

**INSTITUTO FEDERAL GOIANO – CAMPUS CERES
BACHARELADO/LICENCIATURA EM ZOOTECNIA
LUCAS PRECHEDES CORREIA**

**PROTOZOÁRIOS RUMINAIS DE VACAS NELORE RECEBENDO
SUPLEMENTAÇÃO MINERAL OU PROTEICO-ENERGÉTICA NA ESTAÇÃO DAS
ÁGUAS.**

**CERES – GO
2022**

LUCAS PRECHEDES CORREIA

**PROTOZOÁRIOS RUMINAIS DE VACAS NELORE RECEBENDO
SUPLEMENTAÇÃO MINERAL OU PROTEICO-ENERGÉTICA NA ESTAÇÃO DAS
ÁGUAS.**

**Trabalho de curso apresentado ao curso de
Zootecnia do Instituto Federal Goiano – Campus
Ceres, como requisito parcial para a obtenção do
título de Bacharelado em Zootecnia, sob orientação
da Prof. Dr. Flávia Oliveira Abrão Pessoa.**

**CERES – GO
2022**

Sistema desenvolvido pelo ICMC/USP
Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema Integrado de Bibliotecas - Instituto Federal Goiano

CC824p Correia, Lucas Prechedes
PROTOZOÁRIOS RUMINAIS DE VACAS NELORE RECEBENDO
SUPLEMENTAÇÃO MINERAL OU PROTEICO-ENERGÉTICA NA
ESTAÇÃO DAS ÁGUAS. / Lucas Prechedes Correia;
orientadora Dr. Flávia Oliveira Abrão Pessoa. --
Ceres, 2022.
19 p.

TCC (Graduação em Zootecnia) -- Instituto Federal
Goiano, Campus Ceres, 2022.

1. Fluido Ruminal. 2. Gênero. 3. Identificação. 4.
Microbiologia. 5. Quantificação. I. Oliveira Abrão
Pessoa, Dr. Flávia , orient. II. Título.

Responsável: Johnathan Pereira Alves Diniz - Bibliotecário-Documentalista CRB-1 nº2376



INSTITUTO FEDERAL
Goiano

Repositório Institucional do IF Goiano - RIIF Goiano
Sistema Integrado de Bibliotecas

TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAR PRODUÇÕES TÉCNICOCIENTÍFICAS NO REPOSITÓRIO INSTITUCIONAL DO IF GOIANO

Com base no disposto na Lei Federal nº 9.610/98, AUTORIZO o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano, a disponibilizar gratuitamente o documento no Repositório Institucional do IF Goiano (RIIF Goiano), sem ressarcimento de direitos autorais, conforme permissão assinada abaixo, em formato digital para fins de leitura, download e impressão, a título de divulgação da produção técnico-científica no IF Goiano.

Identificação da Produção Técnico-Científica

- Tese Artigo Científico
 Dissertação Capítulo de Livro
 Monografia – Especialização Livro
 TCC - Graduação Trabalho Apresentado em Evento
 Produto Técnico e Educacional - Tipo: _____

Nome Completo do Autor: Lucas Prechedes Correia

Matrícula: 2017103201810319

Título do Trabalho: Protozoários ruminais de vacas nelore recebendo suplementação mineral ou proteico-energética na estação das águas.

Restrições de Acesso ao Documento

Documento confidencial: Não Sim, justifique: _____

Informe a data que poderá ser disponibilizado no RIIF Goiano: 01/02/2022

O documento está sujeito a registro de patente? Sim Não

O documento pode vir a ser publicado como livro? Sim Não

Ativar o Windows

Acesse Configurações para

DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO-EXCLUSIVA

O/A referido/a autor/a declara que:

- o documento é seu trabalho original, detém os direitos autorais da produção técnico-científica e não infringe os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade;
- obteve autorização de quaisquer materiais incluídos no documento do qual não detém os direitos de autor/a, para conceder ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano os direitos requeridos e que este material cujos direitos autorais são de terceiros, estão claramente identificados e reconhecidos no texto ou conteúdo do documento entregue;
- cumpriu quaisquer obrigações exigidas por contrato ou acordo, caso o documento entregue seja baseado em trabalho financiado ou apoiado por outra instituição que não o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano.

Ceres -GO 25 /01/ 2022.
Data

Local

Lucas P. Correia

e/ou Detentor dos Direitos Autorais

Assinatura do Autor

Ciente e de acordo:

[Assinatura]

Assinatura do(a) orientador(a)

Ativar o Windows

Acesse Configurações para



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA GOIANO

Ata nº 3/2022 - GE-CE/DE-CE/CMPCE/IFGOIANO

ATA DE DEFESA DE TRABALHO DE CURSO

Ao(s) dez dia(s) do mês de janeiro do ano de dois mil e vinte e dois, realizou-se a defesa de Trabalho de Curso do(a) acadêmico(a) Lucas Prechedes Correia do Curso de Bacharelado em Zootecnia, matrícula 2017103201810319, cujo título é "Protozoários ruminais de vacas nelores recebendo suplementação mineral ou proteico-energética na estação das águas".

A defesa iniciou-se às 14 horas e 00 minutos, finalizando-se às 16 horas e 00 minutos. A banca examinadora considerou o trabalho APROVADO com média 8,3 no trabalho escrito, média 8,8 no trabalho oral, apresentando assim média aritmética final 8,6 de pontos, estando o(a) estudante Lucas Prechedes Correia APTO para fins de conclusão do Trabalho de Curso.

Após atender às considerações da banca e respeitando o prazo disposto em calendário acadêmico, o(a) estudante deverá fazer a submissão da versão corrigida em formato digital (.pdf) no Repositório Institucional do IF Goiano – RIIF, acompanhado do Termo Ciência e Autorização Eletrônico (TCAE), devidamente assinado pelo autor e orientador.

Os integrantes da banca examinadora assinam a presente.

(Assinaturas eletrônicas)

Flávia Oliveira Abrão Pessoa

PRESIDENTE DA BANCA

Alan Soares Machado

AVALIADOR 1

Ronaildo Fabino Neto

AVALIADOR 2

Documento assinado eletronicamente por:

- **Ronaldo Fabino Neto**, TECNICO EM AGROPECUARIA, em 10/01/2022 16:06:39.
- **Alan Soares Machado**, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 10/01/2022 16:05:21.
- **Flavia Oliveira Abrao Pessoa**, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 10/01/2022 16:02:29.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 10/01/2022. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifgoiano.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 346070

Código de Autenticação: bb4a1ba453



INSTITUTO FEDERAL GOIANO
Campus Ceres
Rodovia GO-154, Km.03, Zona Rural, None, CERES / GO, CEP 76300-000
(62) 3307-7100

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus pela a oportunidade, agradeço a minha família e minha orientadora Prof Dr. Flávia Oliveira Abrão Pessoa por acreditar no meu trabalho e por dedicar parte do seu tempo para auxiliar nesse processo, aos meus colaboradores, e ao Instituto Federal Goiano Campus Ceres por fornecer os materiais necessários para o desenvolvimento da pesquisa.

RESUMO

Objetivou-se neste trabalho verificar o efeito da suplementação em vacas de corte sobre a população de protozoários do rúmen caracterizando as principais populações de protozoários no rúmen. Até o momento do abate dos animais o experimento foi conduzido pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP), em parceria com IF Goiano Campus Ceres. Após o abate foi coletado 15 ml de fluido ruminal da região ventral do rúmen com o auxílio de pipeta estéril, e foram encaminhadas para o laboratório de microbiologia do IF Goiano Campus Ceres. Para a quantificação foi utilizada a câmara de Sedgwick-Rafter, sob a luz do microscópio óptico, utilizando a objetiva de 10, e para identificação foi utilizada lâmina e lamínula com adição de uma gota de lugol. Os dados foram tabulados e procedido a análise exploratória dos dados, usando teste não paramétrico e correlação de Spearman. As populações de protozoários pequenos (0-70 μm) médios (70-140 μm) e grandes (140-210 μm) não apresentaram diferenças estatísticas quanto ao tipo de suplementação. A quantidade de protozoários pequenos (0-70 μm) foi superior aos médios (70-140 μm) e grandes (140-210 μm), destaque para o gênero *Entodinium* que foi encontrando com maior frequência. As populações de protozoários ruminais possui uma correlação positiva e proporcional para as variáveis pequenos, médios, grandes e totais. O uso de suplementos mineral ou proteico-energético promove quantidades de protozoários semelhantes no ambiente ruminal de vacas nelores.

Palavras-chave: Fluido Ruminal. Gênero. Identificação. Microbiologia. Quantificação.

ABSTRACT

The objective of this work was to verify the effect of supplementation in waves on the population of protozoa in the country, characterizing as the main populations of protozoa in the rumen. Until the moment the animals were found, the experiment was carried out briefly by the Universidade Estadual Paulista Júsqita Filho (UNESP), in partnership with IF Goiano Camps. After that, 15 ml of rumen fluid was collected from the rumen region with the aid of a tube, and slaughter was scheduled for the microbiology laboratory of Campus IF Goiano Ceres. For quantification, a Sed-Rafter camera was used, the light of the optical lugol, using an 11-point objective, and for identification, a slide and coverslip with the addition of a drop of light was used. Data were conducted for exploratory data analysis exploratory data and data substantiation, using Spearman. The populations of small 0-70 μm (70-140 μm) and medium (140-210 μm) protozoa do not show statistical differences regarding the type of supplementation. The amount of small (0-70 μm) protozoa was higher than the medium (70-140 μm) and large (140-210 μm) protozoa, especially the genus Entodinium, which was frequently found. The main and suitable protozoan populations for the small, medium, large and similar variables. The use of protein-energy mineral supplements does not promote protozoa similar to the environment of ruminal cows.

Keywords; Ruminal fluid. Gender. Identification. Microbiology. Quantification.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1- Protozoários identificados no rúmen de vacas nelore imunocastradas recebendo suplementação mineral ou proteico-energética na estação das águas	12
--	-----------

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Composição química dos suplementos fornecidos	07
Tabela 2 – Médias de protozoários por mililitro ruminal.....	10
Tabela 3 – Frequência de gêneros de protozoários ruminais	11
Tabela 4 – Matriz de correlação de spearman para variáveis pequenas, médias, grandes e totais.....	13

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	01
REVISÃO DE LITERATURA	02
MATERIAL E MÉTODOS	06
RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	09
CONCLUSÃO	14
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	14

INTRODUÇÃO

O protagonismo em termos de produção animal vem aumentando gradativamente. No Brasil a bovinocultura alberga uma grande complexidade de produtividade, nas diferentes categorias (carne e leite), despertando interesses econômicos. Visto que tais mercadorias participam de forma significativa nas exportações de produtos agropecuários, o que possibilita a comercialização dos produtos que não foram consumidos pelo mercado interno (AURELIANO NETO, 2018).

Sendo que em 2016 os produtos agropecuários representaram cerca de 48 % das exportações do país, nas quais totalizam cerca de US\$ 185,2 bilhões, e somente a carne bovina contribuiu com 5,51 bilhões de dólares, correspondendo a 3% do valor total (AURELIANO NETO, 2018; BRASIL, 2016). Embora grande parte da carne consumida corresponde ao mercado doméstico com cerca de 80 %, o consumo interno influencia diretamente no aumento da produção, tanto para o suprimento da população do país, como para movimentação financeira em grande escala do produto interno bruto (IBGE, 2015).

Efeitos disso estão presente no alto valor pago na carne bovina nos últimos anos, incentivando o setor pecuarista a investir na expansão dos rebanhos ao longo dos anos, buscando atender a demanda crescente por esse produto (IBGE, 2015). E o grande desafio de profissionais da área é fazer com que a produção de grandes pecuaristas aumente exponencialmente. E ao longo dos anos os produtores estão buscando novas técnicas para obter maior produção (ABRÃO et al., 2016).

E para isso, o conhecimento técnico de todos os conceitos envolvendo o bem-estar animal, seleção de animal e alimentação é de suma importância. Todos esses conceitos são de fato sim metas a serem batidas por profissionais da área, para que possa obter uma maior eficiência e resultados significantes. Visto isso, é importante destacar também sobre o conhecimento fisiológicos nutricionais. Uma vez que uma alimentação de boa qualidade e de ótima digestibilidade controla a prevalência e a frequência dos diferentes tipos de microrganismos presente no rúmen dos bovinos.

A microbiologia do rúmen é composta por diversos microrganismos. As bactérias, fungos e protozoários, que forma a microbiota ruminal, e que são responsáveis por boa parte da degradação e fermentação dos alimentos. Ou seja, o

processo digestivo é um processo dinâmico que é caracterizado pela entrada de alimentos nesse compartimento e saída de líquidos, partículas, microrganismos e resíduos não degradados para o omaso e abomaso, além da produção de AGCC que são subprodutos do processo da fermentação e serve como principal fonte de energia para os ruminantes (PEREIRA et al., 2002; WLODARSKI et al., 2017).

Os alimentos e suplementos fornecidos para os animais pode influenciar na população desse microrganismo presente no ambiente ruminal, assim também como a época do ano. E por fim as características sexuais, que podem interferir em rendimentos de carcaça e carne, pelo fato da questão hormonal, e que vem sendo trabalhada para obter uma melhor qualidade, tanto de carne como de carcaça.

No Brasil, 35-40% dos animais abatidos são fêmeas. Dentre as diversas categorias de fêmeas abatidas, destaca-se as fêmeas de descarte, as quais podem ser enviadas diretamente ao abate ou podem, antes da retirada do sistema, receber alguma estratégia que incremente suas as características de carcaça e carne, agregando valor ao produto. Aliado a isso, é importante avaliar o nível de suplementação necessário para incrementar as características de carcaça de fêmeas terminadas durante a estação das águas.

Dessa forma, é importante que o ambiente ruminal também se encontre em equilíbrio para máxima expressão zootécnica desses animais. Poucos são os estudos que caracterizam a população de protozoários em vacas nesta condição de estudo, bem como o efeito da suplementação sobre estes. Por esse motivo o objetivo desse trabalho foi verificar o efeito da suplementação em vacas de corte sobre a população de protozoários do rúmen e caracterizar as principais populações.

REVISÃO DE LITERATURA

Pecuária de corte x Vacas de descarte

O setor agroindustrial da pecuária de corte tem uma forte influência sobre o PIB Brasileiro (DE CARVALHO & DE ZEN, 2017). As grandes mudanças no mundo, faz com que os grandes produtores tomem responsabilidade de negócios, mudando sua forma de gestão, para continua atendendo o mercado exigente (CAVALCANTE et al., 2018).

E quando se fala em gestão, é importante atender quesitos como, tecnologia de produção, melhoramento genético, sistema de criação, topografia do local, pastagens e suplementação de ótima qualidade, para que se tenha um ótimo resultado no produto interno bruto. E um dos quesitos que vem sendo observado no Brasil e tem que tem uma grande relevância, e o uso da tecnologia. (MARQUES et al., 2015).

Entretanto não só a tecnologia mais sim também a escolha de animais destinados ao abate é muito importante para o mercado consumidor. A justificativa dos frigoríficos está diretamente ligada ao menor preço pago pela carcaça de vacas de descarte, por tanto, após a separação dos cortes comerciais e desossa, o menor valor pago pela carcaça desta categoria normalmente não é repassado à carne que chega ao varejo e mercado consumidor (MISSIO et al., 2013).

VAZ et al. (2002) estudaram as características de carcaça e da carne de novilhos da raça Hereford de dois anos de idade e de vacas de descarte da mesma raça, abatidas com idade média de 8 anos. E perceberam que. As vacas apresentaram maiores pesos de abate e porcentagem de costilhar, porém rendimentos de carcaça fria inferiores. Na determinação do peso de carcaça fria não houve diferença significativa. As vacas de descarte apresentaram maior porcentagem de gordura na carcaça e de marmoreio na carne.

Visto isso, grandes estudos são elaborados para que se tenha uma alta produtividade, uma maior eficiência com baixos custos de produção. O valor de mercado de animais de descarte pode sim ser uma forma viável. Por tanto o país precisa estar atento às exigências dos mercados consumidores, principalmente quanto à qualidade do produto final, ou seja, carcaça e carne (DIAS et al., 2015).

Suplementação para vacas de descarte

Em períodos de grandes desafios nutricionais, a suplementação mineral tem expressado resultados muito significantes na pecuária brasileira. Os minerais são muito importantes na suplementação de vacas de descarte, pelo fato de estimular o apetite e regulações metabólicas, garantindo a estabilidade no peso corporal em períodos de baixa oferta de alimentos de qualidade (PEREIRA et al., 2018).

Segundo SOCREPP et al. (2015) as variações na qualidade e quantidade de forragens refletem negativamente nos índices zootécnicos. E como estratégia torna-se necessário o uso da suplementação proteico-energética visto que as gramíneas tropicais mesmo no período das águas não suprem as exigências dietéticas dos animais visando pecuária de ciclo curto, onde a grande parte dos pecuaristas brasileiros, em alguns casos não usam a tecnologia a seu favor para obter maior produção.

De Souza Martins et al. (2019) conduziram estudos avaliando o desempenho produtivo e reprodutivo de fêmeas nelores na recria recebendo suplementação mineral proteica (SMP) e proteica energética (SPE), em pastagem de *Uruclia brizantha* cv Marandu no período de transição águas – seca e sua implicação sobre o ganho de peso dos animais. E perceberam que a adição dos suplementos reflete sim no ganho de peso dos animais. Onde o grupo de animais que receberam o SMP foi superior ao SPE. Por tanto ambas estratégias alimentícia expressa índices significantes.

Porém SOCREPP et al. (2015) estudaram o efeito da substituição do milho pela glicerina bruta (GB) sobre o desempenho e a viabilidade econômica em bovinos de corte mantidos a pasto no período das águas. Utilizando 30 animais sendo submetidos a dois tipos de tratamentos; suplemento mineral e suplementação proteico-energética. É notaram que a suplementação proteica energética foi superior a suplementação mineral, no ganho médio diário (GMD) e peso corporal (PC) final. E conclui-se que o fornecimento de suplementos proteico-energético melhorou o desempenho de bovinos de corte a pasto no período das águas, reduzindo o tempo de ocupação da pastagem quando comparado com animais que recebem apenas suplementação mineral.

Entretanto pode se observar que cada tipo de suplementos apresenta resultados que refletem diretamente na produtividade dos animais. No entanto, o fornecimento de suplementos múltiplos é fundamental para produção de animais (POSSAMI et al., 2015).

Protozoários ruminais

Dentre os diversos microrganismos existentes no rumem, os protozoários representam cerca de 5 % da biomassa microbiana. E por sua vez tem papel fundamental na estabilização da fermentação desse ambiente. Animais com protozoários ausentes apresentam maiores concentrações de ácidos graxos de cadeia curta (AGCC) e pH médio mais baixo, além disso, os AGCC e o pH podem flutuar mais quando os protozoários estão ausentes. Isso por que os protozoários estabilizam o processo da fermentação, evitando a rápida formação de ácido láctico, dificultando a queda do pH e a susceptibilidade de ocorrências de acidose (DENTON et al., 2015).

Os protozoários podem ser divididos em dois grandes grupos; os entodiniomorfos, que estão presentes quando os animais estão se alimentando com forrageiras, pois são capazes de aderirem-se às fibras e possuem atividade celulolítica e hemicelulolítica, ingerindo partículas insolúveis que ficam suspensas no fluido ruminal; e os holotriquias, que se encontra em animais alimentados a base de concentrado, e é caracterizado por ingerir o amido (KOSLOSKI, 2011; NOSCHANG et al., 2018).

Estudos sobre a microbiota ruminal são de grande importância socioeconômica, uma vez que o entendimento sobre esses seres existente neste ambiente permite determina a eficiência da utilização de ração pelo animal e também é responsável pelas principais emissões de gases de efeito estufa, o metano. Estudos metagenômicos recentes possibilitaram a entender e classificar as muitas características da composição e atividade da microbiota (SNELLING & R. JOHN, 2017).

Segundo FRANZOLIN & DEHORITY, (2010); FRANZOLIN et al. (2010) os protozoários existentes nesse ambiente possuem um pH variando entre 5,5 a 7,5. E esse tipo de alterações depende dos tipos de dietas e a frequência com o que o animal consome. Com a evolução dos conjuntos gastrintestinais de animais ruminantes, permitiu desenvolvimento de uma relação simbiótica e mutualística com protozoários ciliados, e estes possuem considerável atividade celulolítica e fermentativa, compõem cerca de 40 % nitrogênio total e 60% do produto final da fermentação (SILVA et al., 2014). O que é de suma importância na digestão de fibras, e que depende muito da época do ano, e o tipo de pastagens disponíveis, o que pode influenciar sobre a população dessas espécies.

SILVA et al. (2014) observaram que o perfil da população de protozoários (pequenos 0-70 µm, médios 70-140 µm e grandes 140-210 µm) de novilhos nelores alimentados com pastagens tropicais ao longo da seca, diminuíram significativamente durante o período ($p < 0,05$). Onde a média de protozoários pequenos (0-70 µm) foi maior durante toda seca, acompanhado da média dos médios (70-140 µm, e grandes (140-210 µm) protozoários ciliados ($p < 0,05$). Por tanto os grandes foram encontrados na mesma proporção. E conclui-se que grupo dos grandes protozoários se manteve estável durante todo o período da seca, sugerindo a importância da ocorrência de protozoários pertencentes a esse grupo em animais criados a pasto.

NIGRI et al. (2017) conduziram um estudo avaliando a concentração e o perfil a população autóctone de protozoários presente no rumem de novilhos de corte alimentados com e sem volumoso. Foram identificados 17 gêneros, que se encontra com grande diversidade. Para animais alimentados com volumosos foram encontrados os gêneros *Dasytrichia*, *Charonina*, *Eudiplodinium*, *Entodinium*, *Diplodinium*, *Ostracodinium* e *Epidinium*. E para animais alimentados sem volumoso, os gêneros de maior prevalência foram *Buetschilia*, *Isotricha*, *Eodinium*, *Polyplastron*, *Elytroplastron*, *Metadinium* e *Enoploplastron*.

Entretanto, é de suma importância a presença desses microrganismos no ambiente ruminal. Entender sobre os diferentes tipos de concentração e perfil desses seres nesse ecossistema faz com que profissionais da área trabalhem com maior precisão, visando a alta produtividade. Conhecer a época do ano possibilita tomado de decisão significativa na produção animal. A microbiota ruminal ainda apresenta muitos desafios aos pesquisadores pelo vasto número e espécies de microrganismos e pela sua adaptabilidade a ambiente, dieta e oscilação durante o dia (WLODARSKI et al., 2017).

MATERIAL E MÉTODOS

Local de condução e Delineamento experimental

O experimento proposto foi conduzido em parceria com a Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP). O delineamento experimental foi em blocos inteiramente casualizados (DBC) em esquema fatorial 2 × 2, sendo o fator 1:

imunocastração (BOPRIVA®, Zoetis, Australia) ou não, e o fator 2: nível de suplementação (suplemento mineral ou proteico-energético). O piquete foi a unidade experimental, sendo 4 piquetes por tratamento e 2 animais por piquete, totalizando 32 animais.

O experimento foi conduzido na APTA em Colina/SP, Brasil (20°43'5"S and 48°32'38"W). A área experimental é formada com *Brachiaria brizantha* cv. Marandu e dividida em 16 piquetes de 1 hectare cada, com bebedouros e cochos onde era fornecido os suplementos. Foram utilizadas 32 vacas Nelore com peso corporal médio inicial de 500 kg. Os animais passaram pelos procedimentos de sanidade padrão da Instituição de Pesquisa.

Foram avaliados apenas os animais que receberam suplementação mineral e proteico energética. Devido a pandemia causada pela (Covid-19), as amostras dos animais que não foram imunocastrados não foram enviadas ao campus, para as análise posteriores. E por essa eventualidade não foi possível proceder as análises que comparasse os animais imunocastrados, com os não imunocastrados.

Aplicação da BOPRIVA®

A vacina contra GnRH (BOPRIVA®) foi administrada em metade das fêmeas no D (-30) e no D (0). A vacina foi administrada lentamente no lado direito pescoço, utilizando-se vacinador de segurança para prevenir autoadministração e garantir injeção subcutânea. O procedimento foi realizado por um técnico credenciado pela Zoetis.

Suplementos e manejo alimentar

O suplemento mineral foi fornecido *ad libitum* e o suplemento proteico-energético foi fornecido na quantidade de 2 g/kg de peso corporal por dia. O ajuste do suplemento foi realizado a cada período, após pesagens dos animais. Os suplementos foram fornecidos, diariamente, às 08 horas. Antes de fornecer o suplemento, as sobras eram coletadas e pesadas para determinação do consumo de suplemento.

Até essa etapa, a pesquisa foi conduzida pela parceira UNESP. Ao final do ensaio experimental as vacas seguiram para frigorífico inspecionado e foram abatidas.

Tabela 1. Composição química dos suplementos fornecidos para vacas Nelore imunocastradas, ou não, recebendo sal mineral (*ad libitum*) ou proteico-energético (2 g/kg do peso corporal), terminadas em pastagem de capim-Marandu durante estação das águas.

Item	Mineral	Proteico-energético
Cálcio	187 (g/kg)	40 (g/kg)
Cálcio	175 (g/kg)	25 (g/kg)
Fósforo	80 (g/kg)	8,100 (mg/kg)
Sódio	107 (g/kg)	75 (g/kg)
Enxofre	12 (g/kg)	7,500 (mg/kg)
Magnésio	5000 (mg/kg)	-
Cobalto	107 (mg/kg)	7,6 (mg/kg)
Cobre	1300 (mg/kg)	136 (mg/kg)
Iodo	70 (mg/kg)	6,8 (mg/kg)
Manganês	1000 (mg/kg)	590 (mg/kg)
Selênio	18 (mg/kg)	2,5 (mg/kg)
Zinco	4000 (mg/kg)	409 (mg/kg)
Ferro	1300 (mg/kg)	-
Flúor	800 (mg/kg)	89 (mg/kg)
Lasalocida	430 g	160 (mg/kg)
Selênio orgânico	-	Presente
Proteína bruta	-	350 (g/kg)
Nutrientes digestíveis totais	-	420 (g/kg)
Nitrogênio não proteico (eq. proteico)	-	227 (g/kg)
Ureia de liberação lenta	-	Presente

Análise protozoária

- **Obtenção e Quantificação**

Imediatamente após o abate foram obtidos aproximadamente 15 ml de fluido ruminal da região ventral do rúmen com o auxílio de pipeta estéril. Todas as amostras eram transportadas em caixas isotérmicas e armazenadas por no máximo uma hora em tubos de ensaio vedados e estéreis.

As amostras do fluido ruminal coletada foram filtradas em camadas de gaze e uma alíquota de um ml do fluido ruminal de cada animal, realizando-se a diluição em nove ml de solução de formaldeído a 10%, para a conservação das estruturas

micromorfológicas dos protozoários. As amostras foram enviadas ao laboratório de microbiologia do IFGoiano campus Ceres.

As amostras recebidas foram avaliadas quanto a qualidade do material, organizadas aleatoriamente em números de 1 a 32 para avaliação das cegas do conteúdo (sem que haja influência do pesquisador). Em seguida, foram realizadas diluições decimais em solução salina, conforme necessidade de clarificação.

Para a quantificação de protozoários pequenos, médios e grandes foi inoculado um ml da solução em câmara de Sedgwick-Rafter, para visualização e quantificação sob a luz do microscópio óptico, utilizando a objetiva de 10 (Dehority, 1984).

Toda leitura foi realizada por um único indivíduo devidamente treinado (bolsista).

- **Identificação**

Para identificação dos gêneros desses micro-organismos foi utilizada uma gota da diluição 10^{-1} descrita anteriormente juntamente com uma gota de lugol em lâmina de microscopia. Nesta lâmina foi acoplada uma lamínula, seguindo posteriormente para visualização em microscópio óptico das microestruturas dos protozoários (Dehority, 1984).

Análise de Dados

Após a coleta de dados, os mesmos foram tabulados em planilha do Microsoft Excel® e analisados através do software estatístico R (versão 4.1.0). Foi realizada análise exploratória dos dados (para verificação dos pressupostos de normalidade e homocedasticidade) em seguida a aplicação de teste não paramétricos de Kruskal Wallis a 5% de probabilidade e correlação de Spearman.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A média de protozoários pequenos (0-70 μm), médios (70-140 μm) e grandes (140-210 μm) não apresentou diferença estatística entre os tratamentos **Tabela 2**. Porém a média de protozoários pequenos foi superior aos demais e apresentou efeito significativo dentro de cada tratamento. Vários outros pesquisadores também

relataram em suas pesquisas a prevalências de protozoários pequenos. Entre tanto sabe-se que o que pode influenciar esse efeito são fatores como pH e a baixa quantidade de substratos presentes no rúmen, fazendo com o que os protozoários grandes entrem em processo de canibalismo, diminuído a presença de pequenos e médios.

Tabela 2. Médias de protozoários por mililitro ruminal.

Suplementos	Pequenos	Médios	Grandes	Totais
Sal mineral	1.904,38 Aa	451.87 Ba	44.37 Ca	2.400,62 a
Proteico-energético	1.600,62 Aa	439.37 Ba	46.25 Ca	2.086,25 a

Letras maiúsculas nas linhas e minúsculas nas colunas indicam diferença estatística pelo teste não paramétrico de KruskalWallis a 5% de probabilidade.

Outro efeito muito importante e de grande relevância é a defaunação. Onde muitos pesquisadores utilizam dietas com adição de ionóforos com a finalidade de diminuir a população dos protozoários no ambiente ruminal assim como a presença de bactérias gram-positivas. Os protozoários ruminais possuem alguns efeitos adversos que em alguns casos podem não ser satisfatório do ponto de vista econômico como por exemplo, a redução da proteína microbiana, ao aumento das bactérias metanogênicas pois elas estão associadas na parede dos protozoários captando o hidrogênio(H₂) que é liberado e produzindo gases de efeito estufa, diminui o ganho de peso pelo fato da baixa concentração de propionato e baixa eficiência alimentar.

MARTINELE et. (2008) estudaram o efeito da a monensina e do óleo de soja sobre os protozoários ciliados do rúmen e correlação dos protozoários com parâmetros da fermentação ruminal e digestivos e concluirão que o número total de protozoários e de ciliados celulolíticos foi reduzido pelos efeitos de óleo de soja e monensina, indicando efeito aditivo defaunatório quando combinados o óleo e a monensina. O uso de óleos na alimentação quando usado em níveis ideais não prejudica a ingestão da dieta, por outro lado o uso excessivo pode prejudicar o consumo diminuindo a palatabilidade ou até mesmo a degradação da fibra. Nesse sentido os ciliados celulolíticos foram reduzidos pelo consumo de ácido linoleico e positivamente relacionados à digestibilidade ruminal da FDN e amônia ruminal. Entretanto a quantidade de propionato produzido aumentou e mostrou efeito

significativo usando a monensina e óleo de soja, pelo seu efeito defaunatório, podem reduzir a perda de metano no rúmen.

Outros fatores que podem ser levados em consideração é a quantidade de PB na dieta. A medida com que essa variável aumenta ocorre efeito inibitório na quantidade de protozoários ruminais. Outros Parâmetros como o pH, CMS, FDN e aditivos podem ser analisados e levados em consideração mostrando alguns modelos estatísticos que permitem estimar a o número de protozoários em função das variáveis citadas (JESUS et al., 2012).

JESUS et al. (2012) comprovaram em estudos de modelagem estatística para estimação da população de protozoários ruminais em função da relação volumoso: concentrado na dieta e da presença de aditivos em que a quantidade de protozoários ciliados foi reduzida para todas as várias citadas a cima (pH, CMS, FDN e aditivos). Porém ao concluir esse trabalho os autores citam alguns problemas relacionados com a redução desses microrganismos como por exemplo a baixa digestão da fibra e na disponibilidade de nutrientes.

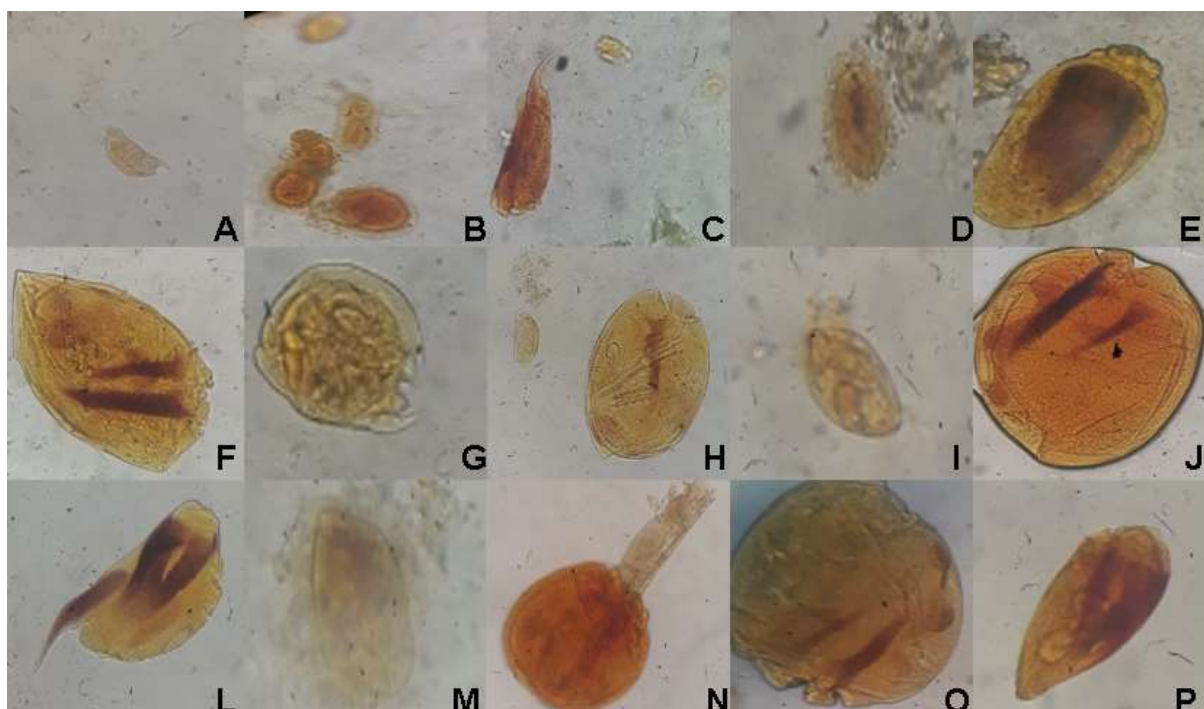
Os principais gêneros de protozoários encontrados em animais ímunocastrados submetidos a suplementação mineral ou proteica está descrito na **Tabela 3**. Observa-se que o gênero *Entodinium* é encontrado com maior frequência, seguido pelo *Eodinium*, *Charonina* e *Diplodinium*. NOGUEIRA FILHO et al. (2008) ao estudar os níveis de proteína degradável para novilhas em crescimento sobre a concentração de protozoários ciliados e outros parâmetros ruminais observou uma maior prevalência do gênero *Entodinium* alcançando 87, 8% da população total.

Tabela 3. Frequência em (%) de Gêneros de Protozoários Ruminais recebendo suplementação mineral ou proteico-energético.

Gêneros	Sal Mineral		Proteico-energético	
<i>Buetschilia</i>	730	2%	620	2%
<i>Isotricha</i>	430	1%	370	1%
<i>Dasytricha</i>	610	2%	710	2%
<i>Charonina</i>	3110	8%	2550	8%
<i>Entodinium</i>	16200	42%	14700	44%
<i>Diplodinium</i>	2880	7%	1970	6%
<i>Eodinium</i>	10800	28%	8700	26%
<i>Enoploplastron</i>	40	0%	70	0%
<i>Epidinium</i>	90	0%	190	1%
<i>Eremoplastron</i>	420	1%	370	1%

<i>Eudiplodinium</i>	590	2%	1100	3%
<i>Diploplastron</i>	440	1%	290	1%
<i>Polyplastron</i>	20	0%	110	0%
<i>Ostracodinium</i>	1580	4%	1170	4%
<i>Elytroplastron</i>	20	0%	0	0%
<i>Metadinium</i>	450	1%	460	1%
Total	38410	100%	33380	100%

Figura 1 – Protozoários identificados no rúmen de vacas nelore imunocastradas recebendo suplementação mineral ou proteico-energética na estação das águas.



A: *Entodinium* (22-115 μm).; **B:** *Buetschilia* (30-35 μm).; **C:** *Eremoplestron* (35-110 μm) e *Eodinium* (40-70 μm).; **D:** *Dasytricha* (60-100 μm).; **E:** *Ostracodinium* (50-128 μm).; **F:** *Diploplastron* (90-128 μm).; **G:** *Diplodinium* (30-120 μm).; **H:** *Entodinium* (22-115 μm) e *Eudiplodinium* (120-200 μm).; **I:** *Charonina* (28-46 μm).; **J:** *Metadinium* (110-210 μm).; **L:** *Epidinium* (80-150 μm).; **M:** *Isotricha* (135-200 μm).; **N:** *Polyplastron* (122-210 μm).; **O:** *Elytroplastron* (100-160 μm).; **P:** *Enoploplastron* (80-110 μm).

Fonte: Arquivo pessoal

MESSANA et. (2012) conduziram um experimento avaliando os efeitos de teores de lipídeos sobre a população de protozoários, síntese de proteína microbiana e a degradação ruminal em bovinos, e encontraram resultados semelhantes ao presente trabalho quanto a caracterização e predominância dos gêneros. Em todos

os tratamentos analisados o gênero *Entodinium* foram encontrados em valores absolutos aos demais. Evidenciando a grande prevalência desses microrganismos que compõem a microbiota rumial. OLIVEIRA et al. (2015) também encontrou resultados semelhantes ao avaliarem cordeiros confinados alimentados com grão de milho (inteiro, moído e silagem de grão úmido), constituído 78,20% da população total.

Nesse sentido vale ressaltar a grande importância do tipo de alimentação a ser fornecida por esses animais. Uma vez que os *Entodinium* sempre vão ser encontrados em maiores abundâncias. Grandes nomes das pesquisas nessa área da microbiologia DEHORITY (1991) afirmou que os gêneros *Entodinium* predominam na fauna ruminal da maioria dos ruminantes, chegando a compor 80 a 90 % da população total. Ou seja, a predominância desses gêneros corrobora com resultados de diferentes autores chegando a mesma conclusão. Não que exista apenas esses gêneros em toda flora ruminal, embora a concentração, frequência e a destruição poder variar nos diferentes tipos de alimentação fornecida aos animais (WILLIAMS, 1986).

A predominância dos gêneros *Entodinium* pode estar ligada ao pH do ambiente ruminal. Pois são capazes de resistir a ambientes mais ácidos (MARTINELE et al., 2008). Animais jovens já contam com a presença desse gênero nos primeiros dias de vida, com dito anteriormente eles se adaptam bem em ambientes não muito favorável a maioria dos microrganismos ruminais, o que pode melhorar a sua prevalência, auxiliando no processo de modificação dos processos fermentativos, realizam o armazenamento de amido, controlando o nível de substrato livre, servindo como fonte de nitrogênio para as bactérias após sua morte ou degradação (REIS, 2015).

As populações de protozoários ruminais correlaciona positivamente e proporcionalmente para as variáveis pequenas, médias e totais **Tabela 4**. Observa-se uma correlação moderada para variáveis pequenas e médias (0,5853), fraca para pequenas e grandes (0,3359) e muito forte para pequenas e totais (0,9647). As variáveis médias, grandes e totais apresentam uma forte correlação que corresponde a (0,7588 e 0,7557) respectivamente. E para as variáveis grandes e totais uma correlação moderada. Animais que recebem suplementação mineral ou proteico energética apresentam populações semelhantes de protozoários ruminais.

Tabela 4. Matriz de correlação de spearman para variáveis pequenas, médias, grandes e totais.

Variáveis	Pequenos	P- value	Médios	P- value	Grandes	P- value
Pequenos	-	-	-	-	-	-
Médios	0.5853	<0.01	-	-	-	-
Grandes	0.3359	0.0602	0.7588	<0.01	-	-
Totais	0.9647	<0.01	0.7557	<0.01	0.4914	<0.01

As pesquisas relacionadas a protozoários ruminais ainda são escassas. O uso da defaunação deve ser estipulada a com forme a necessidade na busca de aprimorar ainda mais a eficiência do uso dos carboidratos solúveis. Uma vez que os protozoários estão relacionados com a lenta digestão do amido, diminuído o risco de acidose e baixa taxa de passagem do bolo alimentar fazendo com que haja um maior aproveitamento dos nutrientes. O que pode causar sérios problemas em animais confinados onde a maior parte da alimentação é composta de concentrado. Vale lembrar os efeitos benéficos e os adversos que os protozoários causam no ambiente ruminal. Por esse motivo a manipulação do ambiente ruminal vem sendo estudada por grandes pesquisadores, dando condições de uso de várias combinações de alimentos. Para que o animal consiga absorver o máximo possível de produtos oriundos da fermentação feita por esses microrganismos, sem que ocorra perda excessiva de nutrientes, altas concentrações de gases e produtos tóxicos.

CONCLUSAO

Conclui-se que vacas nelores suplementadas com sal mineral e proteico energética não apresenta diferença na população de protozoários. E de acordo com a literatura o uso de suplemento mineral ajuda principalmente na estimulação do consumo dos animais e estar associado a regulação metabólicas. E já o proteico-energético pode ser usado em casos onde as gramíneas não suprem as exigências dietéticas dos ruminantes, principalmente em pecuária de ciclo curto. Os protozoários pequenos (0-70 µm) são encontrados com maior frequência independentemente do tipo de suplementação. E os gêneros *Entodinium*, *Eodinium*, *Diplodinium* e *Charonina* foram os mais encontrados em ambos os tratamentos.

REFERÊNCIAS

ABRÃO, F. O; FERNANDES, B. C; PESSOA, M. S; produção sustentável na bovinocultura: princípios e possibilidades. **Revista Brasileira de agropecuária sustentável**, v. 6, n. 4, p. 61-73, 2016.

AURÉLIO NETO, O. O Brasil no mercado mundial de carne bovina: análise da competitividade da produção e da logística de exportação brasileira. **Ateliê Geográfico**, v. 12 n. 2, p. 183–204, 2018.

BRASIL. **Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços. Balança comercial do Brasil -2016.**

CAVALCANTE, D. H; CAMPELO, J. E. G; SANTOS, N. P. D. S; FERREIRA, R. R; FONSECA, W. J. L; EVANGELISTA, A. F. Characterization of beef cattle farming and the perspective for implementation of traceability. **Acta Scientiarum Animal Sciences**, v. 40, n. 1, p. 36282-36282, 2018.

DENTON, B. L; DIESE, L. E; FIRKINS, J. L; HACKMANN, T. J. Accumulation of reserve carbohydrate by rumen protozoa and bacteria in competition for glucose. **Applied and environmental microbiology**, v. 81, n. 5, p. 1832-1838, 2015.

DEHORITY, B. A. Evaluation of subsampling and fixation procedures used for counting rumen protozoa. **Applied Environmental Microbiology**. v. 48, n. 1, p. 182-185, 1984.

DEHORITY, B.A. Rumen Protozoology. **Wooster: OARDC/OSU**. p 276, 1991.

DE CARVALHO, T. B; DE ZEN, S. A cadeia de Pecuária de Corte no Brasil: evolução e tendências. **Revista iPecege**, v. 3, n. 1, p. 85-99, 2017.

DE SOUZA MARTINS, J. V; FREIRE, R. A. P; DE OLIVEIRA LIMA, R; DA SILVA, L. G; GAMA, D. B. F; GABE, J. T; RIBEIRO, E. L. M; SOARES, W. P; ALVES, R. T. B; MATEUS, R. G. Desempenho produtivo na recria de fêmeas nelore recebendo diferentes suplementações. **Pubvet**. v. 13, n. 10, p. 1-7, 2019.

DIAS, L. L. R; ORLANDINI, C. F; STEINER, D; MARTINS, W. D. C; BOSCARATO, A. G; ALBERTON, L. R. Ganho de peso e características de carcaça de bovinos Nelore e meio sangue Angus-Nelore em regime de suplementação a pasto. **Arquivos de ciências veterinárias e zoologia da UNIPAR**, v. 18, n. 3, p. 155-160, 2015.

FRANZOLIN, R; DEHORITY, B. A. The role of pH on the survival of rumen protozoa in steers. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, n. 10, p. 2262-2267, 2010.

FRANZOLIN, R; ROSALES, F.P; SOARES, W.V.B. Effects of dietary energy and nitrogen supplements on rumen fermentation and protozoa population in buffalo and zebu cattle. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, p.549-555, 2010.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa Pecuária Municipal - (2000-2015)**, 2015.

JESUS, L. P. D; CABRAL, L. D. S; ESPINOSA, M. M; ABREU, J. G. D; ZERVOUDAKIS, J. T; MORENZ, M. J. F. Modelagem estatística para estimação da população de protozoários ruminais em função da relação volumoso: concentrado na dieta e da presença de aditivos. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 13, p. 97-109, 2012.

KOZLOSKI, G. V. Bioquímica dos ruminantes. **Santa Maria: Editora Universidade Federal de Santa Maria**, v.330. 91, p. 212, 2011.

MARQUES, P. R; BARCELLOS, J. O. J; DILL, M. D; DIAS, E. A; AZEVEDO, E. V. T. LAMPERT, V. D. N; MCMANUS, C. M. Competitiveness levels in cattle herd farms. **Ciência Rural**, v. 45, n. 3, p. 480-484, 2015.

MARTINELE, I; EIFERT, E. D. C; LANA, R. D. P; ARCURI, P. B; D'AGOSTO, M. Efeito da monensina e do óleo de soja sobre os protozoários ciliados do rúmen e correlação dos protozoários com parâmetros da fermentação ruminal e digestivos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 37, p. 1129-1136, 2008.

MARTINELE, I; SANTOS, G.R.A; MATOS, D.S; BATISTA, A.M.V; D'AGOSTO, M. Protozoários ciliados do rúmen de ovinos mestiços mantidos em pastagem natural de caatinga. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 9, n. 2, p.280-292, 2008.

MESSANA, J. D; BERCHIELLI, T. T; ARCURI, P. B; RIBEIRO, A. F; FLORENTINI, G; CANESIN, R. C. Effects of diferente lipid levels on protozoa population, microbial protein synthesis and rumen degradability in cattle/Efeito de teores de lipídeos sobre a população de protozoários, síntese de proteína microbiana e a degradação ruminal em bovinos. **Acta Scientiarum Animal Sciences (UEM)** v. 34, n. 3, p. 279-285, 2012.

MISSIO, R. L; RESTLE, J; MOLETA, J. L; KUSS, F; NEIVA, J. N. M; MOURA, I. C. F. Características da carcaça de vacas de descarte abatidas com diferentes pesos. **Revista Ciência Agronômica**, v. 44, n. 3, p. 644-651, 2013.

NIGRI, A. C. A; RIBEIRO, I. C. O; VIEIRA, E. A; SILVA, M. L. F; VIRGÍNIO-JÚNIOR, G. F; ABRÃO, F. O; DUARTE, E. R. População de protozoários ruminais em novilhos zebuínos alimentados com ou sem volumoso. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 69, n. 5, p. 1339-1345, 2017.

NOGUEIRA FILHO, J. C. M; MARTIN-ORÚE, S. M.; BALCELLS, J; FONDEVILA, M; ABLAS, D. de S. Níveis de proteína degradável para novilhas em crescimento sobre a concentração de protozoários ciliados e outros parâmetros ruminais. **Acta Scientiarum Animal Sciences**, v. 23, p. 945-951, 2008.

NOSCHANG, J. P; SCHMIDT, A. P; BRAUNER, C. C. *Saccharomyces cerevisiae* na nutrição de ruminantes: Revisão. **PUBVET**, v. 13, p. 170, 2018.

OLIVEIRA, L.S; MAZON, M.R; CARVALHO, R.F; PESCE, D.M.C; SILVA, S.L; NOGUEIRA FILHO, J.C.M; GALLO, S.B; LEME, P.R. Processamento do milho grão sobre desempenho e saúde ruminal de cordeiro, **Ciência Rural**, v. 45, n. 7, p. 1292-1298, 2015.

PEREIRA, R. A. **Avaliação da eficácia da suplementação mineral e da vacinação contra doenças reprodutivas em combinação no aumento da taxa de concepção em fêmeas bovinas**. 2018. 25 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Zootecnia) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2018.

PEREIRA, J.C; ALMEIDA, M.S. DE; CECON, P.R; QUEIROZ, A.C. Dinâmica da Degradação Ruminal por Novilhos Mantidos em Pastagem Natural, em Diferentes Épocas do Ano. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 31, n. 2, p. 740-748, 2002.

POSSAMAI, A. J; ZERVOUDAKIS, J. T; CABRAL, L. S; OLIVEIRA, A. S; HATAMOTO-ZERVOUDAKIS, L. K; FREIRIA, L. B; MELO, A. C. B. Glicerina bruta e caroço de algodão em suplementos múltiplos para terminação de bovinos à pasto na época das águas. Análise econômica. **Archivos de zootecnia**, v. 64, n. 246, p.109-116, 2015.

REIS, C. C. **Protozoários ciliados no rúmen de bovinos nelore e cruzados nelore x europeu sob diferentes sistemas de alimentação**. Dissertação (Mestrado) - Curso de Zootecnia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Dois Vizinhos, 2015.

SILVA, K. L. D; DUARTE, E. R; FREITAS, C. E. S; ABRÃO, F. O; GERASSEY, L. C. Protozoários ruminais de novilhos de corte criados em pastagem tropical durante o período seco. **Ciência Animal Brasileira**, v. 15, n. 3, p. 259-265, 2014.

SNELLING, T. J; WALLACE, R. J. The rumen microbial metaproteome as revealed by SDS-PAGE. **BMC microbiology**. v. 17, n. 1, p. 9, 2017.

SOCREPPA, L. M; MORAES, E. H. B. K. DE; MORAES, K. A. K. DE; OLIVEIRA, A. S. D; DROSGHIC, L. C. A. B; BOTINI, L. A; STINGUEL, H. Glicerina bruta para bovinos de corte em pastejo no período das águas: viabilidade produtiva e econômica. **Revista brasileira de saúde e produção animal**. v. 16, n. 1, p. 242-243, 2015.

VAZ, F. N; RESTLE, J; QUADROS, A. R. B. D; PASCOAL, L. L; SANCHEZ, L. M. B; ROSA, J. R. P; MENEZES, L. F. G. D. Características da carcaça e da carne de novilhos e de vacas de descarte Hereford, terminados em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 31, n. 3, p.1501-1510, 2002.

WILLIAMS, A.G. Rumen holotrich ciliate protozoa. **Microbiological reviews**, v. 50, p. 25-49, 1986.

WLODARSKI, L; MAEDA, E. M; FLUCK, A. C; GILIOLI, D. (2017). Microbiota ruminal: diversidade, importância e caracterização. REDVET. **Revista Electrónica de Veterinaria**, v. 18, n. 11, p. 1-20, 2017.