

1453 *Experimento 1 – Uso de suplementação mineral contendo ou não virginiamicina e*
1454 *produtos homeopáticos em bezerros durante o período de transição seca-águas*

1455 *IA - Comportamento, desenvolvimento corporal e desempenho com suplementação*
1456 *mineral*

1457 Foram utilizados 16 bezerros Nelore, não castrados com peso corporal inicial médio
1458 de $199,8 \pm 15,75$ kg e idade inicial de oito meses. Os animais foram alojados em uma
1459 área de quatro hectares de pastagem de *Urochloa brizantha* cv. Piatã (syn. *Brachiaria*),
1460 dividida em oito piquetes de 0,50 hectare cada, providos de bebedouros e comedouros.

1461 Após a pesagem inicial, os animais foram aleatoriamente divididos em dois lotes
1462 com oito animais cada. Os animais foram suplementados com o mineral Real H 650[®]
1463 (Real H, Campo Grande, MS, Brasil), onde um lote recebeu o suplemento mineral
1464 contendo antibiótico não ionóforo virginiamicina ($1,3 \text{ g kg}^{-1}$) e produtos homeopáticos:
1465 Sodo 100[®] (20 g kg^{-1}), Figotonus[®] (20 g kg^{-1}) e Entero 100[®] (20 g kg^{-1} ; tratamento
1466 Mineral VH); e o lote controle recebeu o mesmo suplemento mineral sem virginiamicina

1467 e produtos homeopáticos (tratamento Mineral). O suplemento mineral¹ foi fornecido *ad*
1468 *libitum*. Em todos os tratamentos os animais receberam água à vontade durante todo o
1469 período de avaliação.

1470 Os produtos homeopáticos foram formulados a partir da combinação de minerais e
1471 compostos medicinais. O Sodo 100[®] é composto por: *Cantharis vesicatoria*, *Ignatia*
1472 *amara*, *Staphysagria* e *Bufo rana*. O Figotonus[®] é composto por: *Chelidonium majus*,
1473 *Cardus marianus*, *Natrum muriaticum*, *China officinalis*, *Phosphorus*, *Carboneum*
1474 *tetrachloricum*, *Myrica cerifera* e *Chionantus virginica*. O Enterro 100[®] é composto por:
1475 *Colibacillinum*, *Mercurius dulcis*, *Chinchona officinalis*, *Enterococcinum*, *Podophylum*
1476 *peltatum* e *Colocynthis*.

1477 A cada sete dias, os animais foram rotacionados entre os piquetes, visando à
1478 eliminação de possíveis efeitos entre piquetes, especialmente quanto à oferta de massa de
1479 matéria seca e a qualidade da forragem, sobre o desempenho animal.

1480 A cada 28 dias realizou-se a avaliação quantitativa do pasto (para estimação do total
1481 de massa de forragem presente na área, expressa em kg MS ha⁻¹) pelo método do
1482 rendimento comparativo (Haydock e Shaw, 1975; Tothill, 1979; Figura 1).
1483 Simultaneamente, realizou-se a amostragem qualitativa do pasto consumido pelos
1484 animais via simulação manual de pastejo em todos os piquetes (De Vries, 1995).

1485 No início e no final do experimento, os animais foram pesados após jejum de
1486 sólidos de 16 horas, para avaliação do ganho médio diário (GMD). O GMD foi calculado
1487 como a diferença entre os pesos iniciais e finais, divididos pelo total de dias que os
1488 animais permaneceram em avaliação (113 dias).

1489 Junto com as pesagens em jejum, foi realizada a mensuração das medidas
1490 biométricas de cada animal, para monitoramento do desenvolvimento corporal, realizadas
1491 como sugeridas por Fernandes et al. (2010): altura de garupa, medida do ponto ventral do
1492 *tuber coxae*, verticalmente, até o chão; altura de cernelha, medida a partir do ponto mais
1493 alto acima da escápula, verticalmente até o chão; profundidade de garupa, medida como
1494 a distância vertical entre o ponto ventral do *tuber coxae* e a linha ventral do corpo;
1495 profundidade de costela, medida do ponto mais alto acima da escápula até o ponto final

¹Níveis de garantia do suplemento mineral: cálcio mínimo 211 g kg⁻¹; cálcio máximo 221 g kg⁻¹; cobalto mínimo 90 mg kg⁻¹; cobre mínimo 1150 mg kg⁻¹; enxofre mínimo 3000 mg kg⁻¹; flúor máximo 650 mg kg⁻¹; fósforo mínimo 65 g kg⁻¹; iodo mínimo 90 mg kg⁻¹; magnésio mínimo 5000 mg kg⁻¹; manganês 1400 mg kg⁻¹; selênio mínimo 10 mg kg⁻¹; sódio mínimo 106 g kg⁻¹; zinco mínimo 2500 mg kg⁻¹.

1496 das costelas (ou seja, o externo); comprimento de garupa, medido como a distância entre
1497 os pontos ventrais do *tuber coxae* e as tuberosidades ventrais do *tuber ischii*;
1498 comprimento corporal, medido como a distância entre o ponto dorsal da escápula e o
1499 ponto ventral do *tuber coxae*; abertura de ísquios, medida por trás, entre as tuberosidades
1500 isquiáticas; abertura de íleo, medida como a distância entre os dois pontos ventrais do
1501 *tuber coxae*; arqueamento de costelas, medido como a maior largura horizontal do
1502 abdômen, em ângulo reto ao eixo central do corpo; perímetro torácico, tomado como a
1503 menor circunferência do tórax, logo atrás das patas anteriores. Todas as medidas
1504 biométricas foram obtidas com um hipômetro tipo bengala (Walmur - Porto Alegre, RS,
1505 Brasil) à exceção do perímetro torácico, que foi medido com uma fita flexível.

1506 As atividades comportamentais dos animais foram avaliadas entre os meses de
1507 setembro e outubro, sob uma temperatura média máxima de 27,8°C e média mínima de
1508 20,5°C. Os animais foram individualmente identificados no costado. As avaliações foram
1509 realizadas durante nove dias não consecutivos, por três duplas de observadores em um
1510 período diurno de doze horas, à distância, com auxílio de binóculos, a cada cinco minutos.
1511 Respeitou-se um período de trinta minutos anterior à primeira visualização para a
1512 adaptação dos animais à presença dos observadores.

1513 As atividades avaliadas foram: pastando, consumindo suplemento, bebendo água,
1514 caminhando, em pé ruminando, em pé em ócio, deitado ruminando ou deitado em ócio.
1515 O comportamento observado para cada animal foi considerado uniforme nos cinco
1516 minutos entre observações.

1517 O tempo total ruminando foi calculado como a soma dos tempos despendidos em
1518 pé ruminando e deitado ruminando. De forma análoga, o tempo total deitado foi estimado
1519 como a soma dos tempos despendidos deitado em ócio e ruminando, e o tempo total em
1520 ócio foi estimado somando-se os tempos despendidos deitado em ócio e em pé em ócio.

1521

1522 *IB – Consumo e digestibilidade aparente dos constituintes da dieta com*
1523 *suplementação mineral*

1524 Aos 40 dias de experimento foi realizado um ensaio para avaliação do consumo e
1525 digestibilidade aparente dos nutrientes da dieta utilizando-se outros quatro animais, com
1526 peso médio inicial de $237,5 \pm 31,44$ kg, alojados dois a dois em dois piquetes semelhantes
1527 e próximos aos pastos dos animais em avaliação de desempenho. Neste caso, os

1528 tratamentos foram distribuídos em um delineamento de dois quadrados latinos 2 x 2 (com
1529 e sem a adição de virginiamicina e produtos homeopáticos) sequenciais. Cada piquete
1530 representou uma unidade experimental.

1531 A utilização de dois quadrados latinos foi preconizada como alternativa para se
1532 elevar os graus de liberdade desta avaliação, como sugerido por Sampaio (1998). Os
1533 tratamentos foram os mesmos utilizados para os animais em avaliação de desempenho.

1534 Para estimação da excreção fecal utilizou-se o LIPE[®] como indicador, de acordo
1535 com a técnica proposta por Saliba et al. (2013). A fibra em detergente neutro indigestível
1536 (FDNi) foi utilizada como indicador interno para estimação direta do consumo de matéria
1537 seca do pasto (Detmann et al., 2001), e indireta da digestibilidade da dieta.

1538 Cada período do ensaio teve duração de 13 dias, sendo os nove primeiros dias
1539 utilizados para adaptação dos animais ao tratamento. Nos dias oito a doze procedeu-se à
1540 aplicação, via sonda esofágica, de cápsulas de 500 mg de LIPE[®]. Para realização das
1541 coletas de fezes, os animais foram conduzidos ao estábulo e as fezes foram coletadas
1542 diretamente do reto, entre os dias 11^o e 13^o. A coleta de fezes foi realizada uma vez ao
1543 dia, durante três dias, em horários diferentes, às 06h00, 11h00 e 17h00, para se obter uma
1544 amostra composta.

1545 Entre o 9^o e o 10^o dias de cada período foi realizada uma amostragem qualitativa do
1546 pasto consumido pelos animais via simulação manual de pastejo em cada piquete (De
1547 Vries, 1995). As amostras do pasto e fezes foram congeladas e enviadas para análise em
1548 laboratório.

1549 Os consumos de nutrientes e seus respectivos coeficientes de digestibilidade
1550 aparente foram obtidos pelo consumo de pasto e suplemento, e pelas análises de pasto,
1551 suplementos e fezes. O coeficiente de digestibilidade de cada nutriente foi calculado pela
1552 diferença entre o ingerido e o excretado nas fezes, dividido pela quantidade ingerida.

1553

1554 *Experimento 2 – Uso de suplemento concentrado contendo ou não virginiamicina*
1555 *e produtos homeopáticos durante o período de transição seca-águas*

1556 *2A - Comportamento, desenvolvimento corporal e desempenho com suplementação*
1557 *concentrada*

1558 O segundo experimento foi desenvolvido simultaneamente, em área contínua e
1559 semelhante à utilizada no Experimento 1A.

1560 Para avaliação do comportamento e desempenho animal foram utilizados outros 16
1561 bezerras Nelore, não castrados com peso corporal inicial médio de $216,5 \pm 17,50$ kg e
1562 idade inicial de oito meses. Os animais foram alojados em uma área de quatro hectares
1563 de pastagem de *Urochloa brizantha* cv. Piatã (syn. *Brachiaria*), dividida em oito piquetes
1564 de 0,50 hectare cada.

1565 Após a pesagem inicial, os animais foram aleatoriamente divididos em dois lotes
1566 com oito animais cada. Os animais foram suplementados com o concentrado Recrimax
1567 AC[®] (Real H, Campo Grande, MS, Brasil), onde um lote recebeu o suplemento
1568 concentrado contendo antibiótico não ionóforo virginiamicina (120 mg kg^{-1}) e produtos
1569 homeopáticos: Convert H[®] (40 g kg^{-1}), Sodo 100[®] (15 g kg^{-1}), Figotonus[®] (30 g kg^{-1}) e
1570 Entero 100[®] (15 g kg^{-1} ; tratamento Concentrado VH); e o lote controle recebeu o mesmo
1571 suplemento concentrado, porém sem virginiamicina e produtos homeopáticos (tratamento
1572 Concentrado). O produto Convert H[®] é composto por: *Natrum muriaticum*, *Calcium*
1573 *carbonicum*, *Silicea terra* e *Hypothalamus*.

1574 O suplemento concentrado foi fornecido diariamente na quantidade de 0,5% do
1575 peso corporal, ajustado a cada 28 dias, por meio de pesagens dos animais sem jejum.
1576 Amostras do concentrado foram retiradas a cada batida, e constituíram uma amostra
1577 composta por mês, que foi congelada e encaminhada para análises.

1578 O manejo experimental, as avaliações de pastagem, as pesagens e a tomada das
1579 medidas biométricas dos animais foram realizados como descrito no Experimento 1A.

1580 A avaliação de comportamento dos animais também foi realizada como descrito no
1581 Experimento 1A. No entanto, foi realizada ainda uma avaliação do padrão de consumo
1582 do suplemento concentrado. Durante seis dias não consecutivos, pesaram-se as sobras de
1583 suplemento no cocho aos 20, 40, 60, 90, 120, 180, 240, 480 e 1.440 minutos após o
1584 fornecimento do concentrado, para avaliação do efeito da presença de virginiamicina e
1585 homeopatia no suplemento concentrado sobre o comportamento ingestivo dos animais.

1586 O consumo médio de suplemento concentrado por animal foi calculado, em cada
1587 tempo de observação, subtraindo-se o peso das sobras naquele momento do peso total do
1588 fornecido no dia, e dividindo-se o resultado por oito animais.

1589 Para representar a ingestão do suplemento concentrado ajustou-se um modelo
1590 logístico do tipo:

$$1591 \quad Y = a * (1 - b * e (-k * X))^{-1} \quad \text{Eq.}$$

1592 [1]

1593 sendo: “a”, “b” e “k” são os parâmetros do modelo, “e” é a base do logaritmo
1594 natural, e Y e X são as variáveis. O parâmetro “a” representa o limite máximo de consumo
1595 diário de suplemento pelos animais; o parâmetro “b” está ligado às estimativas iniciais de
1596 tempo e consumo, responsável pelo formato que a curva de consumo assume (Sarmiento
1597 et al., 2006) e o parâmetro “k” pode ser interpretado como a taxa (ou velocidade) média
1598 de consumo do suplemento.

1599 Este modelo foi ajustado de forma a descrever o padrão de consumo do concentrado
1600 (Y, % do peso corporal) em função do tempo decorrido desde o fornecimento (X, min.),
1601 durante 24 horas.

1602

1603 *2B – Consumo e digestibilidade aparente dos constituintes da dieta com*
1604 *suplementação concentrada*

1605 Para avaliação do consumo e digestibilidade aparente dos constituintes da dieta
1606 utilizou-se outros quatro animais com peso médio inicial de $244,2 \pm 42,91$ kg. Os animais
1607 foram alojados em área semelhante e próxima a área dos animais do ensaio de
1608 digestibilidade aparente do Experimento 1B. O protocolo utilizado foi o mesmo protocolo
1609 descrito no Experimento 1B. O consumo de concentrado por cada animal foi verificado
1610 pela diferença de pesagem do concentrado fornecido e das sobras diárias de cada piquete,
1611 dividido por dois.

1612

1613 *- Processamento das amostras e análises bromatológicas*

1614 As amostras de pasto (ensaios de desempenho e digestibilidade), concentrado
1615 (ensaios de desempenho e digestibilidade) e de fezes (ensaios de digestibilidade), após
1616 secagem parcial em estufa de ventilação forçada (55 °C por 72 horas) e processadas em
1617 moinho de facas com peneiras de diâmetro de 1 mm, foram encaminhadas ao laboratório
1618 para análises. Foi elaborada uma amostra composta de fezes por animal por período, com
1619 base no peso seco ao ar.

1620 As análises foram realizadas no Laboratório de Ruminantes da Unidade de
1621 Aquidauana/UEMS. A estimação de matéria seca (MS, método INCT-CA G-003/1),
1622 proteína bruta (PB, método INCT-CA N-001/1), fibra insolúvel em detergente neutro
1623 (FDN, método INCT-CA F-002/1) corrigida para cinzas (CIDN, método INCT-CA M-

1624 002/1) e proteínas (PIDN, método INCT-CA N-004/1), extrato etéreo (EE, método INCT-
1625 CA G-005/1) e fibra em detergente neutro indigestível (FDNi, método INCT-CA F-
1626 009/1) foram realizadas como proposto por Detmann et al. (2012).

1627 O teor de carboidratos não fibrosos (CNF) foi estimado de acordo com Detmann e
1628 Valadares Filho (2010):

$$1629 \text{ CNF} = 100 - [(\% \text{PB} - \% \text{PBU} + \% \text{U}) + \% \text{EE} + \% \text{MM} + \% \text{FDNcp}]$$

1630 Em que: PBU = teor de PB proveniente da ureia; U = teor de ureia.

1631 Os nutrientes digestíveis totais da dieta foram calculados segundo o NRC (2001).
1632 Os resultados da avaliação do pasto e dos suplementos concentrados utilizados são
1633 apresentados na Tabela 1.

1634 As análises de fezes para avaliação do total produzido foram realizadas por
1635 espectrofotômetro de infravermelho com transformada de Fourier (FTIV), modelo
1636 VARIAN 800.

1637 O consumo de matéria seca de forragem (CMSF) foi estimado utilizando a FDNi
1638 como indicador interno, conforme equação descrita por Detmann et al. (2001).

1639

1640 - *Análises estatísticas*

1641 Utilizou-se o software SAS University (SAS Institute Inc., Cary, CA) em todas as
1642 análises estatísticas. Os dados de peso, das medidas biométricas e de GMD foram
1643 avaliados para cada experimento utilizando-se o PROC MIXED, segundo um
1644 delineamento inteiramente casualizado.

1645 Na avaliação do comportamento diurno, o efeito da inclusão da virginiamicina e
1646 produtos homeopáticos foi analisado, para cada tipo de suplemento, por um modelo em
1647 blocos casualizados, considerando-se o mês de observação como bloco, e as observações
1648 diárias como medidas repetidas no animal. Os modelos de padrão de consumo do
1649 concentrado, foram comparados entre si pelo teste de identidade de modelos (Regazzi,
1650 2003). Utilizou-se o PROC MIXED para comparação das atividades comportamentais e
1651 o PROC NLIN para ajuste e comparação dos modelos de consumo do suplemento.

1652 Os dados de consumo e digestibilidade, para cada tipo de suplemento, foram
1653 submetidos a análise de variância segundo um delineamento de dois quadrados latinos 2
1654 x 2 sequenciais, utilizando-se o PROC MIXED. Quando cabível, comparou-se as médias
1655 pelo teste “t”. Adotou-se o nível de significância de 5% em todos os procedimentos. Foi

1656 considerado tendência ($0,05 < P < 0,10$) em todas as análises.

1657

1658

RESULTADOS

1659 Os animais que receberam o tratamento Mineral VH gastaram menos tempo em
1660 atividades de pastejo ($P < 0,01$) e de ruminação em pé ($P < 0,01$), ao passo que
1661 aumentaram o tempo gasto em atividades de descanso, tais como deitado em ócio ($P <$
1662 $0,01$), deitado total ($P < 0,01$) e em ócio total ($P < 0,01$) e em atividades de ruminação,
1663 como deitado em ruminação ($P < 0,01$) e ruminação total ($P = 0,04$), além de terem
1664 apresentado uma tendência a aumentar o tempo gasto com deslocamento (caminhando; P
1665 $= 0,07$), quando comparados ao tratamento Mineral ($P < 0,05$; Tabela 2).

1666 Já os animais que receberam o tratamento Concentrado VH passaram mais tempo
1667 em atividades de pastejo ($P < 0,01$) e em deslocamento ($P = 0,01$), enquanto reduziram o
1668 tempo gasto em atividades de ruminação, seja em pé ($P < 0,01$), deitado ($P < 0,01$) ou
1669 total ($P < 0,01$), e em atividades de descanso, tais como em pé em ócio ($P = 0,01$) e deitado
1670 total ($P = 0,04$), além de tenderem a aumentar o tempo gasto em ócio deitado ($P = 0,09$).
1671 O padrão de consumo de suplemento dos animais suplementados com concentrado não
1672 foi afetado pela adição de virginiamicina e produtos homeopáticos ($P = 0,87$; Figura 2).

1673 A presença de virginiamicina e produtos homeopáticos não afetou o consumo diário
1674 de matéria seca total (MSt), matéria seca da forragem (MSf), matéria seca do suplemento
1675 (MSsupl), matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB), fibra insolúvel em detergente
1676 neutro corrigida para cinzas e proteína (FDNcp), extrato etéreo (EE), carboidratos não
1677 fibrosos (CNF) e nutrientes digestíveis totais (NDT) independente do tipo de suplemento
1678 avaliado – mineral ou concentrado ($P > 0,05$; Tabela 3).

1679 De forma semelhante, a presença destes compostos no suplemento mineral ou
1680 concentrado também não afetou os coeficientes de digestibilidade aparente dos
1681 constituintes da dieta ($P > 0,05$; Tabela 4).

1682 A suplementação com Mineral VH não afetou o desenvolvimento corporal dos
1683 animais, quando comparados aos animais que receberam o tratamento Mineral ($P > 0,05$;
1684 Tabela 5). Já os animais tratados com Concentrado VH apresentaram redução no
1685 comprimento de corpo ($P = 0,04$), quando comparados aos animais que receberam o
1686 tratamento Concentrado.

1687 Os animais tratados com o Mineral VH tenderam a ganhar mais peso ($P = 0,05$) e a

1688 apresentar um maior peso final ($P = 0,06$) que os animais tratados com Mineral. A
1689 suplementação concentrada contendo virginiamicina e produtos homeopáticos, por sua
1690 vez, não afetou o desempenho dos animais ($P = 0,14$; Tabela 6).

1691

1692

DISCUSSÃO

1693 Em sistemas de produção de bovinos criados a pasto, a massa e a qualidade de
1694 forragem ofertada aos animais são consideradas fatores limitantes à produção animal.
1695 Segundo Minson (1990), pastagens com menos de 2000 kg MS ha⁻¹ resultam em menor
1696 consumo de pasto. Enquanto Lazzarini et al. (2009) sugeriram que uma pastagem com
1697 menos de 7% de proteína bruta limita o aproveitamento da fibra em detergente neutro.
1698 Ambas as situações comprometem o desempenho do animal.

1699 Os pastos aqui utilizados apresentaram, em média, 7,56% de proteína bruta, o
1700 mínimo recomendado por Lazzarini et al. (2009). Enquanto a massa de forragem média
1701 estimada durante todo o período experimental foi de 1.268,77 kg MS ha⁻¹ (Figura 1). É
1702 importante ressaltar aqui que a massa de forragem disponível para os animais abaixo do
1703 recomendado pode ter limitado a ação dos produtos utilizados nos suplementos, mineral
1704 e concentrado.

1705 O menor tempo gasto com atividades de pastejo e maior tempo gasto com
1706 ruminação e em ócio, mostram que a utilização de virginiamicina e produtos
1707 homeopáticos no suplemento mineral, embora em baixas concentrações, pode ter afetado
1708 o funcionamento do rúmen, proporcionando maior aproveitamento da dieta (ruminação),
1709 o que resultou em menor procura por alimento (menor tempo de pastejo) e em animais
1710 mais ociosos, mesmo quando a massa de forragem foi limitante.

1711 A utilização de antibióticos como promotores de crescimento na dieta de bovinos
1712 tem por objetivo a manipulação da população microbiana, favorecendo o crescimento das
1713 bactérias gram-negativas em detrimento das bactérias gram-positivas. No entanto, a
1714 atuação da virginiamicina, principalmente em sistemas de pastejo, tem se mostrado mais
1715 complexa e seus efeitos ainda não estão completamente entendidos (Nagaraja e Taylor,
1716 1987; Ferreira et al., 2019).

1717 Quando os efeitos da virginiamicina sobre a população microbiana e a fermentação
1718 ruminal de bovinos em pastejo suplementados com mistura mineral foram avaliados por
1719 Costa et al. (2018), foi observado que as principais bactérias fibrolíticas, *Ruminococcus*

1720 *albus* e *Ruminococcus flavefaciens*, embora sejam gram-positivas, não foram afetadas
1721 pela presença do antibiótico (800 mg kg⁻¹ de virginiamicina). Estes resultados podem
1722 explicar o maior tempo gasto com atividades de ruminação dos animais no presente
1723 estudo, embora não tenha sido observado efeito dos tratamentos sobre o consumo e a
1724 digestibilidade total dos nutrientes da dieta. Isto aponta pra a necessidade de maiores
1725 estudos sobre a atuação ruminal dos produtos aqui avaliados.

1726 Quando bovinos produzidos em pastejo são suplementados com concentrado, novas
1727 variáveis, entre elas, o tipo e o nível de suplemento utilizado, passam a atuar na relação
1728 planta-animal, afetando o comportamento e o desempenho do animal.

1729 Geralmente o objetivo ao se utilizar suplemento concentrado para bovinos em
1730 pastejo é fornecer algum nutriente em deficiência nas pastagens, que esteja limitando o
1731 processo digestivo e o desempenho do animal, tendo como resultado melhorias nas
1732 condições ruminais e um maior ganho de peso do animal (Detmann et al., 2014). Com a
1733 adição dos produtos utilizados, virginiamicina e núcleos homeopáticos, esperava-se um
1734 melhor aproveitamento dos nutrientes, que refletisse em um maior desempenho dos
1735 animais.

1736 Seguindo este raciocínio, era esperado que os animais do tratamento Concentrado
1737 VH apresentassem uma melhoria na fermentação ruminal e no aproveitamento dos
1738 alimentos em relação aos animais que receberam o tratamento Concentrado. Apesar
1739 destas diferenças não terem sido evidenciadas aqui, em termos comportamentais, foi
1740 observado um aumento de aproximadamente 38 minutos no tempo gasto em atividades
1741 de pastejo, e uma redução no tempo gasto com ruminação de aproximadamente 41
1742 minutos.

1743 Quando o padrão no consumo de suplemento concentrado foi avaliado, observou-se
1744 que a presença de virginiamicina e produtos homeopáticos não foi capaz de afetar o
1745 padrão de consumo do suplemento pelos animais. Ambos os tratamentos apresentaram
1746 consumo mais acelerado durante os primeiros minutos após o fornecimento do
1747 suplemento, reduzindo essa velocidade até consumirem a totalidade do suplemento
1748 concentrado fornecido diariamente (0,5% do peso corporal).

1749 De acordo com a literatura, a virginiamicina é caracterizada como um antibiótico
1750 com pouca ou nenhuma ação sobre o consumo de alimentos (Ferreira et al., 2015; Alves
1751 Neto et al., 2018). Os resultados aqui observados em ambas as estratégias de

1752 suplementação confirmam essa teoria.

1753 Com relação aos desenvolvimento corporal, resultados semelhantes à redução no
1754 comprimento do corpo pelos animais que receberam o tratamento Concentrado VH, aqui
1755 observada, foram relatados por Ferreira et al. (2015). Estes autores avaliaram o efeito da
1756 virginiamicina sobre o desenvolvimento corporal de novilhos suplementados a pasto
1757 durante a seca. Esses resultados mostram que o uso de antibióticos parece estar agindo
1758 sobre o desenvolvimento corporal dos animais, tornando-os mais compactos.

1759 Alguns trabalhos têm mostrado a eficácia da virginiamicina na melhoria do
1760 desempenho de bezerros em crescimento a pasto recebendo apenas mistura mineral
1761 (Brüning, 2013; Goulart, 2010). Em ambos os trabalhos citados os animais tratados com
1762 o aditivo ganharam aproximadamente 85 g d⁻¹ a mais, em relação aos animais do
1763 tratamento controle (mistura mineral sem o aditivo). Sabe-se que, mesmo para animais a
1764 pasto recebendo apenas suplemento mineral, a virginiamicina tem a capacidade de
1765 selecionar bactérias gram-negativas, melhorando a eficiência do processo fermentativo e
1766 resultando em maior ganho de peso dos animais. É importante mencionar aqui que em
1767 ambos os estudos supracitados a produção forrageira não foi limitante (Brüning, 2013:
1768 5.877 kg MS ha⁻¹; Goulart, 2010: 7.789 kg MS ha⁻¹).

1769 No presente estudo, os animais tratados com Mineral VH ganharam 70 gramas a
1770 mais que os animais que receberam o tratamento Mineral. Quando esses resultados são
1771 avaliados em conjunto com as atividades comportamentais, pode-se observar que a
1772 combinação entre virginiamicina e produtos homeopáticos tornaram os animais mais
1773 ociosos. Considerando-se as atividades que envolvem maior gasto de energia por animais
1774 em pastejo (pastejando, caminhando, em pé ruminando e em pé em ócio) percebe-se que
1775 os animais tratados com o Mineral VH ficaram aproximadamente 64 minutos a menos no
1776 período diurno nessas atividades.

1777 Neste caso, é possível teorizar que a menor atividade física realizada pelos animais
1778 pode ter refletido em uma menor exigência diária de manutenção, e parte dessa energia
1779 economizada pode ter sido utilizada para este ganho extra de 70 g d⁻¹ a mais nos animais
1780 tratados com o Mineral VH. É muito difícil se quantificar esta economia de energia
1781 devido ao aumento da ociosidade, ou à redução das atividades diárias dos animais, em
1782 especial por termos avaliado apenas o período diurno. O NRC (2016) já alerta para o fato
1783 de que existem poucos dados sobre o gasto diário de energia dos animais com atividades

1784 físicas (em especial dos animais em pastejo).

1785 Apesar disto, considerando-se a estimativa de energia diária despendida por
1786 animais em pastejo com atividades físicas, proposta pelo CSIRO (1990) (e também
1787 sugerida pelo NRC (2016), e já adotada pelos NRC anteriores (1996 e 2000)), chega-se a
1788 uma estimativa de que os animais do tratamento Mineral VH, nestes 64 minutos,
1789 poderiam “economizar” pouco mais de 1,5 Mcal de EM d⁻¹. Com esta energia, seria
1790 possível a estes animais ganhos próximos de 240 g d⁻¹. Assim, apenas uma parte desta
1791 energia economizada já poderia explicar as 70 g d⁻¹ a mais ganhas pelos animais tratados
1792 com o Mineral VH.

1793 Outro ponto importante a ser considerado é a baixa ingestão dos produtos
1794 homeopáticos presentes na mistura mineral. O consumo de suplemento mineral não foi
1795 mensurado, mas considerando o consumo diário recomendado pelo fabricante de 80
1796 gramas animal⁻¹, tem-se um consumo aproximado de 1,6 grama de cada um dos núcleos
1797 utilizados (Sodo 100[®], Figotonus[®] e Entero 100[®]). Uma vez que a recomendação diária
1798 seria de 10 a 20 g animal⁻¹ para o Sodo 100[®], no mínimo 2 g animal⁻¹ para o Figotonus[®]
1799 e no mínimo 2 g animal⁻¹ para o Entero 100[®] (Real, 2012), o baixo consumo desses
1800 produtos pode ter limitado a sua eficácia, impedindo ganhos que fossem estatisticamente
1801 diferentes.

1802 O consumo de virginiamicina e dos produtos homeopáticos quando fornecidos no
1803 suplemento concentrado esteve dentro do recomendado. Considerando o consumo médio
1804 diário de concentrado de 0,83 kg animal⁻¹, o consumo de virginiamicina foi de
1805 aproximadamente 100 mg animal⁻¹, enquanto dos produtos homeopáticos foram: 33, 25,
1806 12 e 12 g animal⁻¹ para o Convert H[®], Figotonus[®], Sodo 100[®] e Entero 100[®],
1807 respectivamente. Neste caso, mesmo com o consumo dentro do recomendado, o
1808 tratamento Concentrado VH não afetou o desempenho dos animais.

1809 Embora pouco conhecido, o uso da homeopatia na produção animal tem por
1810 objetivo minimizar as situações estressantes e desafiadoras para o animal, resultando no
1811 re-estabelecimento do seu equilíbrio orgânico (Gemelli e Pereira, 2018), com expectativa
1812 de impactos positivos no desempenho animal (Ribeiro et al., 2011; Marafon et al., 2014).
1813 Por outro lado, a virginiamicina tem mostrado a sua eficácia em controlar o pH ruminal
1814 com dietas de alta proporção de concentrado (Montano et al., 2014; Lemos et al., 2016;
1815 Castagnino et al., 2018). Este antibiótico apresenta maior controle sobre a produção de

1816 lactato (Hedde et al., 1980; Nagaraja e Taylor, 1987), e isto diminui o risco de distúrbios
1817 metabólicos, favorecendo um maior desempenho animal em condições desafiadoras.

1818 Como neste estudo os animais receberam uma dieta com alta proporção de
1819 volumoso (com uma relação volumoso:concentrado total na dieta estimada em cerca de
1820 87:13), a baixa suplementação concentrada não causou nenhum desafio ou estresse
1821 metabólico ao animal, o que pode justificar a ausência de efeitos no consumo, na
1822 digestibilidade e no desempenho dos animais tratados com Concentrado VH.

1823 Em síntese, a combinação entre virginiamicina e produtos homeopáticos no
1824 suplemento mineral resulta em animais mais ociosos e esta energia economizada em
1825 atividades físicas pode refletir em acréscimos no ganho de peso dos animais. Contudo, a
1826 combinação desses produtos não afeta o consumo, a digestibilidade e o desenvolvimento
1827 corporal dos animais. Já no suplemento concentrado, a presença simultânea dos produtos
1828 avaliados aumenta o tempo de pastejo e diminui o tempo gasto com ruminção e
1829 descanso, sem afetar o consumo, a digestibilidade e o desempenho dos animais. A
1830 combinação desses produtos no suplemento concentrado, no entanto, afeta o
1831 desenvolvimento corporal, contribuindo para a produção de animais mais compactos.

1832

1833

AGRADECIMENTOS

1834 O presente trabalho foi realizado com apoio da Universidade Federal de Mato
1835 Grosso do Sul – UFMS/MEC – Brasil e da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal
1836 de Nível Superior – Brasil (Capes) – Código de Financiamento 001. Os autores ainda
1837 gostariam de agradecer à Fundação de Apoio ao Desenvolvimento do Ensino, Ciência e
1838 Tecnologia do Estado de Mato Grosso do Sul (FUNDECT), ao Conselho Nacional de
1839 Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e à empresa Real H – Nutrição e
1840 Saúde Animal pelo apoio na realização deste estudo.

1841

1842

LITERATURA CITADA

1843 Abrão, F.O.; Fernandes, B.C.; Pessoa, M.S. 2016. Produção sustentável na
1844 bovinocultura: princípios e possibilidades. Revista Brasileira de agropecuária
1845 Sustentável. 6:61-73. doi: 10.21206/rbas.v6i4.380.

1846 Alves Neto, J.A.; Oliveira, I.M.; Moretti, M.H.; Gonçalves, P.H.; Alves, M.A.P.;
1847 Fernandes, J.J.R.; Resende, F.D.; Siqueira, G.R. 2018. Determining the optimal dose

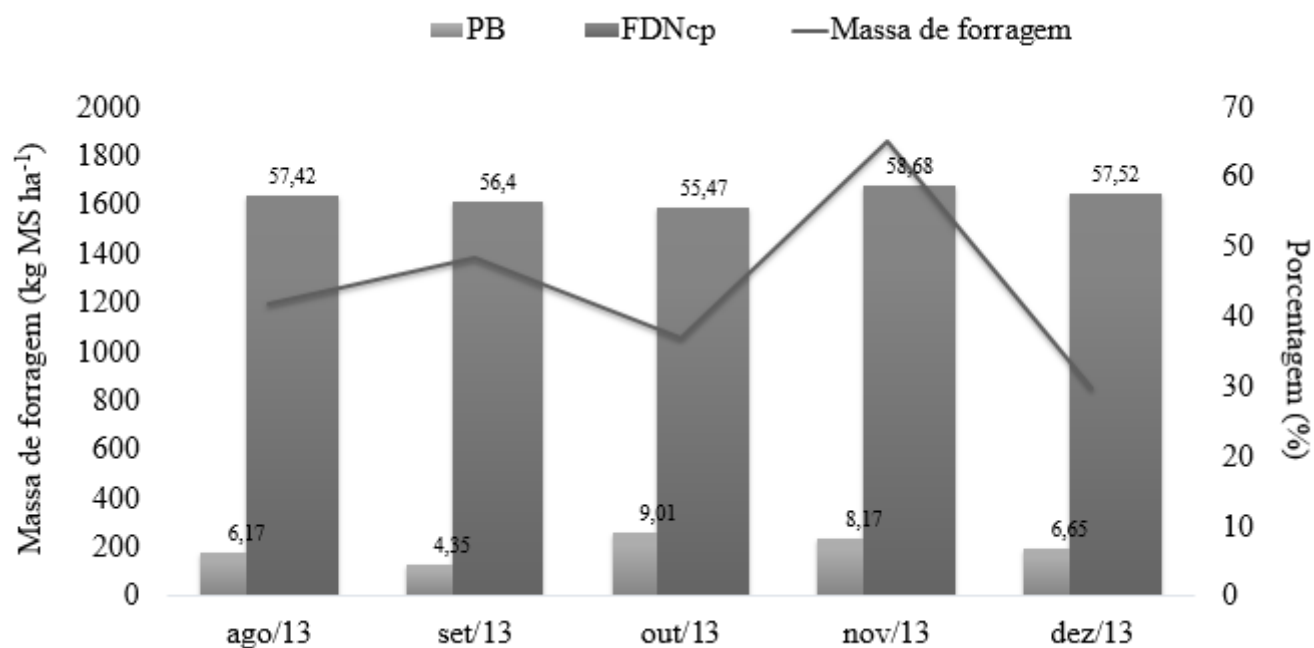
- 1848 of virginiamycin for ruminal parameters and performance of Nellore cattle on
1849 pasture. *Semina: Ciências Agrárias*. 39:1749-1758. doi: 10.5433/1679-
1850 0359.2018v39n4p1749.
- 1851 Beef Cattle Nutrient Requirements Model – BCNRM. 2016. Nutrient Requirements of
1852 Beef Cattle. Eighth Revised Edition. Washington, D.C.: The National Academies
1853 Press, 494p.
- 1854 Borges, L.L. 2011. Efeito de dietas contendo virginiamicina sobre o desempenho, o
1855 rendimento de carcaça e a morfometria intestinal de frangos de corte. 86f.
1856 Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Faculdade de Ciências Agrárias e
1857 Veterinárias, Universidade Estadual Paulista.
- 1858 Brüning, G. Adição de virginiamicina em suplemento mineral e proteinado para bezerras
1859 Nelore em pastagem de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu na transição seca-águas.
1860 75f. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Faculdade de Zootecnia e Engenharia de
1861 Alimentos, Universidade de São Paulo, 2012.
- 1862 Castagnino, P.S.; Dallantonia, E.E.; Fiorentini, G.; Vito, E.S.; Messana, J.D.; Lima,
1863 L.O.; Simioni, T.A.; Berchielli, T.T. 2018. Changes in ruminal fermentation and
1864 microbial population of feedlot Nellore cattle fed crude glycerin and virginiamycin.
1865 *Animal Feed Science and Technology*. 242:69-76. doi:
1866 10.1016/j.anifeeds.2018.05.007.
- 1867 Coe, M.L.; Nagaraja, T.G.; Sun, Y.D.; Wallace, N.; Towne, E.G.; Kemp, K.E.;
1868 Hutcheson, J.P. 1999. Effect of Virginiamycin on Ruminal Fermentation in Cattle
1869 During Adaptation to a High Concentrate Diet and During an Induced Acidosis.
1870 *Journal of Animal Science*. 77:2259-2268. doi: 10.2527/1999.7782259x.
- 1871 Costa, J.P.R.; De Jesus, R.B.; Oliveira, I.M.; Resende, F.D.; Siqueira, G.R.; Malheiros,
1872 E.B. 2018. Does virginiamycin supplementation affect the metabolism and
1873 performance of Nellore bulls grazing under low and high gain rates? *Animal Science*
1874 *Journal*. 1-10. doi: 10.1111/asj.13052.
- 1875 CSIRO – Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization. 1990.
1876 Feeding Standards for Australian Livestock: Ruminants. Melbourne, Australia:
1877 CSIRO Publishing.
- 1878 De Vries, M.F.W. 1995. Estimating forage intake and quality in grazing cattle: A
1879 reconsideration of the hand-plucking method. *Journal of range management*, 370-

- 1880 375. doi: 10.2307/4002491.
- 1881 Detmann, E.; Paulino, M.F.; Zervoudakis, J.T.; Valadares Filho, S.C.; Euclides, R.F.;
- 1882 Lana, R.P.; Queiroz, D.S. 2001. Cromo e indicadores internos na estimação do
- 1883 consumo de novilhos mestiços, suplementados, a pasto. *Revista Brasileira de*
- 1884 *Zootecnia*. 30:1600-1609. doi: 10.1590/S1516-35982001000600030.
- 1885 Detmann, E.; Souza, M.A.; Valadares Filho, S.C.; Queiroz, A.C.; Berchielli, T.T.;
- 1886 Saliba, E.O.S.; Cabral, L.S.; Pina, D.S.; Ladeira, M.M.; Azevedo, J.A.G. 2012.
- 1887 *Métodos para análise de alimentos: INCT – Ciência Animal*. Visconde do Rio
- 1888 Branco: Suprema, 214 p.
- 1889 Detmann, E.; Valadares Filho, S.C. 2010. On the estimation of non-fibrous
- 1890 carbohydrates in feeds and diets. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e*
- 1891 *Zootecnia*. 62:980-984. doi: 10.1590/S0102-09352010000400030.
- 1892 Detmann, E.; Valente, E.E.L.; Batista, E.D.; Huhtanen, P. 2014. An evaluation of the
- 1893 performance and efficiency of nitrogen utilization in cattle fed tropical grass pastures
- 1894 with supplementation. *Livestock Science*. 162:141-153. doi:
- 1895 10.1016/j.livsci.2014.01.029.
- 1896 Ebert, F.; Staufenbiel, R.; Simons, J.; Pieper, L. 2017. Randomized, blinded, controlled
- 1897 clinical trial shows no benefit of homeopathic mastitis treatment in dairy cows.
- 1898 *Journal of Dairy Science*. 100:4857-4867. doi: 10.3168/jds.2016-11805.
- 1899 Fernandes, H.J.; Tedeschi, L.O.; Paulino, M.F.; Paiva, L.M. 2010. Determination of
- 1900 carcass and body fat compositions of grazing crossbred bulls using body
- 1901 measurements. *Journal of Animal Science*. 4:1442-1453. doi: 10.2527/jas.2009-
- 1902 1919.
- 1903 Ferreira, S.F.; Fernandes, J.J.R.; Padua, J.T.; Bilego, U.O.; Freitas Neto, M.D.; Furtado,
- 1904 R.G. 2019. Use of virginiamycin and salinomycin in the diet of beef cattle reared
- 1905 under grazing during the rainy season: performance and ruminal metabolism. *Ciência*
- 1906 *Animal Brasileira*. 20:1-10. doi: 10.1590/1809-6891v20e-26867 .
- 1907 Ferreira, S.F.; Fernandes, J.J.R.; Pádua, J.T.; Bilego, U.O.; Lima, M.A.S.; França,
- 1908 A.F.S.; Bento, E.A.; Oliveira, L.G.; Grandini, D. 2015. Desempenho e metabolismo
- 1909 ruminal em bovinos de corte em sistema de pastejo no período seco do ano recebendo
- 1910 virginiamicina na dieta. *Semina: Ciências Agrárias*. 36:2067-2078. doi:
- 1911 10.5433/1679-0359.2015v36n3Supl1p2067.

- 1912 Gemelli, J.L.; Pereira, A.S.C. 2018. Princípios e utilizações da homeopatia em bovinos
1913 de corte: uma revisão. *Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal*. 12:327-341.
1914 doi: 10.5935/1981-2965.20180032.
- 1915 Goulart, R.C.D. Avaliação de antimicrobianos como promotores de crescimento via
1916 mistura mineral para bovinos de corte em pastejo. 128p. Tese (Doutorado em
1917 Ciências) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, 2010.
- 1918 Haydock, K.P.; Shaw, N.H. 1975. Método de rendimento comparativo para estimar
1919 rendimento de matéria seca de pradarias. *Australian Journal of Experimental*
1920 *Agriculture and Animal Husbandry*. 15:663-670.
- 1921 Hedde, R.D.; Armstrong, D.G.; Parish, R.C.; Quach, R. 1980. Virginiamycin effect on
1922 rumen fermentation in cattle. *Journal of Animal Science*. 51:366-367. doi: 0021-
1923 8812.
- 1924 Henry, P.R.; Ammerman, C.B.; Miles, R.D. 1986. Influence of virginiamycin and
1925 dietary manganese on performance, manganese utilization and intestinal tract weight
1926 of broilers. *Poultry Science*. 65:321-324. Doi: 10.3382/ps.0650321.
- 1927 Hodgson, J. 1990. *Grazing management: science into practice*. Longman Scientific &
1928 Technical (Ed.). 203 p.
- 1929 Lazzarini, I; Detmann, E; Sampaio, C.B; Paulino, M.F; Valadares Filho, S.C; Souza, M.
1930 A; Oliveira, F. A. 2009. Dinâmicas de trânsito e degradação da fibra em detergente
1931 neutro em bovinos alimentados com forragem tropical de baixa qualidade e
1932 compostos nitrogenados. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária*.61:635-647.
1933 doi: 10.1590/S0102-09352009000300017.
- 1934 Lemos, B.J.M.; Castro, F.G.F.; Santos, L.S.; Mendonça, B.P.C.; Couto, V.R.M.;
1935 Fernandes, J.J.R. 2016. Monensin, virginiamycin, and flavomycin in a no-roughage
1936 finishing diet fed to zebu cattle. *Journal of Animal Science*. 94:4307-4314. doi:
1937 10.2527/jas.2016-0504.
- 1938 Marafon, F.; Neumann, M.; Ueno, R.K.; Souza, R.A.M.; Reinehr, L.L.; Poczynek, M.
1939 2014. Homeopatia e desempenho de novilhos confinados com dieta 100% ou 48%
1940 de concentrado. *Archivos de Zootecnia*. 63:199-202. doi: 10.4321/S0004-
1941 05922014000100020.
- 1942 Melo, W.O.; Sousa, E.S.; Santos, R.C.B. 2018. Utilização de aditivos nas dietas de
1943 bovinos de corte no Brasil: revisão de literatura. *Nutritime Revista Eletrônica*.

- 1944 15:8182-8190. doi: 1983-9006.
- 1945 Minson, D.J. 1990. Forage in ruminant nutrition. San Diego: Academic Press, 483p.
- 1946 Montano, M.F.; Manriquez, O.M.; Salinas-Chavira, J.; Torrentera, N.; Zinn, R.A. 2014.
- 1947 Effects of monensin and virginiamycin supplementation in finishing diets with
- 1948 distiller dried grains plus solubles on growth performance and digestive function of
- 1949 steers. *Journal of Applied Animal Research*. 43:417-425. doi:
- 1950 10.1080/09712119.2014.978785.
- 1951 Nagaraja, T.G.; Taylor, M.B. 1987. Susceptibility and resistance of ruminal bacteria to
- 1952 antimicrobial feed additives. *Applied and Environmental Microbiology*. 53:1620-
- 1953 1625. doi: 0099-2240/87/07162Q.
- 1954 National Research Council - NRC. 2001. Nutrient requirements of dairy cattle. 7. rev.
- 1955 ed. Washinton, D.C. 381p.
- 1956 National Research Council - NRC. 2000. Nutrient requirements of beef
- 1957 cattle. 7. rev. ed. National Academy Press, D.C. 244p.
- 1958 National Research Council - NRC. 1996. Nutrient requirements of beef cattle. 7. ed.
- 1959 Washington, D.C.: National Academy Press. 242p.
- 1960 PHIBRO. 2008. Coletânea de trabalhos sobre virginiamicina e salinomicina. São Paulo.
- 1961 Real, C.M. 2008. Homeopatia populacional. Fundamento. Ruptura de um Paradigma. *A*
- 1962 *Hora Veterinária*. 30-37.
- 1963 Real, C.M. 2012. Ficha técnica da Homeobase Convert H[®]. Real H - Nutrição e Saúde
- 1964 Animal.
- 1965 Regazzi, A.J. 2003. Teste para verificar a igualdade de parâmetros e a identidade de
- 1966 modelos de regressão não-linear. *Revista Ceres*. 50:9-26.
- 1967 Ribeiro, J.S.; Gonçalves, T.M.; Machado Neto, O.R.; Campos, F.R.; Faria, W.L. 2011.
- 1968 Homeopatia na terminação de novilhos Nelores e Tabapuãs confinados.
- 1969 *Agropecuária Científica no Semi-Árido*. 7:38-44. doi: 10.30969/acsa.v6i4.107.
- 1970 Rogers, J.A.; Branine, M.E.; Miller, C.R.; Wray, M.I.; Bartle, S.J.; Preston, R.L.; Gill,
- 1971 D.R.; Pritchard, R.H.; Stilborn, R.P.; Bechtol, D.T. 1995. Effects of dietary
- 1972 virginiamycin on performance and liver abscess incidence in feedlot cattle. *Journal*
- 1973 *of Animal Science*. 73:9–20. doi: 10.2527/1995.7319.
- 1974 Saliba, E.O.S. 2013. Lignina Purificada e Enriquecida LIPE[®]. In: Saliba, E.O.S.;
- 1975 Cavalcanti, A.C.; Nunes, A.N. In: *Compêndio de utilização de indicadores do*

- 1976 metabolismo animal. GIL. Belo Horizonte. p.179-192.
- 1977 Sampaio, I.B.M. 1998. Estatística aplicada à experimentação animal. Fundação de
- 1978 Estudo e Pesquisa em Medicina Veterinária e Zootecnia: Belo Horizonte. p.221.
- 1979 Sarmiento, J.L.R.; Regazzi, A.J.; Souza, W.H.; Torres, R.A.; Breda, F.C.; Menezes,
- 1980 G.R.O. 2006. Estudo da curva de crescimento de ovinos Santa Inês. Revista
- 1981 Brasileira de Zootecnia. 35:2. doi: 10.1590/S1516-35982006000200014.
- 1982 Tothil, J.C. 1979. Regional course on measurement of grassland vegetation. Santiago,
- 1983 FAO, p.76.
- 1984
- 1985
- 1986
- 1987
- 1988
- 1989
- 1990
- 1991
- 1992
- 1993
- 1994
- 1995
- 1996
- 1997
- 1998
- 1999
- 2000
- 2001
- 2002
- 2003
- 2004
- 2005
- 2006
- 2007



2008

2009 Figura 1. Massa de forragem (kg MS ha⁻¹) e porcentagem de proteína bruta (PB) e fibra em detergente neutro corrigida para cinzas e proteínas

2010 (FDNcp) da forrageira utilizada em ambos os experimentos.

2011

2012

2013

2014

2015

2016 **Tabela 1** – Média e desvio padrão da composição química das pastagens utilizadas nos experimentos e do suplemento concentrado

Componentes	<i>Urochloa brizantha</i> cv. Piatã*	<i>Urochloa brizantha</i> cv. Piatã**	Suplemento concentrado
Matéria seca	30,0 ± 0,02	27,7 ± 4,46	90,5 ± 0,23
Proteína bruta	7,56 ± 2,34	7,00 ± 1,45	18,5 ± 4,15
FDNcp ¹	56,8 ± 1,26	55,9 ± 3,70	9,06 ± 2,11
Extrato etéreo	1,86 ± 0,25	1,99 ± 0,43	1,59 ± 0,39
CNF ²	25,2 ± 1,91	25,4 ± 3,38	46,6 ± 6,86

2017 ¹FDNcp = Fibra em detergente neutro corrigida para cinzas e proteína. ²CNF = Carboidratos não fibrosos.

2018 *Média ± desvio padrão das amostras obtidas por simulação manual de pastejo durante todo o período experimental.

2019 **Média ± desvio padrão das amostras obtidas por simulação manual de pastejo durante o ensaio para avaliação das características nutricionais.

2020

2021

2022

2023

2024

2025

2026

2027

2028

2029

2030

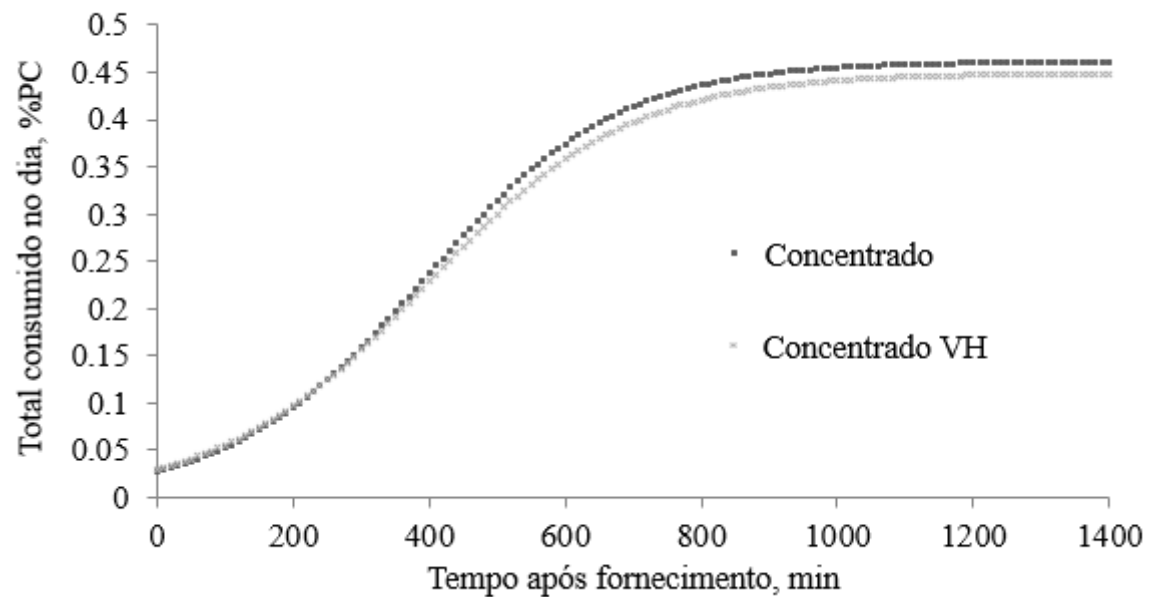
2031

2032

2033 **Tabela 2** – Atividades comportamentais diurnas de bezerros em crescimento suplementados ou não com virginiamicina e produtos homeopáticos
 2034 com diferentes estratégias de suplementação durante a transição seca-águas

Suplemento	Tratamentos						Valor- <i>P</i>	
	Suplemento mineral			Suplemento concentrado			Suplemento mineral	Suplemento concentrado
Uso de virginiamicina e produtos homeopáticos	Mineral	Mineral VH	EPM	Concentrado	Concentrado VH	EPM		
Pastejando ¹	444	392	6,96	341	379	5,71	<0,01	<0,01
Consumindo suplemento ¹	11,5	11,8	1,33	20,5	20,6	1,58	0,82	0,95
Bebendo água ¹	4,72	4,25	0,80	4,51	4,73	0,87	0,56	0,80
Caminhando ¹	34,9	39,3	2,14	37,4	43,7	1,97	0,07	0,01
Em pé ruminando ¹	40,0	23,7	3,36	40,5	20,4	2,64	0,01	<0,01
Em pé em ócio ¹	42,3	41,9	2,99	64,8	52,5	2,89	0,89	0,01
Deitado ruminando ¹	33,4	59,0	3,60	79,9	58,9	3,60	<0,01	<0,01
Deitado em ócio ¹	108	147	5,58	131	140	4,92	<0,01	0,09
Ruminando total ¹	73,5	82,8	4,19	120	79,3	4,14	0,04	<0,01
Deitado total ¹	141	206	6,94	211	198	5,29	<0,01	0,04
Ócio total ¹	150	189	5,50	196	192	5,41	<0,01	0,53

2035 ¹em minutos/dia.



2036

2037 Figura 2. Padrão de consumo do suplemento concentrado contendo ou não virginiamicina e produtos homeopáticos para bezerros em
 2038 crescimento durante a transição seca-águas. O modelo logístico ajustado para o tratamento Concentrado foi $Y = 4,61 * (1 - (-15,64) * e (-$
 2039 $0,00702 * X))^{-1}$ e o modelo logístico ajustado para o tratamento Concentrado VH foi $Y = 4,49 * (1 - (-13,79) * e (-0,00665 * X))^{-1}$. Valor- $P =$
 2040 0,869.

2041

2042

2043

2044

2045 **Tabela 3** – Aspectos ingestivos de bezerros em crescimento suplementados ou não com virginiamicina e produtos homeopáticos com diferentes
 2046 estratégias de suplementação durante a transição seca-águas

Suplemento	Tratamentos						Valor- <i>P</i>		
	Suplemento mineral			Suplemento concentrado			Suplemento mineral	Suplemento concentrado	
Uso de virginiamicina e produtos homeopáticos	Mineral	Mineral VH	EPM	Concentrado	Concentrado VH	EPM			
	kg d ⁻¹								
MStotal	4,42	4,96	0,53	5,32	5,02	0,45	0,35	0,54	
MSforragem	4,42	4,96	0,53	4,40	4,20	0,34	0,35	0,57	
Mssuplemento	-	-	-	0,92	0,83	0,11	-	0,23	
Matéria orgânica	4,00	4,42	0,49	4,68	4,45	0,39	0,42	0,57	
Proteína bruta	0,33	0,35	0,07	0,56	0,46	0,08	0,81	0,24	
FDNcp ¹	2,86	2,98	0,30	2,89	2,79	0,25	0,71	0,71	
Extrato etéreo	0,09	0,10	0,02	0,10	0,10	0,01	0,68	0,73	
CNF ²	0,72	0,99	0,17	1,12	1,09	0,10	0,16	0,75	
NDT ³	2,74	3,09	0,45	3,40	3,10	0,39	0,47	0,47	
	g kg ⁻¹ de peso corporal								
MStotal	0,02	0,02	0,01	0,02	0,02	0,01	0,27	0,62	
MSforragem	0,02	0,02	0,01	0,02	0,02	0,01	0,27	0,71	
FDNcp ¹	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,66	0,73	

2047 ¹Fibra insolúvel em detergente neutro corrigida para cinzas e proteína. ²Carboidratos não fibrosos. ³Nutrientes digestíveis totais.

2048

2049

2050

2051

2052

2053 **Tabela 4** - Coeficientes de digestibilidade aparente de bezerros em crescimento suplementados ou não com virginiamicina e produtos
 2054 homeopáticos com diferentes estratégias de suplementação durante a transição seca-águas

Suplemento	Tratamentos						Valor-P	
	Suplemento mineral			Suplemento concentrado			Suplemento mineral	Suplemento concentrado
Uso de virginiamicina e produtos homeopáticos	Mineral	Mineral VH	EPM	Concentrado	Concentrado VH	EPM		
Matéria seca	63,0	66,2	0,01	69,0	66,0	0,01	0,17	0,17
Matéria orgânica	65,8	68,2	0,03	70,6	67,9	0,03	0,43	0,40
Proteína bruta	56,9	62,1	0,06	74,4	69,3	0,04	0,41	0,22
FDNcp ¹	66,6	68,1	0,03	67,4	66,0	0,03	0,58	0,68
Extrato etéreo	36,4	44,5	0,09	51,7	52,2	0,06	0,41	0,94
CNF ²	69,4	69,0	0,07	77,3	73,4	0,05	0,96	0,51
NDT ³	60,6	61,9	0,03	63,4	61,4	0,03	0,67	0,48

2055 ¹Fibra insolúvel em detergente neutro corrigida para cinzas e proteína. ²Carboidratos não fibrosos. ³Nutrientes digestíveis totais.

2056

2057

2058

2059

2060

2061

2062

2063

2064

2065

2066 **Tabela 5** – Medidas corporais de bezerros em crescimento suplementados ou não com virginiamicina e produtos homeopáticos com diferentes
 2067 estratégias de suplementação durante a transição seca-águas

Suplemento	Tratamentos						Valor-P	
	Suplemento mineral			Suplemento concentrado			Suplemento mineral	Suplemento concentrado
Uso de virginiamicina e produtos homeopáticos	Mineral	Mineral VH	EPM	Concentrado	Concentrado VH	EPM		
Altura de cernelha ¹	119	120	1,62	125	124	1,80	0,83	0,79
Altura garupa ¹	123	124	1,68	128	129	1,63	0,94	0,65
Profundidade de costela ¹	52,1	51,6	1,21	52,0	54,7	1,95	0,77	0,35
Profundidade garupa ¹	42,2	41,1	0,94	44,4	44,7	0,85	0,41	0,76
Comprimento de corpo ¹	48,4	46,9	1,17	51,3	47,6	1,14	0,36	0,04
Comprimento de garupa ¹	43,5	43,4	1,30	44,6	43,2	0,57	0,97	0,10
Abertura de ísquios ¹	18,2	18,7	0,52	19,7	20,4	0,48	0,46	0,38
Abertura de íleos ¹	31,2	31,7	0,50	34,4	32,7	1,03	0,49	0,27
Arqueamento de costela ¹	38,4	41,6	1,44	42,5	43,4	0,59	0,14	0,28
Perímetro torácico ¹	138	140	1,82	150	151	1,59	0,49	0,96

2068 ¹em cm.

2069

2070

2071

2072

2073

2074

2075

2076

2077 **Tabela 6** - Desempenho de bezerros em crescimento suplementados ou não com virginiamicina e produtos homeopáticos com diferentes
 2078 estratégias de suplementação durante a transição seca-águas

Suplemento	Tratamentos						Valor-P	
	Suplemento mineral			Suplemento concentrado			Suplemento mineral	Suplemento concentrado
Uso de virginiamicina e produtos homeopáticos	Mineral	Mineral VH	EPM	Concentrado	Concentrado VH	EPM		
Peso jejum inicial ¹	186	186	5,76	204	200	5,93	0,98	0,62
Peso jejum final ¹	213	220	2,58	263	269	2,93	0,06	0,14
GMD ²	0,25	0,32	0,02	0,56	0,62	0,03	0,05	0,14

2079 ¹em kg. ²Ganho médio diário, em kg d⁻¹.

2080

2081

2082

2083

2084

2085

2086

2087

2088

2089

2090

2091

2092

2093 **CAPÍTULO 4 – VIRGINIAMICINA COMBINADA A PRODUTOS**
2094 **HOMEOPÁTICOS PARA TOURINHOS TERMINADOS EM PASTEJO**
2095 **RECEBENDO DIFERENTES ESTRATÉGIAS DE SUPLEMENTAÇÃO**

2096

2097

2098

2099

2100

2101

2102

2103

2104

2105

2106

2107

2108

2109

2110

2111

2112

2113

2114

2115

2116

2117

2118

2119

2120

2121

2122

2123

2124

O artigo a seguir está redigido de acordo com as exigências para publicação no periódico Journal of Animal Science excetuando-se o idioma.

2125 **Virginiamicina combinada a produtos homeopáticos para tourinhos terminados**
2126 **em pastejo recebendo diferentes estratégias de suplementação**

2127

2128 **RESUMO** - O objetivo com este estudo foi avaliar os efeitos da virginiamicina
2129 combinada com produtos homeopáticos sobre o comportamento, o consumo, a
2130 digestibilidade, o desenvolvimento corporal e o desempenho de tourinhos terminados em
2131 pastejo recebendo diferentes estratégias de suplementação. Para avaliação dos efeitos da
2132 combinação entre virginiamicina e produtos homeopáticos foram realizados dois
2133 experimentos utilizando diferentes suplementos: suplemento mineral (tratamento Mineral
2134 VH vs tratamento Mineral, fornecido *ad libitum*) e suplemento concentrado (tratamento
2135 Concentrado VH vs tratamento Concentrado, fornecido 0,5 % do peso corporal). Foram
2136 utilizados 32 tourinhos Nelore com peso médio inicial de $260 \pm 33,9$ kg e idade inicial de
2137 14 meses, divididos nos dois experimentos. Para avaliação do consumo e digestibilidade
2138 foram utilizados outros quatro tourinhos Nelore com pesos e idades semelhantes em cada
2139 experimento. Os animais suplementados com Mineral VH gastaram mais tempo com
2140 consumo de suplemento e água, enquanto diminuía o tempo gasto com atividades de
2141 ruminação ($P < 0,05$). O tratamento Concentrado VH reduziu o tempo gasto com pastejo,
2142 consumo de suplemento e em pé em ócio. E aumentou o tempo gasto com atividades de
2143 descanso (deitado em ócio ou em ruminação e deitado total), de ruminação e o tempo
2144 gasto bebendo água ($P < 0,05$). O consumo diário de FDNcp e os consumos relativos de
2145 MSf, MSt e FDNcp foram maiores no tratamento Mineral VH ($P < 0,05$). Os animais
2146 tratados com Mineral VH apresentaram menor altura de garupa ($P = 0,02$). Os animais
2147 tratados com Concentrado VH apresentaram maior abertura de ísquios ($P = 0,04$).
2148 Conclui-se que o uso de virginiamicina combinada com produtos homeopáticos, em
2149 ambas as estratégias de suplementação, altera o comportamento diurno dos animais, com
2150 a possibilidade de torná-los mais ociosos. Quando fornecida no suplemento mineral, a
2151 combinação desses produtos aumenta o consumo relativo de forragem, sem afetar a
2152 digestibilidade e o desempenho dos animais. Quando fornecida no suplemento
2153 concentrado, a combinação desses produtos não afeta o consumo, a digestibilidade e o
2154 desempenho dos animais. No entanto, a combinação desses produtos, em ambas as
2155 estratégias de suplementação, alteram o desenvolvimento corporal dos animais, tornando-
2156 os mais compactos.

2157 **Palavras-chave:** Aditivos, Forragem, Nelore, Produtos homeopáticos.

2158

2159

INTRODUÇÃO

2160 O pasto é considerado a fonte mais econômica para alimentação de bovinos e, por
2161 proporcionar boa rentabilidade aos produtores, a engorda de bovinos a pasto ainda é
2162 predominante no Brasil. No entanto, torna-se necessário a utilização de ferramentas que
2163 possibilitem o melhor uso do pasto, entre essas ferramentas destacam-se: o manejo do
2164 pasto, uso de suplementos, níveis de suplementação, uso de aditivos promotores de
2165 crescimento, entre outros.

2166 Em meados da década de 1970 foi descoberto que o uso de antibióticos em dosagens
2167 subterapêuticas melhoravam o desempenho dos animais. Desde então, essas substâncias
2168 vem sendo usadas na produção animal de diferentes espécies e em diferentes sistemas de
2169 produção. Entre os antibióticos ainda permitidos na alimentação animal no Brasil está a
2170 virginiamicina, um produto da fermentação das bactérias da espécie *Streptomyces*
2171 *virginiae*, formada por uma combinação de dois fatores, fator M e fator S (Rogers et al.,
2172 1995). Os fatores M e S tem ação sinérgica sobre a população microbiana ruminal,
2173 tornando o processo fermentativo mais eficiente.

2174 Alguns resultados positivos tem sido relatados no uso da virginiamicina, são eles:
2175 manipulação na população microbiana do rúmen, tendo como resultado menor
2176 competição por nutrientes entre os micro-organismos (Nagaraja e Taylor, 1987); maior
2177 produção de propionato em relação aos ácidos menos eficientes - acetato e butirato (Coe
2178 et al., 1999); redução da produção de metano; redução da deaminação de aminoácidos e
2179 maior eficiência no uso do nitrogênio (Nagaraja e Taylor, 1987); redução na incidência
2180 de acidose subclínica e clínica (Nuñez et al., 2013); aumento das microvilosidades
2181 intestinais, melhorando a absorção de nutrientes em frangos (Borges, 2011).

2182 Além dos antibióticos, estão disponíveis outros produtos com capacidade de
2183 modulação ruminal. Mais recentemente, tem sido proposto o uso da homeopatia como
2184 promotor de crescimento nos sistemas de produção animal. A homeopatia é uma técnica
2185 terapêutica que consiste no uso de medicamentos dinamizados, preparados a partir de
2186 substâncias vegetais, animais ou minerais (Gemelli e Pereira, 2018). Seu mecanismo de
2187 ação envolve manifestações físicas bastante complexas e ainda pouco compreendidas
2188 (Ebert et al., 2017).

2189 Durante o desenvolvimento dos produtos homeopáticos ocorre a extração da
2190 energia eletromagnética presente em seus componentes (Lopes, 2017), e acredita-se que
2191 as terminações nervosas do sistema nervoso, responsáveis pela detecção de substâncias,
2192 captam essas energias contidas no produto homeopático. A energia captada gera
2193 estímulos, desencadeando ações corretivas necessárias no organismo (Real, 2008). Na
2194 produção animal, a homeopatia tem por objetivo proporcionar a manutenção do equilíbrio
2195 animal, redução do estresse e melhora no desempenho dos animais.

2196 O uso de virginiamicina na dieta de bovinos terminados em confinamento já está
2197 consolidado, devido à sua capacidade de controlar o pH ruminal em dietas com alta
2198 proporção de carboidratos não fibrosos. No entanto, a sua utilização para animais
2199 produzidos em pastagens ainda é pouco estudada e seus resultados contraditórios, e nada
2200 se sabe sobre os efeitos deste antibiótico combinado com produtos homeopáticos na
2201 terminação de bovinos em pastejo.

2202 Nossa hipótese é que a combinação entre virginiamicina e produtos homeopáticos
2203 melhore o desempenho de tourinhos terminados a pasto independente do tipo de
2204 suplemento utilizado. Para avaliação desta hipótese foi desenvolvido dois experimentos
2205 com o objetivo de avaliar os efeitos da virginiamicina combinada com produtos
2206 homeopáticos sobre o comportamento, o consumo, a digestibilidade, o desenvolvimento
2207 corporal e o desempenho de tourinhos terminados a pasto recebendo diferentes estratégias
2208 de suplementação.

2209

2210

MATERIAL E MÉTODOS

2211 Este trabalho está de acordo com as normas e preceitos da comissão de ética no uso
2212 de animais da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (nº 001/2016).

2213 O experimento foi desenvolvido na Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul,
2214 Unidade de Aquidauana, latitude 20° 28' 30" Sul; longitude 55° 47' 11" Oeste e altitude
2215 de 149 metros. Foram realizados dois experimentos simultâneos para avaliação do efeito
2216 da presença ou não de virginiamicina associada a produtos homeopáticos na
2217 suplementação de tourinhos terminados em pastejo: um com suplementação mineral e
2218 outro com suplementação concentrada.

2219

2220 *Experimento 1 – Uso de suplementação mineral contendo ou não virginiamicina e*

2221 *produtos homeopáticos em tourinhos terminados a pasto*

2222 *1A - Comportamento, desenvolvimento corporal e desempenho com suplementação*
2223 *mineral*

2224 Este experimento foi conduzido no período de fevereiro a novembro. Foram
2225 utilizados 16 tourinhos Nelore, não castrados com peso corporal inicial médio de $261,1 \pm$
2226 $31,66$ kg e idade inicial de 14 meses. Os animais foram alojados em uma área de quatro
2227 hectares de pastagem de *Urochloa brizantha* cv. Piatã (syn. *Brachiaria*), dividida em oito
2228 piquetes de 0,50 hectare cada.

2229 Após a pesagem inicial, os animais foram aleatoriamente divididos em dois lotes
2230 com oito animais cada. Os animais receberam o suplemento mineral Real H 650[®] (Real
2231 H, Campo Grande, MS, Brasil), sendo que um lote recebeu o suplemento mineral
2232 contendo antibiótico não ionóforo virginiamicina ($1,3 \text{ g kg}^{-1}$) e produtos homeopáticos:
2233 Sodo 100[®] (20 g kg^{-1}), Figotonus[®] (20 g kg^{-1}) e Entero 100[®] (20 g kg^{-1} ; tratamento
2234 Mineral VH); e o lote controle recebeu a mesma suplementação mineral, porém sem
2235 virginiamicina e produtos homeopáticos (tratamento Mineral). O suplemento mineral² foi
2236 fornecido *ad libitum*. Em todos os tratamentos os animais receberam água à vontade
2237 durante todo o período de avaliação.

2238 Os produtos homeopáticos foram formulados a partir da combinação de minerais e
2239 compostos medicinais. O Sodo 100[®] é composto por: *Cantharis vesicatoria*, *Ignatia*
2240 *amara*, *Staphysagria* e *Bufo rana*. O Figotonus[®] é composto por: *Chelidonium majus*,
2241 *Cardus marianus*, *Natrum muriaticum*, *China officinalis*, *Phosphorus*, *Carboneum*
2242 *tetrachloricum*, *Myrica cerifera* e *Chionantus virginica*. O Entero 100[®] é composto por:
2243 *Colibacillinum*, *Mercurius dulcis*, *Chinchona officinalis*, *Enterococcinum*, *Podophylum*
2244 *peltatum* e *Colocynthis*.

2245 A cada sete dias, os animais foram rotacionados entre os piquetes, visando à
2246 eliminação de possíveis efeitos entre piquetes, especialmente quanto à oferta de massa de
2247 matéria seca e a qualidade da forragem, sobre o desempenho animal.

2248 A cada 28 dias realizou-se a avaliação quantitativa do pasto (para estimação do total
2249 de massa de forragem presente na área, expressa em kg MS ha^{-1}) pelo método do

²Níveis de garantia do suplemento mineral: cálcio mínimo 211 g kg^{-1} ; cálcio máximo 221 g kg^{-1} ; cobalto mínimo 90 mg kg^{-1} ; cobre mínimo 1150 mg kg^{-1} ; enxofre mínimo 3000 mg kg^{-1} ; flúor máximo 650 mg kg^{-1} ; fósforo mínimo 65 g kg^{-1} ; iodo mínimo 90 mg kg^{-1} ; magnésio mínimo 5000 mg kg^{-1} ; manganês 1400 mg kg^{-1} ; selênio mínimo 10 mg kg^{-1} ; sódio mínimo 106 g kg^{-1} ; zinco mínimo 2500 mg kg^{-1} .

2250 rendimento comparativo (Haydock e Shaw, 1975; Tothill, 1979; Figura 1).
2251 Simultaneamente, realizou-se a amostragem qualitativa do pasto consumido pelos
2252 animais via simulação manual de pastejo em todos os piquetes (De Vries, 1995).

2253 No início e no final do experimento, os animais foram pesados após jejum de
2254 sólidos de 16 horas, para avaliação do ganho médio diário (GMD). O GMD foi calculado
2255 como a diferença entre os pesos iniciais e finais, divididos pelo total de dias em que os
2256 animais permaneceram em avaliação (de fevereiro até que os animais atingissem o peso
2257 corporal sem jejum de 450 kg).

2258 Junto com as pesagens em jejum, foi realizada a mensuração das medidas
2259 biométricas de cada animal, para monitoramento do desenvolvimento corporal, realizadas
2260 como sugeridas por Fernandes et al. (2010): altura de garupa, medida do ponto ventral do
2261 *tuber coxae*, verticalmente, até o chão; altura de cernelha, medida a partir do ponto mais
2262 alto acima da escápula, verticalmente até o chão; profundidade de garupa, medida como
2263 a distância vertical entre o ponto ventral do *tuber coxae* e a linha ventral do corpo;
2264 profundidade de costela, medida do ponto mais alto acima da escápula até o ponto final
2265 das costelas (ou seja, o externo); comprimento de garupa, medido como a distância entre
2266 os pontos ventrais do *tuber coxae* e as tuberosidades ventrais do *tuber ischii*;
2267 comprimento corporal, medido como a distância entre o ponto dorsal da escápula e o
2268 ponto ventral do *tubercoxae*; abertura de ísquios, medida por trás, entre as tuberosidades
2269 isquiáticas; abertura de íleo, medida como a distância entre os dois pontos ventrais do
2270 *tuber coxae*; arqueamento de costelas, medido como a maior largura horizontal do
2271 abdômen, em ângulo reto ao eixo central do corpo; perímetro torácico, tomado como a
2272 menor circunferência do tórax, logo atrás das patas anteriores. Todas as medidas
2273 biométricas foram obtidas com um hipômetro (Walmur - Porto Alegre, RS, Brasil) à
2274 exceção do perímetro torácico, que foi medido com uma fita flexível.

2275 As atividades comportamentais dos animais foram avaliadas entre os meses de abril
2276 e junho, sob uma temperatura média máxima de 29,5°C e média mínima de 21,2°C. Os
2277 animais foram individualmente identificados no costado. As avaliações foram realizadas
2278 durante nove dias não consecutivos, por três duplas de observadores em um período
2279 diurno de doze horas, à distância, com auxílio de binóculos, a cada cinco minutos.
2280 Respeitou-se um período de trinta minutos anterior à primeira visualização para a
2281 adaptação dos animais à presença dos observadores.

2282 As atividades avaliadas foram: pastejando, consumindo suplemento, bebendo água,
2283 caminhando, em pé ruminando, em pé em ócio, deitado ruminando ou deitado em ócio.
2284 O comportamento observado para cada animal foi considerado uniforme nos cinco
2285 minutos entre observações.

2286 O tempo total ruminando foi calculado como a soma dos tempos despendidos em
2287 pé ruminando e deitado ruminando. De forma análoga, o tempo total deitado foi estimado
2288 como a soma dos tempos despendidos deitado em ócio e ruminando, e o tempo total em
2289 ócio foi estimado somando-se os tempos despendidos deitado em ócio e em pé em ócio.

2290

2291 *IB – Consumo e digestibilidade aparente dos constituintes da dieta com*
2292 *suplementação mineral*

2293 Aos 40 dias de experimento foi realizado um ensaio para avaliação do consumo e
2294 digestibilidade aparente dos constituintes da dieta utilizando-se outros quatro animais
2295 com peso médio inicial de $341,2 \pm 43,67$ kg, alojados dois a dois em dois piquetes
2296 semelhantes e próximos aos pastos dos animais em avaliação de desempenho. Neste caso,
2297 os tratamentos foram distribuídos em um delineamento de dois quadrados latinos 2 x 2
2298 simultaneos (com e sem a adição de virginiamicina e produtos homeopáticos), repetidos
2299 de forma sequencial. Cada piquete representou uma unidade experimental.

2300 A repetição dos dois quadrados latinos foi preconizada como alternativa para se
2301 elevar os graus de liberdade desta avaliação, como sugerido por Sampaio (1998). Os
2302 tratamentos foram os mesmos utilizados para os animais em avaliação de desempenho.

2303 Para estimação da excreção fecal utilizou-se o LIPE[®] como indicador, de acordo
2304 com a técnica proposta por Saliba et al. (2013). A fibra em detergente neutro indigestível
2305 (FDNi) foi utilizada como indicador interno para estimação direta do consumo de matéria
2306 seca do pasto (Detmann et al., 2001), e indireta da digestibilidade da dieta.

2307 Cada período do ensaio teve duração de 13 dias, sendo os nove primeiros dias
2308 destinados à adaptação dos animais ao tratamento. Nos dias oito a doze procedeu-se à
2309 aplicação, via sonda esofágica, de cápsulas de 500 mg de LIPE[®]. Para realização das
2310 coletas de fezes, os animais foram conduzidos ao estábulo e as fezes foram coletadas
2311 diretamente do reto, entre os dias 11^o e 13^o. A coleta de fezes foi realizada uma vez ao
2312 dia, durante três dias, em horários diferentes, às 06h00, 11h00 e 17h00, para se obter uma
2313 amostra composta.

2314 Entre o 9º e o 10º dias de cada período experimental foi realizada uma amostragem
2315 qualitativa do pasto consumido pelos animais via simulação manual de pastejo em cada
2316 piquete (De Vries, 1995). As amostras do pasto e fezes foram congeladas e enviadas para
2317 análise em laboratório.

2318 Os consumos de nutrientes e seus respectivos coeficientes de digestibilidade
2319 aparente foram obtidos pelo consumo de pasto e suplemento, e pelas análises de pasto,
2320 suplementos e fezes. O coeficiente de digestibilidade de cada nutriente foi calculado pela
2321 diferença entre o ingerido e o excretado nas fezes, dividido pela quantidade ingerida.

2322

2323 *Experimento 2 – Uso de suplemento concentrado contendo ou não virginiamicina*
2324 *e produtos homeopáticos para tourinhos terminados a pasto*

2325 *2A - Comportamento, desenvolvimento corporal e desempenho com suplementação*
2326 *concentrada*

2327 O segundo experimento foi desenvolvido simultaneamente, em área contínua e
2328 semelhante à utilizada no Experimento 1A.

2329 Para avaliação do desenvolvimento animal foram utilizados outros 16 tourinhos
2330 Nelore, não castrados com peso corporal inicial médio de $258,7 \pm 37,08$ kg e idade inicial
2331 de 14 meses. Os animais foram alojados em uma área de quatro hectares de pastagem de
2332 *Urochloa brizantha* cv. Piatã (syn. *Brachiaria*), dividida em oito piquetes de 0,50 hectare
2333 cada.

2334 Após a pesagem inicial, os animais foram aleatoriamente divididos em dois lotes
2335 com oito animais cada. Os animais foram suplementados com o concentrado Lipomax
2336 AC® (Real H, Campo Grande, MS, Brasil), contendo antibiótico não ionóforo
2337 virginiamicina (130 mg kg^{-1}) e produtos homeopáticos: Convert H® (40 g kg^{-1}), Sodo
2338 100® (15 g kg^{-1}), Figotonus® (30 g kg^{-1}) e Entero 100® (15 g kg^{-1} ; tratamento Concentrado
2339 VH); e o lote controle recebeu o mesmo suplemento concentrado, porém sem
2340 virginiamicina e produtos homeopáticos (tratamento Concentrado). O Convert H® é
2341 composto por: *Natrum muriaticum*, *Calcium carbonicum*, *Silicea terra* e *Hypothalamus*.

2342 O suplemento concentrado foi fornecido diariamente na quantidade de 0,5% do
2343 peso corporal, ajustado a cada 28 dias, por meio de pesagens dos animais sem jejum.
2344 Amostras do concentrado foram retiradas a cada batida, e constituíram uma amostra
2345 composta por mês, que foi congelada e encaminhada para análises.

2346 O manejo experimental, as avaliações de pastagem, as pesagens e a tomada das
2347 medidas biométricas dos animais foram realizados como descrito no Experimento 1A.

2348 A avaliação de comportamento dos animais também foi realizada como descrito no
2349 Experimento 1A. No entanto, foi realizada ainda uma avaliação do padrão de consumo
2350 do suplemento concentrado. Durante seis dias não consecutivos, pesaram-se as sobras de
2351 suplemento no cocho aos 20, 40, 60, 90, 120, 180, 240, 480 e 1.440 minutos após o
2352 fornecimento do concentrado, para avaliação do efeito da presença de virginiamicina e
2353 produtos homeopáticos no suplemento concentrado sobre o comportamento ingestivo dos
2354 animais.

2355 O consumo médio por animal foi calculado, em cada tempo de observação,
2356 subtraindo-se o peso das sobras naquele momento do peso total do fornecido no dia, e
2357 dividindo-se o resultado por oito animais.

2358 Para representar a ingestão do suplemento concentrado, ajustou-se um modelo
2359 logístico do tipo:

$$2360 \quad Y = a * (1 - b * e (- k * X))^{-1} \quad \text{Eq.}$$

2361 [1]

2362 Sendo: “a”, “b” e “k” são os parâmetros do modelo, “e” é a base do logaritmo
2363 natural, e Y e X são as variáveis. O parâmetro “a” representa o limite máximo de consumo
2364 diário de suplemento pelos animais; o parâmetro “b” está ligado às estimativas iniciais de
2365 tempo e consumo, responsável pelo formato que a curva de consumo assume (Sarmiento
2366 et al., 2006) e o parâmetro “k” pode ser interpretado como a taxa (ou velocidade) média
2367 de consumo do suplemento.

2368 Este modelo foi ajustado de forma a descrever o padrão de consumo do concentrado
2369 (Y, % do peso corporal) em função do tempo decorrido desde o fornecimento (X, min.),
2370 durante 24 horas.

2371

2372 *2B – Consumo e digestibilidade aparente dos constituintes da dieta com*
2373 *suplementação concentrada*

2374 Para avaliação do consumo e digestibilidade aparente dos constituintes da dieta
2375 utilizou-se outros quatro animais com peso médio inicial de $332,1 \pm 38,92$ kg. Os animais
2376 foram alojados em área semelhante e próxima a área dos animais do ensaio de
2377 digestibilidade aparente do Experimento 1B. O protocolo utilizado foi o mesmo protocolo

2378 do Experimento 1B. O consumo de concentrado por cada animal foi verificado pela
2379 diferença de pesagem do concentrado fornecido e das sobras diárias de cada piquete,
2380 dividido por dois.

2381

2382 *- Processamento das amostras e análises bromatológicas*

2383 As amostras de pasto (ensaios de desempenho e digestibilidade), concentrado
2384 (ensaios de desempenho e digestibilidade) e de fezes (ensaios de digestibilidade), após
2385 secas parcialmente em estufa de ventilação forçada (55 °C por 72 horas) e processadas
2386 em moinho de facas com peneiras de diâmetro de 1 mm, foram encaminhadas ao
2387 laboratório para análises. Foi elaborada uma amostra composta de fezes por animal por
2388 período, com base no peso seco ao ar.

2389 As análises foram realizadas no Laboratório de Ruminantes da Unidade de
2390 Aquidauana/UEMS. A estimacão de matéria seca (MS, método INCT-CA G-003/1),
2391 proteína bruta (PB, método INCT-CA N-001/1), fibra insolúvel em detergente neutro
2392 (FDN, método INCT-CA F-002/1) corrigida para cinzas (CIDN, método INCT-CA M-
2393 002/1) e proteínas (PIDN, método INCT-CA N-004/1), extrato etéreo (EE, método INCT-
2394 CA G-005/1) e fibra em detergente neutro indigestível (FDNi, método INCT-CA F-
2395 009/1) foram realizadas como proposto por Detmann et al. (2012).

2396 O teor de carboidratos não fibrosos (CNF) foi estimado de acordo com Detmann e
2397 Valadares Filho (2010):

2398
$$\text{CNF} = 100 - [(\% \text{PB} - \% \text{PBU} + \% \text{U}) + \% \text{EE} + \% \text{MM} + \% \text{FDNcp}]$$

2399 Em que: PBU = teor de PB proveniente da ureia; U = teor de ureia.

2400 Os nutrientes digestíveis totais da dieta foram calculados segundo o NRC (2001).
2401 Os resultados da avaliação do pasto e dos suplementos concentrados utilizados estão
2402 apresentados na Tabela 1.

2403 As análises de fezes para determinação do indicador foram realizadas por
2404 espectrofotômetro de infravermelho com transformada de Fourier (FTIV), modelo
2405 VARIAN 800.

2406 O consumo de matéria seca de forragem (CMSF) foi estimado utilizando a FDNi
2407 como indicador interno, conforme equação descrita por Detmann et al. (2001).

2408 *- Análises estatísticas*

2409 Utilizou-se o software SAS University (SAS Institute Inc., Cary, CA) em todas as

2410 análises estatísticas. Os dados de peso, das medidas biométricas e de GMD foram
2411 avaliados para cada experimento utilizando-se o PROC MIXED, segundo um
2412 delineamento inteiramente casualizado.

2413 Na avaliação do comportamento diurno, o efeito da inclusão da virginiamicina e
2414 produtos homeopáticos foi analisado, para cada tipo de suplemento, por um modelo em
2415 blocos casualizados, considerando-se o mês de observação como bloco, e as observações
2416 diárias como medidas repetidas no animal. Os modelos de padrão de consumo do
2417 concentrado, foram comparados entre si pelo teste de identidade de modelos (Regazzi,
2418 2003). Utilizou-se o PROC MIXED para comparação das atividades comportamentais e
2419 o PROC NLIN para ajuste e comparação dos modelos de consumo do suplemento.

2420 Os dados de consumo e digestibilidade, para cada tipo de suplemento, foram
2421 submetidos a análise de variância segundo um delineamento de dois quadrados latinos 2
2422 x 2 repetidos sequencialmente, utilizando-se o PROC MIXED. Quando cabível,
2423 comparou-se as médias pelo teste “t”. Adotou-se o nível de significância de 5% em todos
2424 os procedimentos. Foi considerado tendência ($0,05 < P < 0,10$) em todas as análises.

2425

2426

RESULTADOS

2427 Os animais que receberam o tratamento Mineral VH passaram mais tempo
2428 consumindo suplemento e água, com tendência de aumento no tempo gasto com
2429 atividades de deslocamento (caminhadas) e deitado em ócio, enquanto diminuía o
2430 tempo gasto com atividades de ruminação, quando comparados aos animais que
2431 receberam o tratamento Mineral ($P < 0,05$; Tabela 2).

2432 Já nos animais que receberam o tratamento Concentrado VH foi observada uma
2433 redução no tempo gasto com atividades de alimentação (pastejo e consumo de
2434 suplemento) e em pé em ócio, enquanto aumentaram o tempo gasto com atividades de
2435 descanso (deitado em ócio ou em ruminação e deitado total), de ruminação e bebendo
2436 água ($P < 0,05$). Os animais tratados com o Concentrado VH apresentaram tendência de
2437 consumir a totalidade do suplemento fornecido ($P = 0,06$; Figura 2).

2438 O fornecimento do Mineral VH fez os animais apresentarem maiores consumo
2439 diário absoluto de FDNcp e consumos relativos de matéria seca de forragem (MSf),
2440 matéria seca total (MSt) e FDNcp ($P < 0,05$; Tabela 3). Já o tratamento com Concentrado
2441 VH não afetou o consumo diário de MSt, MSf, matéria seca do suplemento (MSsupl),

2442 matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB), FDNcp, extrato etéreo (EE), carboidratos
2443 não fibrosos (CNF) e nutrientes digestíveis totais (NDT; $P > 0,05$; Tabela 3).

2444 De modo semelhante, a digestibilidade aparente dos constituintes da dieta não
2445 foram afetados pela presença de virginiamicina e produtos homeopáticos em nenhum dos
2446 suplementos – mineral ou concentrado ($P > 0,05$; Tabela 4).

2447 Com relação ao desenvolvimento corporal, os animais que receberam o Mineral
2448 VH apresentaram menor altura de garupa ($P = 0,02$) e tendência de redução na altura de
2449 cernelha ($P = 0,08$; Tabela 5). Já os animais que receberam o Concentrado VH
2450 apresentaram maior distância entre os ísquios ($P = 0,04$) e tendência de aumento no
2451 comprimento de garupa ($P = 0,07$), quando comparados com os seus respectivos
2452 controles.

2453 O desempenho dos animais não foi afetado pela presença de virginiamicina e
2454 produtos homeopáticos, independente do suplemento (mineral ou concentrado) utilizado
2455 ($P = 0,82$; $P = 0,90$, respectivamente; Tabela 6).

2456

2457

DISCUSSÃO

2458 Quando bovinos são criados a pasto a massa e a qualidade de forragem ofertada são
2459 consideradas fatores limitantes à sua produção. Segundo Minson (1990), pastagens com
2460 menos de 2000 kg MS ha⁻¹ resultam em menor consumo de pasto. Enquanto Lazzarini et
2461 al. (2009) sugeriram que uma pastagem com menos de 7% de proteína bruta limita o
2462 aproveitamento da fibra em detergente neutro. Ambas as situações comprometem o
2463 desempenho do animal.

2464 Os pastos aqui utilizados apresentaram, em média, 9,79% de proteína bruta, valor
2465 acima do mínimo recomendado por Lazzarini et al. (2009), enquanto a massa de forragem
2466 média estimada durante todo o período experimental foi de apenas 836,56 kg MS ha⁻¹
2467 (Figura 1). É importante ressaltar que a baixa massa de forragem disponível para os
2468 animais pode ter limitado a ação dos produtos utilizados nos suplementos mineral e
2469 concentrado.

2470 Uma vez que o comportamento do animal pode influenciar o consumo e a utilização
2471 de nutrientes e, conseqüentemente, afetar o seu desempenho, torna-se importante avaliar
2472 as atividades comportamentais desenvolvidas pelos animais. Considerando-se as
2473 diferenças (e as tendência destas diferenças) nas variáveis de comportamento, percebe-se

2474 que os animais suplementados com o Mineral VH passaram mais tempo consumindo
2475 suplemento, bebendo água, em atividades de deslocamento e deitados em ócio, enquanto
2476 diminuíram o tempo gasto com atividades de ruminação.

2477 Já quando a virginiamicina combinada aos produtos homeopáticos foi fornecida no
2478 suplemento concentrado, observou-se um aumento no tempo gasto com atividades de
2479 descanso (deitado) e nas atividades de ruminação, com redução no tempo gasto com
2480 alimentação (pastejo e consumo de suplemento). Estes resultados mostram que a
2481 associação entre produtos utilizada (virginiamicina e produtos homeopáticos) pode ter
2482 melhorado as condições ruminais, uma vez que os animais tratados com esses produtos
2483 passaram mais tempo em atividades de ruminação, enquanto reduzia o tempo gasto com
2484 a procura pelo alimento (pastejo e consumo de suplemento), deixando ainda os animais
2485 mais ociosos.

2486 De acordo com Gemelli e Pereira (2018), o uso de homeopatia para animais em
2487 produção tem por finalidade corrigir algum desequilíbrio orgânico e proporcionar ao
2488 animal em situação estressante o restabelecimento do seu bem-estar, além de deixá-lo
2489 menos reativo.

2490 Quando o padrão de consumo de suplemento concentrado foi avaliado, percebeu-
2491 se que os animais tratados com o Concentrado VH tenderam a consumir a totalidade do
2492 suplemento fornecido (0,5% do peso corporal). Enquanto os animais do tratamento
2493 controle (Concentrado), consumiram aproximadamente 0,1% do peso corporal a menos.

2494 Embora os animais tratados com o Mineral VH não tenham alterado o seu tempo
2495 gasto com pastejo, percebeu-se que estes animais consumiram aproximadamente 0,5%
2496 do seu peso corporal a mais de forragem, quando comparados com os animais do
2497 tratamento Mineral. O maior consumo relativo de forragem resultou em maior consumo
2498 absoluto de FDNcp sem, contudo, afetar a digestibilidade da FDNcp. Estes resultados
2499 contrariam os dados disponibilizados na literatura, que mostram pouca atuação da
2500 virginiamicina sobre o consumo de nutrientes pelo animal (Ferreira et al., 2015; Alves
2501 Neto et al., 2018).

2502 Com relação ao desenvolvimento corporal, os animais suplementados com o
2503 Mineral VH apresentaram menor altura de garupa e tendência de redução na altura de
2504 cernelha, quando comparados aos animais suplementados com Mineral. Quando a
2505 virginiamicina associada aos produtos homeopáticos foram fornecidos no suplemento

2506 concentrado, observou-se aumento na distância entre os ísquios e uma tendência de
2507 aumento no comprimento de garupa, em relação aos animais do tratamento Concentrado.

2508 Em estudo avaliando as correlações entre medidas biométricas e características de
2509 carcaça de tourinhos, Rosa et al. (2014) perceberam que a distância entre os ísquios foi
2510 correlacionada positivamente com algumas características produtivas de interesse
2511 econômico, tais como: peso ao abate, peso de carcaça quente e rendimento de carcaça. A
2512 menor altura corporal também identifica animais de um tipo mais precoce, com maior
2513 potencial para carcaças mais compactas e com melhor acabamento.

2514 Esses resultados associados à redução do comprimento do corpo dos animais
2515 recebendo o Concentrado VH durante a recria (Capítulo 3) apontam que esses produtos
2516 parecem estar atuando no desenvolvimento corporal, reduzindo o tamanho final dos
2517 animais, embora sem afetar o desempenho destes.

2518 A utilização de antibióticos na dieta de bovinos objetiva a manipulação da
2519 população microbiana ruminal, favorecendo o crescimento das bactérias gram-negativas
2520 em detrimento das bactérias gram-positivas. No entanto, alguns trabalhos têm mostrado
2521 que a utilização da virginiamicina em sistemas de pastejo parece ter uma atuação um
2522 pouco diferente. Quando a virginimicina foi fornecida a bovinos suplementados com sal
2523 mineral em pastejo, foi observado que bactérias fibrolíticas, em especial *Ruminococcus*
2524 *albus* e *Ruminococcus flavefaciens*, não foram afetadas pela presença do antibiótico,
2525 mesmo sendo bactérias gram-positivas (800 mg kg⁻¹ de virginiamicina; Costa et al.,
2526 2018).

2527 Estes resultados foram confirmados por Ferreira et al. (2019) quando avaliaram o
2528 desempenho de bovinos suplementados com mistura mineral contendo virginiamicina
2529 (2.000 mg kg⁻¹ de virginiamicina). Esses autores perceberam que a fração fibrosa da dieta
2530 (FDN) foi mais digerida e os animais apresentaram um ganho de peso de
2531 aproximadamente 120 g d⁻¹ a mais, em relação ao tratamento controle (mistura mineral
2532 sem virginiamicina).

2533 Em ambos os estudos citados anteriormente, a massa de forragem não foi limitante,
2534 nem qualitativa nem quantitativamente (Costa et al., 2018: 3.898 kg MS ha⁻¹, 19% PB;
2535 Ferreira et al., 2019: 2.680 kg MS ha⁻¹, 11,5% PB). Considerando ainda que a
2536 concentração de virginiamicina utilizada no presente estudo foi um valor intermediário à
2537 concentração dos estudos citados (1.300 mg kg⁻¹), pode-se especular que a baixa

2538 disponibilidade de massa forrageira tenha sido um fator limitante à atuação da
2539 virginiamicina e da homeopatia aqui avaliados.

2540 Outro ponto importante a ser destacado é a baixa ingestão dos produtos
2541 homeopáticos fornecidos via mistura mineral. O consumo de suplemento mineral não foi
2542 mensurado, mas considerando-se um consumo diário médio de 90 gramas animal⁻¹, tem-
2543 se um consumo aproximado de 1,6 gramas dos produtos homeopáticos utilizados (Sodo
2544 100[®], Figotonus[®] e Entero 100[®]), quando a recomendação diária seria de 10 a 20 g
2545 animal⁻¹ para o Sodo 100[®], no mínimo 2 g animal⁻¹ para o Figotonus[®] e no mínimo 2 g
2546 animal⁻¹ para o Entero 100[®] (Real, 2012). Neste caso, o baixo consumo desses produtos
2547 também pode ter prejudicado a sua eficácia.

2548 Quando fornecidos no suplemento concentrado, o consumo de virginiamicina e dos
2549 produtos homeopáticos esteve dentro do recomendado. Considerando-se um consumo
2550 diário médio observado de concentrado de 1,59 kg animal⁻¹, o consumo de virginiamicina
2551 foi de aproximadamente 206 mg animal⁻¹, enquanto dos produtos homeopáticos foram:
2552 63, 47, 23 e 23 g animal⁻¹ para o Convert H[®], Figotonus[®], Sodo 100[®] e Entero 100[®],
2553 respectivamente. Neste caso, mesmo com o consumo dentro do recomendado, observou-
2554 se que o tratamento Concentrado VH não afetou o desempenho dos animais.

2555 Na produção animal, a homeopatia tem por objetivo minimizar as situações
2556 estressantes e desafiadoras para o animal, resultando no reestabelecimento do seu
2557 equilíbrio orgânico (Gemelli e Pereira, 2018), com expectativa de impactos positivos no
2558 desempenho animal (Ribeiro et al., 2011; Marafon et al., 2014). Por outro lado, a
2559 virginiamicina tem mostrado a sua eficácia em controlar o pH ruminal com dietas de alta
2560 proporção de concentrado (Montano et al., 2014; Lemos et al., 2016; Castagnino et al.,
2561 2018). Este antibiótico apresenta maior controle sobre a produção de lactato (Hedde et
2562 al., 1980; Nagaraja e Taylor, 1987), e isto diminui o risco de distúrbios metabólicos,
2563 favorecendo um maior desempenho animal em condições desafiadoras.

2564 Como neste estudo os animais receberam uma dieta com alta proporção de
2565 volumoso (relação volumoso:concentrado estimada em torno de 79:21), a baixa
2566 suplementação concentrada não causou nenhum desafio metabólico ao animal, o que
2567 pode justificar a ausência de efeitos no consumo, na digestibilidade e no desempenho dos
2568 animais nos diferentes tratamentos sob suplementação concentrada.

2569 Em síntese, o uso de virginiamicina combinada com produtos homeopáticos, em

2570 ambas as estratégias de suplementação, altera o comportamento diurno dos animais, com
2571 a possibilidade de torná-los mais ociosos. Quando fornecida no suplemento mineral, a
2572 combinação desses produtos aumenta o consumo relativo de forragem, sem afetar a
2573 digestibilidade e o desempenho dos animais. Quando fornecida no suplemento
2574 concentrado, a combinação desses produtos não afeta o consumo, a digestibilidade e o
2575 desempenho dos animais. No entanto, a combinação desses produtos, em ambas as
2576 estratégias de suplementação, alteram o desenvolvimento corporal dos animais, tornando-
2577 os mais compactos.

2578

2579

AGRADECIMENTOS

2580 O presente trabalho foi realizado com apoio da Universidade Federal de Mato
2581 Grosso do Sul – UFMS/MEC – Brasil e da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal
2582 de Nível Superior – Brasil (Capes) – Código de Financiamento 001. Os autores ainda
2583 gostariam de agradecer à Fundação de Apoio ao Desenvolvimento do Ensino, Ciência e
2584 Tecnologia do Estado de Mato Grosso do Sul (FUNDECT), ao Conselho Nacional de
2585 Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e à empresa Real H – Nutrição e
2586 Saúde Animal pelo apoio na realização deste estudo.

2587

2588

LITERATURA CITADA

2589 Alves Neto, J.A.; Oliveira, I.M.; Moretti, M.H.; Gonçalves, P.H.; Alves, M.A.P.;
2590 Fernandes, J.J.R.; Resende, F.D.; Siqueira, G.R. 2018. Determining the optimal dose
2591 of virginiamycin for ruminal parameters and performance of Nellore cattle on
2592 pasture. *Semina: Ciências Agrárias*. 39:1749-1758. doi: 10.5433/1679-
2593 0359.2018v39n4p1749.

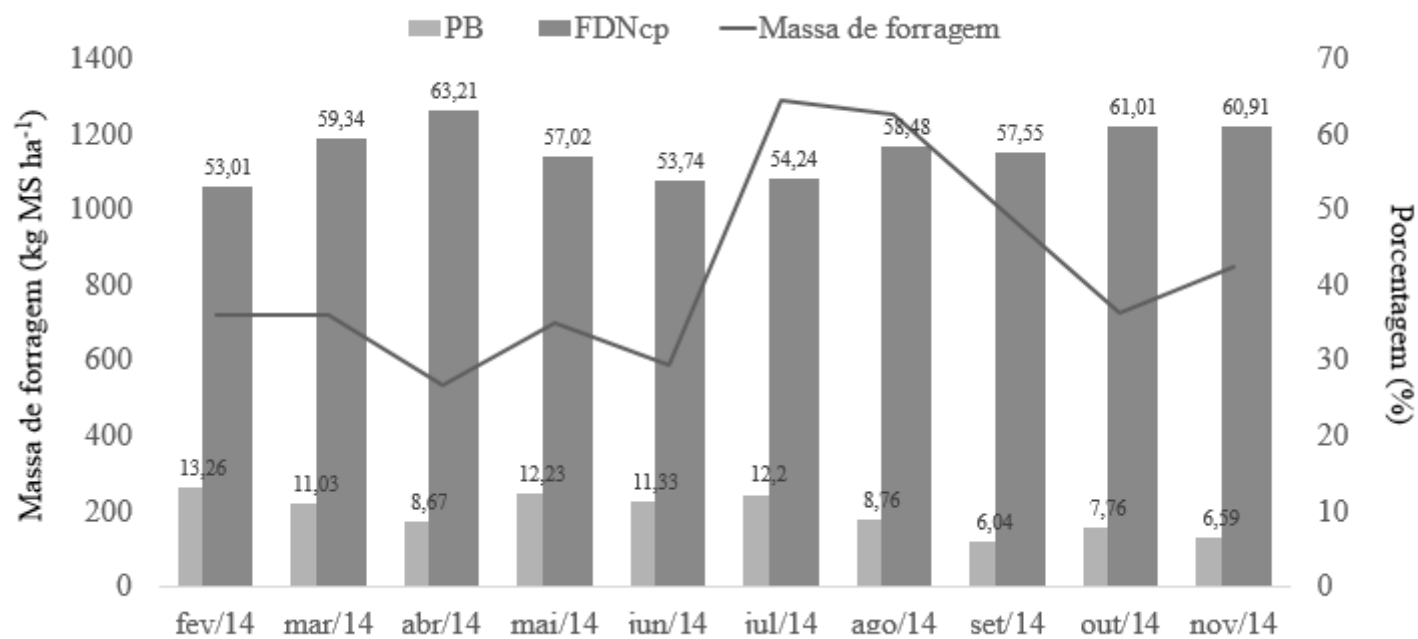
2594 Borges, L.L. 2011. Efeito de dietas contendo virginiamicina sobre o desempenho, o
2595 rendimento de carcaça e a morfometria intestinal de frangos de corte. 86f. Dissertação
2596 (Mestrado em Zootecnia) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias,
2597 Universidade Estadual Paulista.

2598 Coe, M.L.; Nagaraja, T.G.; Sun, Y.D.; Wallace, N.; Towne, E.G.; Kemp, K.E.;
2599 Hutcheson, J.P. 1999. Effect of Virginiamycin on Ruminal Fermentation in Cattle
2600 During Adaptation to a High Concentrate Diet and During an Induced Acidosis.
2601 *Journal of Animal Science*. 77:2259-2268. doi: 10.2527/1999.7782259x.

- 2602 Costa, J.P.R.; De Jesus, R.B.; Oliveira, I.M.; Resende, F.D.; Siqueira, G.R.; Malheiros,
2603 E.B. 2018. Does virginiamycin supplementation affect the metabolism and
2604 performance of Nellore bulls grazing under low and high gain rates? *Animal Science*
2605 *Journal*. 1-10. doi: 10.1111/asj.13052.
- 2606 De Vries, M.F.W. 1995. Estimating forage intake and quality in grazing cattle: A
2607 reconsideration of the hand-plucking method. *Journal of range management*, 370-375.
2608 doi: 10.2307/4002491.
- 2609 Detmann, E.; Paulino, M.F.; Zervoudakis, J.T.; Valadares Filho, S.C.; Euclides, R.F.;
2610 Lana, R.P.; Queiroz, D.S. 2001. Cromo e indicadores internos na estimação do
2611 consumo de novilhos mestiços, suplementados, a pasto. *Revista Brasileira de*
2612 *Zootecnia*. 30:1600-1609. doi: 10.1590/S1516-35982001000600030.
- 2613 Detmann, E.; Souza, M.A.; Valadares Filho, S.C.; Queiroz, A.C.; Berchielli, T.T.; Saliba,
2614 E.O.S.; Cabral, L.S.; Pina, D.S.; Ladeira, M.M.; Azevedo, J.A.G. 2012. Métodos para
2615 análise de alimentos: INCT – *Ciência Animal*. Visconde do Rio Branco: Suprema,
2616 214 p.
- 2617 Detmann, E.; Valadares Filho, S.C. 2010. On the estimation of non-fibrous carbohydrates
2618 in feeds and diets. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*. 62:980-
2619 984. doi: 10.1590/S0102-09352010000400030.
- 2620 Ebert, F.; Staufenbiel, R.; Simons, J.; Pieper, L. 2017. Randomized, blinded, controlled
2621 clinical trial shows no benefit of homeopathic mastitis treatment in dairy cows. *Journal*
2622 *of Dairy Science*. 100:4857-4867. doi: 10.3168/jds.2016-11805.
- 2623 Fernandes, H.J.; Tedeschi, L.O.; Paulino, M.F.; Paiva, L.M. 2010. Determination of
2624 carcass and body fat compositions of grazing crossbred bulls using body
2625 measurements. *Journal of Animal Science*. 4:1442-1453. doi: 10.2527/jas.2009-1919.
- 2626 Ferreira, S.F.; Fernandes, J.J.R.; Padua, J.T.; Bilego, U.O.; Freitas Neto, M.D.; Furtado,
2627 R.G. 2019. Use of virginiamycin and salinomycin in the diet of beef cattle reared
2628 under grazing during the rainy season: performance and ruminal metabolism. *Ciência*
2629 *Animal Brasileira*. 20:1-10. doi: 10.1590/1809-6891v20e-26867 .
- 2630 Ferreira, S.F.; Fernandes, J.J.R.; Pádua, J.T.; Bilego, U.O.; Lima, M.A.S.; França,
2631 A.F.S.; Bento, E.A.; Oliveira, L.G.; Grandini, D. 2015. Desempenho e metabolismo
2632 ruminal em bovinos de corte em sistema de pastejo no período seco do ano recebendo
2633 virginiamicina na dieta. *Semina: Ciências Agrárias*. 36:2067-2078. doi:

- 2634 10.5433/1679-0359.2015v36n3Supl1p2067.
- 2635 Gemelli, J.L.; Pereira, A.S.C. 2018. Princípios e utilizações da homeopatia em bovinos
2636 de corte: uma revisão. *Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal*. 12:327-341.
2637 doi: 10.5935/1981-2965.20180032.
- 2638 Haydock, K.P.; Shaw, N.H. 1975. Método de rendimento comparativo para estimar
2639 rendimento de matéria seca de pradarias. *Australian Journal of Experimental*
2640 *Agriculture and Animal Husbandry*. 15:663-670.
- 2641 Hodgson, J. 1990. *Grazing management: science into practice*. Longman Scientific &
2642 Technical (Ed.). 203 p.
- 2643 Lazzarini, I; Detmann, E; Sampaio, C.B; Paulino, M.F; Valadares Filho, S.C; Souza, M.
2644 A; Oliveira, F. A. 2009. Dinâmicas de trânsito e degradação da fibra em detergente
2645 neutro em bovinos alimentados com forragem tropical de baixa qualidade e
2646 compostos nitrogenados. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária*.61:635-647.
2647 doi: 10.1590/S0102-09352009000300017.
- 2648 Lopes, S.G. 2017. Controle da sodomia em bovinos machos inteiros confinados com uso
2649 de medicamento homeopático. 53 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) –
2650 Universidade Federal de Goiás, Goiânia.
- 2651 Nagaraja, T.G.; Taylor, M.B. 1987. Susceptibility and resistance of ruminal bacteria to
2652 antimicrobial feed additives. *Applied and Environmental Microbiology*. 53:1620-
2653 1625. doi: 0099-2240/87/07162Q.
- 2654 National Research Council - NRC. 2001. *Nutrient requirements of dairy cattle*. 7.rev.ed.
2655 Washinton, D.C. 381p.
- 2656 Nuñez, A.J.C.; Caetano, M.; Berndt, A.; Demarchi, J.J.A.A.; Leme, P.R.; Lanna, D.P.D.
2657 2013. Combined use of ionophore and virginiamycin for finishing Nellore steers fed
2658 high concentrate diets. *Scientia Agricola*. 70:229-236. doi: 10.1590/S0103-
2659 90162013000400002.
- 2660 Real, C.M. 2012. Ficha técnica da Homeobase Convert H[®]. Real H - Nutrição e Saúde
2661 Animal.
- 2662 Real, C.M. 2008. Homeopatia populacional. Fundamento. Ruptura de um Paradigma. A
2663 Hora Veterinária. 30-37.
- 2664 Regazzi, A.J. 2003. Teste para verificar a igualdade de parâmetros e a identidade de
2665 modelos de regressão não-linear. *Revista Ceres*. 50:9-26.

- 2666 Rogers, J.A.; Branine, M.E.; Miller, C.R.; Wray, M.I.; Bartle, S.J.; Preston, R.L.; Gill,
2667 D.R.; Pritchard, R.H.; Stilborn, R.P.; Bechtol, D.T. 1995. Effects of dietary
2668 virginiamycin on performance and liver abscess incidence in feedlot cattle. *Journal of*
2669 *Animal Science*. 73:9–20. doi: 10.2527/1995.7319.
- 2670 Rosa, B.L.; Sampaio, A.A.M.; Oliveira, E.A.; Henrique, W.; Pivaro, T.M.; Andrade,
2671 A.T.; Fernandes, A.R.M.; Mota, D.A. 2014. Correlações entre medidas corporais e
2672 características das carcaças de tourinhos nelore terminados em confinamento. *Boletim*
2673 *de Indústria Animal*. 71:371-380. doi: 10.17523/bia.v71n4p371.
- 2674 Saliba, E.O.S. 2013. Lignina Purificada e Enriquecida LIPE®. In: Saliba, E.O.S.;
2675 Cavalcanti, A.C.; Nunes, A.N. In: *Compêndio de utilização de indicadores do*
2676 *metabolismo animal*. GIL. Belo Horizonte. p.179-192.
- 2677 Sampaio, I.B.M. 1998. *Estatística aplicada à experimentação animal*. Fundação de Estudo
2678 e Pesquisa em Medicina Veterinária e Zootecnia: Belo Horizonte. p.221.
- 2679 Sarmento, J.L.R.; Regazzi, A.J.; Souza, W.H.; Torres, R.A.; Breda, F.C.; Menezes, G.R.O.
2680 2006. Estudo da curva de crescimento de ovinos Santa Inês. *Revista Brasileira de*
2681 *Zootecnia*. 35:2. doi: 10.1590/S1516-35982006000200014.
- 2682 Tothill, J.C. 1979. *Regional course on measurement of grassland vegetation*. Santiago,
2683 FAO, p.76.
- 2684
- 2685
- 2686
- 2687
- 2688
- 2689
- 2690
- 2691
- 2692
- 2693



2694

2695 Figura 1. Massa de forragem (kg MS ha⁻¹) e porcentagem de proteína bruta (PB) e fibra em detergente neutro corrigida para cinzas e proteínas
 2696 (FDNcp) da forrageira utilizada em ambos os experimentos.

2697

2698

2699

2700

2701

2702 **Tabela 1** – Média e desvio padrão da composição química das pastagens utilizadas nos experimentos e do suplemento concentrado

Período	Composição química				
	Matéria seca	Proteína bruta	FDNcp ¹	Extrato etéreo	CNF ²
<i>Urochloa brizantha</i> cv. Piatã					
Fevereiro/14	91,80 ± 0,66	13,26 ± 2,69	53,01 ± 3,06	2,13 ± 0,27	24,11 ± 4,77
Março/14	92,28 ± 0,26	11,03 ± 4,10	59,34 ± 5,56	2,06 ± 0,39	20,34 ± 1,27
Abril/14	92,41 ± 0,51	8,67 ± 0,99	63,21 ± 3,18	1,58 ± 0,18	18,32 ± 0,34
Maió/14	92,48 ± 0,61	12,23 ± 0,53	57,02 ± 3,18	2,06 ± 0,33	20,79 ± 3,82
Junho/14	92,54 ± 0,91	11,33 ± 0,47	53,74 ± 5,04	2,09 ± 0,39	23,81 ± 6,21
Julho/14	93,09 ± 0,43	12,20 ± 2,56	54,24 ± 1,47	2,61 ± 0,26	21,07 ± 3,31
Agosto/14	93,11 ± 0,30	8,76 ± 3,08	58,48 ± 3,76	2,11 ± 0,20	21,90 ± 5,24
Setembro/14	93,39 ± 0,33	6,04 ± 0,79	57,55 ± 1,57	2,04 ± 0,21	25,48 ± 2,88
Outubro/14	93,08 ± 0,22	7,76 ± 0,29	61,01 ± 1,66	2,28 ± 0,28	23,78 ± 0,49
Novembro/14	93,65 ± 0,38	6,59 ± 1,08	60,91 ± 2,97	1,75 ± 0,18	24,27 ± 2,94
Média	92,8 ± 0,57	9,79 ± 2,55	57,8 ± 3,41	2,07 ± 0,28	22,4 ± 2,24
Suplemento					
Supl. concentrado	90,4 ± 1,01	18,9 ± 3,85	11,9 ± 2,14	2,35 ± 0,40	50,9 ± 8,01

2703 ¹FDNcp = Fibra em detergente neutro corrigida para cinzas e proteína. ²CNF = Carboidratos não fibrosos.

2704

2705

2706 **Tabela 2** – Atividades comportamentais diurnas de tourinhos suplementados ou não com virginiamicina e produtos homeopáticos a pasto com
 2707 diferentes estratégias de suplementação

Suplemento	Tratamentos						Valor-P	
	Suplemento mineral			Suplemento concentrado			Suplemento mineral	Suplemento concentrado
Uso de virginiamicina e produtos homeopáticos	Mineral	Mineral VH	EPM	Concentrado	ConcentradoVH	EPM		
Pastejando ¹	471	466	8,84	436	419	5,61	0,65	0,01
Consumindo suplemento ¹	5,43	9,00	0,89	30,1	26,4	1,70	0,01	0,05
Bebendo água ¹	1,19	2,92	0,58	2,32	5,28	0,73	0,01	0,01
Caminhando ¹	18,9	21,7	1,49	26,2	27,2	1,81	0,08	0,59
Em pé ruminando ¹	37,5	32,6	3,28	30,7	34,8	2,80	0,16	0,16
Em pé em ócio ¹	38,9	40,6	3,32	54,8	40,8	2,82	0,62	0,01
Deitado ruminando ¹	119	110	5,81	110	126	4,67	0,18	0,01
Deitado em ócio ¹	33,6	41,1	3,70	34,3	45,9	2,93	0,06	0,01
Ruminando total ¹	156	143	6,09	141	161	4,77	0,05	0,01
Deitado total ¹	152	152	6,25	145	172	4,97	0,91	<0,01
Ócio total ¹	72,5	81,7	5,20	89,1	86,6	3,96	0,10	0,54

2708 ¹em minutos/dia.

2709

2710

2711

2712

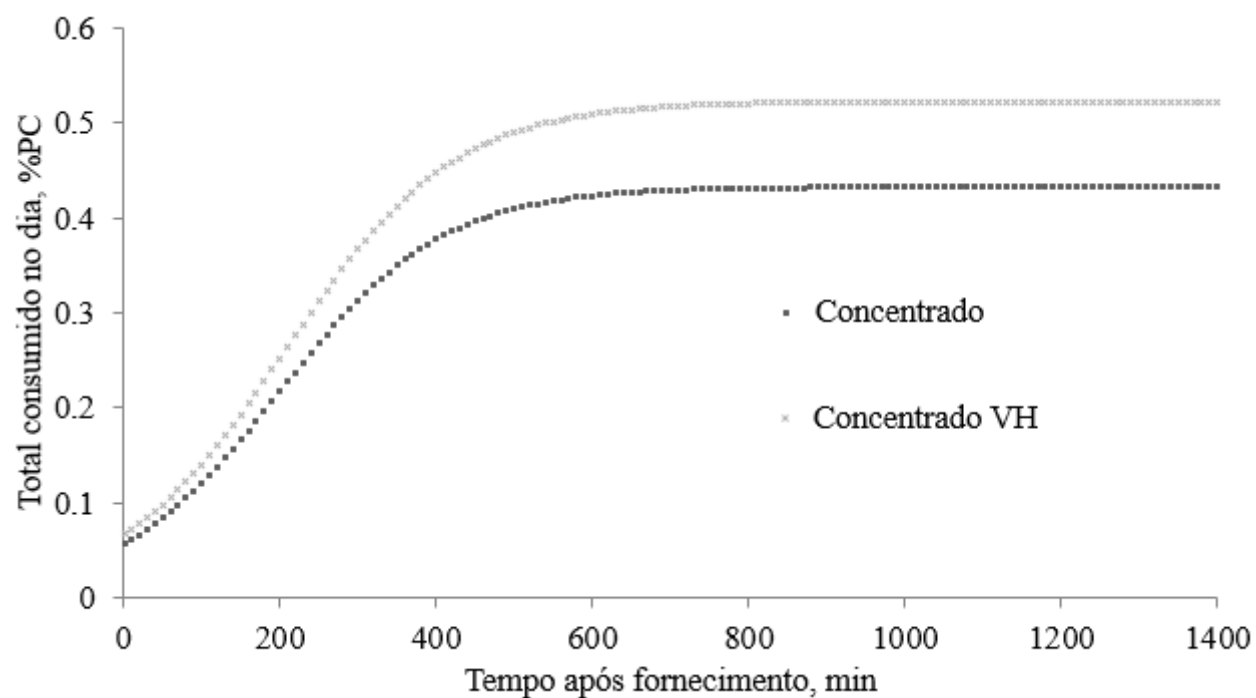
2713

2714

2715

2716

2717



2718

2719 Figura 2. Padrão de consumo do suplemento concentrado contendo ou não virginiamicina e produtos homeopáticos de tourinhos
2720 suplementados em pastejo. O modelo logístico ajustado para o tratamento Concentrado foi $Y = 4,33 * (1 - (-6,70) * e^{(-0,00955*X)})^{-1}$ e o
2721 modelo logístico ajustado para o tratamento Concentrado VH foi $Y = 5,23 * (1 - (-6,85) * e^{(-0,00927*X)})^{-1}$. Valor- $P = 0,06$.

2722

2723

2724

2725

2726 **Tabela 3** – Aspectos ingestivos de tourinhos suplementados ou não com virginiamicina e produtos homeopáticos a pasto com diferentes estratégias
 2727 de suplementação

Suplemento	Tratamentos						Valor- <i>P</i>		
	Suplemento mineral			Suplemento concentrado			Suplemento mineral	Suplemento concentrado	
Uso de virginiamicina e produtos homeopáticos	Mineral	Mineral VH	EPM	Concentrado	Concentrado VH	EPM			
	kg d ⁻¹								
MStotal	5,67	7,28	0,84	7,97	7,59	1,14	0,10	0,74	
MSforragem	5,67	7,28	0,84	6,34	6,00	1,08	0,10	0,76	
MSsuplemento	-	-	-	1,63	1,59	0,07	-	0,47	
Matéria orgânica	5,14	6,51	0,77	7,20	6,75	1,04	0,12	0,68	
Proteína bruta	0,65	0,71	0,13	1,08	1,03	0,18	0,68	0,81	
FDNcp ¹	3,30	4,33	0,42	3,82	3,53	0,54	0,04	0,60	
Extrato etéreo	0,13	0,16	0,03	0,17	0,18	0,03	0,23	0,62	
CNF ²	1,05	1,30	0,23	2,13	2,01	0,30	0,31	0,69	
NDT ³	3,78	4,82	0,75	5,49	5,55	1,07	0,21	0,96	
	g kg ⁻¹ de peso corporal								
MStotal	0,01	0,02	0,01	0,02	0,02	0,01	0,03	0,71	
MSforragem	0,01	0,02	0,01	0,02	0,02	0,01	0,03	0,74	
FDNcp ¹	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,56	

2728 ¹Fibra insolúvel em detergente neutro corrigida para cinzas e proteína. ²Carboidratos não fibrosos. ³Nutrientes digestíveis totais.

2729

2730

2731

2732

2733

2734 **Tabela 4** - Coeficientes de digestibilidade aparente de tourinhos suplementados ou não com virginiamicina e produtos homeopáticos a pasto
 2735 com diferentes estratégias de suplementação

Suplemento	Tratamentos						Valor- <i>P</i>	
	Suplemento mineral			Suplemento concentrado			Suplemento mineral	Suplemento concentrado
Uso de virginiamicina e produtos homeopáticos	Mineral	Mineral VH	EPM	Concentrado	Concentrado VH	EPM		
Matéria seca	58,2	68,7	0,03	69,3	69,5	0,02	0,10	0,92
Matéria orgânica	63,0	71,8	0,05	73,4	73,3	0,04	0,13	0,98
Proteína bruta	62,9	63,1	0,07	73,9	76,7	0,04	0,98	0,52
FDNcp ¹	63,6	71,2	0,04	72,2	70,9	0,05	0,10	0,79
Extrato etéreo	6,79	28,1	0,17	44,7	52,6	0,10	0,25	0,44
CNF ²	66,5	81,6	0,12	77,2	78,8	0,04	0,26	0,71
NDT ³	61,2	65,0	0,03	67,4	68,8	0,03	0,32	0,68

2736 ¹Fibra insolúvel em detergente neutro corrigida para cinzas e proteína. ²Carboidratos não fibrosos. ³Nutrientes digestíveis totais.

2737

2738

2739

2740

2741

2742

2743

2744

2745

2746

2747 **Tabela 5** – Medidas corporais de tourinhos suplementados ou não com virginiamicina e produtos homeopáticos a pasto com diferentes
 2748 estratégias de suplementação

Suplemento	Tratamentos						Valor- <i>P</i>	
	Suplemento mineral			Suplemento concentrado			Suplemento mineral	Suplemento concentrado
Uso de virginiamicina e produtos homeopáticos	Mineral	Mineral VH	EPM	Concentrado	Concentrado VH	EPM		
Altura de cernelha ¹	138	134	1,42	133	134	1,68	0,08	0,64
Altura garupa ¹	143	139	1,24	138	139	2,04	0,02	0,55
Profundidade de costela ¹	65,4	63,7	0,76	66,2	64,6	0,92	0,14	0,25
Profundidade garupa ¹	50,9	51,3	1,22	51,4	50,3	1,28	0,83	0,54
Comprimento de corpo ¹	61,4	58,9	1,08	59,6	56,7	1,59	0,12	0,22
Comprimento de garupa ¹	48,0	49,1	1,55	47,4	49,7	0,80	0,62	0,07
Abertura de ísquios ¹	24,4	24,4	0,48	23,9	25,4	0,46	1,00	0,04
Abertura de íleos ¹	41,2	41,4	0,65	38,6	40,1	1,48	0,84	0,50
Arqueamento de costela ¹	50,4	50,7	0,90	51,2	52,9	0,79	0,81	0,15
Perímetro torácico ¹	207	175	22,2	175	177	2,31	0,33	0,40

2749 ¹em cm.

2750

2751

2752

2753

2754

2755

2756

2757

2758 **Tabela 6** - Desempenho de tourinhos suplementados ou não com virginiamicina e produtos homeopáticos a pasto com diferentes estratégias de
 2759 suplementação

Suplemento	Tratamentos						Valor- <i>P</i>	
	Suplemento mineral			Suplemento concentrado			Suplemento mineral	Suplemento concentrado
Uso de virginiamicina e produtos homeopáticos	Mineral	Mineral VH	EPM	Concentrado	Concentrado VH	EPM		
Peso jejum inicial ¹	237	247	10,6	241	240	12,9	0,51	0,98
Peso jejum final ¹	431	419	9,80	436	435	7,60	0,42	0,95
GMD ¹	0,52	0,53	0,02	0,67	0,68	0,02	0,82	0,90
Dias até o abate	358	332	10,7	287	283	6,39	0,12	0,73

2760 ¹em kg. Ganho médio diário, em kg.

2761

2762

2763

2764

2765

2766

2767

2768

2769

2770

2771

2772

2773

CONSIDERAÇÕES FINAIS DA TESE

2774

2775

2776

2777

Em ambas as fases estudadas (crescimento e terminação) e independente do suplemento utilizado (mineral e concentrado) a virginiamicina associada a produtos homeopáticos tem pouca atuação sobre o consumo e a digestibilidade dos constituintes da dieta, e o metabolismo dos animais.

2778

2779

2780

2781

Durante o crescimento dos bezerros, a combinação entre virginiamicina e produtos homeopáticos resulta em animais mais ociosos. Parte desta energia economizada com atividades físicas pode ser utilizada no desempenho, melhorando o ganho de peso dos animais.

2782

2783

2784

2785

A combinação entre virginiamicina e produtos homeopáticos durante a terminação de tourinhos em pastejo apresenta potencial para melhorias no desempenho dos animais e parece estar atuando sobre o desenvolvimento corporal dos animais, de forma a reduzir o seu tamanho corporal, tornando-os mais compactos.

2786

2787

2788

2789

2790

2791

2792

2793

2794

2795

2796

2797

2798

2799

2800

2801

2802

2803

2804