



INSTITUTO FEDERAL
GOIANO
Câmpus Rio Verde

CURSO DE BACHARELADO DE ZOOTECNIA

**XILANASE E BETA-GLUCANASE SOBRE O DESEMPENHO
E CARACTERÍSTICAS DE CARÇAÇA DE CORDEIROS
MESTIÇOS SANTA INÊS**

CARLOS ALEXANDRE SILVA PAES

Rio Verde, GO
2020

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
GOIANO – CAMPUS RIO VERDE
CURSO DE BACHARELADO DE ZOOTECNIA**

**XILANASE E BETA-GLUCANASE SOBRE O DESEMPENHO E
CARACTERÍSTICAS DE CARÇA DE CORDEIROS MISTIÇOS
SANTA INÊS**

CARLOS ALEXANDRE SILVA PAES

Trabalho de Curso apresentado ao Instituto Federal Goiano - Campus Rio Verde, como requisito parcial para obtenção do Grau de Bacharel em Zootecnia.

Orientador: Prof. Dr. Elis Aparecido Bento

Rio Verde – GO
Dezembro, 2020

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

PC284x Paes, Carlos Alexandre Silva
Xilanase e beta-glucanase sobre o desempenho e características de carcaça de cordeiros mestiços Santa Inês / Carlos Alexandre Silva Paes; orientador Elis Aparecido Bento. -- Rio Verde, 2020.
30 p.

Monografia (Graduação em Bacharelado em Zootecnia)
-- Instituto Federal Goiano, Campus Rio Verde, 2020.

1. aditivo enzimático. 2. confinamento. 3. ovinos. 4. substrato. I. Bento, Elis Aparecido, orient. II. Título.

TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAR PRODUÇÕES TÉCNICO-CIENTÍFICAS NO REPOSITÓRIO INSTITUCIONAL DO IF GOIANO

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

Identificação da Produção Técnico-Científica

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Tese | <input type="checkbox"/> Artigo Científico |
| <input type="checkbox"/> Dissertação | <input type="checkbox"/> Capítulo de Livro |
| <input type="checkbox"/> Monografia – Especialização | <input type="checkbox"/> Livro |
| <input checked="" type="checkbox"/> TCC - Graduação | <input type="checkbox"/> Trabalho Apresentado em Evento |
| <input type="checkbox"/> Produto Técnico e Educacional - Tipo: _____ | |

Nome Completo do Autor: Carlos Alexandre Silva Paes

Matrícula: 2016102201840206

Título do Trabalho: Xilanase e beta-glucanase sobre o desempenho e características de carcaça de cordeiros mestiços Santa Inês

Restrições de Acesso ao Documento

Documento confidencial: Não Sim, justifique: _____

Informe a data que poderá ser disponibilizado no RIIF Goiano: __/__/__

O documento está sujeito a registro de patente? Sim Não

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

DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO-EXCLUSIVA

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

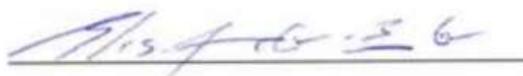
- o documento é seu trabalho original, detém os direitos autorais da produção técnico-científica e não infringe os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade;
- obteve autorização de quaisquer materiais inclusos no documento do qual não detém os direitos de autor/a, para conceder ao Instituto Federal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

Rio Verde, 23 / 12 / 2020.



Assinatura do Autor e/ou Detentor dos Direitos Autorais

Ciente e de acordo:



Assinatura do orientador



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

Ata nº 38/2020 - CCTM-RV/GEPTNM-RV/DE-RV/CMPRV/IFGOIANO

ATA DE DEFESA DE TRABALHO DE CURSO

Aos 19 dias do mês de dezembro de 2020, às nove horas, reuniu-se, via Google Meet, a Banca Examinadora composta pelos docentes: Professor Elis Aparecido Bento, Orientador; Professora Karen Martins Leão e Professora Cibele Silva Minafra, para examinar o Trabalho de Curso (TC) intitulado XILANASE E BETA-GLUCANASE SOBRE O DESEMPENHO E CARACTERÍSTICAS DE CARÇAÇA DE CORDEIROS MESTIÇOS SANTA INÊS do estudante CARLOS ALEXANDRE SILVA PAES, Matrícula nº 2016102201840206 do Curso de **Bacharelado em Zootecnia** do IF Goiano - *Campus* Rio Verde. A palavra foi concedida ao estudante para a apresentação oral do TC e houve arguição do candidato pelos membros da Banca Examinadora. Após tal etapa, a Banca Examinadora decidiu pela APROVAÇÃO do estudante. Ao final da sessão pública de defesa foi lavrada a presente ATA que segue assinada pelos membros da Banca Examinadora.

(Assinado Eletronicamente)

Elis Aparecido Bento
Orientador

(Assinado Eletronicamente)

Karen Martins Leão
Membro

(Assinado Eletronicamente)

Cibele Silva Minafra
Membro

Observação:

() O estudante não compareceu à defesa do TC.

Documento assinado eletronicamente por:

- Karen Martins Leao, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 19/12/2020 16:58:30.
- Cibele Silva Minafra, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 19/12/2020 11:01:42.
- Elis Aparecido Bento, COORDENADOR DE CURSO - FUC1 - CCTM-RV, em 19/12/2020 10:52:39.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 16/12/2020. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifgoiano.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 223463

Código de Autenticação: 263be6fa9b



INSTITUTO FEDERAL GOIANO
Campus Rio Verde
Rodovia Sul Goiana, Km 01, Zona Rural, None, RIO VERDE / GO, CEP 75901-970
(64) 3620-5600

CARLOS ALEXANDRE SILVA PAES

**XILANASE E BETA-GLUCANASE SOBRE O DESEMPENHO E
CARACTERÍSTICAS DE CARÇA DE CORDEIROS MISTIÇOS
SANTA INÊS**

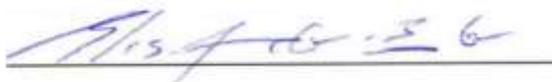
Trabalho de Curso DEFENDIDO e APROVADO em 19 de dezembro de 2020, pela Banca Examinadora constituída pelos membros:



Prof. Dr.^a. Karen Martins Leão
IF Goiano – Campus Rio Verde



Prof. Dr.^a. Cibele Silva Minafra
IF Goiano – Campus Rio Verde



Prof. Dr. Elis Aparecido Bento
IF Goiano – Campus Rio Verde

Rio Verde – GO
Dezembro, 2020

Aos meus pais, Miguel Paes Dos Santos e Maria José Dos Santos Silva

*Por todo o apoio e confiança que me fortaleceram nessa jornada, minha eterna **Gratidão***

Dedico.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus, por ter me permitido viver para concluir esta etapa da vida e por ter me guiado para realização deste trabalho.

Aos meus pais, Maria e Miguel que mesmo distantes fisicamente, apoiaram-me e incentivaram a não desistir dos meus objetivos.

A todos meus irmãos, pela confiança e paciência, em especial a Laura Cristina, pois mesmo distante sempre demonstrou apoio e carinho. Agradeço imensamente a união de toda minha família, pois independentemente das dificuldades encontradas nunca faltou força de vontade.

Ao IF Goiano – Campus Rio Verde, pelas condições de ensino e pesquisa, e oportunidade de cursar Zootecnia.

Ao Laboratório de Física do Solo, por todo aprendizado e amizades construídas, em especial a Marlete e Wainer pela imensa paciência, disposição e companheirismo.

Ao Laboratório de Caprinos e Ovinos, pela acolhida e amigos que me ajudaram na realização do projeto.

Ao meu orientador, professor Elis Aparecido Bento pela orientação no desenvolvimento do trabalho, paciência, incentivo e amizade no qual foi muito importante no meu crescimento profissional e pessoal.

A todos meus amigos, entre eles Luiz Felipe, Eguimar e Paulo Victor pela amizade, convívio e companheirismo.

Aos meus colegas de classe da Zootecnia, pelos momentos compartilhados durante toda minha trajetória que jamais saíram da minha memória.

A todos os professores, pela amizade e ensinamentos que de forma direta contribuíram para minha formação.

A todos, que de alguma forma contribuíram de maneira direta ou indireta para que eu chegasse até aqui, o meu muito obrigado.

RESUMO

PAES, Carlos Alexandre Silva. **Xilanase e beta-glucanase sobre o desempenho e características de carcaça de cordeiros mestiços Santa Inês**. 2020. 30p Monografia (Curso de Bacharelado de Zootecnia). Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano – Campus Rio Verde, Rio Verde, GO, 2020.

A criação de ovinos vem sendo aprimorada para atender as demandas do mercado atual. Objetivou-se avaliar a influência da utilização das enzimas xilanase e beta-glucanase sobre o desempenho e características de carcaça de cordeiros Santa Inês confinados com dietas contendo alta inclusão de alimento concentrado. O experimento ocorreu no galpão de confinamento do Laboratório de Ensino e Pesquisa de Caprinos e Ovinos do IF Goiano, Campus Rio Verde. Foram utilizados 16 cordeiros machos não castrados, com idade aproximada entre três a cinco meses e com peso médio inicial de 20 kg. Os animais foram confinados em baias individuais durante 40 dias, após adaptação. As dietas tiveram relação volumoso:concentrado de 10:90. O delineamento experimental foi em blocos casualizados, sendo quatro tratamentos em que T1 = controle, onde não houve inclusão de enzimas; T2 = 1 g; T3 = 1,5 g; e, T4 = 2 g de enzimas fibrolíticas/kg de MS, todos com quatro repetições. As análises de desempenho e características de carcaça ocorreram por meio do software R Core Team versão 4.0.2 (2020). A inclusão de enzimas, na quantidade estudada, não proporcionou diferença no ganho de peso dos cordeiros bem como nas características de carcaça analisadas. A adição do aditivo enzimático como substrato em dietas de cordeiros mestiços Santa Inês em confinamento não influenciou no desempenho e nas características de carcaça.

Palavras-chave: aditivo enzimático, confinamento, ovinos, substrato.

LISTA DE ABREVIACOES E SÍMBOLOS

a.C	Antes de Cristo
CA	Conversão Alimentar
CMS	Consumo de Matéria Seca
GP	Ganho de Peso
C.CARC	Comprimento de Carcaça
C.PALE	Comprimento de Paleta
C.PERN	Comprimento de Perna
EA	Eficiência Alimentar
MS	Matéria Seca
CMN	Consumo de Matéria Natural
GMD	Ganho Médio Diário
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
MAPA	Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
LABMA	Laboratório de Bioquímica e Metabolismo Animal
L. PERN	Largura de Perna
L. PALE	Largura de Paleta
RC	Rendimento de Carcaça
PI	Peso Inicial
PV	Peso Vivo

ÍNDICE DE TABELAS

TABELA 1 – Composição bromatológica (%MS) do Feno de Tifton 85, Milho Grão Inteiro, Farelo de Soja e Dieta Final.....	19
TABELA 2 – Valores médios de ganho de peso (GP), ganho médio diário (GMD), consumo de matéria natural (CMN), consumo de matéria seca (CMS), conversão alimentar (CA) e eficiência alimentar (EA) de cordeiros mestiços Santa Inês alimentados com adição de enzimas fibrolíticas.....	21
TABELA 3 – Valores médios rendimento de carcaça (RC), área de olho de lombo (AOL), peso de carcaça quente (PCQ), peso de carcaça (PCF), comprimento de carcaça (C.CARC), comprimento de paleta (C.PALE), comprimento de perna (C.PERN), largura de paleta (L.PALE) e largura de perna (L.PERN) de cordeiros mestiços Santa Inês alimentados com adição de enzimas fibrolíticas.....	22

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1 – Galpão experimental do Laboratório de Ensino e Pesquisa de Caprinos e Ovinos do IF Goiano, Campus Rio Verde.....	18
FIGURA 2 – Sequência das dietas. (A) pesagem das enzimas betaglucanase e xilanase; (B) mistura do farelo de soja + sal mineral; (C) armazenamento do feno de Tifton 85; (D) pesagem do grão inteiro de milho.....	19
FIGURA 3 – Meias carcaças de cordeiro com corte transversal na altura da 12 ^a costela para mensuração área de olho de lombo do músculo <i>Longissimus dorsi</i>	20

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	11
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	12
2.1 Panorama da Ovinocultura.....	12
2.2 Terminação de Cordeiros em confinamento.....	13
2.3 Utilização de enzimas como aditivo.....	14
2.4 Enzimas Fibrolíticas.....	16
2.5 Xilana e beta-glucano na alimentação.....	17
3 MATERIAL E MÉTODOS.....	17
3.1 Local do Experimento.....	17
3.2 Instalações e Animais.....	18
3.3 Dietas Experimentais.....	18
3.4 Período Experimental.....	20
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	21
5 CONCLUSÃO.....	24
6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	24

1 INTRODUÇÃO

O rápido crescimento da população humana tem levado maior demanda por proteína de origem animal, diante disso a criação de ovinos vem sendo adotado cada vez mais na procura por oferecer carne de qualidade durante todo ano. Entretanto, para que esta seja viável, é necessário o controle dos efeitos ambientais e genéticos que afetam o desenvolvimento dos animais, bem como a correta utilização dos manejos nutricionais, reprodutivos e sanitários (CASTRO et al., 2012).

Em um passado recente a produção de lã foi muito praticada sendo a produção de animais para corte o principal objetivo das explorações comerciais em atividade. De acordo com o IBGE (2019), Goiás conta com rebanho de 113.826 ovinos e destes apenas 3.500 estão no município de Rio Verde. Considerando que o Sudoeste Goiano é uma região de expressiva produção de grãos isso representa enorme potencial para crescimento da ovinocultura comercial.

O uso correto de aditivos na alimentação de animais ruminantes geralmente incrementa a produção. Nas últimas décadas, diversos aditivos alimentares foram descobertos e testados, na procura de melhorar a conversão alimentar, ganho de peso, produção de leite e a até mesmo a sanidade, utilizando produtos que venham de encontro com a crescente preocupação com a saúde alimentar da população (ZARPELON et al., 2015).

Vegetais utilizados como ingredientes da ração contêm estruturas fibrosas que diminuem a digestibilidade, para quebrar essas fibras, é preciso adicionar enzimas específicas à ração, isto é fundamental para evitar a perda de nutrientes valiosos e o consequente impacto econômico e ambiental, ou seja, o uso de enzimas, além de melhorar o desempenho, visa diminuir o custo de produção, com a menor utilização de matéria prima devido ao seu melhor aproveitamento (COLLAZOS, 2017).

Os aditivos enzimáticos, juntamente com os demais tipos de aditivos, são potenciais substitutos aos antibióticos e aos promotores de crescimento, no qual sua inclusão em dietas de animais ruminantes melhora a eficiência de produção e reduz perdas de nutrientes pelo estímulo do metabolismo energético, por isso pode ser considerada como alternativa segura e eficaz (STIVARI et al., 2014), Diante do exposto a utilização de enzimas fibrolíticas apresenta-se como ferramenta estratégica na alimentação de ruminantes.

Objetivou-se avaliar a influência da utilização das enzimas betaglucanase e xilanase sobre o desempenho e características de carcaça de cordeiros Santa Inês confinados com dietas contendo alta inclusão de alimento concentrado.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Panorama da Ovinocultura

A ovinocultura é uma atividade milenar, e está presente em todos os continentes do planeta. A cultura foi uma das primeiras explorações animais realizadas pelo homem, proporcionando-lhe carne, leite, pele e lã (EMBRAPA, 2018). Os ovinos foram introduzidos no Brasil durante o século XVI trazidos pelos colonizadores Portugueses, nesse período o foco era a produção de lã, onde logo se adaptaram ao novo ambiente e passaram a multiplicar-se (MCMANUS, 2010).

Seus descendentes espalharam-se pelas terras brasileiras, e sofreram, ao longo dos séculos, um intenso processo de seleção natural, a ponto de hoje apresentarem características específicas de adaptação, tais como precocidade sexual, não estacionalidade reprodutiva, prolificidade (número de crias por parto) e principalmente a rusticidade no qual possui resistência às doenças, aos extremos de temperatura e à escassez hídrica e alimentar, contudo, foi apenas no século XX que a atividade evoluiu e gerou desenvolvimento econômico principalmente para o estado do Rio Grande do Sul (EMBRAPA, 2018).

É incontestável a crescente participação da Ovinocultura no Agronegócio Brasileiro. Verifica-se, nos últimos anos, um aumento significativo na demanda de carne ovina, principalmente nos grandes centros urbanos. Tal constatação tem impulsionado a produção de cordeiros para abate, provocando a expansão da ovinocultura (GERON et al., 2012).

O Brasil apresenta um rebanho de animais ruminantes com quase 248 milhões de cabeças, entre bovinos, bubalinos, ovinos e caprinos. De acordo com o IBGE (2019), em 2017, foram registrados 18.433.810 ovinos no Brasil, incluindo-o como o 18º maior rebanho de ovinos. Sendo que grande parte da concentração de ovinos está localizada nas regiões do Sul e Nordeste. A produção nordestina é voltada para a produção de carne, já produção sulista é com dupla aptidão, também incluindo a produção de lã. Da mesma forma a comercialização de ovinos cresceu 47,5% no período de 2006 a 2017 (EMBRAPA, 2018). Segundo dados da FAO (2015), o rebanho mundial era da ordem de 1,2 bilhões de animais, países como China, Austrália, Índia, Irã, Nigéria além da Nova Zelândia destacam-se como principais produtores.

O mercado de cordeiros tem evoluído muito nos últimos anos. Conforme Zen et al. (2014), nos últimos 10 anos houve aumento expressivo na produção de Ovinos na região Centro Oeste e Sudeste do país, voltado à exploração de carne. Apesar do inexpressivo rebanho, essas Regiões possuem a vantagem de contar com uma produção mais tecnificada

quando comparada com as demais, tendo como objetivo principal atender à crescente demanda local por carne Ovina.

Ainda que a ovinocultura não tenha evoluído como outras culturas, seu grande desafio mundial é elevar o consumo da carne ovina uma vez que o consumo ainda é limitado em comparação a outros produtos de origem animal (CASTRO et al., 2012). Para se alcançar este patamar de qualidade a intensificação dos sistemas de criação com a terminação em confinamento se faz necessária. Contudo a terminação em confinamento é mais onerosa do que a terminação em sistemas convencionais, sendo necessário que se busque alimentos e aditivos alimentares que tragam maior eficiência alimentar ao sistema (PRADO, 2013). Mas se destaca como importante atividade pecuária do Brasil, porque representa alternativa de oferta de carne e derivados de leite de boa qualidade as populações, principalmente as do meio rural, contribuindo e estimulando a geração de emprego e renda das famílias (ALVES et al., 2014).

2.2 Terminação de Cordeiros em confinamento

O sistema de confinamento é uma estratégia que tem ganhado espaço nas últimas décadas. Segundo Zarpelon et al. (2015), o confinamento de cordeiros é uma alternativa viável por proporcionar o aumento da oferta de carne ovina, com carcaças padronizadas e de melhor qualidade com abate de animais jovens, garantindo ao produtor preços diferenciados na comercialização dos produtos, retorno mais rápido do capital investido além de diminuir a competição por área de solo com outras atividades agrícola e pecuária.

Conforme Leite (2017), o cordeiro é a categoria animal que oferece carne de maior aceitabilidade no mercado consumidor, com melhores características da carcaça, menor ciclo de produção e maior eficiência de produção devido à alta velocidade de crescimento. Para Vaz et al. (2013), a avaliação da qualidade da carne pode ser indicada por características quantitativas como peso ao abate e acabamento.

A terminação de cordeiros em regime de pastagem tem geralmente custos menores de produção, porém com resultados menos interessantes no que se refere ao ganho de peso e qualidade de carcaça. Pires et al. (2016), concluíram que animais em confinamento alimentados com dietas de grão de milho inteiro e aditivos homeopáticos, apresentaram melhor desempenho e características de carcaça, quando comparado ao tratamento controle.

Dentro do sistema de produção intensivo a alimentação é um dos fatores mais importantes, pois é através dela que os animais ingerem os nutrientes necessários para

expressarem o seu máximo potencial genético, tornando necessárias fontes alimentares de bom valor nutritivo e de baixo custo (POMPEU et al., 2012). Ovinos são animais exigentes e devem ser alimentados com dieta de boa qualidade (NEIVA, 2018).

Dietas de maior concentração energética aumentam a eficiência de uso da energia metabolizável para ganho, isto é, maior parcela da energia consumida é depositada na carcaça, seja na forma de proteína ou gordura (SOUSA, 2019). O milho é o principal alimento energético usado nas dietas de animais de produção, sendo também o principal componente em dieta de alto grão (FABINO NETO et al., 2020).

A utilização de dietas com alta concentração de grãos inteiros em confinamento apresenta ser uma prática mais comum do que se parece. Essa alternativa nutricional para a época de escassez de forragem diminui o custo com mão-de-obra, máquinas e equipamentos, podendo ainda reduzir o tempo de abate e melhorar o rendimento e padronização de carcaça (CAETANO et al., 2019).

Avaliando o efeito do processamento do milho, Oliveira et al. (2015), verificaram que os animais do tratamento com Milho inteiro foram abatidos com maior peso vivo e consequentemente melhor rendimento de carcaça. Esses autores relataram ainda que a vantagem de usar o milho inteiro em relação aos demais se caracteriza pela facilidade de uso na propriedade, por não passar por nenhum processamento e consequentemente apresentar menor custo econômico.

O período de confinamento pode ser um fator limitante quando se trata de eficiência e conversão alimentar. Para Cabral et al. (2008), cordeiros não-castrados Santa Inês abatidos no período de 30-35 dias, possibilita manter a conversão alimentar em 4,75, enquanto animais abatidos aos 40-45kg teriam conversão alimentar de 6,70. Os sistemas de produção de cordeiros são muito flexíveis, indo de pequenas a grandes explorações em modelos intensivos ou extensivos. Atualmente tem se focado na produção de cordeiros inteiramente confinados, visando produzir carcaças de animais com idade inferior aos seis meses, com peso entre doze e vinte quilos e boa cobertura de gordura (PRADO, 2013).

2.3 Utilização de enzimas como aditivo

A utilização de aditivos alimentares em dietas de ruminantes é uma das maneiras mais estudadas e eficientes de manipular o processo de fermentação ruminal. Na produção de aves e suínos, a utilização de enzimas como aditivos é uma prática comum, na procura de melhorar o aproveitamento dos alimentos. Porém, inúmeros são os fatores que fazem com que o estudo

em ovinos seja mais recente e desafiador, como por exemplo, a escassez de informações e trabalhos na literatura (COLLAZOS, 2017).

Um dos principais méritos dos ruminantes ao longo da evolução das espécies é a habilidade em digerir componentes fibrosos dos vegetais e a partir do processo de fermentação ruminal produzir energia (POLIZEL, 2017). Enzimas amilolíticas, fibrolíticas e proteolíticas são utilizadas para melhorar o valor nutritivo de silagens de cereais (YANG et al., 2011), uma vez que estas estão entre os principais alimentos utilizados na nutrição de ruminantes no Brasil.

Segundo Stivari et al. (2014), as enzimas não hidrolizam diretamente a fibra dos alimentos, mas aumentam a atividade global das enzimas já existentes no rúmen, que seria sustentada ao longo do tempo pela lenta liberação das enzimas do alimento, segundo o autor a grande variabilidade das respostas obtidas até o momento é resultante de ampla diversidade de produtos comerciais disponíveis, que variam com o tipo de enzima contida no produto, a fonte dessa enzima, método de aplicação na dieta, quantidade de inclusão e atividade da enzima.

Os vegetais em sua maioria apresentam digestibilidade variada e podem não ser bem aproveitados pelos animais ruminantes. De acordo com Neiva (2018), de uma forma geral as enzimas quando utilizadas de forma individual promovem aumento no consumo dos nutrientes mantendo elevados os valores da digestibilidade aparente dos nutrientes, sem causar efeitos deletérios sobre a fisiologia ruminal, comportamento ingestivo, metabolismo proteico, energético e hepático de animais ruminantes.

O nível de enzimas fornecidas aos animais é um dos principais fatores que geram ineficiência dos produtos enzimáticos. Subdosagens não conseguem causar melhora da digestibilidade e superdosagens podem interferir na atuação dos microrganismos, através da competição pelos mesmos sítios de adesão do substrato, ou podendo liberar fatores antinutricionais (BRITO, 2010). Visando melhorar o aproveitamento da energia por meio da celulase e xilanase, Schneider (2016) comparou curvas de produção de gás in vitro obtidas através de dietas com diferentes níveis de enzimas e no estudo não mostraram efeito sobre dieta de vacas leiteiras usada na cinética in vitro com produção de gás.

Enzima exógena na nutrição de ruminantes deveria ser utilizada na dieta quantidade expressiva de diferentes enzimas, ou uma enzima com ação sobre diversos substratos, visto que as rações de ruminantes são compostas por uma enorme variedade de alimentos incluindo volumosos, concentrados, sub e coprodutos (TAKIYA, 2016).

2.4 Enzimas Fibrolíticas

As enzimas são proteínas que agem como catalisadores biológicos de reações, ou seja, são estruturas capazes de acelerar uma reação química. Entre a utilização de produtos biotecnológicos destaca-se a suplementação com enzimas fibrolíticas, que, em atuação conjunta com as enzimas produzidas pelos microrganismos ruminais, visam aumentar a eficiência do processo fermentativo (COLLAZOS, 2017).

Os animais ruminantes, quando comparados com os animais monogástricos, possuem a vantagem de conseguir degradar carboidratos fibrosos presentes nas plantas de forma eficaz, ou seja, possibilita transformar alimentos de baixa qualidade em nutrientes de grande valor biológico (SILVA, 2017), segundo autor existem evidências recentes que podem ocorrer uma atuação direta do produto enzimático sobre o alimento, causando hidrólise, ou até mesmo o efeito associativo, pelo estímulo da colonização das fibras por microrganismos.

Segundo Martins et al. (2007), as enzimas, principalmente celulasas e xilanasas, são obtidas de extratos da fermentação de bactérias e fungos que em atuação conjunta com as enzimas produzidas pelos microrganismos ruminais, potencializam a degradação dos polissacarídeos estruturais e aumentam a taxa de degradação da fibra, ou seja, os aditivos enzimáticos não possuem função nutricional direta, mas auxiliam o processo digestivo favorecendo a digestibilidade dos nutrientes presentes na dieta.

Avaliando o uso de extrato de enzimas fibrolíticas em dietas de ovinos, composto por endoglucanase, exoglucanase e xilanase, Sakita (2018), comprovou ser uma estratégia para aumentar a digestibilidade da fração fibrosa de substratos de baixa qualidade nutricional, podendo ser uma alternativa para incremento na produtividade de animais, alimentados com forragens de baixa qualidade, com maior percentual de ganho de peso.

Segundo Souza (2019), a utilização de enzimas fibrolíticas e complexos enzimáticos com baixos teores de amilases em dietas de alto grão não são eficientes em modificar a taxa de digestão e consumo dos nutrientes, o autor ainda relata que para que as enzimas tenham efeito positivo e exerçam seu papel de lise no ambiente ruminal é necessário que se utilize produtos capazes de degradar substratos específicos da dieta a ser testada como amido ou celulose, dessa maneira, podem-se amplificar as taxas de degradação dos nutrientes melhorando a produtividade animal.

2.5 Xilana e beta-glucano na alimentação

As xilanases são classes de enzimas produzidas por diversos microrganismos de substrato lignocelulósicos, que hidrolisam as ligações beta- 1,4 da cadeia principal de xilanos. Os xilanos são o principal polissacarídeo da hemicelulose, formando junto com a arabinose os arabinoxilanos, que são os principais constituintes de proteínas de cereais (KNUDSEN, 2014). Os efeitos benéficos da adição da xilanase na dieta de animais monogástricos e ruminantes são observados sobre a digestibilidade e desempenho dos animais, consequentemente qualidade de carne (BAREKATAIN et al., 2013).

Beta-glucanos são componentes mais abundantes nos vegetais, as paredes celulares das plantas consistem tipicamente de 35 a 50 % de celulose (STICKLEN, 2008). Dentre as beta-glucanases produzidas pela indústria de nutrição animal, as que possuem atividade beta-1,3-1,4, são as que possuem maior afinidade pela quebra das moléculas de glucanos solúveis. Porém, beta 1,4 – glucanases, também são capazes de agir sobre as ligações de mesmo nome, reduzindo a concentração de proteínas solúveis (PALOHEIMO et al., 2011).

Em geral a principal função das enzimas é facilitar o processo digestivo, na procura de melhorar o desempenho dos animais, principalmente quando se trata de conversão alimentar. Apesar de existir referências recentes sobre a utilização de outras enzimas na alimentação de ruminantes, a literatura ainda é escassa sobre a aplicabilidade da beta-glucanase e xilanase como aditivo em dietas de animais ruminantes.

3 MATERIAL E MÉTODOS

O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética no Uso de Animais (CEUA), do Instituto Federal Goiano com o número de protocolo de aprovação 6679021219.

3.1 Local do Experimento

O Experimento foi conduzido no galpão de confinamento (Figura 1) do Laboratório de Ensino e Pesquisa de Caprinos e Ovinos do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano, Campus Rio Verde, Rio Verde – GO, Brasil, localizado nas coordenadas geográficas com latitude: 17°47'53.82''S e longitude: 50°53'54.06''O. A área situa-se a altitude média de 815 m. O período experimental ocorreu de 15 de setembro a 06 de novembro de 2019 sendo que os quinze dias iniciais formaram o período de adaptação, momento em que os ovinos foram identificados com brincos, pesados e tratados contra ecto e endoparasitas.



FIGURA 1 - Galpão experimental do Laboratório de Ensino e Pesquisa de Caprinos e Ovinos do IF Goiano, Campus Rio Verde. Foto: Arquivo Elis Bento

3.2 Instalações e Animais

Os cordeiros foram confinados em baias individuais com área de 2,8 m², cobertas, piso pavimentado e forrado com cama de grama Batais seca resultante da poda de jardim, equipadas com comedouros individuais e bebedouros fixos sendo coletivos a cada dois animais com acesso *ad libitum* à água. Os cordeiros foram obtidos do plantel do IF Goiano, Campus Rio Verde – GO. Utilizou-se 16 cordeiros mestiços Santa Inês (Dorper x Santa Inês), machos não castrados, com idade aproximada entre três a cinco meses e com peso médio inicial de 20 kg. Os animais ficaram quinze dias no período de adaptação onde receberam dieta a vontade composta por ração concentrada e Feno de Tifton.

3.3 Dietas Experimentais

As enzimas utilizadas nesta investigação foram uma colaboração do Laboratório de Bioquímica e Metabolismo Animal (LBMA) do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano (IF Goiano) Campus Rio Verde. As enzimas são produzidas pelo *Trichoderma reesei*: endo- 1,4 – beta- xilanase (EC 3.2.1.8), e endo- 1,3,4 beta- glucanase (EC 3.2.1.6), com atividades de 610U xilanase e 76U beta-glucanase respectivamente.

As composições químicas das dietas foram obtidas utilizando dados do CQBAL 4.0 (VALADARES FILHO et al., 2018) e estão apresentadas na Tabela 1.

TABELA 1. Composição bromatológica (%MS) do Feno de Tifton 85, Milho Grão Inteiro, Farelo de Soja e Dieta Final.

	Feno de Tifton 85	Milho Grão Inteiro	Farelo de Soja	Dieta Final
MS (%)	87,68	90,00	89,90	88,86
PB (%)	11,68	9,01	46,00	15,50
EE (%)	1,18	4,22	1,94	3,87
FDN (%)	80,06	13,10	14,98	21,33
FDA (%)	43,11	5,00	8,66	9,95
Ca (%)	0,48	0,06	0,34	0,16
P (%)	0,18	0,40	0,59	0,45

MS= matéria seca, PB=proteína bruta, EE= extrato etéreo, FDN= fibra em detergente neutro, FDA= fibra em detergente ácido, Ca= cálcio, P= fosforo.

O manejo alimentar constituiu no fornecimento das dietas compostas por uma relação volumoso:concentrado: 10:90, onde a fração de volumoso era feno de Tifton 85 e a parte concentrada a base farelo de soja, grão inteiro de milho, sal mineral além da adição das enzimas digestivas (figura 2). O fornecimento das dietas experimentais ocorreu em duas porções diárias das 8:00h e 17:00h durante o período experimental.

O consumo foi estimado em 4% do peso vivo e as sobras foram pesadas diariamente de modo que permanecesse entre 5% e 10%.

O modelo experimental foi em blocos casualizados, composto por quatro tratamentos sendo: Tratamento 1 (T1) = dieta controle: feno, ração concentrada sem inclusão de enzimas; Tratamento 2 (T2) = feno, ração concentrada + 1 g de enzima/kg de MS; Tratamento 3 (T3) = feno, ração concentrada + 1,5 g de enzima/kg de MS; Tratamento 4 (T4) = feno, ração concentrada + 2 g de enzima/kg de MS, contendo quatro repetições.

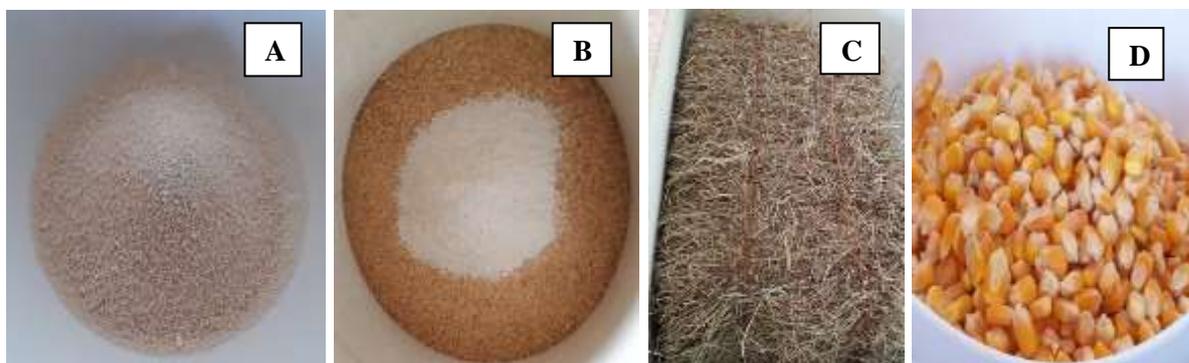


FIGURA 2 - Sequência das dietas. (A) pesagem das enzimas betaglucanase + xilanase; (B) mistura do farelo de soja + sal mineral; (C) armazenamento do feno de Tifton 85; (D) pesagem do grão inteiro de milho. Fotos: Arquivo pessoal

3.4 Período Experimental

Durante o período experimental foi feita a coleta de dados para avaliação das variáveis: ganho de peso (GP), ganho médio diário (GMD), consumo de matéria natural (CMN), consumo de matéria seca (CMS), conversão alimentar (CA) e eficiência alimentar (EA). As pesagens ocorreram no início e a cada sete dias sempre após serem submetidos a jejum sólido de 16 horas.

A pesagem final ocorreu quando os animais completaram 40 dias em confinamento, em seguida os animais foram encaminhados ao Abatedouro Municipal administrado pela COOPERCARNE RIO VERDE (Cooperativa dos comerciantes de carne do Estado de Goiás).

Após o abate dos animais, as carcaças foram pesadas, obtendo-se o rendimento de carcaça quente (RCQ). Em seguida as carcaças foram resfriadas por 24h entre 4 e 2 °C em câmara frigorífica para obtenção do peso da carcaça fria (PCF). O comprimento de carcaça fria (CCF) foi mensurado na meia carcaça esquerda entre o bordo anterior da sínfise ísquio-pubiana e o bordo anterior da primeira costela. A área de olho de lombo (AOL) foi mensurada na seção transversal do músculo *Longissimus dorsi*, entre 12ª e 13ª costela (figura 3) da meia carcaça esquerda, tracejando o contorno e posteriormente calculada em planímetro graduado em cm².



FIGURA 3 – Meias carcaças de cordeiro com corte transversal na altura da 12ª costela para mensuração área de olho de lombo do músculo *Longissimus dorsi*. Foto: Arquivo pessoal

As avaliações das variáveis obtidas de cordeiros mestiços Santa Inês confinados e alimentados com dietas com e sem adição de enzimas digestivas foram analisadas pelo software R Core Team versão 4.0.2 (2020).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados de desempenho, encontram-se na Tabela 2. A inclusão de diferentes níveis de enzimas fibrolíticas em dietas de cordeiros mestiços Santa Inês não proporcionou diferença no desempenho e nos parâmetros de carcaça. Uma vez que, os *p*-valores foram maiores que 0,05 (5% de significância para o teste F da análise de variância ANOVA de Fisher). Porém com resultados satisfatórios na utilização da enzima utilizada.

TABELA 2 – Valores médios de ganho de peso (GP), ganho médio diário (GMD), consumo de matéria natural (CMN), consumo de matéria seca (CMS), conversão alimentar (CA) e eficiência alimentar (EA) de cordeiros mestiços Santa Inês alimentados com adição de enzimas fibrolíticas.

Variáveis	Tratamentos				EP	CV	<i>p</i> -valor
	Controle	1,0	1,5	2,0			
GP (kg)	11,40	11,00	9,60	8,72	1,00	15,81	0,13
GMD (g)	285	275	240	218	1,00	15,81	0,13
CMN (kg)	47,55	46,90	44,61	43,89	1,00	5,02	0,14
CMS (kg)	41,84	41,27	39,25	38,62	0,87	5,02	0,14
CA	3,67	3,76	4,10	4,48	0,86	14,24	0,24
EA (%)	27,67	27,04	25,26	23,64	1,00	12,44	0,33

Controle= feno e ração concentrada; 1,0= feno, ração concentrada e 1,0 g de enzimas; 1,5= feno, ração concentrada e 1,5 g de enzimas; 2,0= feno, ração concentrada e 2,0 g de enzimas; EP = erro padrão da média; CV = coeficiente de variação (%).

As enzimas utilizadas tem função de melhorar a digestibilidade da fibra da dieta. As dietas experimentais tinham uma relação de pouco alimento volumoso, que é naturalmente fonte de fibras, e, alta relação de alimento Concentrado (10:90) o que certamente teve grande influência no resultado não significativo entre os tratamentos. O GP não foi alterado e consequentemente o GMD também não. Os parâmetros CMN, CMS, CA e EA, como mostrado na Tabela 2, não sofreram influência dos diferentes níveis de inclusão das enzimas na dieta.

Segundo Martins et al. (2006), a adição de enzimas fibrolíticas em dietas compostas de silagem de milho e feno de tifton 85 não teve efeito sobre o consumo dos nutrientes, mas

causou aumento na digestibilidade dos constituintes da parede celular de ambos os volumosos. Silva (2017), verificou que dietas com altas proporções de concentrado, o uso de enzimas fibrolíticas exógenas poderia auxiliar na melhoria do desempenho dos animais, pelo o aumento da degradação das fibras, o que poderia aumentar o aporte de nutrientes para os animais, repercutindo positivamente no ganho de peso dos animais.

Foram obtidos CA de 3,67 a 4,48 resultado esse bastante interessante por se tratarem de animais que possuem alta CA. Cunha et al. (2008), encontraram conversão alimentar de 6,01 a 7,62 para ovinos Santa Inês alimentados com dietas contendo caroço de algodão e 40% de concentrado. A principal fonte de energia das dietas experimentais foi milho grão inteiro, cerca de 80% da fração concentrada. Silva (2017) utilizou diferentes granulometrias do milho com adição de enzimas fibrolíticas e não afetaram o desempenho, qualidade de carne, características de carcaça, morfologia e fermentação ruminal dos animais.

As análises das características de carcaça de cordeiros mestiços Santa Inês encontram-se na Tabela 3. Conforme Costa et al. (2020), medidas biométricas podem ser utilizadas para prever as características de carcaça de cordeiros Morada Nova em diferentes condições corporais, conseqüentemente pode ser usada para outras raças como a Santa Inês pois são raças com alto padrão de rusticidade.

TABELA 3 – Valores médios rendimento de carcaça (RC), área de olho de lombo (AOL), peso de carcaça quente (PCQ), peso de carcaça (PCF), comprimento de carcaça (C.CARC), comprimento de paleta (C.PALE), comprimento de perna (C.PERN), largura de paleta (L.PALE) e largura de perna (L.PERN) de cordeiros mestiços Santa Inês alimentados com adição de enzimas fibrolíticas.

Variáveis	Tratamentos				EP	CV	p-valor
	Controle	1,0	1,5	2,0			
RC (%)	47,50	49,19	49,13	46,50	1,00	3,47	0,12
AOL (cm ²)	15,16	15,64	16,04	14,73	0,87	9,01	0,58
PCQ (kg)	19,10	19,55	19,27	16,82	0,86	8,93	0,15
PCF (kg)	18,52	18,20	18,32	16,22	0,70	8,46	0,18
C.CARC (cm)	57,05	55,75	55,37	55,30	0,86	3,42	0,56
C.PALE (cm)	44,50	46,57	44,17	44,62	1,00	6,34	0,64
C.PERN (cm)	40,70	41,45	40,07	39,65	1,00	5,61	0,70
L.PALE (cm)	25,15	24,67	24,32	24,35	1,00	8,96	0,94
L.PERN (cm)	28,57	25,80	27,22	25,87	0,87	8,23	0,30

Controle= feno e ração concentrada; 1,0= feno, ração concentrada e 1,0 g de enzimas; 1,5= feno, ração concentrada e 1,5 g de enzimas; 2,0= feno, ração concentrada e 2,0 g de enzimas; EP = erro padrão da média; CV = coeficiente de variação (%).

O RC encontrado ficou entre 46,50 e 49,19% não sendo significativos. Os tratamentos com menor inclusão de enzimas (1,0 e 1,5 g/kg de MS) apresentaram os maiores valores.

Mesmo não resultando em diferença estatística, esses dados podem subsidiar outras investigações com a raça Santa Inês e seus mestiços. Godoy et al. (2015) reportaram valores de RC 51,59% para cordeiros tratados com 85% de grão de milho inteiro enquanto que Oliveira et al. (2017) obtiveram RC de 46,84% de cordeiros SI confinados durante 70 dias com volumoso Feno Tífton e concentrado de milho moído, Farelo Soja e sal mineral, resultado este inferior ao que se encontra na presente pesquisa com animais tratados com adição de enzimas fibrolíticas. Benaglia et al. (2016), relataram que a medida que houve inclusão de 10, 20 e 30% de torta de algodão na dieta os resultados de PCF foram diminuindo para 14,56; 13,19 e 12,58 kg, respectivamente; refletindo diretamente no rendimento de carcaça. Para Godoy et al. (2015), os parâmetros da carcaça podem ser influenciados por diversos fatores, entre eles o tipo de alimentação.

A área de olho de lombo (AOL) ou área do músculo *longissimus*, não apresentou diferença ($P>0,05$) para os tratamentos com adição de enzimas. Os valores ficaram entre 14,73 a 16,04 cm², superiores aos 12,30 cm² relatados por Souza et al. (2016) referente a cordeiros Santa Inês. Apesar de não resultarem em diferença estatística o PCQ e PCF obtiveram resultados animadores para a raça Santa Inês. Comparando os sistemas de terminação a pasto, semi-confinados e confinados, Gallo et al. (2019) não encontraram diferença no PCQ de cordeiros Texel x Santa Inês, machos e fêmeas, abatidos a medida que atingiram 30 kg de peso vivo.

As variáveis de C.CARC também não apresentaram diferença significativa e obtiveram valores entre 55,30 a 57,05 cm. Resultado superior a de Motta et al. (2019), onde relataram CCF entre 53,31 e 55,37 cm em diferentes sistemas de terminação. Conseqüentemente as demais variáveis de C.PALE, C.PERN, L.PALE e L.PERN não resultaram em diferença significativa. Utilizando diferentes aditivos entre eles enzima amilolítica em uma dieta de alto concentrado com milho grão moído e torta de algodão para cordeiros, Prado (2013) não observou melhorias nas características quantitativas das carcaças ao se adicionar enzima amilolíticas, porém com resultados interessantes para desempenho.

5 CONCLUSÃO

A terminação de cordeiros mestiços Santa Inês em confinamento com dietas contendo alta inclusão de alimento concentrado e adição da xilanase e beta-glucanase não proporcionou diferenças no desempenho e qualidade de carne, porém com resultados interessantes de conversão alimentar e rendimento de carcaça.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, L. G. C.; OSÓRIO, J. C. S.; FERNANDES, A. R. M.; RICARDO, H. A.; CUNHA, C. M. Produção de carne ovina com foco no consumidor. **Enciclopédia Biosfera**, v.10, p.2399–2415, 2014.

BAREKATAIN, M. R.; ANTIPATIS, C.; CHOCT, M.; IJI, P. A. Interaction between pretease and xylanase in broiler chicken diets containing sorghum distillers dried grains with soluble. **Animal Feed Science and Technology**, v.182, n. 1-4, p. 71-81, 2013.

BENAGLIA, B. B.; MORAIS, M. G.; OLIVEIRA, E. R.; SCARTON, M. A.; BONIN, M. N.; FEIJÓ, G. L. D.; RIBEIRO, C. B.; SOUZA, A. R. D. L.; ROCHA, D. T.; FERNANDES, H. J. Características quantitativas e qualitativas da carcaça e da carne de cordeiros alimentados com torta de girassol. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, Salvador, v.17, n.2, p.222-23, 2016.

BRITO, F. O. **Níveis de complexo enzimático em dietas para ruminantes**. 2010. 82f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia)- Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos – Universidade de São Paulo, Pirassununga, 2010.

CABRAL, L. S.; SANTOS, J. W.; ZERVOUDAKIS, J. T.; ABREU, J. G.; SOUZA, A. L.; RODRIGUES, R. C. Consumo e eficiência alimentar em cordeiros confinados. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**. Cuiabá, v.9, n.4, p. 703-714, 2008.

CAETANO, M.; GOULART, R. S.; RIZZO, P. M.; SILVA, S. L.; DROUILLARD, J. S.; LEME, P. R.; LANNA, D. P. D. **Impact of flint corn processing method and dietary starch concentration on finishing performance of Nellore bulls**. *Animal Feed Science and Technology*, v. 251, p. 166–175, maio 2019. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0377840118302396?via%3Dihub>. acesso em: 02 setembro 2020.

CASTRO, T. G.; MANSO, T.; JIMENO, V.; DELALAMO, M.; MANTECÓN, A. R. Effects of dietary sources of vegetable fats on performance of dairy ewes and conjugated linoleic acid (CLA) in milk. **Small Ruminant Research**, Amsterdam, v.84, p.47-53, 2012.

COLLAZOS, P. L. **Qualificação de metano entérico e metabolismo ruminal de bovinos alimentados com enzimas fibrolíticas e amilolíticas**. 2017. 81 f. Tese (Doutorado) – Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, Universidade de São Paulo, 2017.

COSTA, R. G.; LIMA, A. G. V. O.; RIBEIRO, N. L.; MEDEIROS, A. N.; MEDEIROS, G. R.; GONZAGA NETO, S.; OLIVEIRA, R. L. Predicting the carcass characteristics of Morada Nova lambs using biometric measurements. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 1, p. 1, 2020.

CUNHA, M. G. G.; CARVALHO, F. F. R.; VÉRAS, A. S. C. et al. Desempenho e digestibilidade aparente em ovinos confinados alimentados com dietas contendo níveis crescentes de caroço de algodão integral. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.6, p.1103-1111, 2008.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. **Boletim do Centro de Inteligência e Mercado de Caprinos e Ovinos**. Disponível em: <https://www.embrapa.br/cim-inteligencia-e-mercado-de-caprinos-e-ovinos>. Acesso em: 12 de março de 2020.

FABINO NETO, R.; SILVA, T. D.; ABRÃO, F. O.; FERREIRA, J. C.; BATISTA, L. H. C.; SILVA, B. C.; VIEIRA, R. I. M. Avaliação in vitro de fungos ruminais como probiótico para ovinos em dieta de alto grão. **Braz. J. of Develop.**, Curitiba, v. 6, n. 7, p. 53642-53656 jul. 2020.

FAO, FAOSTAT. **Producti on live animals**. 2015. Disponível em: <<http://faostat3.fao.org/download/Q/QA/E>>. Acesso em: 05 de abril de 2020.

GALLO, S. B.; ARRIGONI, M. B.; LEMOS, A. L. S.C.; HAGUIWARA, M. M. H.; BEZERRA, H. V. A. Influence of lamb finishing system on animal performance and meat quality. *Acta Scientiarum. Animal Sciences*, v. 41, e44742, 2019.

GERON, L. J. V.; MEXIA, A. A.; GARCIA, J.; SILVA, M. M.; ZEOULA, L. M. Suplementação concentrada para cordeiros terminados a pasto sobre custo de produção no período da seca. **Semina: Ciências Agrárias**, v.33, n.2, p.797-808, 2012.

GODOY, M. M.; SOUSA, R. M.; OLIVEIRA JÚNIOR, A. R.; PESSOA, F. O. A.; CAMPOS, F. D.; SILVA, I. C. A.; SILVA, I. E.; FABINO NETO, R. Biometria da Carcaça de Ovinos Terminados com Grãos Energéticos, Inteiro ou Moído, sem Volumoso. **XXV CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOTECNIA, ZOOTECH 2015**.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Panorama da ovinocultura e da caprinocultura a partir do Censo Agropecuário 2019**. Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1105837>. Acesso em: 12 de setembro de 2020.

KNUDSEN, K. E. B. Fiber and nonstarch polysaccharide content and variation in common crops used in broiler diets. **Poultry Science**, v.93, n. 9, p. 2393, 2014.

LEITE, H. M. S. **Terminação de cordeiros alimentados com dieta de alto grão em sistema de confinamento**. 74f. Tese (Doutorado em Ciência Animal) – Universidade Federal Rural do Semi-árido, Mossoró. 2017.

MARTINS, A. S.; VIEIRA, P. F.; BERCHIELLI, T. T.; PRADO, I. N.; MOLETTA, J. L. Consumo e digestibilidade aparente total em bovinos sob suplementação com enzimas fibrolíticas. **Revista Brasileira de Zootecnia**. vol.35 no.5 Viçosa, 2006.

MARTINS, A. S., VIEIRA, P. F., BERCHIELLI, T. T., PRADO, I. N., LEMPP, B., PAULA, M. C. Degradabilidade in situ e observações microscópicas de volumosos em bovinos suplementados com enzimas fibrolíticas exógenas. **Revista Brasileira de Zootecnia**. vol. 36. 2007.

MCMANUS, C.; PAIVA, S. R.; ARAÚJO, R. O. Genetics and breeding of sheep in Brazil. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, p. 236-246, 2010.

MOTTA, J. H.; PIRES, C. C. P.; DIAS, A. M. O.; MANZONI, V. G.; MARTINSA, A.; BORGES, L. I.; TEIXEIRA, W. S.; BATISTA, N. V.; CARVALHO, G.; ROSA, J. S. In vivo biometry and carcass characteristics of lambs in different finishing systems. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 40, n. 2, p. 855-866, mar./abr. 2019

NEIVA, M. C. **Avaliação de enzimas exógenas na nutrição de ovinos**. 2018. (Dissertação de mestrado) Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Uberlândia, 2018.

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

OLIVEIRA, J. P. F.; FERREIRA, M. A.; FREITAS, A. P. D.; URBANO, S. A.; SILVA, A. M.; Características de carcaça de ovinos Santa Inês alimentados com mazoferm substituindo o farelo de soja. **Revista Ciência Agronômica**, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, v. 48, n. 4, p. 708-715, 2017.

PALOHEIMO, M.; PIIRONEN, J.; VEHEMAANPERÄ, J. Xylanases and Celulases as Feed Additives. **Enzymes in Farm Animal Nutrition**, ed. 2, cap. 2 p. 12-53, 2011.

PIRES, M. S.; BENTO, E. A.; PEREIRA, G. N. B.; FLAVIO NETO, J.; SOUZA, E. J.; SOUZA, F. C. Desempenho de cordeiros Santa Inês confinados com o uso de grão de milho inteiro com adição ou não de medicamentos homeopáticos. In: **V CONGRESSO DE PESQUISA E PÓS GRADUAÇÃO DO CAMPUS RIO VERDE DO IF GOIANO**, 5, Rio Verde. Anais... Rio Verde, 2016.

POLIZEL, D. M. **Utilização de narasina na nutrição de ovinos**. 2017. 86 f. Tese (Doutorado em Ciências) Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, Pirassununga, 2017.

POMPEU, R. C. F. F.; CÂNDIDO, M. J. D.; PEREIRA, E. S.; BOMFIM, M. A. D.; CARNEIRO, M. S. S.; ROGÉRIO, M. C. P.; SOMBRA, W. A.; LOPES, M. N. 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 Zootecnia**. Viçosa, v.41, n.3, p.726-733, 2012.

PRADO, T. F. **Metionina protegida, lisina protegida, enzima amilolítica em dieta e alto concentrado para cordeiros confinados.** 2013. 75 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2013.

SAKITA, G. Z. **Produção de gases, fermentação ruminal e desempenho de ovinos suplementados com enzimas fibrolíticas.** 2018. 139 p. Tese (Doutorado) Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2018.

SILVA, H. B. **Uso de enzimas exógenas para bovinos nelore em confinamento.** 2017 (Dissertação de mestrado) Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos (Universidade de São Paulo) 2017.

SOUSA, J. T. L. **Utilização de enzimas exógenas na nutrição de ovinos.** 2019. (Tese Doutorado) Universidade Federal do Tocantins escola de Medicina Veterinária e Zootecnia. Araguaína – TO, 2019.

SOUZA, D. A.; SELAIVE-VILLARROEL, A. B.; PEREIRA, E. S.; SILVA, E. M. C.; OLIVEIRA, R. L. Effect of the Dorper breed on the performance, carcass and meat traits of lambs bred from Santa Inês sheep. **Small Ruminant Research** 145 p.76–80, 2016.

SCHNEIDER, A. E. **Degradation kinetics in vitro of diets with different concentrations of enzymes fibrolytic.** 2016. TCC (Labor course completion) – Undergraduate Degree in Animal Science, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Dois Vizinhos, 2016.

STICKLEN, M. B. Plant genetic engineering for biofuel production: towards affordable cellulosic ethanol. **Nature Reviews Genetics**, v. 9, n. 6, p. 433, 2008.

STIVARI, T. S. S.; RAINERI, C.; SARTORELLO, G. L.; GAMEIRO, A. H.; SILVA, J. B. A. Aditivos enzimáticos na alimentação de ruminantes: estratégia para a produção animal. **PUBVET**, Londrina, v. 8, n. 11, ed. 260, art. 1728, 2014.

TAKIYA, C, S. **Desempenho de bovinos alimentados com dietas contendo enzimas amilolíticas exógenas.** 2016. 83 p. Dissertação (Mestrado). Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal de São Paulo, Pirassununga. 2016.

VALADARES FILHO, S. C.; LOPES, S. A.; SILVA, B. C.; CHIZZOTTI, M. L.; BISSARO, L. Z. CQBAL 4.0. **Tabelas Brasileiras de Composição de Alimentos para Ruminantes.** 2018. Disponível em: www.cqbal.com.br. Acesso em: 12 de março de 2020.

VAZ, F. N.; Restle, J.; Pádua, J. T.; Fonseca, C. A., Pacheco, P. S. Características de carcaça e receita industrial com cortes primários da carcaça de machos nelore abatidos com diferentes pesos. **Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, v.14, p.199-207, 2013.

YANG, H. E.; SON, Y. S.; BEAUCHEMIN, K. A. Effects of exogenous enzymes on ruminal fermentation and degradability of alfalfa hay and rice straw. **Asian Australasian Journal of Animal Sciences**, v. 24, n. 1, p. 56–64, 2011.

ZARPELON, T. G.; MIZUBUTI, I. Y.; RIBEIRO, E. L. A.; PEREIRA, E. S.; SILVA, L. D. F.; PRADO-CALIXTO, O. P.; TARSITANO, M. A.; FÁVERO, R.; PIRES, K. A.; BORGES, C. A. A. Desempenho, características de carcaça e avaliação econômica da substituição do milho grão inteiro por casca de soja peletizada na alimentação de cordeiros em confinamento. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 36, n. 2, p. 1111-1122, 2015.

ZEN, S.; SANTOS, M. C.; MONTEIRO, C. M.; **Evolução da Caprino e Ovinocultura. Ativos da pecuária de caprino e ovinocultura.** ed. 1, ano I, p. 1 - 3, 2014. Disponível em: http://www.canaldoprodutor.com.br/sites/default/files/ativos_ovcapr_01_0.pdf. Acesso em: 05 de abril de 2020.