

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE AGRONOMIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

**COMPORTAMENTO, GANHO DE PESO E INDICADORES DE SAÚDE
DE BEZERROS DA RAÇA JERSEY EM ALEITAMENTO
SUPLEMENTADOS COM EXTRATOS VEGETAIS**

Guilherme Heisler
Engenheiro Agrônomo/UFRGS

Dissertação apresentada como um dos requisitos à obtenção do
Grau de Mestre em Zootecnia
Área de Concentração: Produção Animal

Porto Alegre (RS), Brasil.
Março de 2019.

CIP - Catalogação na Publicação

Heisler, Guilherme
COMPORTAMENTO, GANHO DE PESO E INDICADORES DE SAÚDE
DE BEZERROS DA RAÇA JERSEY EM ALEITAMENTO
SUPLEMENTADOS COM EXTRATOS VEGETAIS / Guilherme
Heisler. -- 2019.
58 f.
Orientadora: Vivian Fischer.

Dissertação (Mestrado) -- Universidade Federal do
Rio Grande do Sul, Faculdade de Agronomia, Programa de
Pós-Graduação em Zootecnia, Porto Alegre, BR-RS, 2019.

1. extratos de plantas. 2. bezerros. 3. início da
ruminação. 4. período de aleitamento. I. Fischer,
Vivian, orient. II. Título.

Guilherme Heisler
Zootecnista

DISSERTAÇÃO

Submetida como parte dos requisitos
para obtenção do Grau de

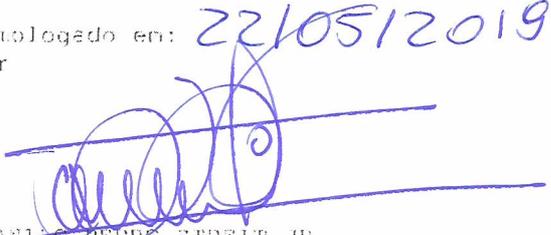
MESTRE EM ZOOTECNIA

Programa de Pós-Graduação em Zootecnia
Faculdade de Agronomia
Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Porto Alegre (RS), Brasil

Aprovada em: 25/03/2019
Pela Banca Examinadora

Homologado em: 22/05/2019
Por


VIVIAN FISCHER
PPG Zootecnia/UFRGS
Orientador


DANILLO PEDRO STREIT JR.
Coordenador do Programa de
Pós-Graduação em Zootecnia


Maria Balbinotti Zanella
EMBRAPA


Marcelo Tempel Stampf
FURG


Harold Ospina Patiño
UFRGS


CARLOS ALBERTO BISSANI
Diretor da Faculdade de Agronomia

“Por vezes sentimos que aquilo que fazemos não é senão uma gota de água no mar. Mas o mar seria menor se lhe faltasse uma gota”.

(Madre Teresa de Calcuta)

AGRADECIMENTOS

A realização dessa defesa de mestrado marca o fim de mais uma etapa da minha vida, por isso, primeiramente agradeço a Deus que permitiu que tudo isso acontecesse.

Agradeço à minha mãe Marcia, meu pai Cesar e meu irmão Lucas, que são meus heróis que me dão apoio, incentivo nas horas difíceis, de desânimo e cansaço, me fortalecem, me abraçam quando necessário, sempre estão no meu coração.

Agradeço também ao Jeferson por estar do meu lado, aguentando os meus momentos de cansaço, de pouca paciência e sempre me incentivando para dar o meu máximo esforço.

À minha orientadora, Professora Doutora Vivian Fischer, pelo suporte, pela paciência, pela compreensão, pelas suas correções, pelos incentivos, pelos valiosos conselhos e todos os ensinamentos transmitidos ao longo destes dois anos de convivência. Os meus eternos agradecimentos.

A Micheli pelo carinho, conselhos, companheirismo, amizade de sempre e por todo o apoio, inclusive emocional, durante a condução do trabalho. Tenho certeza que és muito especial, sou imensamente grato por tudo.

A todos os colegas do NUPLAC, pela compreensão e principalmente pelo apoio durante a condução do experimento.

A Universidade Federal do Rio Grande do Sul, pela oportunidade de fazer o curso. Ao corpo docente do PPGZ que oportunizou a janela que hoje vislumbro um horizonte superior, eivado pela acendrada confiança no mérito e ética aqui presentes. A CAPES, pelos recursos concedidos. À EMBRAPA por ter aberto as portas para a nossa pesquisa e a pesquisadora Maira Balbinotti Zanela por ter nos acolhido e por todo o conhecimento transmitido.

A todos que, direta ou indiretamente fizeram parte da minha formação, que contribuíram para meu conhecimento e crescimento pessoal e que de alguma forma ajudaram pra que eu pudesse concluir mais essa etapa quero dizer o meu muito obrigado.

COMPORTAMENTO, GANHO DE PESO E INDICADORES DE SAÚDE DE BEZERROS DA RAÇA JERSEY EM ALEITAMENTO SUPLEMENTADOS COM EXTRATOS VEGETAIS¹

Autor: Guilherme Heisler

Orientador: Dra. Vivian Fischer

Resumo: O presente estudo objetivou avaliar o fornecimento de extratos de chá verde (*Camellia sinensis*) ou orégano (*Origanum vulgare*) sobre o comportamento, ganho de peso e indicadores de saúde de bezerros da raça Jersey, em aleitamento, do nascimento aos 60 dias de vida. Foram utilizados 21 bezerros divididos em três tratamentos: controle (CON) – não receberam extratos vegetais na dieta; ECV: fornecimento de 30 mg/kg de peso corporal/dia de extrato de chá verde na dieta e EO na dieta: fornecimento de 60 mg/kg de peso corporal/dia de extrato de orégano. As variáveis avaliadas foram: postura (em decúbito ou estação), ruminação, frequência de visita ao cocho de concentrado e bebedouro, frequência de pastejo, ocorrência da primeira ruminação e do primeiro consumo de palha, ganho de peso, temperatura corporal, frequência respiratória, frequência cardíaca e a ocorrência e severidade de diarreia. Os extratos de orégano e de chá verde anteciparam a ocorrência da primeira ruminação em 7 dias e do consumo de palha em 6 dias em relação ao controle. O fornecimento dos extratos vegetais não modificou o ganho de peso, incidência de diarreia, as condições de saúde e as demais variáveis comportamentais, com exceção do número diário de visitas ao cocho de concentrado, o qual tendeu a ser maior para o grupo CON. Não houve interação entre Tratamento X Dia. O fornecimento de ECV e EO antecipa a ocorrência de ruminação, mas não modifica os valores médios do comportamento alimentar e postural. O fornecimento de extratos não modificou os indicadores de saúde, ganho de peso corporal e a incidência de diarreia, porém é eficaz em estimular o início da ruminação.

Palavras-chave: extratos de plantas, bezerros, início da ruminação, período de aleitamento.

¹Dissertação de Mestrado em Zootecnia – Produção Animal, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil (58 p.), março de 2019.

BEHAVIOR, BODY WEIGHT GAIN AND HEALTH INDICATORS IN PRE-WEANED JERSEY CALVES SUPPLEMENTED PLANT EXTRACTS

Author: Guilherme Heisler

Adviser: Dra. Vivian Fischer

Abstract: The present study aimed to evaluate the effects of the provision of extracts of green tea (*Camellia sinensis*) or oregano (*Origanum vulgare*) on the behavior, body weight gain and health indicators in Jersey calves from birth to 60 days of age. Twenty one calves were divided into three treatments: control (CON) - did not receive plant extracts in the diet; GT: supply of 30 mg / kg body weight / day of green tea extract in the diet and OE in the diet: supply of 60 mg / kg of body weight / day of oregano extract. The variables evaluated were: posture (laying down or in station), rumination, number of visits to the concentrate and water troughs, frequency of grazing, time of occurrence of first rumination and intake of straw; physiological traits such as body temperature, respiratory frequency, heart rate and occurrence and severity of diarrhea. Extracts of oregano and green tea anticipated the occurrence of the first rumination in 7 days and intake of straw on 6 days in relation to the control. It was verified that the supply of the vegetal extracts did not modify the weight gain, incidence of diarrhea, health conditions and the other behaviors variables, except for the number of visits to concentrate trough, which tended to be lower than in CON group. There was no interaction between Treatment X Day. The supply of GT and OE anticipates the occurrence of rumination and straw ingestion, but does not modify the mean values of feeding and postural behavior. The supply of extracts did not modify health indicators, body weight gain and the incidence of diarrhea, but it is effective to anticipate of the onset of rumination.

Key-words: plant extracts, calves, beginning of rumination, breast-feeding period.

¹ Master of Science dissertation in Animal Science, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brazil (58 p.), march, 2019.

SUMÁRIO

CAPÍTULO I	10
1. INTRODUÇÃO	11
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	12
2.1. Criação de bezerras leiteiras.....	12
2.2. Período de transição fisiológica em bezerras.....	12
2.3. Principais problemas de saúde em bezerras	13
2.4. Comportamento de bezerras em aleitamento	14
2.5. Adição de extratos de plantas na alimentação animal	16
2.5.1. Extrato de orégano.....	16
2.5.2. Extrato de chá verde	18
3. HIPÓTESES E OBJETIVOS	20
CAPÍTULO II	21
CONSIDERAÇÕES FINAIS	48
REFERÊNCIAS	49
VITA	58

Lista de Tabelas

Página

Capítulo II

Tabela 1.	Média e amplitude da temperatura do ar (°C), umidade relativa do ar (%), velocidade do vento (Km/h) e precipitação (mm/dia) durante o período experimental.....	43
Tabela 2.	Etograma de trabalho de posturas corporais e atividades comportamentais.....	44
Tabela 3.	Médias para a idade ao 1º evento e peso corporal de bezerros alimentados com dieta controle (CON), contendo extrato de orégano (EO) ou extrato de chá verde (ECV) ao aleitamento.....	45
Tabela 4.	Médias para o comportamento, frequência de ocorrência e atributos de saúde de bezerros alimentados com dieta controle (CON), contendo extrato de orégano (EO) ou extrato de chá verde (ECV) ao aleitamento.....	46

Lista de Figuras

	Página
Capítulo II	
Figura 1. Distribuição de frequências, em porcentagem, relativa à idade à primeira ruminção de acordo com os tratamentos controle (CON), extrato de chá verde (ECV) e extrato de orégano (EO).....	47

LISTA DE ABREVIATURAS E SÍMBOLOS

CON: controle
ECV: extrato de chá verde
EO: extrato de orégano
OE: oregano extract
GT: green tea extract

CAPÍTULO I

1. INTRODUÇÃO

As bezerras durante as primeiras semanas de vida passam por uma mudança fisiológica muito importante, que é a passagem de pré-ruminante para ruminante. Durante esta transformação as bezerras ainda estão em aleitamento e sendo preparadas para o desaleitamento, onde o consumo de alimentos sólidos se inicia e se torna a principal via nutricional.

O manejo alimentar adotado interfere no desenvolvimento e crescimento dos animais. A ocorrência de doenças respiratórias e diarreia são maiores nos primeiros meses de vida, as quais interferem negativamente na sobrevivência e desenvolvimento das bezerras, além de interferirem na capacidade das mesmas atingirem seu potencial produtivo quando adultas. As bezerras serão utilizadas como animais de reposição, substituindo as vacas a serem descartadas, utilizadas para aumentar o rebanho e substituir vacas mortas.

Dentro do contexto dos animais de criação, há outro aspecto importante na atualidade, que é preocupação da população consumidora com as questões do bem-estar dos animais de produção. Aumentar esses conhecimentos é fundamental para o melhor bem-estar e desenvolvimento dos animais. Sendo assim, os estudos etológicos auxiliam a interpretar comportamentos e entender as necessidades biológicas das espécies.

Para melhorar a saúde e diminuir e/ou evitar problemas durante o período mais crítico da criação, que é o período de aleitamento, a adição de fitoquímicos na dieta vem sendo utilizada em animais ruminantes, e alguns resultados positivos vem sendo relatados em termos de modificação da microbiota ruminal, redução da produção de metano, melhoria do estado redox e do sistema imune. No entanto, esses aditivos podem alterar o consumo de alimentos e o comportamento ingestivo. Estudos têm mostrado resultados inconsistentes e variáveis sobre o desenvolvimento corporal, consumo e comportamento ingestivo.

Entre os fitoquímicos utilizados, existe grande diversidade de produtos e dosagens. O chá verde tem reconhecidas propriedades antioxidantes e o orégano possui atividades antimicrobianas, anti-inflamatórias e antifúngicas. As catequinas e o carvacrol são metabólitos capazes de modificar o comportamento dos animais, além de estimular o sistema imunológico dos mesmos.

O presente estudo avalia os efeitos da adição de extratos de orégano e de chá verde fornecidos junto com o leite a bezerros da raça Jersey do nascimento até seu desaleitamento com 60 dias de idade.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. Criação de bezerras leiteiras

A criação de bezerras leiteiras tem como finalidade repor as vacas de descarte, aumentar o número de vacas e melhorar a genética do rebanho, além de elevar a produtividade e os índices econômicos. Em muitas fazendas leiteiras a criação de novilhas é o ponto mais franco da criação, o que ocasiona uma alta taxa de mortalidade e um desempenho baixo/ruim do rebanho leiteiro. Outro fator que dá tanta importância para a criação de bezerras e novilhas é o alto custo das mesmas. Tozer e Heinrichs (2001) dizem que este custo representa cerca de 20% das despesas com a produção de leite.

Segundo Coelho (2009), as principais metas para a criação de bezerras leiteiras durante a sua criação são dobrar o seu peso ao nascimento na desmana, terem minimizadas a incidência de doenças e mortalidade nos primeiros quatro meses de vida, atingirem a sua puberdade e maturidade sexual (50% do peso adulto) e serem economicamente viáveis.

Novilhas mal desenvolvidas/criadas necessitam mais serviços por concepção, assim parindo mais tarde e sendo mais propensas a serem abatidas precocemente (WATHES et al., 2008). Onde o menor crescimento do rebanho para 60 dias de vida da bezerra têm sido associado a taxas mais elevadas de abate de vacas primíparas e à redução da produção de leite na 1ª lactação (BAZELEY et al., 2016).

2.2. Fase de transição fisiológica em bezerros

Logo após o nascimento, os bezerros passam por mudanças fisiológicas para a adaptação à vida extrauterina. A primeira e imediata é o início dos movimentos respiratórios e em seguida o controle do balanço ácido-básico, sendo que todo o sistema metabólico precisa estar em atividade, para fornecer energia às funções corporais (Davis & Drackley, 1998). Outro fator de extrema importância neste momento inicial da vida dos bezerros é o consumo do colostro, para promover a imunidade passiva, além de prover nutrientes (Gonçalves et al., 2009). Durante a vida intrauterina, não ocorre a passagem de imunoglobulinas da circulação materna para a fetal, e o sistema imune dos bezerros é considerado imaturo (Porter, 1976).

A nutrição na fase inicial da vida destes animais é capaz de, a longo prazo, trazer benefícios no desenvolvimento e funcionamento do sistema imunológico, alterar a composição tecidual do corpo com maior deposição de tecidos magros, alterar o funcionamento e desenvolvimento endócrino, e promover maior produção futura de leite e aumento precoce do desenvolvimento mamário (Van Amburgh, 2003). Nesse sentido, estudos sobre a quantidade de leite a ser fornecida aos bezerros vêm evidenciando que quantidades liberais de leite (volumes de 8 a 10 kg/dia) em comparação com quantidades mais restritas promovem uma taxa de crescimento mais acelerada, favorecem o desenvolvimento do rúmen-retículo e modificam a

expressão fenotípica do potencial de produção de leite (Khan et al., 2011b; Bach, 2012; Soberon et al., 2012).

Os bezerros ao nascer são considerados pré-ruminantes, e a sua transição, até apresentarem rúmen funcional, é essencial para o sucesso dos processos de desmame ou desaleitamento (Chaves et al., 2009). Este período de transição entre as fases de pré-ruminante e de ruminante se caracteriza pelo aumento progressivo do consumo de alimentos sólidos, que acelera a colonização do retículo-rúmen e a fermentação dos substratos, promovendo o desenvolvimento das papilas e aumento do volume e peso dos compartimentos pré-gástricos (Brownlee, 1956; Baldwin et al., 2004). Para proporcionar o desenvolvimento do retículo-rúmen é de suma importância que ocorra o consumo de alimento sólido para estimular a motilidade e o desenvolvimento do epitélio ruminal e reticular. Também são necessárias, para que ocorra este desenvolvimento, as seguintes condições: capacidade de absorção dos tecidos, movimentação para mistura do conteúdo destes órgãos, estabelecimento da microbiota, além da existência de substrato e de líquido no retículo-rúmen (Gonçalves et al., 2009).

O desenvolvimento dos compartimentos gástricos (rúmen, retículo, omaso e abomaso) ocorre em três fases distintas: a primeira engloba do nascimento até a terceira semana de vida e nesse período se considera o bezerro como um animal pré-ruminante. A segunda fase envolve o período de transição dos compartimentos gástricos, e normalmente ocorre entre a terceira a oitava semana; e a terceira fase abrange o período em que o bezerro passa a ser um ruminante propriamente dito, sendo este o momento que o bezerro está com mais de oito semanas de vida (Church, 1974). Este crescimento dos compartimentos estomacais é proporcional ao crescimento do bezerro, sendo que com duas semanas de idade a capacidade do abomaso é de 60% e na 12^a semana passa a 20% (Church, 1998). Este mesmo autor afirma que esse crescimento ocorre de forma contrária ao crescimento do retículo-rúmen, que aumenta a sua capacidade da segunda para a 12^a semana de idade, de 30% para 2/3 (66%) da capacidade, respectivamente. À medida que os compartimentos estomacais se desenvolvem, o animal se converte de pré-ruminante a ruminante (Church, 1998).

Dentre as funções das papilas há a de aumento da superfície das paredes do rúmen, assim havendo, conseqüentemente, um acréscimo na absorção de ácidos graxos voláteis que são a primordial fonte de energia para os animais ruminantes, aumentados em função da proporção de concentrado (Silva & Leão, 1979).

Santos (2008) afirma que o desenvolvimento do rúmen em idade precoce está diretamente ligado ao consumo de alimentos sólidos. Relata ainda que sendo assim, a ingestão de alimentos concentrados por animais ruminantes, tem a capacidade de estimular o desenvolvimento da mucosa do rúmen aumentando o número e o tamanho de papilas ruminais. Machado Neto et al., (2004) em seu estudo observaram que quanto mais cedo os bezerros começaram a receber concentrado, menor foi a taxa de mortalidade, além de que o manejo do fornecimento precoce de concentrado é extrema importância para o desmame precoce. As vantagens da desmama ou do desaleitamento precoce são as reduções dos custos com alimentação e mão de obra e da ocorrência de distúrbios gastrintestinais (Machado Neto et al., 2004).

Kan et al (2011a) avaliaram bezerros alimentados com e sem feno entre o terceiro dia de vida até a décima semana e reportaram maior desenvolvimento do rúmen comparando com os animais que não receberam feno, reportando também o efeito do volumoso no desenvolvimento do rúmen. Em contrapartida, o estudo de Fioreze (2016) avaliou os efeitos de dietas com diferentes níveis de leite, com ou sem acesso *ad libitum* de feno de alfafa, sobre o desenvolvimento dos pré-estômagos e estômagos de bezerros Jersey, e observaram que não houve diferença significativa entre o desenvolvimento dos estômagos de bezerros com ou sem acesso *ad libitum* ao feno de alfafa.

2.3. Principais problemas de saúde em bezerras

Segundo Windewer et al. (2014), ainda são frequentes falhas no cuidado e no manejo na criação das bezerras, falhas estas principalmente na colostragem, podendo aumentar as taxas de morbidade e de mortalidade (Ortiz-Pelaez et al., 2008), ocasionando prejuízo econômico (Meyer et al., 2001; Mee et al., 2008). Levantamentos feitos na Europa mostram taxas de mortalidade de bezerras leiteiras entre 2,0% e 8,0% nos primeiros quatro (Bleul, 2011) e seis meses de vida (Ortiz-Pelaez et al., 2008; Raboisson et al., 2013). No Brasil não há muitos levantamentos referentes à taxa de mortalidade de bezerras leiteiras, porém os existentes mostram números superiores aos encontrados na Europa, ficando em torno de 10,3 a 34,0% (Leite & Lima, 1982; Frois et. al., 1994; Botteon et al., 2001).

Assis-Brasil et al. (2013) relataram que as doenças infecciosas relacionadas ao sistema respiratório foram importantes causas de mortalidade em bezerros leiteiros até 12 meses de idade, na Região Sul do estado do Rio Grande do Sul.

Vários estudos mostram que a principal causa das mortes de bezerros é a diarreia, principalmente nos primeiros meses de vida (Nahms, 2007), com relatos de ocorrência da doença em até 50% dos rebanhos (USDA, 2010), sendo atingidos em torno de 20% dos animais do rebanho dos EUA (Windeyer et al., 2014). Os distúrbios digestivos e as infecções respiratórias são as duas principais e onerosas doenças que atacam as bezerras (Ames, 1997; Wells et al., 1996). Nos EUA, em 1996, as enterites e pneumonias foram responsáveis por mais de 80% das mortes de bezerras no pré-desaleitamento (USDA, 1996). Já em 2007, as mortes no período pré-desaleitamento representaram em torno de 81% do total da mortalidade de novilhas leiteiras norte americanas (USDA, 2008).

Mee et al. (2013) relatam que a ocorrência média internacional de mortalidade perinatal, dentro das primeiras 48h de vida, varia de 2 a 20%, mas na maioria dos países encontra-se entre 5 e 8%. Em bezerras com até 30 dias de vida, a mortalidade pode variar de 3 a 30%, dependendo do ambiente e do manejo de criação (Lucci, 1989; Radostits et al., 2002). Estudos que acompanharam bezerras da raça Holandesa do nascimento aos 6 meses de vida, observaram uma taxa de mortalidade de 11,7%, onde a diarreia foi a doença mais incidente (35%), seguida pela septicemia (24%) e pneumonia (21%) (Donovan et al., 1998). Pesquisas nos EUA verificaram 7,8% de mortalidade de bezerras pré-desaleitadas, sendo as diarreias a causa principal,

com 56,5% dos casos, seguidas por infecções respiratórias (22,5%), (USDA, 2007). Um estudo brasileiro de Campbell et al. (2008), relatam a prevalência de diarreia de 18,2 a 24,2% dos bezerros de rebanhos do Vale do Paraíba.

No Brasil, a diarreia foi a principal causa das mortes (Hötzel et al., 2014; Santos & Bittar, 2015; Fruscalso, 2018), enquanto a pneumonia e a tristeza parasitária bovina foram a segunda e terceira, respectivamente, doenças que mais acometem as bezerras durante o período de aleitamento (Santos & Bittar, 2015).

2.4. Comportamento de bezerras em aleitamento

O comportamento pode ser entendido como respostas coordenadas internamente, tanto ações quanto inações, dos organismos vivos inteiros em resposta a estímulos tanto internos como externos, (Levitis et al., 2009). A caracterização dos padrões comportamentais e de alimentação de bezerras leiteiras são relevantes por estarem associados à saúde e ao bem-estar dos mesmos (Svensson & Jensen, 2007; Carneiro, 2015).

Segundo Chaves et al. (2009), a criação de bezerras tem como meta transformá-las de animais pré-ruminantes para ruminantes funcionais. O acesso à forragem nas primeiras semanas de vida estimula o comportamento de pastejo, colaborando para o desenvolvimento do rúmen-retículo destes animais (Oliveira, Zanini, Santos, 2007). Zanine et al. (2006) relatam que bezerros, com peso vivo médio de 150 kg, passam a maior parte do tempo pastando, sendo que durante a madrugada esse comportamento é diminuído, sendo os comportamentos de ruminação e ócio os principais realizados por estes animais.

De acordo com Degasperi et al. (2003) o comportamento de decúbito é natural da espécie, porém, há fatores ligados às instalações como tipo de piso, área disponível por animal e conforto térmico que podem modificar o tempo de permanência nesta posição. Os mesmos autores ainda sugerem que há uma associação positiva entre o comportamento de decúbito e o comportamento de ruminação. Babu et al. (2004) mostraram aumento do tempo gasto na ruminação com a idade do bezerro e, também relataram a preferência dos bezerros para ruminar enquanto estavam em decúbito em vez de em estação.

Bustos Mac-Lean (2012) em seu estudo com o objetivo de avaliar um programa de suplementação de luz no desenvolvimento, desempenho, comportamento e variáveis fisiológicas, relata que os bezerros durante o período de aleitamento passam 60% do tempo em decúbito. A mesma autora também afirma que a ingestão de água e concentrado é maior no período diário do que no período noturno.

O ato de ruminar é um processo de regurgitação da ingesta do retículo-rúmen para a boca, onde o bolo alimentar é mastigado e misturado com a saliva por 30 a 60 segundos e volta a ser deglutido, em uma sucessão repetitiva de bolos alimentares curtos, separados por pequenas interrupções, diminuindo o tamanho das partículas do alimento e elevando a secreção de saliva, importante na manutenção do pH ruminal (Beauchemin, 1991). A ruminação pode iniciar-se na terceira semana de vida, porém a maior

frequência se verifica entre a quarta e quinta semana. (Marek & Möcsy 1963, Morrison 1966, Seren, 1975).

Embora existam poucas comparações entre raças, Swansos & Harris Júnior (1958) reportaram que os bezerros das raças Holandês e Jersey ruminaram pela primeira vez, respectivamente, entre 19 e 28 dias e 11 a 12 dias de vida. Em um estudo recente com bezerros da raça Simental, o primeiro comportamento de ruminação foi identificado entre uma a duas semanas de idade (Lopreiato et al. 2018). Baccari Júnior et al. (1978) estudaram bezerros mestiços de *Bos indicus* e *Bos taurus* e reportaram que, na média, os bezerros ruminaram pela primeira vez com $28,5 \pm 3,54$ dias de idade. Em dados numéricos, o resultado desse trabalho, de Baccari Júnior et al. (1978), é de que 16 dos 33 bezerros mestiços avaliados começaram a ruminar entre 20 e 28 dias de vida, sendo que os 17 restantes iniciaram a ruminação entre 29 e 37 dias de vida. Essa idade é mais tardia que aquela reportada para bezerros de origem europeia (Baccari Júnior et al., 1978) e mais precoces que os bezerros zebus (Baccari Júnior et al., 1978).

A idade ao início da ruminação foi semelhante entre animais de raças zebuínas, de $25,69 \pm 0,57$ dias para a raça Gir e $27,67 \pm 1,10$ dias para a raça Guzerá (Bacalhau et al., 1992) mas, esses resultados foram inferiores em 7 e 5 dias, respectivamente, aos obtidos por Baccari Júnior et al. (1970a, 1970b), em bezerros das mesmas raças, em regime de criação extensiva.

Os tempos de ruminação são crescentes até que o bezerro tenha em torno de 4-6 semanas de vida, nivelando aproximadamente em 5 h/d (Gilliland et al., 1962; Swanson e Harris, 1958). Lopreiato et al. (2018) mostram em seu trabalho que o padrão de ruminação total diário dos bezerros torna-se altamente evidente a partir da 2ª semana de vida e a ingestão de palha, da cama, pelos bezerros pode estimular precocemente o comportamento de ruminação.

2.5. Adição de extratos de plantas na alimentação animal

A utilização de aditivos alimentares naturais foi incrementada a partir de 2006, com proibição pela União Europeia de utilização de antibióticos como promotores de crescimento (Maciej et al., 2016). O consumo de extratos de plantas era restrito aos humanos, porém na última década, a partir do progresso de conceitos de alimentos livres de substâncias químicas, principalmente na produção agroecológica, orgânica e na produção biodinâmica, o uso de extratos de plantas também se tornou mais presente e frequente na alimentação animal.

Existem plantas que sintetizam compostos orgânicos como metabólitos secundários. De acordo com Burt (2004) a concentração desses compostos varia conforme a parte da planta e a espécie da qual são extraídos, sendo que os principais compostos que podem ser citados são os polifenóis, com destaque aos flavonoides, as substâncias amargas e picantes (saponinas) e os óleos essenciais. Os metabólitos sintetizados pelas plantas possuem relevância na defesa das mesmas contra infecções microbianas e contra a predação, além de estarem envolvidos no seu crescimento e desenvolvimento (Cobbellis et al., 2016).

Os compostos produzidos pelas plantas possuem a capacidade de serem utilizados tanto na nutrição quanto na promoção da saúde, sendo humana ou animal (Christaki et al., 2012). Grande parte das publicações existentes é da medicina humana e algumas com animais, mas estes sendo principalmente monogástricos, onde mostram a capacidade do carvacrol, principal constituinte do extrato de orégano, em ter uma capacidade antimicrobiana (Calsamiglia et al., 2007).

Os metabolitos secundários de ambas as plantas, de chá verde e orégano, são capazes de estimular o sistema imunológico e agir como antioxidantes (Gabbi et al., 2009a; Gonçalves et al., 2015), além de possuírem a capacidade de modificarem o comportamento dos animais (Gabbi et al., 2009b; Kolling et al., 2016).

2.5.1. Extrato de Orégano (*Origanum vulgare*)

Oriunda da região mediterrânea, o orégano (*Origanum vulgare*) é uma planta perene e aromática, tendo como principal finalidade a utilização como tempero na alimentação humana. Esta planta possui compostos hidrofóbicos, voláteis, odorosos e bastantes concentrados denominados de óleos essenciais (Christakli et al., 2012).

Segundo Cobellis et al. (2016), os terpenos são classificados de acordo com o número de carbonos existentes em sua cadeia principal, sendo os monoterpenos as moléculas mais representativas, formando os principais óleos essenciais (cerca de 90%). O orégano é constituído por cerca de 20 óleos essenciais diferentes, sendo os monoterpenos o carvacrol e o timol são encontrados na quantidade de 59,7 e 13,7%, respectivamente (Ultee et al., 2002; Busquet et al., 2006).

Há inumeros estudos com humanos e alguns com animais monogástricos, que comprovam que o carvacrol tem ações anti-inflamatória e antioxidante (Gabbi et al., 2009; Christaki et al., 2012, Peraskevakis, 2015) e antimicrobiana (Lambert et al., 2001, Calsamiglia et al., 2007).

Chaves et al. (2008, 2011), estudando animais ruminantes, verificaram que o carvacrol pode aumentar a proporção de propionato, um dos precursores da glicose, com um potencial de aumentar o ganho de peso dos animais. Outra capacidade que o carvacrol parece possuir é a de alterar a membrana externa das bactérias gram-positivas, assim aumentando a sua permeabilidade (Ultee et al., 2000; Burt, 2004).

Sobre o sistema imunológico há efeito estimulante dos óleos essenciais utilizados na alimentação animal, Alexander (2002) e Fujiwara et al. (2002) associaram o maior número de leucócitos com os efeitos benéficos dos óleos essenciais. Gabbi et al. (2009a) analisaram parâmetros hematológicos em novilhas Jersey e verificaram um aumento significativo nos leucócitos, linfócitos e monócitos para animais que receberam 1g/dia de uma mistura de óleos essenciais na dieta, quando comparado com os animais não suplementados.

Além desses efeitos, um estudo realizado por Trabace et al., (2011) com ratos mostra que o carvacrol pode alterar a atividade física dos animais, reduzindo sua movimentação e agitação. Além disso, como os ruminantes

possuem sensibilidade ao sabor e odor dos alimentos (Ginane et al., 2011), pode-se esperar que o uso de extratos de plantas, contendo óleos essenciais possa modificar a palatabilidade e, com isso, alterar o comportamento ingestivo. Novilhas leiteiras recebendo 1 g de uma mistura de óleos essenciais adicionadas ao concentrado reduziram o tempo de ingestão do mesmo (Gabbi et al., 2009b). Nesse sentido, os resultados encontrados por Kolling et al (2016) corroboram com a redução no tempo de ingestão do concentrado contendo níveis de 7 g de extrato de orégano fornecido a novilhas leiteiras. Peraskevakis (2015) e Lejonklev et al. (2016) não observaram modificações no consumo de matéria seca com a inclusão de 30 g da planta seca de orégano na dieta de cabras e 0,2 e 1 g de óleo de orégano por kg de matéria seca consumida por vacas lactantes, respectivamente.

Testando diferentes doses de extrato de orégano (1,25, 2,5 e 3,75 g de extrato de orégano por alimentação – duas alimentações diárias com 270 g de ração cada) de uma mistura comercial de extrato de orégano em bezerros, Froehlich et al. (2017) observaram que os animais que consumiram a dose de 1,25 g de extrato de orégano apresentaram um maior ganho de peso diário, e por consequência um maior peso corporal, sendo estes comparados às demais doses de extrato de orégano e ao controle negativo. Neste mesmo estudo, os autores também observaram que os escores fecais foram melhorados com a suplementação de extrato de orégano na dose de 1,25 g.

Testando o efeito da suplementação de extrato de orégano (12,5 mg/kg de PV) sobre o escore de fezes e incidência de diarreia em bezerros até os 10 dias de vida, Katsoulos et al. (2017) observaram que os escores fecais médios ao longo do estudo, as incidências de diarreia, a duração e a severidade dos episódios de diarreia foram significativamente menores nos bezerros que foram suplementados com extrato de orégano em comparação aos bezerros controle. A conclusão dos autores sobre este estudo é que a suplementação com extrato de orégano possui um efeito preventivo contra a síndrome diarreica neonatal.

Os estudos com ênfase na utilização do extrato de orégano na alimentação de bezerros leiteiros são escassos, havendo um pequeno número de publicações. Os resultados descritos até o momento são variáveis, mas já demonstram benefícios. Contudo, são necessários mais estudos visando os efeitos deste composto sobre bezerros leiteiros durante o aleitamento, vindo assim à necessidade de se esclarecer os efeitos sobre o comportamento e o estado de saúde de bezerros durante o período de aleitamento.

2.5.2. Extrato de Chá Verde

O extrato de chá verde é obtido da planta *Camellia sinensis* L., cultivada nas regiões tropicais do continente asiático, africano e americano (Senanayake, 2013). As folhas imaturas são preferencialmente colhidas e processadas para a produção de extrato (Senanayake, 2013).

Os polifenóis são metabólitos secundários de plantas (Manach et al., 2004), que podem ser classificados em diferentes grupos e um desses grupos é o dos flavonoides. As folhas da planta *Camellia sinensis* L. contém flavonoides, pertencentes ao grupo de polifenóis (Manach et al., 2004), dos

quais se destacam, as catequinas, presentes em 88% dos polifenóis (Cyboran et al., 2015), além de cafeína e teína. A atividade antioxidante dos polifenóis do chá verde é atribuída à combinação de anéis aromáticos e grupos hidroxil que são os responsáveis por neutralizar os radicais livres (Senanayake, 2013). Desta maneira, a epicatequina galato e a epilocatequina galato são as duas catequinas mais relevantes para promoção de saúde (Khan & Mukhtar, 2007; Senanayake, 2013), devido ao número de anéis aromáticos, além do número e posição dos grupos hidroxil na molécula (Farkas et al., 2004).

As catequinas possuem propriedades que promovem a saúde e estão relacionadas com a atividade antioxidante e anti-inflamatória (Gonçalves et al., 2015; Cyboran et al., 2015; Wein et al., 2016). Porém os efeitos em relação à saúde são dependentes da quantidade consumida e da biodisponibilidade (Manach et al., 2004). Segundo Saeed et al (2017) existe potencial para o uso chá verde na produção animal para fins de melhorar a saúde, incluindo benefícios anti-inflamatórios.

Segundo Schmitz et al. (2005) as catequinas são os principais compostos do chá verde e conferem o amargor e a adstringência (Balentine et al., 1997). Os animais são atraídos por odores adocicados, alimentos contendo açúcar, mas evitam os alimentos com sabor amargo, adstringente e picante (Provenza et al., 2003).

Estudos que utilizaram chá verde no crescimento e desempenho produtivo dos animais foram desenvolvidos por Yang (2008) e Ko et al., (2008) na espécie suína; em caprinos por Kondo et al., (2007); em ovinos por Xu et al., (2008), mostrando efeitos positivos sobre a imunidade e a conversão alimentar.

Winkler et al. (2015), em animais ruminantes, especificamente em bovinos leiteiros, observaram que uma suplementação de polifenóis oriundos de um composto vegetal composto por chá verde e extrato de cúrcuma apresenta melhoria na produção de leite e evita cetose. Em um trabalho com bezerros, o fornecimento de catequinas reduziu a incidência de diarreias dos mesmos (Maciej et al., 2016).

Os efeitos do chá verde sobre o comportamento podem ser mediados por sua ação sobre o sistema nervoso central. Mirza et al. (2013) verificaram aumento na concentrações da dopamina e da serotonina em ratos recebendo extrato de chá verde, assim como incremento das atividades de exploração do ambiente e de locomoção.

Santos (2015) em seu trabalho de avaliação do comportamento diário de novilhas leiteiras observou que a inclusão do extrato de chá verde na dieta aumentou linearmente o tempo deitada em decúbito direito e reduziu o tempo em pastejo. A mesma autora também relata que o fornecimento de extrato de chá verde altera em parte o comportamento ingestivo, diminuindo as atividades de pastejo, enquanto aumenta o tempo de permanência deitada em decúbito direito e diminui as interações sociais entre os animais.

Os resultados descritos até o momento com o uso de polifenóis em ruminantes são limitados. Dessa forma mais estudos são necessários visando os efeitos destes compostos sobre bezerros leiteiros durante o aleitamento, vindo assim à necessidade de se esclarecer os efeitos sobre o comportamento e o estado de saúde de bezerros durante o período de aleitamento.

3. HIPÓTESES E OBJETIVOS

As hipóteses deste estudo são:

Bezerros leiteiros que consomem extrato de orégano ou extrato de chá verde durante o período do seu aleitamento apresentam modificação do seu comportamento alimentar e de postura.

Bezerros leiteiros que consomem extrato de orégano ou extrato de chá verde durante o período do seu aleitamento ganham mais peso e apresentam menor incidência de doenças.

O objetivo geral foi:

Avaliar o comportamento, o ganho de peso e a ocorrência de diarreias de bezerros leiteiros que consumiram extrato de chá verde (*Camellia sinensis*) ou de orégano (*Oreganum vulgare*) durante o período de aleitamento.

Os objetivos específicos foram:

1. Avaliar os efeitos do fornecimento de extrato de orégano e de chá verde no comportamento dos bezerros.
2. Mensurar o ganho de peso de bezerros recebendo ou não extrato de orégano ou extrato de chá verde.
3. Observar a ocorrência e a severidade de diarreia de bezerros recebendo ou não extrato de orégano ou extrato de chá verde.

CAPÍTULO II

Comportamento, ganho de peso e indicadores de saúde de bezerros da raça Jersey em aleitamento suplementados com extrato de orégano ou extrato de chá verde.

Este capítulo é apresentado de acordo com as normas de publicação da **Animal**.

COMPORTAMENTO, GANHO DE PESO E INDICADORES DE SAÚDE DE BEZERROS DA RAÇA JERSEY EM ALEITAMENTO SUPLEMENTADOS COM EXTRATO DE ORÉGANO E EXTRATO DE CHÁ VERDE

Guilherme Heisler⁽¹⁾, Vivian Fischer⁽¹⁾, Micheli de Paris⁽¹⁾, Isabelle Damé Veber Angelo⁽¹⁾ e Maira Balbinotti Zanela⁽²⁾.

¹ *Departamento de Zootecnia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 91540-000, Rio Grande do Sul, Brasil.*

² *Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa Clima Temperado, Capão do Leão, 96010-971, Rio Grande do Sul, Brasil.*

^a*Endereço presente: Departamento de Zootecnia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 91540-000, Rio Grande do Sul, Brasil.*

Autor correspondente: Vivian Fischer. E-mail: vivinha.fischer@hotmail.com

Título abreviado: Comportamento de bezerros leiteiros suplementados com extratos de plantas

Resumo

O objetivo deste trabalho foi avaliar os efeitos do fornecimento de extratos vegetais chá verde (*Camellia sinensis*) e orégano (*Oreganum vulgare*) sobre o comportamento, ganho de peso e indicadores de saúde de bezerros da raça Jersey em aleitamento do nascimento aos 60 dias de vida. Foram utilizados 21 bezerros, divididos em três tratamentos: controle (**CON**) – não receberam extratos vegetais; extrato de chá verde (**ECV**): fornecimento de 30 mg/kg de

peso corporal/dia de extrato de chá verde e extrato de orégano (**EO**): fornecimento de 60 mg/kg de peso corporal/dia de extrato de orégano. As variáveis comportamentais avaliadas foram: postura (em decúbito ou estação), ruminação, frequência de visita ao cocho de concentrado e bebedouro, frequência de pastejo, ocorrência da primeira ruminação e do primeiro consumo de palha. O comportamento individual dos bezerros foi avaliado visualmente pelos observadores, em intervalos de 5 minutos, durante 8 horas diárias, 3 vezes por semana, no período do dia 1 aos 60 dias de vida. Os indicadores de saúde avaliados foram: temperatura corporal, frequência cardíaca, frequência respiratória e a observação de ocorrência e de severidade de diarreia, observados diariamente, na parte da manhã. Também foi avaliado o peso quinzenalmente. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com medidas repetidas no tempo (dias). Não houve interação entre Tratamento X Dia. Os bezerros que receberam extratos de orégano e de chá verde anteciparam a primeira ruminação em 7 dias e o início do consumo de palha em 6 dias, comparados com os do grupo controle. O fornecimento de extrato de chá verde e de orégano não modificou significativamente o ganho de peso corporal, incidência de diarreia, as condições de saúde dos animais e os demais comportamentos, com exceção do número de visitas ao cocho de concentrado, a qual tendeu a ser maior para o grupo CON. Os extratos de plantas não tiveram influência sobre a frequência de diarreia e ocorrência de sintomas clínicos de outras doenças. O fornecimento de ECV ou EO antecipa a ocorrência da ruminação, mas não modifica os valores médios do comportamento alimentar e postural. O fornecimento de extratos não modificou os indicadores de saúde, ganho de

peso corporal e a incidência de diarreia, porém é eficaz em estimular o início da ruminação.

Termos para indexação: aleitamento, *Camellia sinensis*, diarreia, *Oreganum vulgare*, ruminação

Implicações

Os bezerros durante o aleitamento passam por mudanças fisiológicas, em especial nas primeiras quatro semanas de vida, onde estão predispostos a uma maior incidência de doenças. Os extratos de plantas, como o de orégano e de chá verde, possuem propriedades antimicrobianas e anti-inflamatórias, capazes de estimular o sistema imunológico dos animais, reduzindo a ocorrência de diarreia, além de modificar o comportamento. Resultando em um melhor desempenho dos bezerros e reduzindo as taxas de mortalidade de bezerros.

Introdução

Os bezerros ao nascer são animais considerados pré-ruminantes, e a sua transição até apresentarem rúmen funcional é essencial nos processos de desmame ou desaleitamento (Chaves *et al.*, 2009). Este período de transição entre as fases de pré-ruminante e de ruminante se caracteriza pela troca da alimentação exclusiva com leite pelo início do consumo de concentrado e volumoso (Lima *et al.*, 2013). Um dos principais desafios nessa fase é a ocorrência de diarreias, que aumentam a morbidade e a mortalidade (USDA, 2009). Segundo Fruscalso (2018) a diarreia é responsável por 80% dos casos de morbidade e mortalidade em bezerros leiteiros no sul do Brasil.

Ishihara *et al.* (2001), suplementando bezerros da raça Holandês com extrato de chá verde, tiveram uma diminuição da ocorrência de diarreia e redução da mortalidade. Já Katsoulos *et al.* (2017), suplementaram bezerros da raça Holandês com orégano (12,5 mg / kg de PV) e também obtiveram uma redução na incidência de diarreia, além da redução do escore fecal.

As plantas de orégano (*Oreganum vulgare*) e chá verde (*Camellia sinensis*) produzem metabólicos secundários, sendo, respectivamente, o carvacrol e as catequinas (Manach *et al.*, 2004; Oh *et al.*, 2016) os principais metabólicos secundários produzidos. Os estudos sobre o fornecimento de extratos vegetais ou seus compostos secundários purificados se baseiam na investigação da sua ação no ambiente ruminal, com animais adultos (Molero *et al.*, 2004; Newbold *et al.*, 2004; Calsamiglia *et al.*, 2007). No entanto, esses compostos podem influenciar o comportamento e as condições de saúde dos animais. O consumo e o comportamento alimentar de novilhas leiteiras foram alterados, conforme a dose e o extrato fornecido (Gabbi *et al.*, 2009; Kolling *et al.*, 2016).

Os efeitos dos extratos vegetais sobre o comportamento não foram estudados em bezerros leiteiros durante o aleitamento. Sendo assim, as hipóteses desse estudo são 1) os extratos de orégano ou de chá verde ministrados durante o aleitamento modificam o comportamento de postura dos bezerros; 2) bezerros que recebem extratos de orégano ou de chá verde durante o período de aleitamento apresentam maior ganho de peso corporal comparados aos animais controle; 3) bezerros que recebem extratos de orégano ou de chá verde via oral durante o período de aleitamento apresentam menor ocorrência de doenças que os bezerros controle. Nesta pesquisa

objetivou-se avaliar o comportamento, o ganho de peso e a ocorrência de diarreias de bezerros leiteiros que consumiram extrato de chá verde (*Camellia sinensis*) ou de orégano (*Oreganun vulgare*) durante o período de aleitamento.

Material e métodos

Descrição do local, animais e manejo

O experimento foi conduzido entre março e junho de 2017 na Estação Experimental de Terras Baixas, do Centro de Pesquisa Agropecuário de Clima Temperado da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa, localizada no município de Capão do Leão-RS. O clima é classificado por Köppen (1900) como subtropical úmido, sendo que ao longo do experimento, os valores médios (média \pm SEM) da temperatura do ar, umidade relativa do ar e velocidade do vento e foram, $18,05 \pm 2,90$ °C, $84,9 \pm 3,78$ % e $5,2 \pm 2,35$ km/h, respectivamente e a precipitação acumulada durante todo o período de estudo foi de 633,2 mm (Tabela 1).

Foram utilizados 21 bezerros leiteiros (machos e fêmeas) da raça Jersey a partir do primeiro dia de vida, com valores médios (média \pm SEM) de peso ao nascer de $28,17 \pm 0,63$ para o tratamento CON, $29,14 \pm 0,63$ para o tratamento ECV e $30,37 \pm 0,63$ para o tratamento EO. Os bezerros foram provenientes do rebanho leiteiro experimental da Embrapa. Os bezerros nasceram ao longo do experimento e foram alocados de forma equilibrada quanto ao sexo em três grupos os quais receberam os seguintes tratamentos: controle (CON) – não receberam extratos vegetais na dieta; 30 mg/kg de peso corporal/dia de extrato de chá verde (ECV) (*Camellia sinensis*) na dieta e 60 mg/kg de peso

corporal/dia de extrato de orégano (EO) (*Origanum vulgare*) na dieta. As dosagens dos extratos foram ajustadas a cada 15 dias de acordo com o peso dos animais. Os extratos foram ministrados junto com o leite pela manhã, às 08h00min. Devido às características de solubilidade distintas (ECV sendo em pó e o EO granuloso e não se dissolvia no leite), o extrato de chá verde foi diluído no leite, enquanto o extrato de orégano foi fornecido via oral com seringa imediatamente antes do aleitamento.

O extrato de orégano (OREGANOL® - Meriden Animal Health Ltda. Northampton, UK, redistribuído no Brasil pela Advet Nutrição Animal) continha 6,5% de óleo essencial de plantas de orégano (*Origanum vulgare* subsp. *Hirtum*) com 80,9% de Carvacrol, 4,7% de Thymol, 4,6% de p-Cimeno e 3,7% de Y-Terpineno. O extrato de chá verde apresentou concentração aproximada de 56% ($\pm 2,5\%$) de polifenóis (Kolling *et al.*, 2018).

Os bezerros permaneceram com a vaca no dia do nascimento para ingerir o colostro. Nesse dia, foram identificados com brincos e coleiras de acordo com os tratamentos e alocados em abrigos individuais, em área de pastagem, com acesso *ad libitum* à água, onde permaneceram até os 60 dias de vida.

Após serem separados das vacas, os bezerros foram contidos por meio de cordas de 1,80 m de comprimento fixadas a uma barra de ferro no solo, de modo a impedir o contato físico entre os bezerros, mas mantendo o contato visual. Os abrigos individuais (Embrapa, 2016) são construídos com estrutura de madeira e cobertura de zinco, contam com suporte para balde de concentrado e de água, cama de palha de resteva de arroz, renovada conforme a necessidade e uma vez por semana completamente substituída. Semanalmente os abrigos foram trocados de local, para evitar os excessos de

umidade e deposição de dejetos. A água foi fornecida *ad libitum* em baldes. Os abrigos foram colocados em local plano e orientados no sentido Leste-Oeste para sempre possuir sombra disponível aos animais.

Durante todo o período de aleitamento foram ofertados 4 litros de leite/bezerro/dia, divididos em duas refeições (8hs e 16hs) entre 1 e 60 dias de vida, quando foram desaleitados. Até o quinto dia, o leite foi fornecido com auxílio de mamadeiras. Após, o leite integral foi oferecido em baldes individuais de plástico de 10 litros. O concentrado foi ofertado *ad libitum* a partir do quinto dia de vida. O concentrado laminado (Maxxi Milk Terneira Laminada, Rações Supra, Alisul Alimentos S.A., São Leopoldo, Brasil) apresentou Umidade 120g/kg, Proteína Bruta 200g/kg, Extrato Etéreo 30g/kg, Fibra Detergente Ácido 120g/kg e Matéria Mineral de 100g/kg. O comedouro foi limpo diariamente as 07h30min e o concentrado repostado. Os bezerros não tiveram fornecimento de feno durante a realização do experimento.

Avaliação do comportamento

O comportamento individual dos bezerros foi observado visualmente de forma focal. O registro das atividades de ruminação, em estação, em decúbito e ócio (ausência de movimentos mandibulares) foi realizado em intervalos de 5 minutos (SILVA *et al.*, 2006). As avaliações comportamentais foram realizadas três vezes por semana, durante todo o período de aleitamento entre o aleitamento da manhã, às 8:00 horas, até o início do aleitamento do final da tarde, às 16:00. O número de eventos de consumo de água e visita ao cocho de concentrado foram observadas continuamente e registradas conforme a sua ocorrência. A descrição dessas

atividades se encontra na Tabela 2. Além disso, foi registrado o dia em que cada comportamento ocorreu pela primeira vez.

Durante o experimento, um animal do tratamento chá verde e dois animais do tratamento controle tiveram que ser retirados. O bezerro do tratamento ECV foi retirado por motivos de ter nascido com uma má-formação congênita, sendo retirado na primeira semana. Os dois bezerros do tratamento CON foram excluídos por perda dos dados iniciais.

Avaliações realizadas nos animais

Os animais foram pesados no primeiro dia de vida e, posteriormente, a cada 15 dias de vida, às 10h00min, sem jejum prévio.

Atributos de saúde

Diariamente, na parte da manhã, a partir das 10h00min, a temperatura corporal foi avaliada com inserção de termômetro clínico digital junto à parede do reto do animal, a uma profundidade de, aproximadamente, 3,5 cm por 3 minutos. Em seguida foram mensuradas a frequência cardíaca, com o auxílio de um estetoscópio e um cronômetro, e posteriormente mensurada a frequência respiratória, com a visualização e contagem dos movimentos respiratórios, durante 1 minuto. A observação de ocorrência e de severidade de diarreia foi realizada diariamente por meio da atribuição de escore fecal, no período da manhã (às 10h00min), seguindo a classificação de 0 a 3 de acordo com Ishihara et al. (2001), escore = 0, fezes normais e firmes, 1 = fezes com consistência pastosa porém com aspecto geral saudável, 2 = fezes com consistência aquosa considerada diarreia e 3 = fezes com consistência fluida.

Além disso, foram registradas diariamente todas as intercorrências relativas a problemas de saúde. Em caso de necessidade, os animais foram medicados conforme recomendações do médico veterinário da Embrapa, e todos os tratamentos realizados foram registrados.

A incidência de diarreia foi calculada de acordo com Ishihara et al. (2001) seguindo a fórmula:

$$\text{Frequência De Diarreia}(\%) = \frac{\text{Número Total De Dias Com Diarreia}}{\text{Número Total De Dias Inspeccionados}} \times 100$$

Delineamento experimental e análise estatística

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com medidas repetidas no tempo (dias), com três tratamentos (n = 3, controle, extrato de orégano e extrato de chá verde) e 8 repetições (bezerros) para o tratamento extrato de orégano (3 machos e 5 fêmeas), 7 repetições para o tratamento extrato de chá verde (3 machos e 4 fêmeas) e 6 repetições para o tratamento controle (3 machos e 3 fêmeas). A análise estatística dos atributos mensurados uma única vez, como o número de dias para a primeira manifestação dos comportamentos, considerou os efeitos fixos de tratamento os bezerros e o resíduo como efeitos aleatórios, usando o procedimento MIXED, SAS®, versão 9.4. A análise estatística dos atributos mensurados em vários dias considerou os tratamentos, os dias de avaliação e a interação tratamento x dia de avaliação como efeitos fixos e os bezerros e o resíduo como efeitos aleatórios, usando o procedimento MIXED, SAS®, versão 9.4. Foi realizado o Teste de seleção de estrutura de covariância usando o critério de informação Bayesiano (BIC). Todas as variáveis foram previamente testadas

quanto à distribuição normal. As médias foram comparadas utilizando a opção *lsmeans* e as interações foram desdobradas quando significativas a 5% de probabilidade. As diferenças significativas foram consideradas quando $P < 0,05$ e tendências quando $0,05 < P < 0,10$.

Resultados

Todos os bezerros do grupo ECV e 7 de 8 dos bezerros do tratamento EO ruminaram pela primeira vez até os 19 dias de idade ($P=0,0109$), porém no tratamento CON apenas 50% dos bezerros iniciaram a ruminar até os 19 dias de idade (Figura 1). Os bezerros que receberam extratos de orégano ou de chá verde foram mais jovens à primeira ruminção ($P=0,0232$), cerca de 7 dias antes e o consumo de palha cerca de 6 dias antes, que os do grupo controle, sem que fossem detectadas diferenças estatísticas significativas no desenvolvimento corporal (Tabela 3).

Não houve interação entre tratamentos e dias de mensuração para quaisquer atributos. O fornecimento de extratos de chá verde e orégano não alteraram os atributos fisiológicos dos bezerros, assim como os valores médios do tempo gasto ruminando, em ócio, em decúbito e em estação, com exceção do número de visitas ao cocho de concentrado, o qual tendeu a ser maior para o grupo controle (Tabela 4).

Com o avançar da idade dos bezerros, houve aumento da duração dos tempos dedicados a Visita ao Cocho de Concentrado, Consumo de Palha, Ruminação Total e Estação Total, enquanto os tempos de Ócio Total e Decúbito Total foram diminuindo. O número de eventos de Consumo de Palha

e de Visitas ao Cocho de Concentrado tendeu a aumentar com a idade dos bezerros (Tabela 4).

Os extratos de plantas não tiveram influência sobre a frequência de diarreia, que em média foi $42,8 \pm 3,1\%$, $43,1 \pm 2,8\%$ e $42,9 \pm 2,6\%$ para CON, ECV e EO, respectivamente. Não foram observados sintomas clínicos de outras doenças nos bezerros durante o experimento.

Discussão

Os extratos de chá verde e de orégano podem modular a fermentação ruminal (Winkler *et al.*, 2015; Kolling *et al.*, 2018) e alterar o comportamento ingestivo (Kolling *et al.*, 2016), além de estimular os sistemas imunológico e antioxidante (Lejonklev *et al.*, 2016). O presente estudo mostra que o uso destes extratos antecipou o início da ruminação e da ingestão da palha em relação ao grupo controle, mas não modificou a duração média ou a frequência média de visitas aos cochos de concentrado e de água, sendo esta a principal contribuição deste estudo.

A idade ao início da ruminação dos bezerros do grupo controle foi semelhante que o reportado anteriormente em outros estudos como os de Swanson & Harris (1958), os quais observaram que entre 19 e 28 dias de idade todos os 14 bezerros da raça Holandês e 11 dos 12 Jersey estabeulados ruminaram. Nesse sentido os resultados obtidos por Marek & Mőcsy (1963), Morrison (1966), Seren (1975) e Yavuz *et al.* (2015) os quais mostram que a ruminação iniciou a partir da segunda ou terceira semana de vida, estão de acordo com os do presente estudo.

Os custos com a alimentação e com a mão-de-obra juntamente com os cuidados com as bezerras em aleitamento são superiores em comparação com os custos da criação após o desaleitamento. O início mais precoce da ruminação pode possibilitar o desaleitamento mais precoce, sem provavelmente prejudicar a taxa de crescimento dos animais após o desaleitamento, quando o rúmen deve estar parcialmente desenvolvido e for capaz de absorver e metabolizar os produtos finais da fermentação (Bittar *et al.*, 2009).

O fornecimento dos extratos antecipou em cerca de uma semana o início do consumo de palha em relação aos bezerros do grupo controle. Embora os animais tivessem acesso ao concentrado e estivessem alojados em área com pastagem, eles acabaram consumindo uma quantidade moderada de palha, que servia como cama, o que confirma os relatos feitos por Lopreiato *et al.* (2018). No entanto, a quantidade de palha que foi consumida é desconhecida, podendo ser a não oferta de feno um motivador para o consumo desta palha que servia como cama.

O tempo em cada uma das posturas corporais (em pé e deitado) não foi alterado com ou sem o fornecimento de extratos vegetais, ou seja, houve ausência de efeito sobre o tempo em cada uma das posturas corporais avaliadas no presente estudo. Uma hipótese para isso é o fato de todos os bezerros estarem no mesmo ambiente e pré-dispostos as mesmas reações. No estudo de Bustos Mac-Lean (2012) mais de 60% do tempo, os bezerros durante o aleitamento, apresentaram o comportamento decúbico. A mesma autora também traz em seu estudo que a atividade de maior frequência em

todos os períodos avaliados foi o ócio, o que se confirma com os resultados encontrados nesse estudo.

Os valores dos tempos despendidos deitado e em pé obtidos neste estudo foram semelhantes aos encontrados por Wilson *et al.* (1999) e Warnick *et al.* (1977), os quais verificaram que bezerros em fase de aleitamento permanecem em torno de 74% do tempo em decúbito, e com o avançar da idade eles tendem a ficar menos tempo nesta posição (Maculay *et al.*, 2002). A postura corporal decúbito pode ser uma resposta de conforto térmico, posição de preferência durante ruminção e ócio (Titto, 2010).

A ausência de diferenças sobre o ganho de peso não era esperada, pois se presumia que os tratamentos ECV e EO tivessem um ganho de peso maior em relação ao tratamento CON. Entretanto, os valores encontrados neste estudo, de 0,558, 0,483 e 0,521 (kg/dia), dos tratamentos CON, ECV e EO, respectivamente, foram compatíveis entre os 0,450 e 0,600 kg/dia de ganho de peso diário para bezerros leiteiros durante o aleitamento considerados por Garnsworthy (2005).

No estudo de Balland *et al.* (2005) as taxas de crescimento para as bezerras atingirem respostas na produção de leite quando vacas, sugere que elas precisam crescer a uma taxa que lhes possibilite duplicar o seu peso ao nascer até o desaleitamento. O que ocorreu com os animais deste estudo, mesmo sem diferenças significativas, os valores médios de ganho de peso foram semelhantes a Garnsworthy (2005) e compatíveis com a necessidade de duplicar o peso.

As medidas de parâmetros fisiológicos foram realizadas a fim de verificar as condições de saúde, pois os animais podem modificar o seu comportamento

em condições de saúde adversa. A temperatura retal de bezerros é considerada dentro da faixa normal quando está em valores entre 38,0 – 39,5°C (Souza *et al.*, 2004), e a frequência cardíaca por minuto (bpm) é considerada normal entre os valores de 60 a 120 bpm (El-sheikh *et al.*, 2012). Tanto os valores de temperatura retal quanto os de frequência cardíaca, encontrados neste estudo, estão dentro da faixa de variação considerada fisiológica e indicam que os animais estavam saudáveis. Outros estudos apresentaram resultados distintos. Kolling *et al.* (2016), trabalhando com novilhas suplementadas com 5 gramas de extrato de orégano, observaram aumento na frequência cardíaca em relação ao grupo controle. Por outro lado, Gabbi *et al.* (2009), trabalhando com novilhas suplementadas com aditivo fitogênico (inclusão de 500 gramas de aditivo fitogênico por tonelada de concentrado), utilizando uma mistura comercial de óleos essenciais, flavonoides e mucilagens, em comparação a um grupo controle, reportaram diminuição da frequência cardíaca.

Os valores encontrados neste estudo para a frequência respiratória (rpm) foram pouco acima dos valores considerados normais (15 a 40 rpm) segundo Ferreira *et al.*, (2006), mas de pequena magnitude, podendo o fato de as vezes os bezerros estarem agitados no momento que antecedeu a realização da avaliação ser uma possível hipótese. Estudo de Kolling *et al.* (2016), trabalhando com novilhas suplementadas com diferentes dosagens de extrato de orégano, observaram que os valores de frequência respiratória ficaram dentro dos limites fisiológicos.

A diarreia é o principal motivo de mortalidade (Leal *et al.*, 2008) e morbidade (Meganck *et al.*, 2014) de bezerros durante o aleitamento. Doenças

como a diarreia e a pneumonia não só apresentam prejuízos de forma direta com medicamentos e a mortalidade, como também apresentam grandes influências nos prejuízos na vida adulta do animal em relação à produção (Heinrichs, 2011). Conforme Waltner-Toews et al., (1986), novilhas que apresentaram quadro de diarreia foram 2,5 vezes mais propensas a serem descartadas do rebanho antes do tempo, e 2,9 vezes mais propensas a parir depois dos 900 dias de idade, sendo que a idade média ideal do primeiro parto é de 730 dias.

A ausência de efeitos sobre a ocorrência de diarreia no presente estudo pode ser devido à complexidade dessa condição, uma vez que pode ser provocada por causas infecciosas e não infecciosas (Meganck *et al.*, 2014) e há a possibilidade de que outros fatores influenciaram na incidência desta doença sobre os bezerros deste presente estudo. Contrariamente Katsoulos *et al.* (2017), fornecendo óleo essencial de orégano à bezerros, na dose de 12,5 mg / kg de peso corporal, observaram efeito preventivo contra a síndrome diarreica neonatal, sendo este efeito atribuído às suas propriedades antimicrobianas (Benchaar e Greathead, 2011).

Conclusões

O fornecimento de extrato de chá verde ou de orégano a bezerros leiteiros durante o período de aleitamento antecipou o início da ruminação. Entretanto, não modificou o ganho de peso, os demais atributos comportamentais e a ocorrência de doenças.

Agradecimentos

À Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA Clima Temperado, pela disponibilidade dos animais, estrutura e colaboradores para a realização do experimento. Ao Sr. Ivan dos Santos e a ADVET Nutrição Animal pelo fornecimento do extrato de orégano e ao CNPq, CAPES, pelas bolsas de pesquisa e pelos recursos disponibilizados para a realização da pesquisa.

Declarações de ética

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa sobre Uso de Animais da Fazenda da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, protocolo número 30756.

Referências

- Ballard C, Wolford H, Sato T, Uchida K, Suekawa M, Yabuuchi Y, Kobayashi K 2005. The effect of feeding three milk replacer regimens preweaning on first lactation performance of Holstein cattle. *Journal of Dairy Science*, Champaign, 88, 22.
- Benchaar C, Greathead H 2011. Essential oils and opportunities to mitigate enteric methane emissions from ruminants. *Animal Feed of Science Technology*, Amsterdam, 166, 338–355.
- Bittar CMM, Ferreira LS, Santos FAP, Zopollatto M 2009. Desempenho e desenvolvimento do trato digestório superior de bezerros leiteiros alimentados com concentrado de diferentes formas físicas. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, 38, 8, 1561-1567.
- Bustos Mac-Lean P A 2012. Programa de suplementação de luz e relações entre variáveis fisiológicas e termográficas de bezerros em aleitamento em clima quente.

104 f. Tese (Doutorado em Qualidade e Produtividade Animal)- Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, Universidade de São Paulo, Pirassununga, 2012.

Calsamiglia S, Busquet M, Cardozo PW, Castillejos L, Ferret A 2007. Essential oils as modifiers of rumen microbial fermentation. *Journal of Dairy Science*, Champaign, 90, 9, 2580–2595.

Chaves AS, Oliveira RC, Junior GP, Viana AAC, Melo LQ, Costa SF, Pereira MN 2009. Desempenho de bezerros alimentados com concentrado extrusado ou farelado. *Ciência Animal Brasileira*, Goiânia, Supl.1, 826-829.

El-sheirkh AKR, Morsy HMS, Abbas THA, Abdelzarik WM 2012. Clinical and laboratory examinations of diarrhea and dehydration in newborn Friesian calves with special reference to therapy with hypertonic and isotonic solution. *Life Science Journal*, New York, 9, 4, 181-184.

Embrapa 2016. Abrigo individual para terneiras. Embrapa Clima Temperado, Capão do Leão, 2.

Ferreira F, Pires MFA, Martinez ML, Coelho SG, Carvalho AU, Ferreira PM, Facury Filho EJ, Campos WE 2006. Parâmetros fisiológicos de bovinos cruzados submetidos ao estresse térmico calórico. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, Belo Horizonte, 58, 5, 732-738.

Gabbi AM, Moraes RS, Skonieski FR and Viégas J 2009. Productive performance and behavior of dairy heifers submitted to diets with phytogetic additive. *Brazilian Journal of Health and Animal Production* 10, 949-962.

Garnsworthy PC 2005. Modern calves and Heifers: challenges for rearing systems. Em: Calf and heifer rearing: principles of rearing the modern dairy heifer from calf to calving pp. 1–12. Editora Nottingham University Press, UK.

Heinrichs J 2011. How disease, management, and nutrition of the calf may affect first lactation and lifetime milk production and age of cows when removed from the herd. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL LEITE INTEGRAL, 1., 2011, Belo Horizonte. Belo Horizonte: Revista Leite Integral, 2011. 36-41.

Ishihara, N., D.-C. Chu, S. Akachi and L. R. Juneja. 2001. Improvement of intestinal microflora balance and prevention of digestive and respiratory organ diseases in calves by green tea extracts. *Livestock Production Science*, Amsterdam, 68, 2, 217-229.

Katsoulos PD, Karatzia MA, Dovas CI, Filioussis G, Papadopoulos E, Kiossis E, Arsenopoulos K, Papadopoulos T, Boscoc C, Karatzias H 2017. Evaluation of the in-field efficacy of oregano essential oil administration on the control of neonatal diarrhea syndrome in calves. *Research in Veterinary Science* 115, 478-483.

Kolling GJ, Panazzolo DM, Gabbi AM, Stumpf MT, Passos MBD, Cruz EAD and Fischer V 2016. Oregano extract added into the diet of dairy heifers changes feeding behavior and concentrate intake. *The Scientific World Journal* 2016, 6.

Kolling GJ, Stivanin SCB, Gabbi A, Machado F, Ferreira A, Campos M, Tomich T, Cunha C, Dill S, Pereira LG and Fischer V 2018. Performance and methane emissions in dairy cows fed oregano and green tea extracts as feed additives. *Journal of Dairy Science* 101, 1-14.

Köppen, W., 1900: Versuch einer Klassifikation der Klimate, vorzugweise nach ihren Beziehungen zur Pflanzenwelt. – *Geogr. Z.* 6, 657–679.

Leal MLR, Cyrillo FC, Mori CS, Michima LES, Nichi M, Ortolani EL, Benesi FJ 2008. Modelo de indução de diarreia osmótica em bezerros holandeses. *Ciência Rural*, Santa Maria, 38, 6, 1650-1657.

Lejonklev J, Kidmose U, Jensen S, Petersen MA, Helwing ALF, Mortensen G and Larsen MK 2016. Effect of oregano and caraway essential oils on the production and flavor of cow milk. *Journal of Dairy Science* 99, 7898-7903.

Lima RN, Moura AKB, Miranda MVFG, Lima PO, Morais JG, Lopes KTL 2013. Limitações da fisiologia dos animais em transição. *PUBVET: publicações em Medicina Veterinária e Zootecnia*, Londrina, 7, 3, 226, 1496.

Lopreato V, Minuti A, Cappelli FP, Vailati-Riboni M, Britti D, Trevisi E, Morittu VM 2018. Daily rumination pattern recorded by an automatic rumination-monitoring system in pre-weaned calves fed whole bulk milk and ad libitum calf starter, *Livestock Science*, Amsterdam, 212, 127-130.

Maculay AS, Hahn GL, Clark DH 2002. Comparison of calf housing types and tympanic temperature rhythms in Holstein calves. *Journal of Dairy Science*, Champaign, 78, 4, 856-862.

Manach C, Scalbert A, Morand C, Rémésy C and Jiménez L 2004. Polyphenols: food sources and bioavailability. *The American Journal of Clinical Nutrition* 79, 727-747.

Marek J, Mőcsy J 1963. *Tratado de diagnóstico clínico de las enfermedades de los animales domésticos*. 2. ed. Barcelona: Labor.

Meganck V, Hoflack G, Opsomer G 2014. Advances in prevention and therapy of neonatal dairy calf diarrhoea: a systematical review with emphasis on colostrum management and fluid therapy. *Acta Veterinaria Scandinavica*, London, 56, 75.

Molero R, Ibars M, Calsamiglia S, Ferret A, Losa R 2004. Effects of a specific blend of essential oil compounds on dry matter and crude protein degradability in heifers fed diets with different forage to concentrate ratios. *Animal Feed Science and Technology*, Amsterdam, 114, 1-2, 91-104.

Morrison F B 1966. *Alimentos e alimentação dos animais*. 2.ed. São Paulo: Melhoramentos.

Newbold CJ, McIntosh FM, Williams P, Riccardo Losa, Wallace RJ 2004. Effects of a specific blend of essential oil compounds on rumen fermentation. *Animal Feed Science and Technology*, Amsterdam, 114,1-2,105-112.

Oh J, Hristov AN 2016. Effects of plant-derived bio-active compounds on rumen fermentation, nutrient utilization, immune response, and productivity of ruminant animals. *Medicinal and Aromatic Crops: Production, Phytochemistry, and Utilization*. 167-186.

Seren E 1975. *Enfermedades de los estômagos de los bovidos*. Zaragoza: Acribia, v 2.

Silva R, da Silva F, Prado I, Carvalho G, Franco I, Mendes F, Cardoso C, Pinheiro A, de Souza D 2006. Metodologia para o estudo do comportamento de bezerros confinados na fase de pós-aleitamento. *Archivos Latinoamericanos de Producción Animal*, Maracaibo, 14, 135-138.

Souza CF, Bressan WS, Mogami CA, Oberhauser AG 2004. Variação da temperatura retal e frequência respiratória de bezerros criados em diferentes tipos de bezerreiros. In: *ZOOTEC 2004, Brasília*. Brasília: Associação Brasileira de Zootecnia, 204-208.

Swanson EW, Harris Junior JD 1958. Development of rumination in the young Jersey-Holstein. *Journal of Dairy Science*, Champaign, 4L, 12, 1768-76.

Titto EAL 1998. Teste de tolerância ao calor em novilhos nelore e marchigiana. Revista Portuguesa de Zootecnia, Vila Real, 5, 1, 67-70.

Usda- United States Department Of Agriculture 2009. Dairy 2007. Part IV: reference of dairy cattle health and management practices in the United States, 2007. Fort Collins.

Waltner-Toews SW, Martin SW, Meek AH 1986. The effect of early calthood health status on survivorship and age at first calving. Canadian Journal of Veterinary Research, Ottawa, 50, 314-317.

Warnick VD, Arave CW, Mickelsen CH 1977. Effects of group, individual, and isolated rearing of calves on weight gain and behavior. Journal of Dairy Science, Champaign, 60, 6, 947-953.

Wilson LL, Terosky TL, Stull CL 1999. Effects of individual housing design and size on behavior and stress indicators of special-fed Holstein veal calves. Journal of Animal Science, Champaign, 77, 1341-1347.

Winkler A, Gessner DK, Koch C, Romberg FJ, Dusel G, Herzog E and Eder K 2015. Effects of a plant product consisting of green tea and curcuma extract on milk production and the expression of hepatic genes involved in endoplasmic stress response and inflammation in dairy cows. Archives of Animal Nutrition 69, 425-441.

Yavuz E, Todorov N, Ganchev G, Nedelkov K 2015. The effect of feeding different milk programs on dairy calf growth, health and development. Journal Agriculture Science, 21, 384-393.

Tabela 1 Média e amplitude da temperatura do ar (°C), umidade relativa do ar (%), velocidade do vento (Km/h) e precipitação (mm/dia) durante o período experimental.

Mês	Temperatura		Umidade		Velocidade do vento		Precipitação
	Média	Amplitude	Média	Amplitude	Média	Amplitude	
Março	21.6	15.9 - 27.3	83.2	67.8 - 91.9	6.1	0.1 - 10.7	139.6
Abril	19	13.9 - 23.4	81.3	51.8 - 94.9	6.8	2.5 - 15.8	135.3
Maio	16.7	13.2 - 21	90.1	79.8 - 97	1.7	0.3 - 5.2	221.1
Junho	14.9	7.8 - 22.8	85.1	66.1 - 97.6	6.2	1.7 - 12.8	137.2

Tabela 2 *Etograma de trabalho de posturas corporais e atividades comportamentais.*

Posturas Corporais	
Estação	Tempo em que permaneceu em pé.
Decúbito	Tempo em que permaneceu deitado.
Atividades Comportamentais	
Visita ao cocho de concentrado	Número de vezes em que introduziu a cabeça no cocho de concentrado e consumiu.
Consumo de palha	Número de vezes em que apreendeu, mastigou e ingeriu a palha que servia de cama.
Consumo de pasto	Número de vezes em que apreendeu, mastigou e ingeriu pasto.
Consumo de água	Número de vezes em que ingeriu água.
Em ócio	Sem nenhum movimento mandibular.
Ruminação	Tempo em que realizou a regurgitação da ingesta do retículo-rúmen para a boca, onde é mastigado e redeglutido, em uma sucessão repetitiva de bolos alimentares curtos.

Tabela 3 Médias para a idade ao 1º evento e peso corporal de bezerras alimentados com dieta controle (CON), contendo extrato de orégano (EO) ou extrato de chá verde (ECV) ao aleitamento.

Variável	Tratamentos ¹			SEM	P= F
	CON	ECV	EO		
Idade (dias) ao 1º evento de					
Ruminação	19,33 ^a	12 ^b	12,37 ^b	1,15	0,0109
Peso Corporal (Kg)					
Nascimento	28,17	29,14	30,37	0,63	0,3821
Desaleitamento	61,67	58,14	61,62	0,93	0,2180
Ganho de peso (kg/dia)	0,558	0,483	0,521	0,018	0,2881

¹Tratamentos: CON = controle; ECV = extrato de chá verde; EO = extrato de orégano.

SEM = Standard error of the mean.

Tabela 4 Médias para o comportamento, frequência de ocorrência e atributos de saúde de bezerros alimentados com dieta controle (CON), contendo extrato de orégano (EO) ou extrato de chá verde (ECV) ao aleitamento.

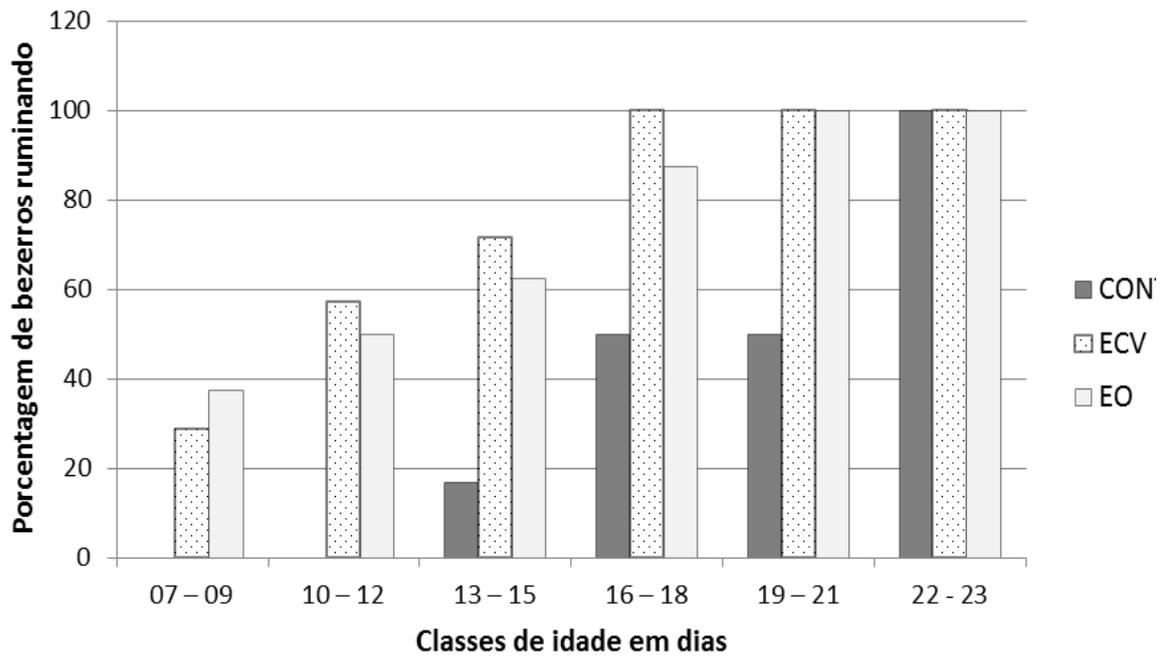
Variável	Tratamentos ¹			SEM	P= F
	CON	ECV	EO		
Comportamento					
(min/período de observação)					
Ruminação Total	8,04	10,75	10,61	1,41	0,3418
Ócio Total	92,05	89,18	89,44	1,42	0,3200
Estação Total	25,36	23,55	22,86	1,30	0,3916
Decúbito Total	74,72	76,38	77,19	1,28	0,3941
Frequência (nº)					
Consumo de água	2,46	1,66	2,24	0,28	0,1239
Visita cocho de concentrado	4,49	4,03	3,38	0,36	0,0982
Atributos fisiológicos					
Frequência respiratória (rpm)	47,08	47,66	49,38	2,42	0,7671
Frequência cardíaca (bpm)	116,18	119,71	115,42	2,43	0,3923
Temperatura retal (°C)	38,35	38,30	38,33	0,05	0,6879

¹Tratamentos: CON = controle; ECV = extrato de chá verde; EO = extrato de orégano.

SEM = Standard error of the mean.

Legenda da Figura

Figura 1 Distribuição de frequências, em porcentagem, relativa à idade a primeira ruminação de acordo com os tratamentos controle (CON), extrato de chá verde (ECV) e extrato de orégano (EO).



CONSIDERAÇÕES FINAIS

A contribuição do presente estudo foi avaliar os efeitos do fornecimento de extratos vegetais chá verde (*Camellia sinensis*) e orégano (*Oreganun vulgare*) sobre o comportamento, ganho de peso e estado de saúde de bezerros leiteiros durante o seu aleitamento.

O fornecimento de extrato de chá verde ou orégano a bezerros leiteiros durante o período de aleitamento não apresentou efeitos benéficos sobre as doenças, em especial a diarreia. Também não apresentaram benefícios sobre o ganho de peso dos bezerros.

Um fato que ocorreu neste experimento foi o de os bezerros consumirem moderadamente a palha de resteva de arroz, que servia como cama. O que pode ser uma possível explicação para isso é o fato de os bezerros não terem acesso a feno durante este período, justificando um comportamento em busca de algum volumoso. Sendo uma sugestão à realização de pesquisas com acesso a feno e medição do consumo deste.

Outra questão é a implicação de os bezerros consumirem a palha que servia como cama e o pasto de onde eles permaneciam. Isso pode ter influenciado nas ocorrências de diarreia, uma vez que estes bezerros consumiram alimentos que estavam possivelmente contaminados, podendo trazer um risco para a saúde dos mesmos.

Os extratos de plantas apresentaram efeito benéfico sobre o início da ruminação e do consumo de palha, apesar de não terem modificado o comportamento de postura. Não se sabe bem o que acontece dentro do rúmen dos animais jovens durante o aleitamento recebendo estes extratos de plantas para podermos ter certeza qual o papel destes extratos sobre a antecipação do início da ruminação, sendo assim mais pesquisas são necessárias para melhor compreender este processo e os resultados.

REFERÊNCIAS

ALEXANDER, M. Aromatherapy and immunity: how the use of essential oils aids immune potentiality. **International Journal of Aromatherapy**, Hove, v.12, n.1, p.49-56, 2002.

AMES, T.R. Dairy Calf Pneumonia. **Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice**, Philadelphia, v. 13, n. 3, p. 379–391, 1997.

ASSIS-BRASIL, N.D. et al. Enfermidades diagnosticadas em bezerros na região sul do Rio Grande do Sul. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, Rio de Janeiro, v. 33, n. 4, p. 423-430, 2013.

BABU, L.K.; PANDEY, H.N.; SAHOO, A. Effect of individual versus group rearing on ethological and physiological responses of crossbred calves, **Applied Animal Behaviour Science**, Amsterdam, v. 87, p. 177–191, 2004.

BACALHAU, A. S. et al. Correlação entre peso ao nascer, idade e peso ao início da ruminação em bezerros zebu. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 27, n. 11, p. 1527-1532, 1992.

BACCARI JÚNIOR, F.; CAMPOS NETO, O.; BARROS, H. M. Idade de bezerros mestiços ao início da ruminação e correlação entre peso ao nascer e idade ao início da ruminação. **Arquivos da Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais**, Belo Horizonte, v. 30, n. 1, p. 71-74, 1978.

BACCARI JUNIOR, F.; KUCHEMUCK, M. R. G.; BARROS, H. M. Correlação entre início da ruminação e ganho de peso no bezerro zebu. **Arquivos da Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais**, Belo Horizonte, v.22, p.119-122, 1970a.

BACCARI JUNIOR, F.; KUCHEMUCK, M. R. G.; BARROS, H. M. Idade do bezerro Zebu ao início da ruminação. **Revista de Medicina Veterinária**, São Paulo, v.6, n.1, p.18-29, 1970b.

BACH, A. Ruminant nutrition symposium: optimizing performance of the offspring: nourishing and managing the dam and postnatal calf for optimal lactation, reproduction, and immunity. **Journal of Animal Science**, Champaign, v.90, p.1835–1845, 2012.

BALDWIN, R.L.; McLEOD, K.R.; KLOTZ, J.L. Rumens development, intestinal growth and hepatic metabolism in the pre- and postweaning ruminant. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v.87, suppl E, p.E55-E65, 2004.

BALENTINE, D.A.; WISEMAN, S.S.; BOUWENS, L.C.M. The chemistry of tea flavonoids. **Critical Review a in Food Science and Nutrition**, London, v.37, n.8, p.693-704, 1997.

BAZELEY, K. J. et al. Measuring the growth rate of UK dairy heifers to improve future productivity. **The Veterinary Journal**, London, v. 212, p. 9-14, 2016.

BEAUCHEMIN, K. A. Ingestion and mastification of feed by dairy cattle. **The Veterinary Clinics of North America Food Animal Practice**, Philadelphia, v.7, p.439–463, 1991.

BLEUL, U. Risk factors and rates of perinatal and postnatal mortality in cattle in Switzerland. **Livestock Science**, Amsterdam, v. 135, p. 257–264, 2011.

BOTTEON, R. C. C. M.; BOTTEON, P. T. L.; LÓSS, Z. G. Aspectos sanitários da pecuária leiteira na região do Médio Paraíba – RJ e MG. **Revista Brasileira de Ciências Veterinárias**, Rio de Janeiro, v. 8, p. 141- 143, 2001.

BROWNLEE, A. The development of rumen papillae in cattle fed on different diets. **British Veterinary Journal**, London, v.112, p.369-375, 1956.

BURT, S. Essential oils: their antibacterial properties and potential applications in foods—a review. **International Journal of Food Microbiology**, Amsterdam, v. 94, n. 3, p. 223-253, 2004.

BUSQUET, M. et al. Plant extracts affect in vitro rumen microbial fermentation. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 89, n. 2, p. 761-771, 2006.

BUSTOS MAC-LEAN, P. A. **Programa de suplementação de luz e relações entre variáveis fisiológicas e termográficas de bezerros em aleitamento em clima quente**. 2012. 104 f. Tese (Doutorado em Qualidade e Produtividade Animal)- Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, Universidade de São Paulo, Pirassununga, 2012.

CALSAMIGLIA, S. et al. Essential oils as modifiers of rumen microbial fermentation. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v.90, n.9, p.2580–2595, 2007.

CAMPBELL, R. C. et al. Frequência de diarreia em bezerros mestiços sob diferentes condições de manejo na região do médio Paraíba - Rio de Janeiro e Minas Gerais, **Revista Brasileira de Ciências Veterinárias**, Rio de Janeiro, v. 45, p. 153-160, 2008.

CARNEIRO, J.C. **Comportamento alimentar e social de bezerras leiteiras F1 Holandês x Gir durante a fase de aleitamento e desaleitamento**. 2015. 55 f. Dissertação (Mestrado em Produção Animal) - Instituto de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Minas Gerais, Montes Claros, MG, 2015.

CHAVES, A.S. et al. Desempenho de bezerros alimentados com concentrado extrusado ou farelado. **Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, Supl.1, p. 826-829, 2009.

CHAVES, A. V. et al. Dose-response of cinnamaldehyde supplementation on intake, ruminal fermentation, blood metabolites, growth performance, and carcass characteristics of growing lambs. **Livestock Science**, Amsterdam, v. 141, n. 2-3, p. 213-220, 2011.

CHAVES, A. V. et al. Effects of carvacrol and cinnamaldehyde on intake, rumen fermentation, growth performance, and carcass characteristics of growing lambs. **Animal Feed Science and Technology**, Amsterdam, v. 145,

n. 1-4, p. 396-408, 2008.

CHRISTAKI, E. et al. Aromatic plants as a source of bioactive compounds. **Agriculture**, Basel, v. 2, p. 228–243, 2012.

CHURCH, D. C. **Fisiología digestiva y nutrición de los rumiantes: fisiología digestiva**. Zaragoza, España: ACRIBA, 1974. 1 v.

CHURCH, D.C. **The ruminant: animal digestive physiology and nutrition**. Englewood Cliffs, NJ: Pentice-Hall, 1998. 564 p.

COBELLIS G. et al. Evaluation of different essential oils in modulating methane and ammonia production, rumen fermentation, and rumen bacteria in vitro. **Animal Feed Science and Technology**, Amsterdam, v. 215, p.25–36, 2016.

COELHO, S.G. Desafios na criação e saúde de bezerros. **Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, v. 1, 2009, 16 p

CYBORAN, S. et al. Concentrated green tea supplement: Biological activity and molecular mechanisms. **Life Sciences**, Oxford, v. 126, p. 1-9, 2015.

DRACKLEY, J.K. **The development, nutrition, and management of young calf**. Ames, IA: Iowa State University, 1998. 339 p.

DEGASPERI, S. A. R. et al. Estudo do comportamento do gado Holandês em sistema de semi-confinamento. **Revista Acadêmica: Ciências Agrárias e Ambientais**, Curitiba, v. 1, n. 4, p. 41-47, 2003.

DONOVAN, G.A. et al. Associations between passive immunity and morbidity and mortality in dairy heifers in Florida, USA. **Preventive Veterinary Medicine**, Amsterdam, v. 34, p. 31–46, 1998.

FARKAS, O. et al. Quantitative structure – antioxidant activity relationships of flavonoid compounds. **Molecules**, Basel, v. 9, n. 12, p. 1079–1088, 2004.

FIOREZE, V. I. **Desenvolvimento dos pré-estômagos e estômagos de bezerros Jersey alimentados com altos níveis de leite**. 2016. 68 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, Capão do Leão, RS, 2016.

FROEHLICH, K. A. et al. Evaluation of essential oils and prebiotics for newborn dairy calves. **Journal of Animal Science**, Champaign v.95, p.3772-2782, 2017.

FROIS, M. C.M.; VIEGAS, D. M. Tendência histórica de coeficientes de mortalidade de bezerros em Minas Gerais, 1960 a 1985. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 46, p. 741-747, 1994.

FRUSCALSO, V. **Fatores associados à morbidade, à mortalidade e ao crescimento de bezerras leiteiras lactantes**. 2018. 159 f. Tese (Doutorado em Agroecossistemas) - Programa de Pós-Graduação em Agroecossistemas, Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2018.

- FUJIWARA, R. et al. Psychoneuroimmunological benefits of aromatherapy. **International Journal of Aromatherapy**. v.12, p.77-82, 2002.
- GABBI, A. M.; VIÉGAS, J.; MORAES, R. S. Hematological parameters of dairy heifers submitted to diets with phytogetic additives. **Brazilian Journal of Health and Animal Production**, Ondina, v. 10, n. 4, p. 917-928, 2009a.
- GABBI, A.M. et al. Desempenho produtivo e comportamento de novilhas submetidas a dietas com aditivo fitogênico. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, Salvador, v. 10, p. 949-962. 2009b.
- GILLILAND, R.L.; BUSH, L.J.; FRIEND, J.D. Relation of ration composition to rumen development in early-weaned dairy calves with observations on ruminal parakeratosis. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 45, p. 1211–1217, 1962.
- GINANE, C. BAUMONT, R. FAVREAU-PEIQNÉ A. Perception and hedonic value of basic tastes in domestic ruminants. **Physiology and Behavior**, France, v.104, n.5, p. 666-674, 2011.
- GONÇALVES, G. et al. Green tea extract improves the oxidative state of the liver and brain in rats with adjuvant-induced arthritis. **Food and Function**, Cambridge, v. 6, n. 8, p. 2701-2711, 2015.
- GONÇALVES, L. C.; BORGES, I.; FERREIRA, P. D. S. **Alimentação de gado de leite**. Belo Horizonte: FEPMVZ, 2009.
- HÖTZEL, M.J., HONORATO, L., MACHADO FILHO, L.C.P. Bem-estar animal e a produção leiteira. In: SILVA, J.C.P.M. et al. (Ed.). **Manejo e administração na bovinocultura leiteira**. Viçosa: Universidade do Leite, 2014. p. 367–390.
- KATSOULOS, P.D. et al. Evaluation of the in-field efficacy of oregano essential oil administration on the control of neonatal diarrhea syndrome in calves. **Research in Veterinary Science**, London, 115, 478-483.
- KHAN, N.; MUKHTAR, H. Tea polyphenols for health promotion. **Life Sciences**, Oxford, v. 81, n. 7, p. 519-533, 2007.
- KHAN, M. A.; WEARY, D. M.; VON KEYSERLINGK, M. A. G. Hay intake improves performance and rumen development of calves fed higher quantities of milk. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 94, p. 2547-3553, 2011a.
- KHAN, M.A.; WEARY, D.M.; VON KEYSERLINGK, M.A.G. Invited review: effects of milk ration on solid feed intake, weaning, and performance in dairy heifers. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v.94, p.1071–1081, 2011b.
- KO, S.Y. et al. Comparison of the effect of green tea by-product and green tea probiotics on the growth performance, meat quality, and immune response of finishing pigs. **Asian-Australasian Journal of Animal Sciences**, Seoul, v. 21, n. 10, p. 1486-1494, 2008.

KOLLING, G. J. et al. Oregano Extract Added into the Diet of Dairy Heifers Changes Feeding Behavior and Concentrate Intake. **The Scientific World Journal**, New York, v. 2016, 2016.

KONDO, M.; KITA, K.; YOKOTA, H. Ensiled or oven-dried green tea by-product as protein feedstuffs: effects of tannin on nutritive value in goats. **Asian-Australasian Journal of Animal Science**, Seoul, v. 20, n. 6, p. 880–886, 2007.

LAMBERT, R. J. W. et al. A study of the minimum inhibitory concentration and mode of action of oregano essential oil, thymol and carvacrol. **Journal of Applied Microbiology**, Oxford, v. 91, n. 3, p. 453-462, 2001.

LEITE, R. C., LIMA, J. D. Fatores sanitários que influenciam na criação de Bezerros, **Arquivos da Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais**, Belo Horizonte, v. 34, p. 485-492, 1982.

LEJONKLEV, J. et al. Effect of oregano and caraway essential oils on the production and flavor of cow milk. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 99, n. 10, p. 7898-7903, 2016.

LEVITIS, D.A.; LIDICKER, W.L.; FREUND, G.J. Behavioural biologists do not agree on what constitutes behaviour. **Animal Behaviour**, London, v.78, p.103–110, 2009.

LOPREIATO, V. et al. Daily rumination pattern recorded by an automatic rumination-monitoring system in pre-weaned calves fed whole bulk milk and ad libitum calf starter, **Livestock Science**, Amsterdam, v. 212, p. 127-130, 2018.

LUCCI, C.S. **Bovinos leiteiros jovens: nutrição, manejo, doenças**. São Paulo : Nobel/Edusp, 1989.

MACHADO NETO, R. et al. Levantamento do manejo de bovinos leiteiros recém nascidos: desempenho e aquisição de proteção passiva. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 33, n.6, supl. 3, p. 2323-2329, 2004.

MACIEJ, J. et al. Short communication: Effects of oral flavonoid supplementation on the metabolic and antioxidative status of newborn dairy calves. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 99, n.1, p. 805 – 811, 2016.

MANACH, C. et al. Polyphenols: food sources and bioavailability. **The American Journal of Clinical Nutrition**, Bethesda v. 79, n. 5, p. 727-747, 2004.

MAREK, J.; MŐCSY, J. **Tratado de diagnóstico clínico de las enfermedades de los animales domésticos**. 2. ed. Barcelona: Labor, 1963.

MEE, J.F. Why do so many calves die on modern dairy farms and what can we do about calf welfare in the future? **Animals**, Basel, v. 3, n. 4, p. 1036–1057, 2013.

MEE, J.F.; BERRY, D.P.; CROMIE, A.R. Prevalence of, and risk factors associated with, perinatal calf mortality in pasture-based Holstein–Friesian cows. **Animal**, Cambridge, v. 2, p. 613–620, 2008.

MEYER, C.L. et al. Phenotypic trends in incidence of stillbirth for Holsteins in the United States, **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 84, p. 515-523, 2001.

MIRZA, B. et al. Neurochemical and behavioral effects of green tea (*Camellia sinensis*): a model study. **Pakistan Journal of Pharmaceutical Sciences**, Karachi, v. 26, n. 3, p. 511-516, 2013.

MORRISON, F. B. **Alimentos e alimentação dos animais**. 2.ed. São Paulo: Melhoramentos, 1966.

NAHMS. National Animal Health Monitoring System. **Dairy 2007**. Part 1: Reference of Dairy Health and Management in the United States. Ft. Collins, CO: USDA-APHIS Veterinary Services, 2007.

OLIVEIRA, J.S.; ZANINI, A.M.; SANTOS, E.M. Fisiologia, manejo e alimentação de bezerros de corte. **Arquivo de Ciências Veterinárias e Zootecnia da UNIPAR**, Umuarama, v. 10, n. 1, p. 39-48, 2007.

ORTIZ-PELAEZ, A. et al. Calf mortality as a welfare indicator on British cattle farms. **Veterinary Journal**, London, v.76, p. 177-181, 2008.

PARASKEVAKIS, N. Effects of dietary dried Greek Oregano (*Origanum vulgare* ssp. *hirtum*) supplementation on blood and milk enzymatic antioxidant indices, on milk total antioxidant capacity and on productivity in goats. **Animal Feed Science and Technology**, Amsterdam, v. 209, p. 90-97, 2015.

PORTER, P. Immunoglobulin mechanisms in health and nutrition from birth to weaning. **Proceedings of the Nutrition Society**, London, v. 35, n. 3, p. 273-282, 1976. Disponível em: <https://www.cambridge.org/core/journals/proceedings-of-the-nutrition-society/article/immunoglobulin-mechanisms-in-health-and-nutrition-from-birth-to-weaning/24B32A9A14D13E52B93DD99C9916A1BE> Acesso em: 08 nov.2018.

PROVENZA, F.D. et al. Linking herbivore experience, varied diets, and plant biochemical diversity. **Small Ruminant Research**, Amsterdam, v.19, p. 257-274, 2003.

RABOISSON, D. et al. Perinatal, neonatal, and rearing period mortality of dairy calves and replacement heifers in France, **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 96, p. 2913–2924, 2013.

RADOSTITS, O.M. et al. **Clínica veterinária: um tratado de doenças dos bovinos, ovinos, suínos, caprinos e equinos**. 9. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan S.A., 2002.

SAEED, M. et al. Phytochemistry, Modes of Action and Beneficial Health Applications of Green Tea (*Camellia sinensis*) in Humans and Animals. **International Journal of Pharmacology**, Dubai, v. 13, n. 7, p. 698-708, 2017.

SANTOS, C. S. **Comportamento ingestivo e social de novilhas leiteiras suplementadas com extrato de chá verde (*Camellia sinensis* L.)**. 2015. 76 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Agronomia, Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Porto Alegre, BR-RS, 2015.

SANTOS, L.C. Desenvolvimento de papilas ruminais. **PUBVET: publicações em Medicina Veterinária e Zootecnia**, Londrina, v. 2, n. 40, Art#387, Out 2, 2008.

SANTOS, G.; BITTAR, C.M.M. A survey of dairy calf management practices in some producing regions in Brazil. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 44, p. 361–370, 2015.

SCHMITZ, W. et al. Green tea as a chemoprotector. **Ciências Biológicas e da Saúde**, Londrina, v. 26, n. 2, p. 119-130, 2005.

SENANAYAKE, S. N. Green tea extract: Chemistry, antioxidant properties and food applications—A review. **Journal of Functional Foods**, London, v. 5, n. 4, p. 1529-1541, 2013.

SEREN, E. **Enfermedades de los estômagos de los bovidos**. Zaragoza: Acribia, 1975. v 2.

SILVA, J.F.C.; LEÃO, M.I. **Fundamentos de nutrição de ruminantes**. Piracicaba: Livrocercos, 1979.

SOBERON, F. et al. Preweaning milk replacer intake and effects on long-term productivity of dairy calves. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v.95, p.783–793, 2012.

SVENSSON, C.; JENSEN, P. Short communication: Identification of diseased calves by use of data from automatic milk feeders. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 90, p. 994-997, 2007.

SWANSON, E. W.; HARRIS JUNIOR, J. D. Development of rumination in the young Jersey-Holstein. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v.4L, n.12, p.1768-76, 1958.

TOZER, P.R., HEINRICHS, A.J.,. What affects the costs of rearing replacement heifers: A multiple-component analysis? **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 84, p. 1836–1844, 2001.

TRABACE, L. et al. Estrous cycle affects the neurochemical and neurobehavioral profile of carvacrol-treated female rats. **Toxicology and Applied Pharmacology**, New York, v. 255, n. 2, p. 169-175, 2011.

ULTEE, A. et al. Adaptation of the food-borne pathogen *Bacillus cereus* to carvacrol. **Archives of Microbiology**, Berlin, v. 174, n. 4, p. 233-238, 2000.

ULTEE, A.; BENNIK, M. H. J.; MOEZELAAR, R. The phenolic hydroxyl group of carvacrol is essential for action against the food-borne pathogen *Bacillus cereus*. **Applied and Environmental Microbiology**, Washington, v. 68, n. 4, p.1561-1568, 2002.

USDA - UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE. **Dairy 2007 Heifer Calf Health and Management Practices on U.S. Dairy Operations**. Washington, 2010.

USDA- UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE. **Dairy 1996**. Part I: reference of 1996 dairy management practices. Fort Collins, 1996.

USDA- UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE. **Dairy 2007**. Part I: reference of dairy cattle health and management practices in the United States, 2007. Fort Collins, 2007.

USDA- UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE. **Dairy 2007**. Part II: changes in the U.S. dairy cattle industry, 1991–2007. Fort Collins, 2008.

VAN AMBURGH, M.E. Calf growth and development: New requirements and implications for future performance. In: **SOUTHWEST NUTRITION AND MANAGE. CONFERENCE**, 2003, Tucson. **Proceedings...** Tucson, AZ: The University of Arizona, 2003. p.1-13.

WATHES, D.C. et al. Factors influencing heifer survival and fertility on commercial dairy farms. **Animal**, Cambridge, v. 2, p. 1135–1143, 2008.

WEIN, S. et al. Systemic absorption of catechins after intraruminal or intraduodenal application of a green tea extract in cows. **PloS ONE**, San Francisco, v. 11, n. 7, p. e0159428, 2016.

WELLS, S.J., DARGATZ, D.A., OTT, S.L. Factors associated with mortality to 21 days of life in dairy heifers in the United States. **Preventive Veterinary Medicine**, Amsterdam, v. 29, p. 9–19, 1996.

WINDEYER, M. C. et al. Factors associated with morbidity, mortality, and growth of dairy heifer calves up to 3 months of age. **Preventive Veterinary Medicine**, London, v.113, p. 231–240, 2014.

WINKLER. A. et al. Effects of a plant product consisting of green tea and curcuma extract on milk production and the expression of hepatic genes involved in endoplasmic stress response and inflammation in dairy cows. **Archives of Animal Nutrition**, Bethesda, v. 69, n. 6, p. 425-441, 2015.

XU, C. et al. The effect of replacing brewers grains with barley tea grounds in total mixed ration silage on feed intake, digestibility and ruminal fermentation in wethers. **Animal Science Journal**, Tokio, v. 4, p. 575–581, 2008.

YANG, C.J.; KO, S.Y. Effect of green tea probiotics on the growth performance, meat quality and immune response in finishing pigs. **Asian-Australasian Journal of Animal Sciences**, Seoul, v. 21, n. 9, p. 1339–1347, 2008.

ZANINE, A.M. et al. Comportamento ingestivo de bezerros em pastos de *Brachiaria brizantha* e *Brachiaria decumbens*. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 36, n. 5, p. 1540-1545, set-out, 2006.

VITA

Guilherme Heisler, nascido em 09 de junho de 1993 no município de Lajeado, Rio Grande do Sul. Filho de Marcia Elisabete Schubert Heisler e Cesar Augusto Heisler. Viveu a infância na propriedade rural da família no interior do Município de Mato Leitão.

Cursou o Ensino Fundamental na escola Estadual Helena Bohn, no interior do município de Venâncio Aires. Já o Ensino Médio foi cursado na Escola Estadual Técnica Agrícola Guaporé, no município de Guaporé, Rio Grande do Sul, onde também se formou como técnico em Agropecuária.

Em 2011, ingressou no Curso de Agronomia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), além de cumprir as disciplinas obrigatórias do curso de Agronomia, desenvolveu e colaborou em várias atividades extracurriculares, especialmente no setor de iniciação científica, atuando em unidades demonstrativas de fruticultura.

Em 2017 iniciou seu Mestrado no Programa de Pós-Graduação em Zootecnia na Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), na área de concentração Sistema de Produção e Nutrição de Ruminantes, como bolsista CAPES.