

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CENTRO-OESTE, UNICENTRO-PR

**DESEMPENHO DE BORREGOS CONFINADOS COM
DIETA DE ALTO CONCENTRADO SUPLEMENTADOS
COM *BACILLUS AMYLOLIQUEFACIENS*.**

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

ALEXSANDER RIBEIRO DE SENE

GUARAPUAVA-PR

2020

ALEXSANDER RIBEIRO DE SENE

**DESEMPENHO DE BORREGOS CONFINADOS COM DIETA DE ALTO
CONCENTRADO SUPLEMENTADOS COM *BACILLUS*
AMYLOLIQUEFACIENS.**

Dissertação apresentada à Universidade Estadual do Centro-Oeste, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias, área de concentração em Saúde e Produção Animal Sustentável, para a obtenção do título de Mestre.

Orientador: Prof. Dr. Itacir Eloi Sandini
Co-orientadora: Profa. Dra. Margarete Falbo

GUARAPUAVA-PR

2020

Catálogo na Publicação
Rede de Bibliotecas da Unicentro

S475d

Sene, Alexsander Ribeiro de

Desempenho de borregos confinados com dieta de alto concentrado suplementados com *Bacillus amyloliquefaciens* / Alexsander Ribeiro de Sene.

-- Guarapuava, 2020.

xiii, 54 f. : il. ; 28 cm

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual do Centro-Oeste, Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias, área de concentração em Saúde e Produção Animal Sustentável, 2020.

Orientador: Itacir Eloi Sandini

Coorientadora: Margarete Kimie Falbo

Banca examinadora: Itacir Eloi Sandini, Láercio Ricardo Sartor, Julio Cezar Heker Junior

Bibliografia

1. Confinamento. 2. Ganho de peso. 3. Ovinos. 4. Probióticos. I. Título. II. Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias.


CDD 636.089

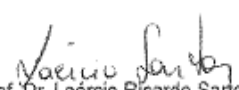
ALEXSANDER RIBEIRO DE SENE

DESEMPENHO DE BORREGOS CONFINADOS COM DIETA DE ALTO
CONCENTRADO SUPLEMENTADOS COM BACILLUS
AMYLOLIQUEFACIENS

Dissertação apresentada à Universidade Estadual do Centro-Oeste, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias, área de concentração em Saúde e Produção Animal Sustentável, para a obtenção do título de Mestre.

Aprovada em 18 de dezembro de 2020.


Prof. Dr. Itacir Eloi Sandini
(UNICENTRO)


Prof. Dr. Laércio Ricardo Sartor
(UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ/DOIS VIZINHOS)


Prof. Dr. Júlio Cezar Heker Junior
(UNICENTRO)

GUARAPUAVA-PR
2020

COMISSÃO DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS - CEUA/UNICENTRO

Ofício nº 044/2020 – CEUA/UNICENTRO

Guarapuava, 04/09/2020

Senhora Pesquisadora,

1. Comunicamos que a solicitação de alteração em seu projeto de pesquisa intitulado: "Suplementação de *Bacillus amiloliquefaciens* no desempenho de borregos confinados com dieta de grãos inteiro de milho e aveia" protocolo número 017/2019, foi analisada e considerada **APROVADA**, pela Comissão de Ética no Uso de Animais de nossa Instituição, em Reunião Ordinária do dia 04/09/2020.
2. Deverá ser encaminhado à CEUA o relatório final da pesquisa e a publicação de seus resultados, para acompanhamento do mesmo.
3. Observamos ainda que se mantenha a devida atenção aos Relatórios Parciais e Finais na seguinte ordem:
 - Os **Relatórios Parciais** deverão ser encaminhados à CEUA assim que tenha transcorrido um ano da pesquisa.
 - Os **Relatórios Finais** deverão ser encaminhados à CEUA em até **30 dias após a conclusão da pesquisa**.
 - Qualquer alteração na pesquisa** que foi aprovada, como por exemplo, números de sujeitos, local, período, etc. deverá ser necessariamente enviada uma carta justificativa para a análise da CEUA.

Pesquisadora: Margarete Kimie Falbo
Atenciosamente,



Ivo Ivan Kerppers
Presidente da Ceua/Unicentro
Port. nº 411- GR/Unicentro-2019

A Senhora, Margarete Kimie Falbo
UNICENTRO-CÉDETEG

Dedico este trabalho, a minha mãe Rosana Ap. Ribeiro de Sene e minha Vó Marli Martins Ribeiro Duas grandes mulheres, exemplo de força e determinação.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por ter me ajudado a superar todos os obstáculos e dificuldades ao longo do percurso, por ter me mantido na trilha certa durante este projeto com saúde e forças para chegar até o final.

Sou grato a minha família pelo apoio que sempre me deram durante toda a minha vida. Em especial meu pai Sebastião e minha mãe Rosana, que fizeram (im)possível para prosseguir com meus estudos até aqui. O meu irmão Andrey que me ajudou a realizar a pesquisa, e que segue os meus passos na veterinária.

À minha namorada Maressa pela compreensão e paciência demonstrada durante o período do projeto. Também agradeço a todo apoio emocional que me proporcionou, saiba que você foi e é o meu pilar de sustentação.

Agradeço de maneira especial ao meu orientador Prof. Dr. Itacir Eloi Sandini e a minha co-orientadora Profa. Dra. Magarete Kimie Falbo, pelo incentivo e oportunidade ter tido contato com a ovinocultura, o que mudou a minha vida profissional, me ajudando a se tornar um técnico na área, mostrando que as oportunidades estão nos menores detalhes, cabe a nós tirarmos as melhores lições das dificuldades.

Também quero agradecer a todos os membros do LAPACLIN, os quais me auxiliaram nas mais diversas atividades durante a pesquisa, e que sem cada um deles nada seria possível. Agradeço também a minha colega de turma Karine pela parceria, a qual estive ao meu lado em todos os momentos da pesquisa.

Agradeço também a Universidade Estadual do Centro Oeste por toda estrutura proporcionada para o desenvolvimento da minha pesquisa.

“Ainda que eu andasse pelo
vale da sombra da morte,
não temeria mal algum,
porque tu estás comigo.”

Salmo 23:4

RESUMO

Alexsander Ribeiro de Sene. DESEMPENHO DE BORREGOS CONFINADOS COM DIETA DE ALTO CONCENTRADO SUPLEMENTADOS COM *BACILLUS AMYLOLIQUEFACIENS*.

É crescente o interesse por técnicas que visam aumentar o desempenho de borregos confinados, para reduzir sazonalidade da produção tendo maior uniformidade no produto final. Nesse sentido, estudos relacionados a suplementação de borregos em confinamento com probióticos tem sido realizados, demonstrando aumento no ganho de peso e melhor conversão alimentar. Assim o objetivo principal desse estudo foi investigar o efeito da suplementação com *Bacillus amyloliquefaciens* na alimentação de borregos confinados sobre seu desempenho, parâmetros hematológicos, bioquímicos e saúde ruminal. Para isso, utilizou-se 24 fêmeas, das raças Texel x Ile de France, com idade 150-210 dias, desmamadas, com $20,56 \pm 5$ kg, separadas aleatoriamente em dois grupos: Grupo controle, recebia concentrado a 3,5% do peso vivo; e o Grupo Bacillus recebia concentrado a 3,5% do peso vivo, inoculada com *Bacillus amyloliquefaciens*. A dose experimental utilizada de *Bacillus amyloliquefaciens* foi de $2,0 \times 10^6$ ufc/kg de PV. Os dados indicaram que a suplementação de *B. amyloliquefaciens* promoveu GMD 13% superior, não houve diferença para peso e rendimento de carcaça entre os grupos. A suplementação com *B. amyloliquefaciens* não foi prejudicial à saúde ruminal dos animais.

Palavras-chave: Confinamento, ganho de peso, ovinos, probióticos.

ABSTRACTS

Alexsander Ribeiro de Sene. PERFORMANCE OF LAMBS CONFINED WITH HIGH CONCENTRATE DIET SUPPLEMENTED WITH *BACILLUS AMYLOLIQUEFACIENS*.

Recently, there has been a renewed interest in looking for ways to increase performance of confined lambs, to reduce seasonality of production with greater uniformity in the final product. In this sense, studies related to lamb supplementation in confinement with probiotics has been carried out, showing an increase in weight gain and better Convert food. However, no research was found that addressing *Bacillus amyloliquefaciens* supplementation for lambs in containment. Therefore, the main objective of the study was to investigate the effect of supplementation with *Bacillus amyloliquefaciens* in lamb feeding confined about performance, hematological, biochemical and health parameters ruminal. For that, 24 female were used, of the Texel x Ile de France races, with age 150-210 days, weaned, weighing 20.56 ± 5 kg, randomly separated in two groups: Control group, received concentrate at 3.5% of live weight; it's the Bacillus Group received concentrate at 3.5% of live weight, inoculated with *Bacillus amyloliquefaciens*. A used experimental dose of *Bacillus amyloliquefaciens* was 2.0×10^6 cfu/kg of PV. The data indicated that supplementation *B. amyloliquefaciens* promoted GMD 13% higher, there was no difference for weight and carcass yield between groups. Supplementation with *B. amyloliquefaciens* was not harmful to the ruminal health of the animals.

Keywords: Confinement, sheep, probiotics, weight gain.

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1.** Composição nutricional da ração total fornecida para borregas Texel x Ile de France confinados, suplementadas com *Bacillus amyloliquefaciens*. Guarapuava 2020..... - 27 -
- Tabela 2.** Composição sal mineral utilizado para as borregas confinadas. . - 27 -
- Tabela 3.** Valores médios para os parâmetros GMD (kg), Peso (KG) e Cálculo de Diferença dos pesos médios dos grupos GB e GC, de borregas Texel x Ile de France, confinados recebendo dieta com alto teor de concentrado e suplementadas com *Bacillus amyloliquefaciens*. Guarapuava 2020. - 32 -
- Tabela 4.** Valores hematológicos médios para Hematócrito (HT), Hemoglobina (HB), Hemácia (HE), Leucocitos (LEUC) e Plaquetas (PLAQ) entre os grupos GB e GC, de borregas Texel x Ile de France, confinados recebendo dieta com alto teor de concentrado e suplementadas com *Bacillus amyloliquefaciens*. Guarapuava 2020..... - 33 -
- Tabela 5.** Valores metabólicos séricos médios das análises bioquímicas, triglicerídeos (*Triglic*), e *Aspartato Aminotransferase (AST)* realizadas de borregas Texel x Ile de France, confinados recebendo dieta com alto teor de concentrado e suplementadas com *Bacillus amyloliquefaciens*. Guarapuava 2020. - 35 -
- Tabela 6.** Aspectos físicos, químicos de conteúdo ruminal, tempo de atividade bacteriana (T.A.B) e número de protozoários ciliados (N° P. C) de borregas Texel x Ile de France, confinados recebendo dieta com alto teor de concentrado e suplementadas com *Bacillus amyloliquefaciens*. Guarapuava 2020. - 36 -
- Tabela 7.** Peso e rendimento de carcaça fria de borregas Texel x Ile de France, confinados recebendo dieta com alto teor de concentrado e suplementadas com *Bacillus amyloliquefaciens*. Guarapuava 2020. - 37 -

LISTA DE SÍMBOLOS E ABREVIATURAS

%	Porcentagem
®	Marca registrada
°C	Graus Celsius
AST	Aspartato Aminotransferase
<i>B. amyloliquefaciens</i>	<i>Bacillus amyloliquefaciens</i>
<i>Cfb</i>	Subtropical mesotérmico úmido
cm ²	Centímetro quadrado
DBC	Delineamento de Blocos Casualizados
dL	Decilitro
EDTA	Ácido Etilenodiamino Tetra-acético
EOS	Eosinófilos
FDA	Fibra Detergente Ácido
FDN	Fibra Detergente Neutro
FV	Fator de Variação
g	grama
GB	Grupo <i>Bacillus</i>
GC	Grupo Controle
GGT	Gama Glutamil Transferase
GL	Grau de liberdade
GLOB	Glóbulos
GMD	Ganho Médio Diário
h	Hora
Hb	Hemoglobina
He	Hemácias
HE	Hematoxilina-Eosina
Ht	Hematócrito
IgE	Imunoglobulina E
IgG	Imunoglobulina G
Kg	Quilograma
LEUC	Leucócitos Totais
LINF	Linfócitos
m	Metro
Mcal	Megacaloria

<i>ml</i>	Mililitro
<i>MM</i>	Matéria Mineral
<i>MS</i>	Matéria Seca
<i>n°</i>	Número
<i>NDT</i>	Nutrientes Digestíveis Totais
<i>NH3</i>	Amônia
<i>OPG</i>	Ovos por grama de fezes
<i>p</i>	Diferença estatística
<i>PB</i>	Proteína Bruta
<i>pH</i>	potencial Hidrogeniônico
<i>PLAQ</i>	Plaquetas
<i>PV</i>	Peso
<i>P.T</i>	Proteínas Totais
<i>rpm</i>	Rotação por minuto
<i>SIP/POA</i>	Serviço de Inspeção do Paraná de Produtos de Origem
Animal	
<i>Ufc</i>	Unidade Formadora de Colônia
<i>μL</i>	Microlitro

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	- 10 -
2 REFERÊNCIAL TEÓRICO	- 12 -
2.1 Consumo de carne ovina	- 12 -
2.2 Desempenho de ovinos confinados	- 12 -
2.3 Dietas com alta inclusão de concentrado	- 13 -
2.4 Uso de probióticos na alimentação animal	- 15 -
2.4.1 Uso de <i>Bacillus amyloliquefaciens</i> na alimentação animal	- 16 -
2.5 Análises bioquímicas séricas	- 17 -
2.6 Perfil hematológico	- 20 -
2.7 Saúde ruminal	- 22 -
3. OBJETIVOS	- 25 -
3.1 Objetivo geral	- 25 -
3.2 Objetivos específicos	- 25 -
4. MATERIAL E MÉTODOS	- 26 -
4.1 Local do experimento	- 26 -
4.2 Animais, alojamento e alimentação	- 26 -
4.3 Delineamento experimental	- 28 -
4.4 <i>Bacillus amyloliquefaciens</i>	- 29 -
4.5 Saúde ruminal	- 29 -
4.6 Colheita de amostras de sangue para hemograma e análise bioquímica sérica	- 31 -
4.7 Rendimento de carcaça	- 31 -
4.8 Análise estatística	- 31 -
5. RESULTADOS	- 32 -
5.1 Desempenho animal	- 32 -
5.2 Análises hematológicas e metabólicas séricas	- 32 -
5.4 Saúde ruminal	- 35 -
5.5 Rendimento de carcaça	- 36 -
6. DISCUSSÃO	- 37 -
7. CONCLUSÃO	- 40 -
8. REFERÊNCIAS	- 41 -
ANEXO I	- 53 -
ANEXO II	- 54 -

1. INTRODUÇÃO

A ovinocultura é uma atividade difundida por todo território brasileiro. Segundo o IBGE em 2017 a comercialização de ovinos cresceu cerca de 50% comparando com 2006, passando de 2,28 milhões de cabeças para 3,37 milhões de cabeças vendidas, gerando uma movimentação de aproximadamente R\$ 641 milhões. Dentro das atividades da ovinocultura se encontram a produção de leite, lã e carne (VIANA, 2008), sendo esta última uma importante fatia do mercado (HERMUCHE et al., 2012).

Atualmente tem se adotado um sistema mais intensivo para a terminação de cordeiros, como o confinamento, visando a produção de animais mais jovens para o abate, pois apresentam melhor desempenho, e conseqüentemente, redução da sazonalidade e uma maior uniformidade do produto final (GALLO et al., 2014).

Segundo Rogério et al. (2018) a dieta alto concentrado (DAC) apresenta-se como forma alternativa de alimentação com o intuito de melhorar a produtividade do sistema aumentando a proporção de concentrado na dieta, e ainda apresenta algumas vantagens como redução do custo com a produção de volumosos; diminuição da área destinada ao plantio de pastagens; maior consumo de matéria seca (MS), aumento da eficiência alimentar dos animais; antecipação da época de abate, melhor acabamento e uniformidade da carcaça.

Apesar das DACs trazerem estes benefícios, o seu uso em alguns casos, pode causar problemas de saúde como acidose ruminal e sistêmica, laminite e ruminite, e pode acarretar diminuição no desempenho dos animais no confinamento (PAULINO et al., 2013). Porém, estes problemas podem ser reduzidos pelo uso de probióticos na alimentação, que segundo Fueler (1989), são suplementos microbianos que aumentam de maneira significativa a digestibilidade e o valor terapêutico dos alimentos. Além disso, os probióticos, melhoraram a conversão alimentar, ganho de peso e desempenho de animais confinados (NETO et al., 2020; SANTOS et al., 2016, e APPELT et al., 2010).

Dentro do grupo de bactérias com capacidade probióticas, cita-se o *Bacillus amyloliquefaciens*, que quando utilizados na dieta de ovelhas, por Le et al. (2017), observaram, melhor desempenho, maior digestibilidade, consumo de matéria seca, ganho de peso diário e incremento na produção de leite. Porém há

poucos estudos conduzidos sobre a influência do *Bacillus amyloliquefaciens* em ovinos confinados (LE et al., 2017).

Portanto, este trabalho teve como objetivo estudar os efeitos da adição do *B. amyloliquefaciens* na alimentação de borregos confinados com uma dieta com alto teor de concentrado (88%) em relação ao desempenho, parâmetros hematológicos, bioquímicos séricos e saúde ruminal.

2. REFERÊNCIAL TEÓRICO

2.1 Consumo de carne ovina

De acordo com a ONU (2012), a população mundial deve ultrapassar os 9,5 bilhões de pessoas em 2050. Este crescimento implica produzir cerca de 200 milhões de toneladas de carne a mais por ano (OCDE-FAO, 2015). A produção de carne de pequenos ruminantes tem papel fundamental para enfrentar o desafio global de produção de proteína animal. Assim como nos demais setores de produção de proteína animal, é necessário considerar a produção de pequenos ruminantes como parte de uma indústria global de produção de alimentos e reconhecer que a produção eficiente de cada setor é essencial para atender as necessidades da população humana em constante crescimento (SARGISON, 2016).

No Brasil o consumo de carne de ovinos ainda é baixo, cerca de 0,400 kg anuais per capita, muito atrás do consumo de carne de frango 44 kg, 35 kg de carne bovina e 15 kg de suínos (MAPA, 2018). A falta de sazonalidade na produção, e a busca por maior qualidade na carne é um dos maiores entraves para o aumento no consumo (JORIS e VILPOUX, 2013).

Por esses motivos tem se adotado cada vez mais sistemas intensivos na produção dos ovinos (POMPEU et al., 2012) com o intuito de produzir animais mais jovens e de melhor qualidade para o abate (JORIS e VILPOUX, 2013). Com isso o confinamento para terminação dos animais passou a ter papel fundamental no sistema produtivo.

2.2 Desempenho de ovinos confinados

Segundo Fernandes (2010) borregos em confinamento conseguem ter maior ganho de peso, quando comparados a animais terminados a pasto, além de ter maior controle sobre a carga parasitária, diminuindo assim as perdas relacionadas com verminoses (SIQUEIRA et al., 1999).

Para bons resultados no confinamento, é necessário um manejo alimentar adequado, para que se permita rápida terminação e obtenção de carcaças com características desejadas pelo mercado consumidor (FRESCURA et al., 2005).

Alimentações com elevada inclusão de volumoso, geralmente não atende as exigências dos animais em terminação, devido ao elevado teor de fibra e a baixa concentração de carboidratos de alta digestibilidade (CARVALHO et al., 2014). Por esse motivo, para animais jovens o fornecimento de dietas com alto teor de concentrados tem sido muito utilizada, com ótimas respostas a esses tipos de dietas, o que permite abate com bom acabamento de gordura e menor tempo confinado (LEME et al., 2003).

Araújo Filho et al. (2010) observaram em seu experimento com cordeiros da raça Santa Inês, que eles possuem grandes exigências nutricionais, devendo permanecer confinados em média 57 dias, ganhando de 12 a 15 kg, com ganho médio diário de 223 g dia⁻¹. Gallo et al. (2014) observaram ganho de peso diário de 250g dia⁻¹, em cordeiros mestiços Santa Inês x Dorper. Urano et al. (2006) ao avaliarem o desempenho de cordeiros Santa Inês confinados, recebendo dieta com inclusão de soja grão, observaram desempenho dos animais variando e 255 g/dia a 298 g/dia. Garcia et al. (2000) observaram desempenho de cordeiros cruzados Texel x Suffolk em confinamento, os quais apresentaram ganho de peso médio diário em torno de 387 g/dia.

2.3 Dietas com alta inclusão de concentrado

A fim de atender à crescente demanda do mercado da carne, práticas alimentares como a utilização de dietas com baixo teor de fibra em sistemas de confinamento vem sendo utilizadas, para que se possa alcançar altos níveis de produção em menor escala de tempo (CARVALHO et al., 2014). Segundo Burgi (1996), na década de 90 os nutricionistas utilizavam em média de 50 a 80% de ingredientes volumosos na matéria seca total das dietas, nos dias atuais 81% dos técnicos utiliza de 71 a 90% de ingredientes concentrados na matéria seca total das dietas.

No entanto, dietas com alta inclusão de concentrado, podem ser prejudiciais aos animais, pois possuem alto poder de fermentação no rúmen e tendem a aumentar a taxa de produção dos ácidos graxos de cadeia curta, reduzindo o pH do meio (FRANDSON, WILKE e FAILS, 2009). A redução do pH ruminal, pode afetar de maneira negativa na saúde e conseqüentemente no

desempenho do animal, pois pode levá-lo a problemas metabólicos como acidose ruminal, laminite e timpanismo (NOCEK, 1997; OWENS et al., 1998).

Dessa maneira, nesse tipo de dieta, é necessário adicionar uma quantidade mínima de fibra efetiva, para que ocorra a estimulação do animal a ruminar, e conseqüentemente a produção de saliva, a qual tem função tamponante, o que diminui o risco de problemas metabólicos, favorecendo o ambiente ruminal (NUSSIO, 2006). A recomendação mais frequente para esse tipo de dieta, é o uso de fontes de fibra de origem forrageira, podendo ser fenos e pré-secados, com inclusão de 10 a 20% da matéria seca da dieta (NOCEK, 1997).

Outro fator importante que se deve avaliar nesse tipo de dieta, é a escolha dos ingredientes que serão usados para produção do concentrado, deve se optar por ingredientes que favoreçam a ruminação, e que possuam boas quantidades de fibras em detergente neutro (NUSSIO, 2006).

Algumas estratégias estão disponíveis, para diminuir as chances de problemas metabólicos nesse tipo de dieta, e se obter resultados satisfatórios, como é o caso do uso do grão de milho inteiro (NAGARAJA e TITGEMEYER, 2006).

Segundo Bernardes et al. (2015), a oferta do grão de milho inteiro para pequenos ruminantes, possibilita aos animais condições de ruminação e mastigação, conseqüentemente produção de saliva. Bolzan et al. (2007) avaliaram o processamento de grão de milho, e esperavam que os ovinos alimentados com dietas contendo o milho moído apresentassem maior consumo de matéria seca, devido a menor granulometria da dieta e conseqüentemente maior taxa de passagem do alimento pelo trato gastrintestinal, porém isso não ocorreu, e relacionaram o fato ao processo mastigatório dos ovinos, que faz com que os grãos inteiros consumidos sejam reduzidos uma parte na ingestão, e outra parte na ruminação, transformando em pequenas partículas semelhantes aos grãos moídos.

O uso do grão inteiro de milho ajuda na estimulação da ruminação e tem liberação mais lenta do amido, evitando quedas bruscas no pH ruminal e conseqüentemente evita problemas de acidose (SANTANA et al., 2014)

O uso de grãos de aveia preta ou branca também pode ajudar a diminuir as chances de problemas metabólicos, uma vez que é um ingrediente que

apresenta elevada quantidade de fibra em detergente neutro, e boa quantidade de proteína e energia (BERNARDES et al., 2015). Borges et al. (2011) avaliaram diferentes níveis de substituição de milho grão inteiro por aveia preta grão, em ovinos da raça Texel, e observaram que a inclusão de aveia preta grão pode ser feito em até 30%, sem alterar os índices de desempenho dos cordeiros.

2.4 Uso de probióticos na alimentação animal

Segundo a definição de Fuller et al. (1980) os probióticos são suplementos alimentares a base de microrganismos vivos, que atuam benéficamente no animal hospedeiro, promovendo o balanço de sua microbiota intestinal. No Brasil os probióticos se enquadram como aditivos zootécnicos equilibradores da microbiota do trato digestório, que agem auxiliando na recomposição da microbiota do trato digestivo dos animais, diminuindo o número de microrganismos patogênicos ou indesejáveis (MAPA, 2004).

Para um microrganismo ser considerado probiótico ele deve apresentar algumas características como: fazer parte da flora intestinal do hospedeiro; ser capaz de sobreviver ao ambiente gástrico; deve ter taxa de crescimento maior que a eliminação pelo peristaltismo intestinal; não ser tóxico ou patogênico; ter capacidade de aderir ao epitélio intestinal; ser estável e viável na preparação comercial e ter ação antagonista aos microrganismos patogênicos (FULLER e COLE, 1989).

Nos últimos 20 anos os estudos envolvendo o uso de probióticos na alimentação de animais de produção cresceu muito (NETO et al., 2020; SANTOS et al., 2016, e APPELT et al., 2010). Essa maior atenção por parte dos pesquisadores se deu principalmente pela preocupação em relação aos efeitos negativos dos antibióticos usados para aumentar a produção animal, muitos países já vem limitando o seu uso, com o intuito de reduzir os problemas relacionados com resistência bacteriana, tendo nos probióticos uma alternativa aos antimicrobianos (MACHADO et al., 2007).

Os probióticos podem ser usados nas mais diversas espécies animais, Xu et al. (2019) estudaram o uso de cepas de *Lactobacillus paracasei* em frangos como melhorador de desempenho, Zhaxi et al. (2020) notaram melhora na

imunidade e integridade intestinal de suínos suplementados com *Saccharomyces cerevisiae*. Em ruminantes os probióticos estão cada vez mais presentes como aditivos para melhorar a imunidade, eficiência alimentar, desempenho, prevenção de distúrbios metabólicos (SUN et al., 2010).

Segundo Abe et al. (1995) em estudos realizados com ruminantes, o uso de probióticos auxiliou no desenvolvimento ruminal, melhorou o ganho de peso e reduziu a ocorrência de diarreias causadas por bactérias enterotoxigênicas. Havenaar et al. (1992) relataram que a ocupação do intestino por microrganismos com características probióticas previne infecções por patógenos, uma vez que ocorre competição por nutrientes e sítios de fixação entre os microrganismos que se dá o nome de exclusão competitiva. E, também segundo Villani et al. (1995) e Rodriguez (1996) os probióticos podem afetar os patógenos através da síntese de bacteriocinas.

Em herbívoros poligástricos, o rúmen é o principal local de degradação e fermentação dos componentes da dieta (FONTY et al., 2006). Ele é colonizado por bactérias, fungos e protozoários os quais são responsáveis pela fermentação dos componentes alimentares, transformando em ácidos graxos voláteis (AGVs), proteína microbiana e vitaminas do complexo B e K, que são utilizados pelo metabolismo do animal (LIMA et al., 2008). Os probióticos podem ser usados para modular o ambiente ruminal, otimizando a fermentação e favorecendo a utilização dos nutrientes pelo animal (FRAGA et al., 2014).

2.4.1 Uso de *Bacillus amyloliquefaciens* na alimentação animal

As principais cepas de probióticos são *Saccharomyces*, *Bifidobacterium*, *Lactobacillus*, *Streptococcus*, *Bacillus* e *Aspergillus* (STÜRMER et al., 2012). Atualmente o *Bacillus* sp tem chamado atenção dos pesquisadores, devido a sua capacidade de manter o equilíbrio da microflora no trato gastrointestinal e aumentar o desempenho produtivo dos animais quando administrados em doses adequadas (ALEXOPOULOS et al., 2004).

O *Bacillus amyloliquefaciens* é uma bactéria em forma de bastonetes, gram-positiva, não patogênica, formadora de esporos (SNEATH et al., 1986).

Pode ser usada como probiótico adicionada a ração sendo capaz de aumentar a digestibilidade e imunidade dos animais (AHMED et al., 2014).

Li et al. (2020) identificaram e isolaram uma cepa de *B. amyloliquefaciens* no rúmen de uma vaca, e concluiu que o *B. amyloliquefaciens* é uma cepa segura que pode ser usada como probiótico em animais.

Le et al. (2017) avaliaram o uso do *B. amyloliquefaciens* na dose de $2,85 \times 10^9$ ufc kg^{-1} como probiótico em ovelhas em reprodução e observou que no grupo suplementado, as ovelhas ingeriram maior quantidade de matéria seca, tiveram um maior ganho de peso e os cordeiros cresceram mais rápido nos primeiros 21 dias quando comparados ao grupo controle.

Segundo Du et al. (2018) a suplementação de *B. amyloliquefaciens* na dose de $4,0 \times 10^{10}$ ufc/kg para bezerros com retardo de crescimento aumentou o seu ganho de peso, a ingestão de ração e a taxa de conversão alimentar, melhorando também o desenvolvimento intestinal e ruminal, quando comparado ao grupo que não recebeu suplementação.

Le et al. (2016) observaram que bezerros suplementados com *B. amyloliquefaciens* na dose de $3,16 \times 10^8$ ufc/kg tiveram maior ganho de peso, maior consumo de matéria seca, maior eficiência na conversão alimentar, melhor desenvolvimento ruminal, quando comparados ao grupo controle e obtiveram melhores respostas imunológicas em casos de diarreia.

2.5 Análises bioquímicas séricas

As análises bioquímicas oferecem uma importante ferramenta para diagnóstico de diversas alterações. Desequilíbrios do metabolismo costumam ter repercussão na composição dos fluidos corporais, como no sangue, urina e leite, pois reflete de modo assertivo a situação metabólica dos tecidos animais de modo a poder avaliar transtornos no funcionamento de órgãos, lesões teciduais, adaptação do animal diante dos desafios nutricionais e fisiológicos e desequilíbrios metabólicos específicos ou de origem nutricional (GONZALES e SCHEFFER, 2003).

Segundo Caldeira et al. (2007) os resultados obtidos com alguns exames bioquímicos podem auxiliar como indicadores metabólicos estratégicos podendo

fornecer uma base mais substancial em relação ao conhecimento do estado metabólico do animal, o que auxilia na tomada de decisão para reajuste de dietas e como prevenção de algumas doenças metabólicas.

As doenças de produção ocorrem quando há uma oferta nutricional desequilibrada para o animal, ou seja, quando a dieta não supre todas as exigências nutricionais requeridas pelo animal para a produção (leite/carne/cria). Nesses casos, a solução não é somente a avaliação nutricional, mas também o status da saúde do animal. Ela pode ser verificada por meio de exames de sangue, determinar metabólitos específicos e atividades enzimáticas. O perfil metabólico é muito importante para testar a qualidade da nutrição e a demanda de produção dos animais. Desta maneira os problemas podem ser rapidamente identificados e solucionados antes que afetem a produtividade, saúde e fertilidade (CASTILLO et al., 2016).

Segundo Gonzalez et al. (2000) a ovinocultura precisa de novos métodos de avaliação metabólico-nutricional em virtude da maior casuística de doenças metabólicas, o exame de hemograma e o perfil metabólico podem servir de auxílio no diagnóstico e na prevenção dessas doenças, principalmente em animais de alta produção.

A glicose é considerada vital para as funções-chaves do organismo como metabolismo do cérebro e lactação, também é um dos principais metabólitos sanguíneos que pode ser utilizado para determinar o status energético do animal (PEIXOTO e OSÓRIO, 2007). O nível de glicose sanguínea pode indicar falhas no manejo alimentar e levar a graves doenças como cetose (GONZALES, 2009).

A avaliação do colesterol sanguíneo pode auxiliar na determinação do desempenho produtivo e reprodutivo dos ruminantes (PEIXOTO e OSÓRIO, 2007). Segundo Gonzales (2009) os níveis de colesterol plasmáticos são indicadores adequados do total de lipídeos no plasma, eles correspondem a 30% do total. Variações nas concentrações sérico-plasmáticas do colesterol estão relacionadas à condição nutricional dos animais e pode ser usada como indicador confiável do metabolismo energético do fígado (FERNANDES et al., 2012). A diminuição dos níveis de colesterol sérico-plasmáticos indica quadro de déficit energético, já o aumento é em resposta ao excesso de ingestão de energia em forma de lipídeos na dieta (GONZALES e SCHEFFER, 2003).

Os principais indicadores do metabolismo proteico em ruminantes são os níveis séricos de ureia, que representa o estado proteico do animal a curto prazo e a albumina, que representa o estado proteico do animal a longo prazo. A ureia é sintetizada no fígado e está diretamente relacionada com os níveis de proteína da ração e da relação de energia/proteína da dieta (PEIXOTO e OSÓRIO, 2007). Nos ruminantes a ureia é um indicador direto e imediato da ingestão de proteína, o excedente de proteínas na dieta são refletidos como aumento nas concentrações de ureia no sangue e no leite (GONZALES, 2009). Segundo Gonzales e Scheffer (2003) níveis de ureia baixo juntamente com albumina, é indicativo de deficiência de proteína na dieta. Níveis de ureia normais ou aumentados e de albumina diminuída, acompanhado de enzimas altas indicam falha hepática.

A dosagem de proteína total e suas frações (albumina e globulina) são partes importantes dos exames bioquímicos em ruminantes. Alterações nas suas concentrações indicam possíveis doenças, estado nutricional e hidratação do animal (GONZALES, 2009). Apesar de importante, a dosagem apenas de proteína total sem a suas funções é insuficiente para se ter um diagnóstico, pois não se sabe qual classe de proteína está alterada (PEIXOTO e OSÓRIO, 2007).

Segundo Kaneko (2008) a albumina é a proteína mais abundante no plasma, e é sintetizada no citoplasma do hepatócito, é um indicador mais sensível para avaliar o status nutricional proteico, embora as mudanças ocorram lentamente, tendo meia vida desta proteína em torno de 20 dias.

Segundo Gonzales (2009) as concentrações séricas de globulinas pode ser obtida pela diferença entre a concentração de proteínas totais e albumina. Elas são importantes indicadores de processos inflamatórios, representando uma resposta na fase aguda, mas podem ser usado como indicador limitado do metabolismo proteico. Quando ocorre uma inversão na relação albumina/globulina é indicativo de processo inflamatório (KANEKO, 2008).

Hussein (2018) estudou possíveis alterações bioquímicas séricas em cordeiros desmamados, suplementados com probiótico contendo cepas de *Lactobacillus esporogenes* $37,5 \times 10^3$ ufc/kg e *Saccharomyces cerevisiae* 625×10^3 ufc/kg, e notou que os animais suplementados tiveram aumento nos valores de glicose, ureia e diminuição de colesterol. Já El-Katcha et al. (2016) estudaram a suplementação de *Pediococcus spp.* para borregos em confinamento, e

observaram que os níveis de proteína total e globulina nos animais suplementados não tiveram alterações significativas.

Os níveis de aspartato aminotransferase (AST) são usados em ruminantes como indicadores de lesões hepática e/ou muscular. Ele pode trazer importantes resultados sobre a funcionalidade do fígado. (DUNCAN e PRASSE, 1982).

Os triglicerídeos são considerados a principal forma de armazenamento de ácidos graxos no tecido adiposo, são sintetizados no fígado, tecido adiposo, glândula mamária e intestino delgado (BRUSS, 2008). Nos ruminantes cerca de 90% da síntese de triglicerídeos ocorre no tecido adiposo, onde o maior precursor é o acetato. Em animais não lactantes e não gestantes, cerca de um terço do acetato absorvido é armazenado em forma de triglicerídeos (KOZLOSKI, 2009).

Os níveis séricos/plasmáticos de triglicerídeos em ruminantes são baixos, quando comparados aos não ruminantes, isso reflete uma baixa capacidade de síntese hepática de triglicerídeos pelos ruminantes. Entretanto em dietas com alta densidade energética, rica principalmente em amido, ocorre um aumento da síntese hepática de ácidos graxos, em consequência altas quantidades de acetato e propionato chegam ao fígado, resultando em aumento da exportação de triglicerídeos (BRUSS, 2008).

2.6 Perfil hematológico

O diagnóstico hematológico é essencial para a investigação de problemas de saúde em ovinos. A interpretação do perfil hematológico, em combinação com achados de exame clínico, pode apontar para um diagnóstico diferencial ou possível prognóstico (POLIZOPOULOU, 2010).

O sangue é formado por três tipos de células: eritrócitos, glóbulos vermelhos e hemácias (BUSH, 2004). O hemograma é um exame complementar e fornece informações sobre o estado de saúde dos animais, sendo um indicador de estresse e outros distúrbios metabólicos (OLIVEIRA et al., 2010).

O hemograma inclui o eritrograma o qual é composto pelos parâmetros contagem de células vermelhas (RBC), o hematócrito (HT) ou volume globular

(VG) e concentrações de hemoglobina corpuscular média (CHCM), os quais fornecem informações sobre tamanho médio da célula e concentração de hemoglobina respectivamente (POLIZOPOULOU, 2010).

Segundo Silva, Júnior e Ezequiel (2014) a adição de fonte lipídica na dieta de ovinos influencia as concentrações de hemácias e hemoglobinas. Os animais que receberam suplementação com fonte lipídica tiveram maiores concentrações de hemácias e hemoglobinas quando comparados ao grupo controle, tal aumento em dieta com fonte lipídica é favorável a prevenção de quadro anêmico em ovinos.

Segundo Lima et al. (2015) na espécie ovina a escassez de resultados para índices hematimétricos nas condições de estudo, o que dificulta as discussões. Reforçando a necessidade estabelecer os intervalos de referências nacionais, e da realização de mais trabalhos sobre a utilização pratica desses índices.

O leucograma também faz parte do hemograma e consiste em avaliar os leucócitos ou glóbulos brancos, que são células responsáveis pela defesa do organismo contra infecções e doenças, auxiliam em processos alérgicos, sendo parte da imunidade individual. A contagem de leucócitos acima do normal denomina-se leucocitose e abaixo leucopenia (STOLF, 2015).

Os leucócitos são representados pelos neutrófilos, linfócitos, monócitos e eosinófilos (HARVEY, 1997). A função primaria dos neutrófilos é realizar fagocitose e morte de microrganismos. A principal função dos leucócitos inclui imunidade humoral e celular, regulação imune, atividade citotóxica e secreção de linfocinas (REBAR, 2003). Os eosinófilos participam das funções de fagocitose e atividade bacteriana e parasiticida, além de regular processos alérgicos e inflamatórios. Os monócitos atuam na resposta inflamatória e migram aos tecidos para fagocitar bactérias, microrganismos, fungos, protozoários, células danificadas e debris celulares (STOLF, 2015).

Schmiedt et al. (2013) estudaram possíveis alterações leucocitárias indicativas de estresse em ovinos, secundárias a prática de manejo e avaliação parasitológica. Mas não encontraram nenhum sinal de leucograma de estresse agudo, caracterizado por neutrofilia e linfocitose, o que indica que as práticas de maenjo para acompanhamento parasitário foram toleradas pelo animal.

As plaquetas são responsáveis por hemostasia primária, vasoconstrição local, adesão e agregação plaquetária, com conseqüente formação do tampão plaquetário inicial (CUNNINGHAM, 2008). Elas se originam dos megacariócitos. São células menos estáveis e podem ser contadas com precisão em amostras de sangue dentre 6 horas após a colheita (POLIZOPOULOU, 2010). A diminuição de plaquetas se caracteriza trombocitopenia e o aumento trombocitose (BIONDO, 2005).

Segundo Lima et al. (2015) ao buscarem valores de referência para ovinos da raça Santa Inês, observaram número de plaquetas influenciados pela faixa etária e a contagem de plaquetas foi maior nos animais de três a seis meses, quando comparados com animais de 24 meses, com provável coligação a maior atividade hematopoiética.

2.7 Saúde ruminal

O sistema digestivo dos ruminantes é composto por três pré-estômagos: rúmen, retículo e omaso, e por um estômago verdadeiro o abomaso. O rumen é o maior dos pré-estômagos e preenche todo o lado esquerdo da cavidade abdominal dos animais, possui mucosa recoberta por papilas, onde predomina a presença de microorganismos, e é onde ocorre a fermentação microbiana pré-gástrica dos alimentos (FRANDSON, WILKE e FAILS, 2009).

Após a deglutição do alimento, ele chega ao rúmen que funciona como reservatório e câmara fermentativa, o alimento então é digerido ou degradado por processos fermentativos realizados por microorganismos que vivem dentro do órgão: fungos, protozoários e bactérias (TEIXEIRA, 2001).

A microbiota ruminal vive em estrita simbiose do tipo protocooperação com o animal, pois ela é mutuamente benéfica tanto para os ruminantes quanto para os microrganismos. De um lado o rúmen fornece um ambiente favorável para o desenvolvimento dos microrganismos como: anaerobiose, pH entre 5,5 e 7,4, temperatura entre 39°C e 40°C (SOUZA, 2003). Por outro lado, os microrganismos permitem aos ruminantes utilizar carboidratos complexos, como celulose e compostos nitrogenados não proteicos (ARLEI, 2006).

Segundo Arcury e Mattos (1992) para adequada fermentação ruminal a alimentação do animal precisa fornecer altas taxas de digestão da fibra, presença de ácidos graxos voláteis, produção de amônia e metano e elevada síntese microbiana. Entre tanto com a manipulação das dietas fornecidas aos animais, pode ocorrer um efeito prejudicial ao ambiente ruminal, que pode prejudicar o desempenho dos microrganismos e conseqüentemente, do animal (BERCHIELLI et al., 2002).

Os protozoários correspondem por cerca de 40% a 80% da biomassa microbiana (VEIRA, 1986). Os protozoários ciliados são a sua maioria, responsáveis por fazer cerca de 34% da digestibilidade da fibra (PUNIA et al., 1987). As concentrações de protozoários variam conforme o tipo da dieta e qualidade da mesma (HUNGATE, 1966).

Para Vieira (1986) o número de protozoários ciliados pode ser baixa em animais recebendo dietas exclusivas de forragens, e maior nas misturas de forragens e grãos. Segundo Grubb e Dehority (1975) em estudos com ovinos encontraram aumento no número de protozoários ciliados quando os animais foram alimentados com milho e feno de gramínea, e decréscimo quando os animais foram alimentados somente com feno de gramínea.

Mudanças no manejo alimentar, principalmente de forma abrupta, aumentam as chances de doenças ruminais e/ou metabólicas, que podem levar a danos severos a longo prazo (CLAUSS et al., 2003). O processo de ruminação é essencial para manter a homeostase ruminal (BERCHIELLI et al., 2002). A ruminação estimula a produção de saliva, a qual favorece o tamponamento ruminal, a degradação do conteúdo ruminal, e preserva as condições ideais para a sintetização de bactérias celulolíticas. Ela também ajuda na reabsorção de nitrogênio pelo ciclo da ureia (CALAMARI et al., 2014).

Vários fatores podem alterar o ciclo da ruminação, patologias (WELCH e SMITH, 1970), estresse, dor e erros de manejo alimentar (ALBRIGHT, 1993). Segundo Soriani et al. (2013) a diminuição da ruminação pode levar a problemas como alteração no pH ruminal, diminuição da corrente sanguínea que alimenta o epitélio ruminal e redução na taxa de digestão.

O uso de probióticos na alimentação dos ruminantes pode ajudar a diminuir os efeitos negativos no ambiente ruminal e ajudar no aumento de produção (MACHADO et al., 2007). Segundo estudos realizados por Goes et al.

(2005) e Oliveira et al. (2010) a adição do fungo *Aspergillus oryzae* e de levedura *Saccharomyce cerevisiae* melhoraram a produtividade de ruminantes em aproximadamente 8%.

De acordo com Diaz et al. (2019) o uso de cepas de *Saccharomyce cerevisiae* e mananoligossacarídeos pode ajudar a diminuir os riscos de acidose ruminal, melhorando a saúde dos animais e evitando maiores perdas econômicas. Segundo Newbold et al. (1995) o modo de ação das cepas de *Saccharomyce cerevisiae* em ruminantes está relacionado com a capacidade da célula de levedura em captar oxigênio, favorecendo a anaerobiose.

Segundo Brossard et al. (2006) ovinos suplementados com dieta a base de grãos de trigo e suplementados com probióticos, há um aumento no número de protozoários ciliados, além de estabilização do pH no fluido ruminal. Segundo Sun et al. (2011) a suplementação de *Bacillus subtilis* ajudou no desenvolvimento e no número de papilas ruminais em bezerros suplementados.

Dessa maneira achar meios de monitorar o ambiente ruminal é fundamental para acompanhar o desenvolvimento, estado de saúde e produção do animal, o que é possível através das análises físicas, químicas e biológica do conteúdo ruminal, as quais podem trazer muitas informações importantes (SILVA et al., 2002).

As análises físicas do conteúdo ruminal podem ser verificadas através da cor, odor, consistência, tempo de sedimentação e flotação. Já as análises químicas podem ser verificadas através do pH, fermentação de glicose, redução de nitritos e tempo de atividade bacteriana. Para as análises biológicas se faz a avaliação de bactérias, fungos e protozoários (DONATO et al., 1999).

Segundo Borges et al. (2002), a análise do conteúdo ruminal é importante para o diagnóstico de enfermidades ligadas ao aparelho digestivo de ruminantes, pois a microbiota ruminal é altamente sensível às alterações internas e externas. Problemas como acidose, laminite e timpanismo podem ser identificados por meio de análises do líquido ruminal (MATOS et al., 2008).

Relação com a questão de emissão de gases ...na revisão...

3. OBJETIVOS

3.1 Objetivo geral

Avaliar o efeito da suplementação com *Bacillus amyloliquefaciens* na alimentação de borregos confinados com dieta de grão inteiro de milho e aveia.

3.2 Objetivos específicos

- Determinar o desempenho em borregos confinados suplementados com *Bacillus amyloliquefaciens*.
- Avaliar as alterações hematológicas e metabólicas séricas (ureia, proteína total, albumina, relação albumina/globulina, AST, Glicose e colesterol total).
- Avaliar saúde ruminal de borregos suplementados com *Bacillus amyloliquefaciens*.
- Avaliar o rendimento de carcaça de animais suplementados com *Bacillus amyloliquefaciens*.

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Local do experimento

O experimento foi realizado na Universidade Estadual do Centro-Oeste do Paraná, campus CEDETEG, na região Centro-Sul do estado do Paraná, na cidade de Guarapuava. Caracteriza-se por apresentar clima Cfb (subtropical mesotérmico úmido), sem estação de seca, a temperatura média no mês mais frio é abaixo de 12,7 °C e a temperatura média do mês mais quente é inferior a 23,5 °C (EMBRAPA, 2006). A média de precipitação anual varia de 1.938 mm, sendo os meses de maio, julho e agosto os de menores precipitações (IAPAR, 2017).

4.2 Animais, alojamento e alimentação

Foram utilizadas 24 borregas fêmeas, oriundas do cruzamento das raças Texel x Ile de France, com idade entre 150 a 210 dias de vida, desmamadas. Foram confinadas em aprisco, com coletivas contendo três animais cada e medindo 2m x 2m, com piso ripado suspenso. Cada baia continha três cochos (para concentrado, feno e sal mineral) e um bebedouro. O arraçoamento era feito às 8 horas da manhã.

Para alimentação dos animais foi fornecido um concentrado formulado a 2% do peso vivo (PV) de milho grão, 1% do PV de farelo de soja, 0,5% do PV de grãos de aveia preta e 0,5% do PV de palhada de cevada (Tabela 1) e sal mineral *ad libitum* (Matsuda conforme informações descritas na Tabela 2. A ração oferecida para os animais foi calculada com base nas exigências descritas por Cabral et al. (2008) para a categoria. Com teores de proteína bruta (PB) de 16,7%, nutrientes digestíveis totais (NDT) de 78,9, fibra em detergente neutro (FDN) de 24,4% e fibra em detergente ácido (FDA) de 12,8%.

Tabela 1. Composição nutricional da ração total fornecida para borregas Texel x Ile de France confinados, suplementadas com *Bacillus amyloliquefaciens*. Guarapuava 2020.

Parâmetro	%
Matéria Seca (MS), % Matéria Natural	88,47
PB %MS	16,7
NDT %MS	78,9
FDN %MS	24,4
FDA %MS	12,8
Matéria Mineral %MS	1,8

Tabela 2. Composição sal mineral utilizado para as borregas confinadas.

Elemento	Quantidade/kg do produto
Cálcio (máximo)	150 g/kg
Fósforo	65 g/kg
Sódio	107 g/kg
Enxofre	12 g/kg
Magnésio	6.000 mg/kg
Cobalto	175 mg/kg
Cobre	100 mg/kg
Iodo	175 mg/kg
Manganês	1.440 mg/kg
Selênio	27 mg/kg
Zinco	6.000 mg/kg
Flúor	650 mg/kg
Proteína Bruta	30 g/kg
NDT	100 g/kg

Fonte: <https://nutricaoanimal.matsuda.com.br/br/produto/matsuda-top-line-ovino/>

A cada 15 dias os animais eram pesados antecedendo o trato para reajuste de dieta. A ração era pesada semanalmente em balança digital (Triunfo[®], Modelo DST 30/C-DM n° 7055/09) e armazenada em sala ao lado do aprisco, em sacolas identificadas com os números das baias. As borregas do GC recebiam

concentrado sem nenhuma inoculação enquanto os do GB recebiam concentrado inoculado com o *Bacillus amyloliquefaciens*.

Antes de cada trato era retirado as sobras de cada cocho para pesagem. Esses pesos eram anotados diariamente em planilhas fixadas no aprisco, e utilizadas para avaliar o consumo e fazer as devidas correções nas quantidades fornecidas. Na sequência era realizado a limpeza de todos os cochos, e logo após eram reabastecidos com a alimentação dos animais.

4.3 Delineamento experimental

O delineamento experimental foi de blocos casualizados (DBC), com dois tratamentos e doze repetições. Os animais chegaram no dia 05/03/2020, oriundos de uma propriedade localizada no município de Guarapuava-PR. Passaram por um período de adaptação de 14 dias com a finalidade de se aclimatar ao ambiente, ao manejo alimentar e sanitário. Após 3 dias da chegada, foram realizados exames coproparasitológicos e hematológicos em todos os animais. A partir dos resultados destes exames, foi realizado vermifugação de todos os animais pois apresentaram contagem de OPG acima de 800. O vermífugo utilizado foi a base de Nitroxinil 34%, via subcutânea, na dosagem de 6,8 mg/kg de peso vivo.

No dia 19/03/2020 teve início o experimento, até que os animais atingissem o peso alvo de 40 ± 2 kg de peso vivo. Foram separados por randomização em dois grupos: Grupo Controle (GC) com 12 animais que receberam somente concentrado e palhada de cevada e o Grupo *Bacillus* (GB), com 12 animais que receberam concentrado inoculada com a dose experimental $2,0 \times 10^6$ ufc/kg de PV de *B. amyloliquefaciens* e palhada de cevada diariamente.

A cada 15 dias os animais eram pesados, com o intuito de reajustar a dieta e avaliar o desempenho. Se determinou o ganho de peso médio diário dos animais (GMD) após o período de adaptação iniciando a partir da primeira pesagem. O cálculo foi feito subtraindo o peso atualizado pelo peso anterior em seguida dividindo o resultado pelo número de dias decorrentes entre pesagens.

Os animais permaneceram no experimento até atingirem o peso alvo de 40 ± 2 kg, então seguiram para o abate em frigorífico, sob o regime de inspeção estadual (SIE), no município de Guarapuava-PR.

O abate foi dividido em três lotes, o primeiro lote 7 animais permaneceram 39 dias no confinamento (27/04/2020), segundo lote 9 animais, permaneceram 59 dias no confinamento (18/05/2020) e terceiro lote 8 animais, permaneceram 67 dias no confinamento (25/05/2020).

4.4 *Bacillus amyloliquefaciens*

O *Bacillus amyloliquefaciens* utilizado se apresentava em cultura líquida em embalagens plásticas lacradas. O cálculo da quantidade utilizada do probiótico para inocular a ração foi feito na proporção de 10 mL de *B. amyloliquefaciens* para cada 1 kg de milho, fornecendo uma dose experimental de $2,0 \times 10^6$ ufc/kg de PV. Uma vez por semana o concentrado era pesado, e o probiótico era inoculado com o auxílio de seringas plásticas estéreis, em um pacote plástico com a quantidade de milho para cada baia do GB, agitava-se vigorosamente para que fosse incorporado uniformemente, em seguida o milho era incorporado com os demais ingredientes do concentrado, misturava-se novamente para uma nova incorporação. Os sacos plásticos eram então identificados com os números das baias e armazenados em uma sala ao lado do aprisco. Toda manhã os pacotes de ração eram fornecidos aos animais.

4.5 Saúde ruminal

Os animais eram abatidos após 24 horas de dieta hídrica. Imediatamente após o abate, foi perfurando o saco dorsal do rúmen com o uso de bisturi estéril, e colhidos aproximadamente 100 ml de fluido ruminal para se determinar: pH, cor, odor, consistência e tempo de atividade bacteriana.

O pH do fluido ruminal foi aferido com um eletrodo de vidro utilizando um pH metro de bancada modelo Hanna®. Após cada aferição era feita a higienização do eletrodo com água destilada, para não ocorrer interferência nos resultados.

Para a determinação de cor (amarelo milho, amarelo palha, amarelo escuro, amarelo pálido e marrom), odor (aromático, levemente repugnante, repugnante e ácido) e consistência (líquido, levemente viscosa, consistente e firme) foi obtida uma subamostra de líquido ruminal, o qual todas as amostras foram analisadas pela mesma pessoa, por meio dos órgãos dos sentidos (DIAZ GONZÁLEZ et al., 2000).

O tempo de atividade bacteriana foi calculado por meio da prova de redução do azul de metileno, em potes esterilizados devidamente identificados foi colocado cerca de 10 ml de líquido ruminal filtrado por dupla camada de gaze, e 0,5 mL de azul de metileno, solução a 0,02%, e medido o tempo que a solução de azul de metileno demorava para desaparecer completamente (ROSENBERGER, 1993).

Para a determinação da quantidade de protozoários ciliados foi usada a metodologia descrita por Dehority, Damron e McLaren (1983) com algumas adaptações, uma amostra de cerca de 20 ml de líquido ruminal foi filtrada por uma camada dupla de gaze em potes esterilizado, identificado com o número do animal, em seguida foi adicionado cerca de 40 ml de formol a 10% para posterior leitura em laboratório.

No laboratório, cerca de 15 ml de cada amostra era colocado em um tubo de ensaio, e centrifugado por cerca de 3 minutos a 1.000 rotação por minuto (RPM), em seguida era desprezado o sobrenadante. Em 1 ml do precipitado era adicionado 4 ml de solução de sacarose a 30% para lavagem e realizado nova centrifugação por 3 minutos a 1.000 RPM. Se fazia mais três lavagens consecutivas com 5 ml de solução salina a 0,8%, centrifugando após cada lavagem por 3 minutos a uma rotação de 1.000 RPM. Do precipitado final se obtinha a fração de protozoários ciliados presentes nas amostras.

Para a contagem foi utilizado a câmara de Neubauer onde era depositados com uma micropipeta cerca de 9 µL da amostra e sobreposta a ela cerca de 9 µL de lugol e colocado a lamínula, logo após era observado no microscópio na objetiva de 40x e os protozoários eram contados nos 4 quadrantes laterais da câmara.

Para se determinar a quantidade de protozoários ciliados presentes por ml, o número de protozoários ciliados encontrados nas amostras eram colocados na formula:

$$N = \frac{n}{\text{Número de quadrantes contados}} \times 2 \times 10.000$$

Onde o N é o número de protozoários ciliados total em 1 ml, o n é o número de protozoários ciliados encontrados e o 2 é o fator de diluição do inoculo (DEHORITY, DAMRON e MC LAREN 1983). Cada amostra foi feita em duplicata.

4.6 Colheita de amostras de sangue para hemograma e análise bioquímica sérica

As análises sanguíneas foram feitas no início do confinamento e o na saída dos animais para abate, no período da manhã (7h30min às 8h30min). Foram colhidos cerca de 5 mL de sangue de cada animal por punção da veia cefálica. Fracionou-se a quantidade obtida em dois tubos, um com EDTA e outro sem anticoagulante. No tubo com EDTA foi utilizado para realização de hemograma e no sem anticoagulante para análises bioquímicas. Após a coleta todas as amostras foram levadas ao Laboratório de Patologia Clínica Veterinária da UNICENTRO para serem processadas. O hemograma foi realizado pelo Analisador Hematológico SDH-3 VET[®]. Os tubos sem anticoagulante foram centrifugados (Spinlab[®]) a 443,7g por 10 minutos para obtenção do soro, o qual foi dividido em duas alíquotas, acondicionado em microtubos de polipropileno e mantido a -20°C, para posterior realização dos seguintes exames bioquímicos: Proteína total, Ureia, AST, Albumina, Creatina, Glicose e Colesterol total com kits Labtest[®], os quais foram analisados em espectrofotômetro semiautomático (BioPlus 200) com comprimento de onda específico para cada análise.

4.7 Rendimento de carcaça

Para o cálculo de rendimento de carcaça utilizou-se o peso da carcaça quente, dividido pelo peso do animal ao sair da propriedade e multiplicado por 100 para obtenção do valor em porcentagem.

4.8 Análise estatística

Os dados foram submetidos à análise de variância com nível de significância de 5%, pelo Teste-F. As análises foram realizadas utilizando o programa estatístico SISVAR®.

5. RESULTADOS

5.1 Desempenho animal

Os dados de desempenho estão demonstrados na Tabela 3. Pode-se observar que o grupo GB apresentou um GMD médio 13% superior ao GC. As médias de peso dos animais do GB se mantiveram superiores ao GC, durante o período avaliado. E os animais do GB consumiram cerca 1,5% a menos de matéria seca (Anexo II) e atingiram o peso alvo 4 dias antes que os animais do GC.

Tabela 3. Valores médios para os parâmetros GMD (kg), Peso (KG) e Cálculo de Diferença dos pesos médios dos grupos GB e GC, de borregas Texel x Ile de France, confinados recebendo dieta com alto teor de concentrado e suplementadas com *Bacillus amyloliquefaciens*. Guarapuava 2020.

Grupos	Peso Inicial	Peso Final	GMD
GC	20,3	38,3	0,372
GB	21,2	40,0	0,422
CV%	10,21	5,56	14,69
Diferença*	0,9	1,7	0,050

*Diferença entre o peso médio (kg) do GB e do GC. ($P \leq 0,05$).

5.2 Análises hematológicas e metabólicas séricas

Para as análises hematológicas não houve diferença ($p > 0,05$) entre os grupos para as variáveis: Hematócrito (HT), Hemácias (HE), Leucócitos (LEUC) e Plaquetas (PLAQ). Verificou-se diferença ($p < 0,05$) apenas para hemoglobinas

(HB) referente ao período de saída dos animais do confinamento, onde o grupo GB apresentou valores maiores que o grupo GC, mas ambos os grupos estão dentro dos valores referência.

Os parâmetros hematológicos apresentaram-se dentro dos valores referência desde a primeira colheita. Nas avaliações subsequentes houve aumento na celularidade periférica, elevando os níveis séricos dos parâmetros avaliados. Conforme dados da Tabela 4 ambos os grupos apresentaram valores séricos médios para os parâmetros hematológicos dentro da referência para a espécie (PUGH e BAIRD, 2012).

Tabela 4. Valores hematológicos médios para Hematócrito (HT), Hemoglobina (HB), Hemácia (HE), Leucocitos (LEUC) e Plaquetas (PLAQ) entre os grupos GB e GC, de borregas Texel x Ile de France, confinados recebendo dieta com alto teor de concentrado e suplementadas com *Bacillus amyloliquefaciens*. Guarapuava 2020.

Grupo	Período	HT	HB	HE	LEUC	PLAQ
		%	g/dL	10⁶/ μL	10³/ μL	10³
GC	Entrada	28,534	11,125	9,840	7574,0	699
	Saída	32,321	13,500b	11,152	5502,0	545
GB	Entrada	29,794	11,763	10,479	6188,0	655
	Saída	34,989	14,475a	12,287	5113,0	509
CV % Entrada		14,91	15,31	14,17	20,95	25,47
CV% Saída		7,91	5,45	11,61	30,52	56,95
VR*		27-45	9-15	9-15	4000-12000	205-705

Valores de médias com letras diferentes na coluna diferem entre si no Teste-F a 5%; GC: Grupo Controle; GB: Grupo *Bacillus*; *VR=Valores de referência segundo Pugh e Baird (2012). (P≤0,05)

Para as análises metabólicas séricas (Tabela 5) não se observou diferença (p>0,05) entre os grupos para os parâmetros: Glicose, Albumina, Proteínas Totais (P.T), Glóbulos (GLOB), Colesterol (COLEST), Ureia e AST. Exceto para triglicerídeos (TRI) referentes ao período de entrada dos animais no confinamento (p<0,05), onde os animais do grupo GC apresentaram valores

superiores aos animais do grupo GB. Para o período de saída dos animais não houve diferença estatística para triglicerídeos entre os grupos ($p > 0,05$).

Os níveis de glicose, albumina, proteínas totais, glóbulos e AST se mantiveram dentro dos valores referência para espécie (KANEKO, 2008) durante o período do experimento. Exceto para colesterol e ureia, onde para colesterol os animais de ambos os grupos apresentaram valores abaixo dos valores referência para os períodos de entrada e saída, mas não diferiram entre si ($p < 0,05$) e para ureia os animais de ambos os grupos apresentaram valores maiores que os valores referência no período de saída, mas não diferiram entre si ($p < 0,05$).

Tabela 5. Valores metabólicos séricos médios das análises bioquímicas, triglicerídeos (Triglic), e Aspartato Aminotransferase (AST) realizadas de borregas Texel x Ile de France, confinados recebendo dieta com alto teor de concentrado e suplementadas com *Bacillus amyloliquefaciens*. Guarapuava 2020.

Grupo	Período	Triglic.	Glicose	Albumina	Proteína Total	Globulina	Colesterol total	UREIA	AST
		mg/dL	mg/dL	mg/dL	g/dL	mg/dL	mg/dL	mg/dL	U/L
GC	Entrada	38,25a	52,625	2,155	6,288	4,125	37,125	37,250	97,75
	Saída	15,857	55,429	2,546	7,014	4,469	42,714	53,143	120,00
GB	Entrada	28,00b	54,250	2,165	6,100	3,935	38,625	36,000	103,63
	Saída	16,25	57,750	2,631	7,163	4,531	35,125	54,125	146,50
CV% Entrada		25,69	12,81	16,76	13,36	19,77	26,87	58,74	22,35
CV% Saída		53,38	18,95	13,94	8,19	17,60	20,31	23,73	44,15
VR*		17,6-24	50-80	2,4-3,0	6,0-7,5	3,5-5,7	52-76	17-43	60-280

Médias com letras diferentes na coluna diferem entre si no Teste-F a 5%; GC: Grupo Controle; GB: Grupo *Bacillus*; *VR=Valores referência segundo Kaneko 2008. (P≤0,05).

5.4 Saúde ruminal

Não se observou diferenças (p>0,05) entre os grupos (Tabela 6) para os parâmetros: pH, Cor, Odor, Consistência, Tempo de Atividade Bacteriana e Número de Protozoários Ciliados.

Embora sem diferenças ($p>0,05$) os animais do grupo GB apresentaram valores inferiores para Tempo de Atividade Bacteriana e Número de Protozoários Ciliados maior quando comparados ao grupo GC. O pH de ambos os grupos permaneceram próximos a neutralidade, a cor também não diferiu entre os grupos, o grupo GB apresentou o odor do conteúdo ruminal mais aromático do que o grupo GC, e a consistência do conteúdo ruminal do grupo GC se apresentou mais líquido quando comparado ao grupo GB, embora sem diferença estatística ($p>0,05$).

Tabela 6. Aspectos físicos, químicos de conteúdo ruminal, tempo de atividade bacteriana (T.A.B) e número de protozoários ciliados (N° P. C) de borregas Texel x Ile de France, confinados recebendo dieta com alto teor de concentrado e suplementadas com *Bacillus amyloliquefaciens*. Guarapuava 2020.

Grupo	pH	COR	ODOR	CONSISTÊNCIA	T.A.B (Minutos)	N° P.C X10 ³
GC	7,37	Amarelo Palha	Levemente Repugnante	Líquido	5:19	789
GB	7,22	Amarelo Palha	Aromático	Levemente viscosa	5:03	940
CV%	5,92	56,83	60,66	44,44	86,41	64,66

Médias com letras diferentes na coluna diferem entre si no Teste-F a 5%; GC: Grupo Controle; GB: Grupo *Bacillus*. ($P\leq 0,05$).

5.5 Rendimento de carcaça

O peso e rendimento de carcaça (Tabela 7) não apresentou diferença a 5% ($p>0,05$) entre os grupos.

Tabela 7. Peso e rendimento de carcaça fria de borregas Texel x Ile de France, confinados recebendo dieta com alto teor de concentrado e suplementadas com *Bacillus amyloliquefaciens*. Guarapuava 2020.

Grupo	Parâmetro	
	Peso Carcaça (Kg)	Rendimento de Carcaça (%)
GC	19,1	46,1
GB	19,4	46,3
CV%	9,50	6,79
Diferença*	0,3	0,2

*Diferença entre peso médio (kg) do GB e do GC; GC: Grupo Controle; GB: Grupo *Bacillus*. (P≤0,05).

6. DISCUSSÃO

Os resultados encontrados neste trabalho, permite afirmamos que a dose utilizada de $2,0 \times 10^6$ ufc/kg de PV de *B. amyloliquefaciens*, não teve efeito no ganho de peso dos animais (Tabela 3), porém, os animais suplementados com *B. amyloliquefaciens* apresentaram GMD 13% superior aos animais do GC, o que possibilitou chegarem ao peso de abate 4 dias antes que os animais do GC; e consumiram 1,5% a menos de matéria seca. Isso é um ponto benéfico, pois além de reduzir os gastos com alimentação, a qual representa, 70% dos custos dos animais confinados (PACHECO et al.,2006), o uso de tecnologias que aumentem o desempenho e diminuam o consumo de matéria seca se torna essencial para a otimização da produção animal (ARCHER et al., 1999).

Alinda há de se considerar que menos dias de confinamento reflete diretamente em menor emissão de gases de efeito estufa, pois a quantidade de metano eliminado por kg de carne produzida é menor (BERCHIELLI et al., 2012).

A dose utilizada de $2,0 \times 10^6$ ufc/kg de PV de *B. amyloliquefaciens*, é uma dose baixa quando comparada com a utilizada por Le et al. (2017), os quais testaram a dose $2,85 \times 10^9$ ufc/kg de PV de *B. amyloliquefaciens* em ovelhas e perceberam um maior consumo de matéria seca e maior ganho de peso no terço final de gestação, além de borregos mais pesados durante os primeiros 21 dias de vida, o que, segundo os autores poderia estar relacionado com uma melhor

produção de leite pelas ovelhas suplementadas. Já Du et al. (2018) utilizaram a dose 4×10^{10} ufc/kg de PV de *B. amyloliquefaciens* para bezerros com retardo de crescimento, e perceberam aumento de ganho de peso, na ingestão de ração e na taxa de conversão alimentar, melhorando também o desenvolvimento intestinal e ruminal, quando comparado ao grupo que não recebeu suplementação.

Não se tem dados na literatura sobre doses do *B. amyloliquefaciens* para suplementação de borregos em confinamento, e desta forma, a dose utilizada neste trabalho, foi definida com o objetivo de se ter um melhor custo/benefício ao produtor.

Pesquisas realizadas com pequenos ruminantes têm demonstrado resultados controversos, pois o mecanismo de ação dos probióticos no desempenho e na saúde animal ainda não foram totalmente esclarecidos (ABDEL- TAWAB et al., 2016). Soma-se a isso o uso de vários tipos de cepas estudadas, em diferentes modelos animais, idades, períodos e doses variadas que dificultam a análise comparativa dos resultados (MOUSA et al., 2012).

Quanto aos parâmetros hematológicos Çetin et al. (2005) afirmaram que probióticos com a capacidade de aumentar os níveis de HB, HT e HE ajudam a prevenir quadros de anemia. O aumento na concentração de HB observadas no presente estudo pelo grupo GB pode estar relacionado com o aumento de absorção de ferro intestinal (TRINDAD, 1996). Porém, os mecanismos ainda não estão totalmente esclarecidos. Mas segundo Ybarra et al. (2001) alguns probióticos fazem com que o pH intestinal diminua, ocasionando uma solubilização dos minerais, aumentando a absorção de ferro solubilizado, que atravessam com maior facilidade a membrana celular.

Dados sobre o impacto dos probióticos nos parâmetros metabólicos séricos em pequenos ruminantes são ainda controversos (EL-TAWAB et al., 2016). Abdel-Salam et al. (2014) observaram que cordeiros suplementados com alta dose ($4,0 \times 10^9$ ufc/kg) de *Streptococcus thermophilus* e *Lactobacillus acidophilus* tiveram aumento sérico da proteína total, globulina e albumina, enquanto Arab et al. (2014) encontraram na dosagem de proteína total, albumina, colesterol, triglicerídeos e glicose com tendência a valores mais baixos. No presente trabalho, não foram encontradas diferenças significativas

entre os grupos para os parâmetros avaliados, resultados semelhantes aos observados por Soren et al., (2013).

Também não foram encontradas diferenças significativas quanto a avaliação da saúde ruminal, o que podemos inferir que o probiótico e nem a DAC provocaram alterações ruminais deletérias. Le et al. (2016) encontraram influência da suplementação com *B. amyloliquefaciens* na dose $2,85 \times 10^9$ ufc/kg no pH ruminal de ovelhas, o qual permaneceu mais estável e próximo a neutralidade. Segundo Schofield et al. (2016) o *B. amyloliquefaciens* pode exercer influência em genes que impactam na fermentação ruminal, incluindo antimicrobianos e genes envolvidos com o metabolismo dos carboidratos, porém segundo os autores os mecanismos de ação não estão totalmente esclarecidos e se faz necessários mais estudos.

Nas DACs com alta inclusão energética, como a utilizada no presente estudo, podem ocorrer quedas de pH ruminal, deprimindo o crescimento de bactérias e protozoários ciliados. Segundo Arcury e Mattos (1992), essa diminuição prejudica a digestibilidade da dieta e diminui o desempenho animal. Diante disso a suplementação de probióticos pode ajudar a proporcionar a melhoria do ambiente ruminal, diminuindo os efeitos deletérios das DACs. Dados encontrados por Schofield et al. (2018) mostraram que a suplementação de *B. amyloliquefaciens* em ovelhas na dose de $2,85 \times 10^9$ ufc/kg tiveram a capacidade de modulação da comunidade bacteriana ruminal, levando a uma maior estabilização de enzimas que degradam fibra no rúmen, permitindo uma maior degradação da dieta, o que levou os animais suplementados a apresentarem maior ganho de peso, quando comparados ao grupo controle.

Neste trabalho, o uso do grão de milho inteiro e de aveia na dieta também podem ter ajudado a melhorar a estabilidade fermentativa ruminal. Segundo Britton e Stock (1987) a taxa de passagem e a liberação de amido do milho inteiro é mais lenta, quando comparado ao milho moído, o que resulta em menores picos de produção de ácidos graxos, ajudando a evitar problemas de desordens metabólicas. Isso pode explicar conteúdo ruminal próximo a neutralidade encontrados.

Quanto ao peso e rendimento de carcaça Gomes et al. (2009) não encontraram diferença em bovinos confinados recebendo suplementação de *S. cerevisiae* (5×10^7 ufc/kg). Dados que corroboram com o presente estudo e com

Neumann et al. (2016), o que segundo os autores pode estar relacionado com a dose e o período utilizado.

7. CONCLUSÃO

De maneira geral, uma das hipóteses para os resultados sem diferenças estatísticas significativas do presente estudo pode estar relacionado com a baixa dose utilizada, o que dificulta a colonização e ação do probiótico. A falta de consenso quanto a dosagem e forma de fornecimento, também dificultam achados mais concretos. No entanto novos estudos são necessários para a observação do uso de *Bacillus amyloliquefaciens* em maiores concentrações dietéticas na fase de terminação de borregos recebendo DAC, uma vez que os dados na literatura ainda são controversos.

8. REFERÊNCIAS

ABDEL-SALA, A.M.; ZEITOUN, M.M.; ABDELSALAM, M.M. Effect of Synbiotic Supplementation on Growth Performance, Blood Metabolites, Insulin and Testosterone and Wool Traits of Growing Lambs. **Journal of Biological Sciences**, v. 14, n. 4, p. 292-298, 1 abr. 2014.

ABD EL-TAWAB, M.M.; *et al.* Role of probiotics in nutrition and health of small ruminants. **Polish Journal of Veterinary Sciences**, v. 19, n. 4, p. 893-906, 1 dez. 2016.

ABE, F.; I.; SHIMAMURA, S. Effect of Administration of Bifidobacteria and Lactic Acid Bacteria to Newborn Calves and Piglets. **Journal of Dairy Science**, v. 78, n. 12, p. 2838-2846, dez. 1995. American Dairy Science Association.

AHMED, S.T.; *et al.* Effects of *Bacillus amyloliquefaciens* as a probiotic strain on growth performance, cecal microflora, and fecal noxious gas emissions of broiler chickens. **Poultry Science**, v. 93, n. 8, p. 1963-1971, ago. 2014.

ALBRIGHT, J.L. Feeding Behavior of Dairy Cattle. **Journal of Dairy Science**, v. 76, n. 2, p. 485-498, fev. 1993.

ALEXOPOULOS, C.; *et al.* Field Evaluation of the Effect of a Probiotic-containing *Bacillus licheniformis* and *Bacillus subtilis* Spores on the Health Status, Performance, and Carcass Quality of Grower and Finisher Pigs. **Journal of Veterinary Medicine Series A**, Macedonia, v. 51, n. 6, p. 306-312, ago. 2004.

ANANDHARAJ, M.; *et al.* Effects of Probiotics, Prebiotics, and Synbiotics on Hypercholesterolemia: a review. **Chinese Journal of Biology**, [S.L.], v. 2014, p. 1-7, 27 fev. 2014.

ANTUNOVIC, Z. *et al.* Probiotic application in lambs nutrition. **Krmiva**, Zagreb, v. 4, n. 48, p. 175-180, jun. 2006.

APPELT, M. D.; *et al.* Níveis de probiótico em rações de origem animal e vegetal para frangos de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, n. 4, p. 765-771, abr. 2010.

ARAB, H.; *et al.* Effects of *Bacillus Subtilis* and *Bacillus Licheniformis*-based probiotic on performance, hematological parameters and blood metabolites in lambs. **International Journal of Food and Nutritional Sciences**, v. 3, n. 4, p. 8-16, abr. 2014.

ARCHER, J. A.; *et al.* Potential for selection to improve efficiency of feed use in beef cattle: a review. **Australian Journal of Agricultural Research**, v. 50, n. 2, p. 147-150, 1999.

ARCURY, P. B.; MATTOS, L. L. Microbiologia do rúmen. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.16, n.175, p. 5-8, 1992.

ARAÚJO FILHO, J. T.; *et al.* Desempenho e composição da carcaça de cordeiros deslançados terminados em confinamento com diferentes dietas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, n. 2, p. 363-371, fev. 2010.

ARLEI, C.; *et al.* Indicadores do ambiente ruminal e suas relações com a composição do leite e células somáticas em diferentes períodos da primeira fase da lactação em vacas de alta produção. **Ciência Rural**, v. 36, n. 2, p. 525-530, abr. 2006.

ARMANDO, J.; *et al.* Emisión de metano entérico por rumiantes y su contribución al calentamiento global y al cambio climático. Revisión Enteric methane emission by ruminants and its contribution to global climate change. Review. **Revista Mexicana Ciencias Pecuarias**, v. 3, n. 2, p. 215-246, 2013.

BAILLON, M.L.; *et al.* Effects of probiotic *Lactobacillus acidophilus* strain DSM13241 in healthy adult dogs. **American Journal of Veterinary Research**, v. 65, n. 3, p. 338-343, mar. 2004.

BARBOSA, J.D.; *et al.* Estudo comparativo de algumas provas funcionais do fluido ruminal e de metabólitos sanguíneos de bovinos e bubalinos. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 23, n. 1, p. 33-37, jan. 2003.

BERCHIELLI, T.T.; *et al.* Fermentação e Degradabilidade Ruminal em Bovinos Alimentados com Resíduos de Mandioca e Cana-de-Açúcar ensilados com Polpa Cítrica Peletizada. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 31, n. 2, p. 793-801, fev. 2002.

BERCHIELLI, T.T.; *et al.* Produção de metano entérico em pastagens tropicais. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 13, n. 4, p. 954-968, dez. 2012.

BERNARDES, G.M.C.; *et al.* Consumo, desempenho e análise econômica da alimentação de cordeiros terminados em confinamento com o uso de dietas de alto grão. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 67, n. 6, p. 1684-1692, dez. 2015.

BIONDO, A. W. Interpretação do leucograma. In: Gonzáles, F. H. D., SANTOS, A. P. **Anais do II Simpósio de Patologia Clínica da Região Sul do Brasil**. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, p. 29 - 35, dez. 2005.

BOLZAN, I.T.; *et al.* Consumo e digestibilidade em ovinos alimentados com dietas contendo grão de milho moído, inteiro ou tratado com uréia, com três níveis de concentrado. **Ciência Rural**, v. 37, n. 1, p. 229-234, fev. 2007.

BORGES, N.C.; *et al.* Parâmetros físico-químicos e microbiológicos do fluido ruminal de ovinos confinados submetidos a crescentes níveis de mistura mineral energético-protéica. **Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, v. 12, n. 3, p. 392-399, 29 set. 2011.

BRITTON, A R; STOCK, A R. Acidosis, rate of starch digestion and intake. **Symposium Proceedings: Feed Intake by Beef Cattle.**, Oklahoma, v. 2, n. 1, p. 125-137, 02 out. 1987.

BROSSARD, L.; *et al.* Dose effect of live yeasts on rumen microbial communities and fermentations during butyric latent acidosis in sheep: new type of interaction. **Animal Science**, v. 82, n. 6, p. 829-836, dez. 2006.

BRUSS, M.L.; *et al.* **Clinical Biochemistry of Domestic Animals**. 6. ed. San Diego: Academic Press, 2008. 928 p.

BURGI, R. Rações convencionais para bovinos de corte em confinamento. In: SIMPÓSIO SOBRE PRODUÇÃO ANIMAL. p. 121-134, 1996.

BURGI, R.; *et al.* Rações convencionais para bovinos de corte em confinamento. In: SIMPÓSIO SOBRE PRODUÇÃO ANIMAL, 2., 1996, São Paulo. **Anais do Evento**. São Paulo: Arco, 1996. v. 2, p. 121-134.

BUSH, B M. **Interpretação de resultados laboratoriais para clínicos de pequenos animais**. São Paulo: Rocca, 2004. 128 p.

CABRAL, L.S.; *et al.* Estimativas dos requisitos nutricionais de ovinos em condições brasileiras. **Revista Brasileira de Produção Animal**, v. 9, n. 3, p. 529-542, jul. 2008.

CALDEIRA, R.M.; *et al.* The effect of body condition score on blood metabolites and hormonal profiles in ewes. **Small Ruminant Research**, v. 68, n. 3, p. 233-241, abr. 2007.

CALAMARI, L.; *et al.* Rumination time around calving: an early signal to detect cows at greater risk of disease. **Journal of Dairy Science**, v. 97, n. 6, p. 3635-3647, jun. 2014.

CARVALHO, W F. **Avaliação bioeconômica da produção de ovelhas criadas em pasto nativo da caatinga com suplementação concentrado**. 2018. Tese (Doutorado) - Curso de Medicina Veterinária, Universidade Federal do Piauí, Teresina, 2018.

CASTILLO, C.; *et al.* Usefulness of metabolic profiling in the assessment of the flock's health status and productive performance. **Small Ruminant Research**, v. 142, n. 3, p. 28-30, set. 2016.

ÇETIN, N. *et al.* The Effects of Probiotic and Mannanligosaccharide on some Haematological and Immunological Parameters in Turkeys. **Journal of Veterinary Medicine Series A**, v. 52, n. 6, p. 263-267, ago. 2005.

CHURCH, D C. **The ruminant animal: digestive physiology and nutrition**. 3. ed. New Jersey: Prospect Heights, Ill., Waveland Press., 1993. 564 p.

CLAUSS, M.; *et al.* Ruminant diversification as an adaptation to the physicomechanical characteristics of forage. **Oikos**, v. 102, n. 2, p. 253-262, 4 jul. 2003.

CUNNINGHAM, J.G Tratado de Fisiologia Veterinária. 4. Ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008.

DEHORITY, B.A; DAMRON, W.S; MCLAREN, J.B. Occurrence of the rumen ciliate *Oligoisotricha bubali* in domestic cattle (*Bos taurus*). **Applied and Environmental Microbiology**, Washington, v. 45, n. 4, p. 1394-1397, abr. 1983.

DIAZ GONZÁLEZ, F.H.; *et al.* **Perfil metabólico em ruminantes: seu uso em nutrição e doenças nutricionais**. Porto Alegre: UFRGS, 2000. 108 p.

DIAZ, T. G.; BRANCO, A. F. Leveduras vivas e mananoligossacarídeos para prevenção de acidose ruminal subaguda. **Archivos de Zootecnia**, v. 68, n. 263, p. 456-462, 2019.

DIAZ, T.G.; BRANCO, A.F. Leveduras vivas e mananoligossacarídeos para prevenção de acidose ruminal subaguda. **Archivos de Zootecnia**, v. 68, n. 263, p. 456-462, 15 jul. 2019.

DIRKSEN, G. SISTEMA DIGESTIVO. In: DIRKSEN, G; GRUNDER, H D; STOBER, M. **Exame clínico dos bovinos**. 3. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1993. Cap. 2. p. 152-163.

DONATO, I. V.; *et al.* Aspectos físicoquímicos do fluido ruminal de dietas compostas de vagem de algaroveira (*Prosopis fuliflora* D. C.) e capim elefante (*Penisetum purpureum* Shum.) em diferentes proposições. **Ciência Veterinária Tropical**, v.2, n.1, p. 01-06, 1999.

DU, R.; *et al.* Probiotic *Bacillus amyloliquefaciens* C-1 Improves Growth Performance, Stimulates GH/IGF-1, and Regulates the Gut Microbiota of Growth-Retarded Beef Calves. **Frontiers In Microbiology**, v. 9, p. 301-312, 28 ago. 2018.

DUNCAN, R J; PRASSE, K W. **Patologia clínica veterinária**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1982. 287 p.

EL-KATCHA, M.; *et al.* Effect of *Pediococcus* spp. Supplementation on Growth Performance, Nutrient Digestibility and Some Blood Serum Biochemical Changes of Fattening Lambs. **Alexandria Journal of Veterinary Sciences**, v. 49, n. 1, p. 44-54, abr. 2016.

FAO. FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS, WORLD HEALTH ORGANIZATION. Evaluation of health and nutritional properties of probiotics in food including powder milk with live lactic acid bacteria. Córdoba, 2001. 34p. Disponível em: <http://www.fao.org/3/a-a0512e.pdf>. Acesso em: 21 ago. 2020.

FERNANDES, M. A. M.; *et al.* Composição tecidual da carcaça e perfil de ácidos graxos da carne de cordeiros terminados a pasto ou em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, n. 7, p. 1600-1609, mar, 2010.

FERNANDES, S.R.; *et al.* Lipidograma como ferramenta na avaliação do metabolismo energético em ruminantes. **Brasileira Agrociências**, Pelotas, v.18, n.1-4, p.21-32, jan-mar, 2012.

FRAGA, M.; *et al.* Evaluation of native potential probiotic bacteria using an in vitro ruminal fermentation system. **Annals Of Microbiology**, v. 64, n. 3, p. 1149-1156, 20 nov. 2013.

FRANDSON; WILKE, W. L.; FAILS, A. D. **Anatomia e fisiologia dos animais de fazenda**. 7°. ed. Rio de Janeiro: Gen, v. 1. p.347-358. 2009

FRESCURA, R.B.M.; *et al.* Sistemas de Alimentação na Produção de Cordeiros para Abate aos 28 kg. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 4, n. 34, p. 1267-1277, maio 2005.

FULLER, R.E.; COLE, B. **The scientific basis of the Probiotic concept in probiotics. Theory and Applications**. Wilkinson: Starkand, 1989. 145 p.

FULLER, R.E. Probiotics in man and animals. **Journal of Applied Bacteriology**, Sn, v. 66, n. 1, p. 365-378, set. 1989.

GALLO S.B.; *et al.* Whole grain diet for Feedlot Lambs. **Small Ruminants Research**, v.120, n. 2, p. 185-188, abr. 2014.

GARCIA, I.F..F.; *et al.* Desempenho de cordeiros Texel x Bergamácia, Texel x Santa Inês e Santa Inês puros, terminados em confinamento, alimentados com casca de café como parte da dieta. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 29, n. 2, p. 564-572, abr. 2000.

GOES, R. H. T. B.; *et al.* Utilização de aditivos alimentares microbianos na alimentação de bovinos de corte e leite: revisão. **Ciência Veterinária e Zootecnia**, v. 1, n. 4, p. 47-56, jan. 2005. Disponível em: <<http://revistas.unipar.br/index.php/veterinaria/article/view/67>.> Acesso em: 16 de Set. 2020.

GOMES, R.C; *et al.* Carcass quality of feedlot finished steers fed yeast, monensin, and the association of both additives. **Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 61, n. 2, p. 648-654, fev. 2009.

GONZÁLEZ, F.H.D.; *et al.* Perfil metabólico em ruminantes: seu uso em nutrição e doenças nutricionais. **Arquivos da Faculdade de Veterinária da UFRGS**, v. 12, n. 1, p. 312-322, abr. 2000.

GONZÁLEZ, F. H. D. Ferramentas de diagnóstico e monitoramento das doenças metabólicas. **Ciência Animal Brasileira**, v.1, n. 1, p. 1-22, ago. 2009.

GONZÁLEZ, F.H.D.; SCHEFFER, J.F.S. Perfil sanguíneo: Ferramenta de análise clínica, metabólica e nutricional. In: Anais do **I Simpósio de Patologia de Patologia Clínica Veterinária da Região Sul do BR**, p.73-89, Porto Alegre, 2003.

GONZÁLEZ, F.H.D.; SCHEFFER, J.F.S. Perfil sanguíneo: Ferramenta de análise clínica, metabólica e nutricional. In: **I SIMPÓSIO DE PATOLOGIA DE PATOLOGIA CLÍNICA VETERINÁRIA DA REGIÃO SUL DO BR**, 2003, Porto Alegre. **Anais do evento**. Porto Alegre: Rocca, 2003. v. 3, p. 73-89.

GRUBB, J. A.; DEHORITY, B. Effects of an abrupt change in ration from all roughage to high concentrate up on rumen microbial number in sheep. **Applied Microbiology**, Washington, v. 30, n. 1, p. 402-412, fev. 1975.

HARVEY, J.W. Hematology indices: Diagnostic values and pitfalls, Lake Buena Vista, FL. **Buena Vista: American College of Veterinary Internal Medicine**, v. 25, n. 12, p. 7– 9. Abr. 1997.

HAVENAAR, R.; HUIS IN'T VELD, M. J.H. Probiotics: a general view. **Elsevier Applied Science**, v. 3, n. 2, p.151- 170. Jun. 1992.

HERMUCHE, M.P.; *et al.* Dynamics of sheep production in Brazil using principal components and auto-organization features maps. **Revista Brasileira de Cartografia**, v. 64, n. 6, p. 821-832, ago. 2012. Disponível em: <<http://www.lsie.unb.br/rbc/index.php/rbc/article/view/487/514>>. Acesso em: 16 de Set. de 2020.

HUNGATE, R.E. **The Rumen and Its Microbes**. New York: Academic Press, 1966. 544 p.

HUSSEIN, A.F. Effect of Probiotics on Growth, Some Plasma Biochemical Parameters and Immunoglobulins of Growing Najdi Lambs. **World'S Veterinary Journal**, Cairo, v. 4, n. 8, p. 80-89, dez. 2018.

HRISTOV, A.; *et al.* Mitigation of greenhouse gas emissions in livestock production: a review of technical options for non-co2 emissions. **FAO Animal Production and Health**, v. 177, n. 76, p. 1-206, 2013.

INSTITUTO AGRONÔMICO DO PARANÁ, 2017. Médias Históricas em Estações do IAPAR, Estação de Guarapuava. Disponível em: <http://www.iapar.br/arquivos/Image/monitoramento/Medias_Historicas/Guarapuava.htm>. Acesso em: 16 de set. 2020.

KANEKO, J.J. **Clinical Biochemistry of Domestic Animals**, New York: Academic Press, 2008. 315 p.

KOZLOSKI, G.V. **Bioquímica dos ruminantes**. Santa Maria: Editora UFSM, 2009. 216 p.

LE, O.T.; *et al.* Production responses of reproducing ewes to a by-product-based diet inoculated with the probiotic *Bacillus amyloliquefaciens* strain H57. **Animal Production Science**, v. 57, n. 6, p. 1097-1105. abr. 2017.

LE, O.T.; *et al.* Effect of probiotic *Bacillus amyloliquefaciens* strain H57 on productivity and the incidence of diarrhoea in dairy calves. **Animal Production Science**, v. 57, n. 5, p. 912-923, abr. 2016.

LEME, P.R.; *et al.* Utilização do Bagaço de Cana de açúcar em dietas com elevada proporção de concentrado para novilhos Nelore em Confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.6, p. 1786-1791. Dez. 2003.

LIMA, M.E.; *et al.* Alterações na população de protozoários ruminais, quantificados a partir da adaptação da técnica de Dehority, de ovinos submetidos a uma dieta de confinamento. **Acta Scientiae Veterinariae**, v. 40, n. 1, p. 1-6. jun. 2012.

LIMA, M.B.; *et al.* Intervalos de referência sanguíneos e a influência da idade e sexo sobre parâmetros hematológicos e bioquímicos de ovinos da raça Santa Inês criados na Amazônia Oriental. **Revista Acta Amazonica, Manaus**, v. 45, n. 3, p. 317 -322. Fev. 2015.

LIMA, M.L.M. Padrão de Fermentação Ruminal de Bovinos Recebendo Produto Homeopático. **Ciência Animal Brasileira**, v. 9, n. 4, p. 969-975, ago/set. 2008.

LI, Y.; *et al.* Isolation of a Highly Efficient Antigenic-Protein-Degrading *Bacillus amyloliquefaciens* and Assessment of Its Safety. **Animals**, v. 10, n. 7, p. 1144-1154, jan. 2020.

MACHADO, A. M. B.; *et al.* Composto exaurido do cogumelo *Agaricus blazei* na dieta de frangos de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**. V. 36, n. 6, p. 1113-1118, fev. 2007.

MATOS, D. S.; *et al.* População de protozoários ciliados no rúmen de ovinos criados na caatinga de Pernambuco. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 9, n. 2, p.270-279, dez. 2008.

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 13 de 30 de novembro de 2004. Regulamento técnico sobre aditivos para produtos destinados á alimentação animal. Brasília, DF,nº.101, 30 novembro 2004. Seção 1, p. 8-10.

MOORE D.A.; *et al.* Urea nitrogen testing in dairy cattle. **Compendium on Continual Education for the Practicing Veterinary**, v.18, n. 2, p.712-720. ago 1996.

NAGARAJA, T.G.; TITGEMEYER, EC. Ruminal Acidosis in Beef Cattle: the current microbiological and nutritional outlook. **Journal of Dairy Science**, v. 90, n. 2, p. 17-38, jun. 2006.

NDLOVU, T.; *et al.* Assessing the nutritional status of beef cattle: current practices and future prospects. **African Journal of Biotechnology**, v.6, n. 2, p. 2727-2734, nov. 2007.

NEUMANN, M.; *et al.* Eficácia do probiótico *Saccharomyces cerevisiae* no desempenho e características de carcaça de novilhos Canchim. **Revista Acadêmica Ciência Animal**, v. 14, p. 177-187, 15 fev. 2016.

NETO, R.F.; *et al.* Probióticos fúngicos na dieta de alto grão para ruminantes. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 7, p. 53562-53584, jan. 2020.

NEWBOLD, C.J.; WALLACE, R.J., CHEN, X.B. Different strains of *Saccharomyces cerevisiae* differ in their effects on ruminal bacterial numbers in vitro and in sheep', **Journal Animal Science**, v. 73, n. 2, p. 1811–1818, dez. 1995.

NOCEK, J. E. Bovine acidosis: implications of laminitis. **Journal of Dairy Science**, v. 80, n. 13, p. 1005-1015, ago-set. 1997.

NUSSIO, L.G. Metabolismos de carboidratos estruturais. In: BAILLON, M. L. **Nutrição de ruminantes**. 2. ed. Jaboticabal: Rocca, 2006. Cap. 4. p. 183-223.

OCDE-FAO. Perspectivas agrícolas 2015-2024. Disponível em: <http://www.fao.org/home/en/> acesso em: 27 Ago. 2020.

OLIVEIRA, A. C.; *et al.* Concentrações de anticoagulante, tempo e temperatura de armazenagem sobre os parâmetros hematológicos no hemograma automatizado. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 40, n. 12, p. 2521 - 2526, dez. 2010.

OLIVEIRA, B. M. L.; *et al.* Suplementação de vacas leiteiras com *Saccharomyces cerevisiae* cepa KA500. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 62, n. 5, p. 1174–1182, ago. 2010. Disponível em: <<http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0102->>. Acesso em: 16 de Set. 2020.

ONU, United nations, department of economic and social affairs The United Nations, Population Division, Population Estimates and Projections Section, 2012.

OWENS, F.N.; *et al.* Acidosis in cattle: A review. *Journal of Animal Science*, Champaign, v. 76, n. 1, p. 275-286, jun/jul. 1998.

PAULINO, P.V.R.; *et al.* Dietas sem forragem para terminação de animais ruminantes. **Revista Científica de Produção Animal**, v. 15, n. 2, p. 161-172, ago. 2013.

PACHECO, P.S.; *et al.* Avaliação econômica da terminação em confinamento de novilhos jovens e superjovens de diferentes grupos genéticos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 35, n. 1, p. 309-320, fev. 2006.

PEIXOTO, L.A.O.; OSÓRIO, M.T.M. Perfil metabólico proteico e energético na avaliação do desempenho reprodutivo de ruminantes. **Revista Brasileira Agrociência**, Pelotas, v.13, n.3, p. 299-304, jul-set. 2007.

PINHEIRO, R.S.B; SOBRINHO, A.G.S.; YAMAMOTO, S.M. Desempenho de cordeiros lactentes recebendo probióticos em comedouros privativos. **Archives of Veterinary Science**, v. 12, n. 3, p. 203-213, abr. 2007.

POLIZOPOULOU, Z.S. Haematological tests in sheep health management. **Small Ruminant Research**, v.92, n. 1, p. 88-91, set. 2010.

POMPEU, R.; *et al.* Desempenho produtivo e características de carcaça de ovinos em confinamento alimentados com rações contendo torta de mamona destoxificada em substituição ao farelo de soja. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 41, n. 3, p. 726-733, out. 2012.

PUGH, D.G; BAIRD, A.N. Reference Intervals and Conversions. In: HUSSEIN, A F. **Sheep and Goat Medicine**. 2. ed. Missouri: Elsevier, 2012. Cap. 4. p. 596-597.

PUNIA, B.S.; LEIBHOLTZ, S.; FAICHNEY, G.J. The role of rumen protozoa in the utilization of paspalum (*Paspalum dilatatum*) hay by cattle. **British Journal of Nutrition**. London, v.57, n. 2, p. 395-406, abr. 1987.

RADOSTITS, O.M; MAYHEW, I.G.J; HOUSTON, D.M. **Exame clínico e diagnóstico em veterinária**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002. 513 p.

RIBEIRO, A.; *et al.* Silagens de girassol (*Helianthus annuus L.*), milho (*Zea mays L.*) e sorgo (*Sorghum bicolor (L.) Moench*) para ovelhas em confinamento. **Ciência Rural**, v. 32, n. 2, p. 310-322, maio. 2002.

RODRIGUEZ, J.M. Antimicrobial spectrum, structure, properties and mode of action of nisin, a bacteriocin produced by *Lactococcus lactis*. **Food Science and Technology International**, v.2, n.2, p.61-68, dez. 1996.

ROSENBERGER, G. **Exame clínico de bovinos**. 3. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1993. 420 p.

SALEEM, A.M.; ZANOUNY, A.I.; SINGER, A.M. Growth performance, nutrients digestibility, and blood metabolites of lambs fed diets supplemented with probiotics during pre- and post-weaning period. **Asian-Australasian Journal of Animal Sciences**, v. 30, n. 4, p. 523-530. dez. 2016.

SANTANA NETO, J.A.; *et al.* Metabolic disorders in ruminantes - A Review. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal**, v. 8, n. 4, p. 157-186, dez. 2014.

SANTOS, A. V.; *et al.* Aditivos antibiótico, probiótico e prebiótico em rações para leitões desmamados precocemente. **Ciência Animal Brasileira**, v. 17, n. 1, p. 1-10, jan. 2016.

SARGINSON, N.D. Keys to solving health problems in small ruminants: anthelmintic resistance as a threat to sustainable nematode control. **Small Ruminants Research**, v.142, n. 2, p. 11-15, ago. 2016.

SCHMIEDT, L. D. A.; *et al.* Leucograma como indicador de estresse durante a avaliação parasitológica de ovinos(*Ovis aries*). **Archives of Veterinary Science**, v. 18, n. 1, p 123-133, jan. 2013.

SCHOFIELD, B.J.; *et al.* Near complete genome sequence of the animal feed probiotic, *Bacillus amyloliquefaciens* H57. **Standards in Genomic Sciences**, v. 11, n. 1, p. 157-186, 6 set. 2016.

SCHOFIELD, B.J. *et al.* Beneficial changes in rumen bacterial community profile in sheep and dairy calves as a result of feeding the probiotic *Bacillus amyloliquefaciens* H57. **Journal Of Applied Microbiology**, v. 124, n. 3, p. 855-866, 6 fev. 2018.

SILVA, D.A.V.; JUNIOR, A.C.H.; EZEQUIEL, J.M.B. Sexo e fontes de lipídeos sobre os parâmetros sanguíneos de ovinos confinados. **Revista Brasileira de Medicina Veterinária**, Rio de Janeiro, v. 36, n. 2, p. 153-158, dez. 2014.

SILVA, L. D. F.; *et al.* Digestão Total e Parcial de Alguns Componentes de Dietas Contendo Diferentes Níveis de Casca de Soja e Fontes de Nitrogênio, em Bovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 31, n. 3, p.1258-1268, ago. 2002.

SIQUEIRA, E.R.; FERNANDES, S. Pesos, Rendimentos e Perdas da Carcaça de cordeiros Corriedale. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.9, n.1, p.143-148, mai. 1999.

SORIANI, N.; PANELLA, G.; CALAMARI, L. Rumination time during the summer season and its relationships with metabolic conditions and milk production. **Journal of Dairy Science**, v. 96, n. 3, p. 1–13, ago. 2013.

SOUZA, B.M. Anatomia e fisiologia do sistema digestivo dos bovinos. In: HUSSEIN, A.F. **CRIAÇÃO DE BOVINOS**. 7. ed. São Paulo: Rocca, 2003. Cap. 2. p. 128-156.

STOLF, L. C. Patologia Clínica Veterinária - Laboratório. 2015 a. p. 1 - 14. Disponível em: <www.veterinariandocs.com.br>. Acesso em: 15 de Set. 2020.
STÜRMER, E. S.; *et al.* A importância dos probióticos na microbiota intestinal humana. **Revista Brasileira Nutrição Clínica**, v. 27, n. 4, p. 264-72, dez. 2012.

SUN, P.; *et al.* Effects of supplementation of *Bacillus subtilis* natto Na and N1 strains on rumen development in dairy calves. **Animal Feed Science and Technology**, v. 164, n. 3-4, p. 154-160, jun. 2011.

SUN, P.; *et al.* Effects of *Bacillus subtilis* natto on performance and immune function of preweaning calves. **Journal of Dairy Science**, v.93, n. 2, p 5851-5855, ago. 2010.

TABELEÃO, V.C.; *et al.* Avaliação metabólica do uso de probiótico ou monensina em cordeiros mantidos em semi-confinamento. In: SEMINÁRIO CIÊNCIAS AGRÁRIAS, 4, 2014, Porto Alegre. **Anais do Evento**. Porto Alegre: Editora UFRS, 2014. v. 4, p. 1837-1845.

TANG, R. Y.; *et al.* The effect of *Bacillus amyloliquefaciens* on productive performance of laying hens. **Italian Journal of Animal Science**, v. 17, n. 2, p. 436-441, jun. 2018.

TEIXEIRA, J C. Nutrição dos Ruminantes. In: III Congresso Brasileiro de Buiatria, 3., 2013. Lavras: Ufla/faepe, 2013. v. 4, p. 171-181.

TRINIDAD, T.P.; *et al.* Effect of acetate and propionate on calcium absorption from the rectum and distal colon of humans. **American Journal of Clinical Nutrition**, v. 63, n. 4, p. 574-578, ago. 1996.

URANO, F.S.; *et al.* Desempenho e características da carcaça de cordeiros confinados alimentados com grãos de soja. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 41, n. 10, p. 1525-1530, out. 2006.

REBAR, A.H. **Guia de hematologia para cães e gatos**. São Paulo: Rocca, 2003. 178 p.

VIANA, J. G. A. Panorama Geral da Ovinocultura no Mundo e no Brasil. **Revista Ovinos**, v. 36, n. 12, ago. 2008.

VIEIRA, A. C. S.; AFONSO, J. A. B.; MENDONÇA, C. L. Características do fluido ruminal de ovinos Santa Inês criados extensivamente em Pernambuco. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 27, n. 3, p. 110-114, nov. 2007.

VEIRA, D.M. The role of ciliate protozoa in nutrition of the ruminant. **J. Anim. Sci., Cambridge**, v. 63, n. 4, p.1547-1560, out. 1986.

VILLANI, F.; *et al.* Antilisterial activity of thermophilin 347, a bacteriocin produced by *Streptococcus thermophilus*. **International Journal of Food Microbiology, Amsterdam**, v. 25, n. 2, p.179-190, ago. 1995.

VIOLA, E.S.; *et al.*, Desempenho de frangos de corte sob suplementação com ácidos láctico, fórmico, acético e fosfórico no alimento ou na água. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 37, n. 2, p. 296-302, jan. 2008.

XU, Y.; *et al.* Probiotic Properties of *Lactobacillus paracasei* L1 and Its Growth Performance-Promotion in Chicken by Improving the Intestinal Microflora. **Frontiers in physiology**, v. 10, n. 4, p. 937, ago. 2019.

WELCH, J.G.; SHMITH, A.M. Forage quality and rumination time in cattle. **Journal of Dairy Science**, v. 53, n. 2, p. 797-800, ago 1970.

WITTEWER, F. Diagnóstico dos desequilíbrios metabólicos de energia em rebanhos bovinos. In: GONZÁLEZ, F.H.D *et al.* **Perfil metabólico em**

ruminantes: seu uso em nutrição e doenças nutricionais. 3. ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2000. Cap. 3. p. 9-22.

YBARRA, L.M.; et al. Effect of *Lactobacillus acidophilus* NCFM on anemia recovery in rats: A preliminary study. **In 38th Annual Meeting of the Association for Gnotobiotic**, Belo Horizonte. 8 Abstr. Minas Gerais, Brazil: UFMG. 2001.

ZILIO, B. S.; *et al.*, Análise do líquido ruminal: Revisão de literatura. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**, v. 33 n. 11, p. 123-133, jul. 2008.

ANEXO I

Tabela. Resultado das análises físico-químicas dos alimentos utilizados para a alimentação dos animais.

RESULTADOS DAS ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS

Análises Realizadas: Análises Químicas e Físicas	Alimento			
	Milho	Farelo de Soja	Aveia Branca	Palhada de cevada
Umidade e substâncias voláteis. g/100g	12,55	7,74	11,62	14,20
pH	-	-	-	-
Matéria seca. g/100g	87,45	92,26	88,38	85,80
Proteína Bruta (PB). g/100g MS	7,26	42,73	11,44	7,59
Proteína Digestível. g/100g MS	5,95	35,04	9,38	6,22
Matéria Mineral (MM). g/100g MS	1,17	5,25	3,30	5,13
Extrato Etéreo. g/100g MS	3,48	10,97	2,78	1,82
Fibra em Detergente Neutro (FDN). g/100g MS	12,32	12,29	44,83	76,46
Fibra em Detergente Ácido (FDA). g/100g MS	5,39	7,87	18,02	46,97
Celulose, g/100g MS	1,77	3,89	13,44	38,80
Lignina. g/100g MS	3,62	3,98	4,58	8,17
Carboidratos Não Fibrosos. g/100g MS	75,77	28,76	37,65	9,00
Energia Líquida da Lactação, Mcal/kg MS	2,987	2,841	2,244	0,542
Energia Líquida de Ganho, Mcal/kg MS	1,136	2,282	1,136	0,995
Energia Líquida de Manutenção, Mcal/kg MS	0,577	1,585	0,577	0,446
Energia Digestível, Mcal/kg MS	2,418	4,035	2,418	2,239
Energia Metabolizável, Mcal/kg MS	1,983	3,308	1,983	1,836
Nutrientes Digestíveis Totais (NDT).g/100g MS(Bolsen, 1996)	84,07	82,33	75,23	54,86
Nutrientes Digestíveis Totais. g/100g MS (Weiss, 1992)	54,84	91,49	54,84	50,77
Digestibilidade Estimada de Matéria Seca. g/100g (Bolsen, 1996)	84,70	82,77	74,86	52,31

Potencial Estimado do Consumo de MS	9,74	9,76	2,68	1,57
kg/100kg PV				

ANEXO II

Consumo médio de matéria seca (CMMS) durante o período de confinamento para o GB e GC de borregas Texel x Ile de France, confinados recebendo dieta com alto teor de concentrado e suplementadas com *Bacillus amyloliquefaciens*. Guarapuava 2020.

Grupos	CMMS (KG)
GB	1,218
GC	1,237
