



GABRIEL DE OLIVEIRA DAMÁSIO

**UTILIZAÇÃO DA TECNOLOGIA DO CONSÓRCIO PROBIÓTICO EM DIETAS DE
BOVINOS DE CORTE EM CONFINAMENTO**

LAVRAS – MG

2021

GABRIEL DE OLIVEIRA DAMÁSIO

**UTILIZAÇÃO DA TECNOLOGIA DO CONSÓRCIO PROBIÓTICO EM DIETAS DE
BOVINOS DE CORTE EM CONFINAMENTO**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Universidade Federal de
Lavras, como parte das exigências do
Curso de Zootecnia, para a obtenção do
título de Bacharel.

Orientador:

Prof. Dr. Mateus Pies Gionbelli

LAVRAS – MG

2021

GABRIEL DE OLIVEIRA DAMÁSIO

**UTILIZAÇÃO DA TECNOLOGIA DO CONSÓRCIO PROBIÓTICO EM DIETAS DE
BOVINOS DE CORTE EM CONFINAMENTO**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Universidade Federal de
Lavras, como parte das exigências do
Curso de Zootecnia, para a obtenção do
título de Bacharel.

APROVADO em 12 de março de 2021

Dr. Mateus Pies Gionbelli	UFLA
Dr. Erick Darlisson Batista	UFLA
Msc. Anderson Alex Panzera	Grupo Mantiqueira
Rafael dos Santos Paiva Rodrigues	Global Saúde Brasil

Orientador:

Prof. Dr. Mateus Pies Gionbelli

LAVRAS – MG

2021

A Deus e Nossa Senhora Aparecida por todas as bênçãos concedidas...
À minha mãe Luciana e meu pai Cassiano pela minha criação e amor em toda a minha vida...
À minha avó Ana por todo o carinho e amor...

Dedico

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus e a Nossa Senhora Aparecida por me dar forças e vontade de ser melhor em todos os momentos da minha vida de graduação.

À minha mãe Luciana, ao meu pai Cassiano, à minha irmã Sarah, aos meus avós Ana, Ângela, Vítor. Às minhas tias Janaína, Juliana, Patrícia e Isamara e ao meu padrinho Sávio. Meus primos Victória, Maria Vitória e João Lucas (*in memoriam*).

À Universidade Federal de Lavras e todos os professores que fizeram parte da minha formação.

À Luana por todos os bons momentos e companheirismo.

Aos meus amigos de Nepomuceno por todos os momentos, em especial Artur, Zacarias, Gabriela, Argenis e Bruno Lourençoni.

Aos meus amigos Gustavo, Lucas Peralta por todo o companheirismo na graduação e fora dela.

Aos meus amigos e irmãos de República Us Capiau, Evandro Christian, Peterson, Gabriel Moreira, Gabriel Ortolani, David, Gustavo Guimarães, Gustavo Carvalho, Marco Aurélio, Tiago, Pedro Henrique, Vitor Hugo, Leonardo Teixeira, Arthur, Matheus por todos os bons momentos.

A todos meus amigos que fiz na graduação.

Ao Núcleo de Estudos em Pecuária de Corte – NEPEC por todo crescimento profissional e pessoal que me fez adquirir, em especial Ana Carolina, Darío, Gabriel Miranda, Igor, Laura, Luana e Pedro Ferreira.

Ao Setor de Bovinocultura de Corte e seus professores Dr, Mateus Pies Giobelli, Dr. Thiago Fernandes Bernardes, Dr. Erick Darlisson Batista e Dr. Daniel Rume Casagrande por toda a orientação e confiança.

A Global Saúde pela oportunidade e confiança em mim.

Ao Ranyeri, Luiz Henrique, Joanderson e Carlos por todos os conhecimentos passados para mim e companheirismo durante o período de estágio.

A todos os colaboradores do Grupo Mantiqueira por toda a ajuda durante meu estágio e projeto.

Serei eternamente grato a todos que fizeram parte de cada momento da minha graduação.

RESUMO

Com a alta demanda de exportações e do mercado interno por carne bovina, buscaram-se alternativas para maximizar o sistema de produção. Pesquisadores na área de nutrição animal de todo o mundo vêm estudando ao longo dos anos, como modificar o ecossistema ruminal a partir do uso de aditivos em dietas de confinamento. Os probióticos, prebióticos e simbióticos são alternativas que podem ser utilizadas em dietas com o objetivo de garantir a saúde dos animais e consequentemente, melhorar o desempenho. Diante disso, o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito do consórcio probiótico sobre o consumo de alimento, comportamento, escore fecal, desempenho e características de carcaça na terminação de bovinos em confinamento. O experimento foi realizado em um confinamento comercial da Fazenda Guaicuí, localizada em Várzea da Palma/MG. Seiscentos machos Nelore, não-castrados, com peso inicial médio de 384,78 kg e idade média de 24 meses, foram distribuídos em dois tratamentos em três baias de alimentação. Duas baias receberam um tratamento Controle (CON) e uma baia foi tratada com a Tecnologia do Consórcio Probiótico (TCP). O período experimental teve uma duração de 137 dias, sendo que os animais receberam uma dieta de adaptação durante os 14 dias iniciais, uma dieta de transição entre os dias 15 a 19 e, a partir do dia 20 até o final do período experimental, receberam a dieta final de terminação. Os animais do tratamento TCP receberam uma dose única de 75 mL/animal/dia do produto Bio Ciclo Completo (Global Saúde Brasil) sobre a ração misturada da refeição matinal. Foram registrados diariamente, dados de consumo, sodomia e escore de fezes dos animais. Durante o período de confinamento, foram registrados dados de consumo dos animais, bem como o peso corporal inicial e final, para cálculo de medidas de desempenho como, ganho médio diário de peso, conversão alimentar e eficiência alimentar. Após o abate, foram registrados os pesos das carcaças e a partir do romaneio de abate, foram coletadas as informações de rendimento de carcaça, eficiência biológica e ganho de carcaça. Os dados obtidos foram avaliados utilizando procedimentos do programa SAS versão 9.2. Em todas as análises, o efeito de tratamento foi considerado significativo quando $P < 0,05$. Animais de melhor desempenho na recria tiveram maior peso final no confinamento, assim como maior peso vivo ao abate e maior peso de carcaça ($P < 0,03$). Entretanto, o ganho diário de carcaça no confinamento foi afetado pelo GMD da recria ($P = 0,026$). Além disso, o GMD dos animais durante a recria tendeu a exercer influência no rendimento de carcaça, uma vez que animais com maior GMD durante a recria, tenderam a ter menor rendimento de carcaça ao abate ($P = 0,085$). Animais com maior GMD durante a recria tenderam a um menor GMD no confinamento ($P = 0,073$). Além disso, animais com mais dentes ao abate tiveram maior ganho de peso no confinamento ($P = 0,001$), consequentemente, maior peso vivo final ($P = 0,011$), maior peso de carcaça ($P < 0,001$), maior rendimento de ganho ($P = 0,007$) e maior acabamento médio de carcaça ($P < 0,001$). Entretanto, animais mais velhos ao abate, ou seja, com maior número de dentes incisivos permanentes, apresentaram menor rendimento de carcaça ($P = 0,013$). Animais do tratamento com TCP apresentaram maior peso vivo inicial e ao final do confinamento, comparado ao grupo CON ($P < 0,001$). Além disso, esses animais tiveram maior peso de carcaça ($P < 0,001$), maior rendimento de carcaça ($P < 0,005$), além de maior ganho diário de carcaça ($P = 0,007$) e maior o rendimento de ganho ($P < 0,001$). Portanto, conclui-se que o desempenho de

bovinos durante a recria e a idade do animal, afetam diretamente o desempenho de bovinos de corte durante o período de terminação. Além disso, a tecnologia do consórcio probiótico em dietas de bovinos de corte tem um grande potencial em melhorar a produtividade da cadeia de produção de gado de corte.

Palavras-Chave: Aditivos alimentares. Desempenho. Terminação.

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1. Características de carcaça de bovinos em terminação, recebendo ou não a Tecnologia do Consórcio Probiótico (TCP).....23
- Figura 2. Média móvel do consumo de matéria seca em animais alimentados com dieta contendo ou não a Tecnologia do Consórcio Probiótico (TCP).....24

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Ingredientes e composição química dieta de adaptação	16
Tabela 2. Ingredientes e composição química da dieta de crescimento	16
Tabela 3. Ingredientes e composição química da dieta de terminação.....	17
Tabela 4. Desempenho, consumo e eficiência alimentar de animais alimentados com dieta contendo ou não a Tecnologia do Consórcio Probiótico (TCP).....	22
Tabela 5. Ocorrência de sodomia em animais alimentados com dieta contendo ou não a Tecnologia do Consórcio Probiótico (TCP).	25
Tabela 6. Escore fecal de animais alimentados com dieta contendo ou não a Tecnologia do Consórcio Probiótico (TCP).....	25

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	10
2	REFERENCIAL TEÓRICO	11
2.1	Aditivos Alimentares	11
2.1.1	Probióticos	11
2.1.2	Prebióticos.....	11
2.1.3	Simbióticos.....	12
2.1.4	Utilização dos probióticos, prébióticos e simbióticos na produção de bovinos de corte	12
3	MATERIAL E MÉTODOS	14
3.1	Local do experimento.....	14
3.2	Animais	15
3.3	Manejo Alimentar	15
3.4	Coleta de dados	17
3.5	Análise Estatística	17
4	RESULTADOS E DISCUSSÕES	18
4.1	Fatores na terminação influenciam o desempenho animal	18
4.2	Influência dos efeitos da análise estatística no desempenho do confinamento.....	20
4.3	Inclusão da TCP nas dietas dos animais confinados.....	21
5	CONCLUSÃO	25

1 INTRODUÇÃO

Com a alta demanda de consumo de carne bovina dos mercados doméstico e de exportação nos últimos anos, buscam-se alternativas para otimizar a produção de carne na pecuária de corte brasileira. Além de maximizar a produtividade por área utilizada na pecuária de corte, também se procura produzir com sustentabilidade e segurança alimentar, evitando o impacto negativo sobre os recursos naturais e a saúde humana.

Nutricionistas e microbiologistas da área de animais ruminantes têm sido desafiados a modificar o ecossistema microbiano ruminal, para maximizar a produtividade (NAGARAJA E TAYLOR, 1987). Segundo Millen *et al.*, (2009), os ionóforos são os principais aditivos alimentares utilizados nos confinamentos brasileiros. A restrição do uso de antibióticos, por países importadores de produtos de origem animal, influenciou o mercado produtor brasileiro. Com isso, o uso de probióticos, prebióticos e simbióticos vem sendo cada vez mais estudado, como alternativa economicamente viável e de menor impacto na saúde humana, para substituir produtos ionóforos e antibióticos promotores de crescimento.

Os probióticos são definidos como "suplementos alimentares microbianos vivos que afetam benéficamente o animal hospedeiro, melhorando seu equilíbrio microbiano" (AFRC, 1989), o que pode expressar melhor o potencial de ganho de peso dos animais de produção.

Dietas para bovinos de corte em fase de terminação, geralmente possuem alto teor de carboidratos rapidamente fermentáveis, o que aumenta o risco dos animais sofrerem distúrbios metabólicos, incluindo acidose ruminal. Este distúrbio metabólico, afeta negativamente o desempenho dos animais, portanto, o uso de probióticos é uma alternativa para equilibrar o ambiente ruminal e reduzir este impacto (JOUANY E MORGAVI, 2007).

A preparação de probióticos pode consistir em uma única cepa, ou em uma mistura de várias cepas (Vibhute *et al.*, 2011), com o uso maior de probióticos consorciados em países da Europa (CHAUCHEYRAS-DURAND *et al.*, 2008). A tecnologia do consórcio do probiótico consiste em populações equilibradas de diferentes cepas, que podem viver juntas por meio de seleção de crescimento (CHAUCHEYRAS-DURAND *et al.*, 2008).

Atualmente, no comércio brasileiro de aditivos utilizados na nutrição animal, não existem produtos à base de probióticos que usam a tecnologia consorciada. Diante disso, o objetivo deste trabalho foi avaliar os efeitos da utilização da tecnologia do consórcio probiótico em dietas de bovinos de corte em confinamento, sobre o consumo de ração, comportamento sexual, escore fecal, eficiência alimentar, desempenho e características de carcaça.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Aditivos Alimentares

A Instrução Normativa 13/04 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), define aditivos como "substância, microrganismo ou produto formulado, adicionado intencionalmente aos produtos, que não é utilizado normalmente como ingrediente, tendo ou não valor nutritivo e que melhore as propriedades dos produtos destinados à alimentação animal dos produtos animais, além de melhorar o desempenho dos animais com prevenção de sua saúde ou que atenda às exigências nutricionais"

Animais em crescimento e terminação podem melhorar a conversão alimentar, eficiência alimentar e sanidade, através de suplementação com produtos que contém aditivos. Contudo, os efeitos dos microrganismos sobre o desempenho e o metabolismo são variáveis, devido a diversidade na composição das populações microbianas, dietas, categoria animal e estágio fisiológico estudado (NICODEMO, 2001).

Em alguns países, principalmente da Europa, a partir do ano 2006, através do regulamento 1831/2003 artigo no. 11, o uso de ionóforos ou de outros promotores de crescimento classificados como antibióticos na alimentação animal, estão totalmente proibidos (ANADÓN *et al.*, 2006).

2.1.1 Probióticos

Probiótico é um suplemento alimentar composto de microrganismos vivos que favorece o hospedeiro estar sadio, através do equilíbrio da microbiota intestinal (AFRC, 1989). Os primeiros a utilizar o termo probiótico foram Lilly e Stillwell, (1965), observando os modos de ação dos microrganismos e seus efeitos como promotores de crescimento.

Probióticos são microrganismos vivos, que após consumidos, são capazes de se estabelecerem no trato gastrintestinal, mantendo ou aumentando a microbiota benéfica, além de prevenir a colonização de microrganismos patogênicos, assegurando melhor aproveitamento dos nutrientes (VANBELLE *et al.*, 1990). Os probióticos podem melhorar o aproveitamento dos alimentos e reduzir a excreção de nutrientes.

2.1.2 Prebióticos

Os prebióticos são compostos não digeríveis por enzimas, sais e ácidos produzidos pelo organismo do animal, porém podem ser selecionados e fermentados pelos microrganismos do trato gastrintestinal. Esses compostos podem ser oriundos dos

ingredientes da dieta fornecida, ou podem ser incluídos como fontes exógenas concentradas (GIBSON E ROBERFROID, 1995; FOOKS *et al.*, 1999).

O processo de colonização dos microrganismos nas superfícies e mucosa dos animais inicia-se rapidamente logo após o nascimento, pois as condições fetais são estéreis. Alguns são chamados de úteis, auxiliando na digestão e absorção de nutrientes, diminuindo a proliferação de (patógenos por exclusão competitiva e outros, chamados de nocivos. Segundo Fooks *et al.*, (1999), microrganismos nocivos causam inflamação na mucosa intestinal, metabólitos tóxicos e enfermidades.

2.1.3 Simbióticos

A junção de microrganismos probióticos e substâncias prebióticas é chamada de simbiótico, podendo trazer benefícios, pois os probióticos geralmente já estão adaptados aos prebióticos. Em humanos, foi verificado benefícios quando foram ingeridos em forma associada, devido ao fortalecimento dessas bactérias e sua adaptação à microbiota intestinal humana, favorecendo a sua colonização e ação funcional (BADARÓ *et al.*, 2008).

A situação em que os microrganismos vivem em perfeita harmonia, chamada de eubiose, é favorecida pela ação simbiótica, estabilizando o meio intestinal e o aumento do número de bactérias benéficas produtoras de ácido lático. (AFRC, 1989; FURLAN *et al.*, 2004).

Em um estudo com aves, os autores concluíram que o equilíbrio e saúde intestinal dos animais são dados pela ação dos probióticos, que facilitam a nutrição dos enterócitos que recobrem o trato digestivo, aliado à ação dos prebióticos, que tem a capacidade de se ligar às fimbrias de bactérias patogênicas e conduzi-las junto ao bolo fecal (GIBSON E ROBERFROID, 1995). Portanto, isto promove o crescimento e aceleração do metabolismo de um limitado número de microrganismos não patogênicos presentes no hospedeiro.

2.1.4 Utilização dos probióticos, prébióticos e simbióticos na produção de bovinos de corte

Atualmente, a pecuária de corte vem se intensificando, devido à alta demanda das exportações de carne, principalmente para China. Portanto, para o país ser eficiente quanto ao sistema de produção, no que tange à fase de terminação, é importante oferecer dietas de alto valor nutritivo.

Dentro dos custos de produção na bovinocultura de corte, a alimentação dos animais representa 65% (CHIZZOTTI *et al.*, 2006). Por conseguinte, torna-se importante desenvolver

tecnologias que possam otimizar a eficiência alimentar dos animais, com o intuito de reduzir um pouco os custos de alimentação, e melhorar a produtividade e renda dos empreendimentos.

Em ruminantes, os probióticos utilizados como promotores de crescimento Coppola e Gil-Turnes, (2004), melhoram a digestibilidade e eficiência na utilização dos nutrientes contidos na dieta. Além disso, aumenta a resposta imune humoral dos animais que consomem estes microrganismos (NICODEMO, 2001).

Estudo dos mecanismos de ação dos probióticos ainda não estão suficientemente claros, porém, alguns desses mecanismos foram caracterizados e podem atuar de forma independente, associado ou consorciado. Um desses mecanismos é a exclusão competitiva, em que o probiótico compete com os patógenos por sítios de fixação e nutrientes, impedindo a proliferação e ação transitória dos microrganismos patógenos (HAVENAAR E HUIS, 1992; OUWEHAND *et al.*, 1999; CROSS, 2002).

O uso de leveduras vivas do gênero *Saccharomyces cerevisiae* é amplamente comercializado para a nutrição de ruminantes (ANGELAKIS, 2017). Entretanto, a resposta depende da dosagem, do tipo de microrganismo, da dieta basal e do manejo alimentar adotado (WILLIAMS *et al.*, 1991; NEWBOLD *et al.*, 1995).

Em estudo *in vitro* observou-se que as leveduras podem influenciar o equilíbrio das populações de microrganismos que metabolizam lactato, limitando a produção deste por *Streptococcus bovis* e favorecendo absorção do mesmo como substrato por *Megasphaera elsdenii* ou *Selenomonas ruminantium* (CHAUCHEYRAS *et al.*, 1996). Como consequência da redução de lactato, devido à ação do *S. cerevisiae* em melhorar a digestibilidade, pode-se prevenir a queda do pH, estimulando algumas populações de protozoários ciliados e diminuindo os riscos de distúrbios metabólicos em animais de alta produção (ANGELAKIS, 2017).

Existem diversos fatores estressantes que podem alterar o equilíbrio das populações microbianas benéficas do trato gastrintestinal, permitindo a proliferação de microrganismos nocivos que podem afetar a saúde dos animais. Dependendo de cada sistema de produção, fatores de estresse como, mudanças na dieta, estresse térmico, ventilação deficiente, poeira, podem alterar a saúde e desempenho do animal (MATHEW *et al.*, 1993).

Martin e Nisbet (1992) observaram aumento do número de bactérias celulolíticas e conseqüentemente, melhora na digestão da fração fibrosa, produção de elementos para crescimento de microrganismos do rúmen e aumento no número de *Selenomonas ruminantium*, bactérias produtoras de ácido propiônico. Estimou-se que esse ácido graxo

volátil foi responsável por 61 a 67% da liberação de glicose para animais ruminantes e vacas leiteiras lactantes, sendo incluído um organismo produtor de ácido lático, como *L. acidophilus*, combinando com *P. freudenreichii*, podendo levar os animais a apresentarem melhor desempenho (REYNOLDS *et al.*, 1997).

Melhorias em desempenho e função imunológica estável dos animais pode ser resultado do equilíbrio no ecossistema microbiano do rúmen ou do intestino, bem como, de alterações nos padrões de fermentação ruminal, aumento da digestibilidade e fluxo de nutrientes intestinais (YOON E STERN, 1995; KREHBIEL *et al.*, 2003). Portanto, o uso de probióticos é uma boa ferramenta para equilibrar o ambiente ruminal, uma vez que a terminação de bovinos de corte em confinamento costuma oferecer dietas com alto teor de carboidratos rapidamente fermentáveis, que aumentam o risco de distúrbios metabólicos, principalmente de acidose ruminal (JOUANY E MORGAVI, 2007).

Adicionalmente, o impacto dos probióticos sobre o desempenho animal é um conjunto de vários mecanismos como, competição por substrato e produção de compostos antibióticos contra microrganismos nocivos, aumento na produção de nutrientes, síntese de enzimas, detoxificação de compostos indesejáveis e estímulo da resposta imune (BERCHIELLI *et al.*, 2006).

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Local do experimento

O experimento foi realizado no confinamento da Fazenda Guaicuí, localizada na cidade de Várzea da Palma/MG, durante os meses de junho a novembro de 2020. A fazenda possui uma área de 5200 hectares, sendo utilizada para atividades de agricultura, pecuária a pasto e confinamento convencional. O confinamento tem uma capacidade estática para 10000 animais, tendo ao longo de todo o ano 13000 animais abatidos oriundos do confinamento. Os animais que são confinados, todos são da cria e recria da fazenda e de parceria com outros produtores. A cria e a recria são manejadas em propriedade de aquisição e arrendamento. Durante as fases de cria e recria, os animais são identificados com brinco SISBOV desde o nascimento.

O sistema de produção do confinamento é automatizado, possuindo 3 caminhões com vagões, sendo controlado o fornecimento do alimento através do Software Feed Manager (Integra Software, Brasília, DF, Brasil).

Os alimentos concentrados são adquiridos a partir de fornecedores de insumos para a indústria de nutrição animal. Quanto aos alimentos volumosos, esses são produzidos a partir

de atividades agrícolas dentro da fazenda, sendo as principais: silagem de milho de planta inteira, silagem de sorgo de planta inteira e snaplage.

As dietas de confinamento são divididas em três fases: adaptação, crescimento e terminação. Durante o período de engorda dos animais, as dietas são alteradas através do controle de estoque de insumos para a alimentação animal.

3.2 Animais

Foram utilizados 600 machos não castrados da raça Nelore, com peso corporal inicial médio de 384,78 kg e idade média de 24 meses, dos quais, 400 eram oriundos da propriedade e 200 adquiridos por compra. No início do período experimental, os animais passaram por um protocolo sanitário, onde foram vermifugados e vacinados para prevenção da Síndrome Respiratória Bovina e Clostridioses. Posteriormente, foram identificados com brinco SISBOV e com o número dos lotes. Além disso, os animais foram pesados e distribuídos em três piquetes (200 animais/piquete), sendo que dois piquetes receberam o tratamento controle (CON) e um piquete recebeu o tratamento com a tecnologia do consórcio probiótico (TCP).

3.3 Manejo Alimentar

O período experimental teve duração de 137 dias, incluindo 14 dias de adaptação às dietas e as baias (Tabela 1), do dia 15 a 19 receberam uma dieta de transição (Tabela 2) e a partir do dia 20 foram alimentados com a dieta própria de terminação até o final do experimento (Tabela 3).

Em ambos os tratamentos, os animais foram alimentados com a mesma dieta basal, exceto os animais do tratamento TCP, que recebiam também cerca de 75 mL/animal/dia de Bio Ciclo Completo (Global Saúde Brasil, Pouso Alto, MG, Brasil). O aditivo era diluído em água na proporção de 1:4 (TCP:água) e fornecido sobre a ração nos dois primeiros tratamentos do dia, usando um regador. O aditivo é composto por bactérias ácido-láticas ($> 3,0 \times 10^5$ UFC/mL) e leveduras ($< 1,0 \times 10^6$ UFC/mL).

Tabela 1. Ingredientes e composição química dieta de adaptação

Ingredientes	Composição (% MS)
Silagem de Milho	27,0
Silagem de Milheto	15,0
Milho seco moído	14,0
Casca de Soja	8,00
Caroço de Algodão	8,00
Pré mistura adap	7,40
Melaço de Soja	14,5
Torta de Algodão	6,10
Nutrientes	
MS, %	50,8
MM, %	6,12
PB, %	14,5
EE, %	4,42
FDN, %	33,4
Virginiamicina,g/ton	15,0
Monensina g/kg	18,0

Tabela 2. Ingredientes e composição química da dieta intermediária

Ingredientes	Composição (% MS)
Silagem de Milho	26,7
Milho seco moído	36,5
Caroço de Algodão	10,4
Torta de algodão	5,29
Pré mistura interm	7,06
Melaço de Soja	14,0
Nutrientes	
MS, %	60,3
Cinzas, %	5,28
PB, %	14,0
EE, %	5,06
FDN, %	24,9
Monensina g/kg	28,0

Tabela 3. Ingredientes e composição química da dieta de terminação.

Ingredientes	Composição (% MS)
Silagem de Milho/Sorgo	15,0
Snaplage	18,9
Milho seco moído	26,6
Casca de Soja	7,30
Caroço de Algodão	12,9
Pré mistura term	7,06
Melaço de Soja	12,4
Nutrientes	
MS, %	62,8
Cinzas, %	4,97
PB, %	13,5
EE, %	5,26
FDN, %	25,15
Monensina g/kg	28,0

Os tratos eram realizados quatro vezes ao dia, às 07:30, 09:30, 13:00 e 15:30, nas proporções de 20%, 25%, 25% e 30%, respectivamente. Todo manejo alimentar era gerenciado pelo Software Feed Manager (Integra Software, Brasília, DF, Brasil). O ajuste do trato era realizado diariamente às 6:00 horas, após leituras de cocho noturnas realizadas às 22:00 e 02:00 horas e avaliação do comportamento dos animais e escore de cocho, visando manejo de cocho limpo.

3.4 Coleta de dados

Foram realizadas coletas de dados de escore de fezes, sodomia e consumo durante o período experimental. Os dados de consumo foram tomados a partir do programa de gerenciamento de confinamento, Feed Manager, no qual todo o fornecimento da dieta era controlado. Os animais foram pesados no início e no final do confinamento, para cálculos de ganho de peso diário e conversão alimentar. Após 137 dias de cocho, os animais foram abatidos em frigorífico comercial a 300 km de distância do confinamento. Foram registrados o peso das carcaças, para cálculos de rendimento de carcaça, eficiência biológica e ganho de carcaça.

3.5 Análise Estatística

Os dados foram analisados de acordo com um modelo inteiramente casualizado, contendo o tratamento como efeito fixo principal e, o ganho médio diário durante a recria e o número de dentes incisivos permanentes como covariáveis. As covariáveis foram mantidas no modelo quando $P < 0,10$. Os resultados das covariáveis foram incluídos na apresentação dos resultados e também foram discutidos quando pertinente. Apenas animais com informações

individuais foram utilizados na análise. Animais com informações individuais oriundas da média de lote não foram utilizados na avaliação de variáveis de desempenho, para que não fossem criadas unidades experimentais falsas. Para dados de consumo, foram utilizados dados médios de cada curral, ocasionando, portanto baixo número de observações ($n = 2$ por tratamento), uma vez que apenas dados médios por curral estavam disponíveis para essa variável. Para essas variáveis, utilizou-se o procedimento PROC GLM do software SAS versão 9.2. Para análise de dados de sodomia e escore fecal, utilizou-se a metodologia de modelos mistos, com repetição das mensurações de medições dentro do mesmo curral ao longo do tempo. Assim, os modelos foram ajustados considerando essas observações como medidas repetidas no tempo. Para tal, utilizou-se o procedimento PROC MIXED do SAS versão 9.2. Em todas as análises, o efeito de tratamento foi considerado significativo quando $P < 0,05$ (nível crítico de probabilidade para ocorrência do Erro Tipo I foi inferior a 5%).

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 Fatores na terminação influenciam o desempenho animal

O sistema de confinamento para bovinos de corte é uma prática utilizada para otimizar a produção de carne, redução da idade do animal ao abate, além de proporcionar melhor acabamento dos animais, maior giro de capital e aumento a taxa de desfrute. Além disso, a redução na idade ao abate dos animais proporciona uma melhora na qualidade da carne, o que tem sido exigido pelo mercado interno e principalmente, pelo mercado externo, sendo os principais a União Europeia e a China. Porém, no Brasil essa melhoria na qualidade dos cortes ainda não é bonificada pelos frigoríficos.

A alta demanda de carne para China com exigências por animais jovens (< 4 dentes, ou seja, até 3 anos), obriga os produtores brasileiros serem mais eficientes em seus sistemas de produção, intensificando as propriedades.

A produtividade é a relação da produção com a eficiência. Com isso, é importante para o sistema de produção realizar análises econômicas, para que o produtor esteja ciente dos detalhes de fatores de produção, como, terra, trabalho e capital. A partir de estudos de sistema de produção, Lopes e Carvalho (2002) observaram pontos influenciáveis que permitem concentrar esforços gerenciais e tecnológicos, para se obter sucesso na atividade e atingir os objetivos de minimização de custos e maximização de lucros.

A maior parte do custo de produção no confinamento está relacionada ao custo de aquisição dos animais e à dieta, que ficam em torno de 90% (BARBOSA *et al.*, 2006). Com

isso, atentar-se ao desempenho da produção animal é o fator mais importante em um sistema de produção em confinamento.

Dentre os fatores que influenciam a terminação de bovinos de corte em confinamento, podemos destacar: o desempenho nas fases de cria e recria, idade dos animais, porte dos animais, uniformidade de lotes, consumo de matéria seca, composição nutricional da dieta, ambiente, genética, sanidade e manejo. Estes fatores irão influenciar diretamente o desempenho animal, e são medidos a partir dos índices zootécnicos.

O desempenho na recria poderá influenciar o desempenho do animal durante o confinamento, caso houver restrição alimentar nessa fase, ocasionando ganho compensatório na fase inicial da terminação, que se expressa com a maior taxa de ganho de peso e consumo de matéria seca comparado com animais não restritos (OWENS *et al.*, 1993).

Além dos fatores de desempenho na recria, a familiarização dos animais interfere também no desempenho destes, mesmo a curto prazo, alterando o comportamento desse indivíduo em um ambiente e grupo social desconhecidos pelo animal. Mounier *et al.*, (2006) observaram que a formação de lotes com animais não familiarizados acarretou em um importante aumento das frequências de interações agonísticas e sexuais, inerentes ao processo de formação de uma nova hierarquia social ou estabilização social, enquanto que animais previamente familiarizados já apresentavam uma hierarquia de dominância estabelecida.

A idade do animal e o porte do mesmo interferem na qualidade da carcaça e no desempenho animal. Di Marco (1998) relatou que os animais mais velhos caracterizam-se pelo maior custo energético para ganho de peso e acumulam maior quantidade de gordura corporal por menor consumo relativo, o que reduz a eficiência de conversão do alimento em ganho de peso. De acordo com Metz *et al.*, (2009), bovinos com maior porte aumentam o potencial de ganho de peso e retardam a maturidade, produzindo menor conteúdo de gordura e maior eficiência por unidade de tecido magro.

O grupo genético (zebu, taurino e cruzamento zebu x taurino) é também um fator que interfere no desempenho do animal e do lote. Dependendo do grupo genético do lote, o CMS é influenciado, o que corrobora com dados observados por Rodriguez *et al.*, (1996), onde verificaram que animais zebuínos apresentam menor CMS, como consequência de uma menor exigência nutricional.

Dentre esses fatores citados acima, está a importância de fazer lotes mais homogêneos no início do período de terminação, o que pode afetar positivamente o desempenho do lote.

O consumo de matéria seca é um dos critérios utilizados para avaliação do desempenho animal. Numerosos fatores podem influenciar o consumo dos animais na

terminação, sendo alguns deles: peso inicial, composição corporal, idade e raça (HICKS et al., 1990; ADAMS *et al.*, 2010) e outros como, composição nutricional da dieta.

A composição nutricional da dieta impacta diretamente em fatores de desempenho do animal, sendo estes ligados ao consumo de matéria seca. De acordo com Van Soest (1994), os ruminantes procuram ajustar seu consumo através do comportamento ingestivo, de forma a atender a suas exigências nutricionais, principalmente de energia.

É de extrema importância dentro do sistema de produção, atentar-se à composição nutricional e à transição de dietas, alterando seus ingredientes para alimentação dos animais. A mudança de dieta abrupta faz com que ocorra um desequilíbrio das espécies microbianas, tornando susceptível a entrada de organismos facultativos oportunistas que podem levar a distúrbios ruminais (Valadares filho & Pina, 2006), prejudicando o desempenho dos animais.

4.2 Influência dos efeitos da análise estatística no desempenho do confinamento

O peso vivo final foi afetado também pelo ganho médio diário durante a recria. Animais de melhor desempenho na recria tiveram maior peso final ($P = 0,003$), com 3,26 kg a mais de peso final para cada 100 g a mais de GMD durante a recria. Além do peso vivo ao abate, o peso de carcaça também foi influenciado pelo GMD na recria ($P = 0,025$), com 1,37 kg a mais de carcaça para cada 100 g de GMD durante a recria. O ganho diário de carcaça também sofreu influência negativa do GMD durante a recria ($P = 0,026$), com 7,8 g a menos de GMD no confinamento para cada 100 g de GMD durante a recria. Além disso, o GMD dos animais durante a recria tendeu a exercer influência no rendimento de carcaça. Animais com maior GMD durante a recria tenderam a ter menor rendimento de carcaça ao abate ($P = 0,085$), com decréscimo de 0,1 pontos de rendimento de carcaça para cada 100 g de GMD durante a recria. Em relação ao rendimento de ganho, não houve influência do GMD durante a recria sobre essa variável ($P = 0,702$). Além disso, o acabamento de carcaça também não sofreu influência do GMD durante a recria ($P = 0,933$).

O GMD no confinamento, embora não tenha sido afetado pelo tratamento ($P = 0,594$), tendeu a sofrer influência do GMD durante a recria ($P = 0,073$) e foi afetado pelo do número de dentes ao abate ($P = 0,001$). Animais com maior GMD durante a recria tiveram menor GMD no confinamento, com 11 gramas a menos de GMD no confinamento para cada 100 gramas de GMD durante a recria. Em relação ao número de dentes, animais com mais dentes ao abate tiveram maior ganho de peso no confinamento, com 32 gramas a mais de peso para cada 2 dentes permanentes a mais.

Animais mais jovens ao abate (com menor número de dentes) foram mais leves ao abate. Ou seja, o número de dentes ao abate influenciou o peso vivo final ($P = 0,011$). Para cada 2 dentes a menos, houve decréscimo de 9,26 kg no peso vivo final. O número de dentes ao abate também influenciou o peso de carcaça ($P < 0,001$), com um decréscimo de 6,22 kg de peso de carcaça para cada 2 dentes incisivos permanentes a menos no momento do abate.

O número de dentes incisivos permanentes também afetou o ganho diário de carcaça (GDC), com 40 g a mais de GDC para cada 2 dentes incisivos permanentes a mais no momento do abate. A análise dos dados também evidenciou que animais mais velhos tiveram menor rendimento de carcaça, uma vez que o rendimento de carcaça foi afetado pelo número de dentes incisivos permanentes ao abate ($P = 0,013$). Houve decréscimo de 0,50 pontos percentuais de rendimento de carcaça para cada 2 dentes incisivos permanentes ao abate.

Outra variável de desempenho afetada pela idade ao abate foi o rendimento de ganho ($P = 0,007$). Animais mais jovens ao abate, ou seja, com menor número de dentes incisivos permanentes, apresentaram menor rendimento de ganho, com redução de 0,90 pontos percentuais de rendimento de ganho para cada 2 dentes incisivos permanentes presentes ao abate. Por fim, animais mais velhos ao abate apresentaram maior acabamento médio de carcaça ($P < 0,001$), com aumento de 0,36 mm (dado estimado) de gordura subcutânea para cada 2 dentes incisivos permanentes presentes ao abate.

4.3 Inclusão da TCP nas dietas dos animais confinados

Efeitos do TCP foram observados sobre o peso vivo final dos animais que foi 2,6% maior ($P < 0,001$; Tabela 4) em relação aos animais controle. No entanto, o peso vivo inicial também foi 7,3% superior ($P < 0,001$; Tabela 4) para os animais TCP, indicando que não houve superioridade desses animais no ganho de peso. Resultados semelhantes foram encontrados por Gottschall *et al.*, (2007), nos quais os novilhos com maior peso inicial obtiveram maior peso ao abate.

O ganho médio diário não foi afetado pelos tratamentos ($P < 0,029$; Tabela 4) para animais do tratamento controle em relação ao TCP. Provavelmente, o aumento numérico do GMD (kg/dia) dos animais CON está relacionado ao peso de entrada dos animais no confinamento. Animais com menor peso corporal na entrada do confinamento apresentam ganho superior aos de maior peso, devido ao grau de maturidade (DI MARCO, 1998; HERSOM *et al.*, 2004).

Tabela 4. Desempenho, consumo e eficiência alimentar de animais alimentados com dieta contendo ou não a Tecnologia do Consórcio Probiótico (TCP).

¹TCP/controle, calculado quando há significância estatística

Item	Tratamento		Δ^1 , %	EPM	P-valor
	Controle	TCP			
<i>Variáveis de peso vivo</i>					
Peso inicial, kg	373	397	6,4%	3,03	<0,001
Peso final, kg	576	599	4,0%	5,18	<0,001
GMD, kg/dia	1,448	1,423	-	0,029	0,495
<i>Variáveis de carcaça</i>					
Peso de carcaça, kg (@)	321 (21,4)	340 (22,7)	5,9%	1,83	<0,001
Ganho de carcaça, kg/dia	0,984	1,024	4,1%	0,010	0,007
Rendimento de carcaça, %	56,2	57,0	1,4%	0,283	0,005
Rendimento de ganho, %	68,0	72,2	6,2%	0,960	<0,001
Acabamento ² , mm	2,93	2,75	-	0,105	0,239
<i>Variáveis de consumo</i> ³					
Consumo, kg/cab/dia	10,5	11,4	-	0,165	0,187
Consumo, g/kg/PV/dia	21,9	22,7	-	0,404	0,459
Eficiência alimentar ⁴ , kg/kg	0,147	0,131	-	0,0067	0,388
Eficiência biológica ⁵ , kg/kg	0,0941	0,0901	-	0,0024	0,166

²Dados estimados com base em escore de acabamento atribuído pelo frigorífico

³Dados estimados pelo software de trato, com médias por curral (n = 2 por tratamento) usando dados médios de lote

⁴Ganho de peso gerado por kg de alimento ingerido

⁵Ganho de carcaça gerado por kg de alimento ingerido

O peso de carcaça dos animais TCP foi 5,9% superior ($P < 0,001$; Tabela 4; Figura 1) ao CON. Analisando vários estudos Krehbiel *et al.*, (2003), constaram o efeito positivo sobre essa característica com a adição de probióticos nas dietas, provavelmente pelos animais do tratamento TCP apresentarem maior peso ao abate. Dolezal *et al.*, 1993 relatam que em animais de maior porte, em relação aos de menor porte, necessitam de maior tempo de confinamento e atingem maiores pesos de abate e de carcaça.

O rendimento de carcaça ($P < 0,005$; Tabela 4; Figura 1) foi 1,4 % maior para os animais do TCP em relação ao controle. Como dito anteriormente, o peso de carcaça foi superior para os animais do TCP, influenciando o rendimento de carcaça, fato que concorda com o relatado por Preston *et al.*, (1974) que o rendimento de carcaça aumenta com o peso de abate.

O ganho diário de carcaça ($P = 0,007$; Tabela 4; Figura 1) foi superior a 4,1% para os animais do TCP em relação aos animais do tratamento controle. Da mesma forma, o rendimento de ganho ($P < 0,001$; Tabela 4; Figura 1) foi 6,2% maior para o TCP, o que

significa que os animais do tratamento TCP converteram o seu ganho médio diário de peso vivo em uma maior porcentagem de carcaça.

O acabamento foi similar entre os animais TCP e controle ($P = 0,239$; Tabela 4; Figura 1), portanto, não foi afetada essa característica.

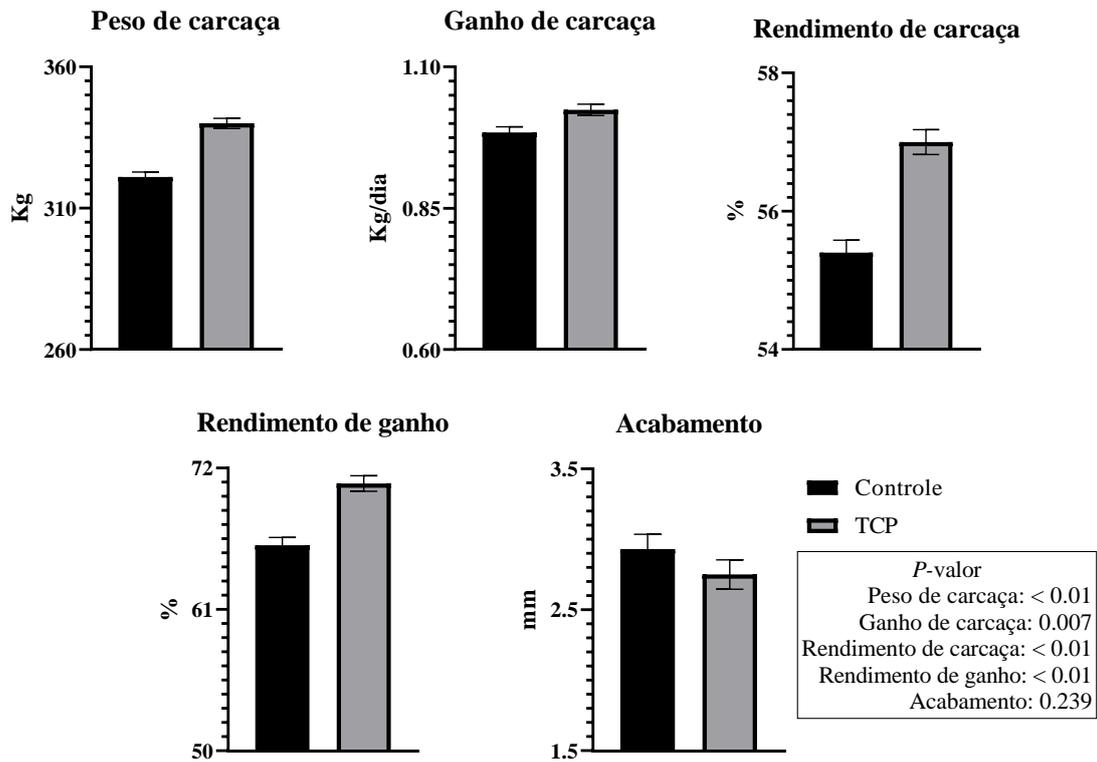


Figura 1. Características de carcaça de bovinos em terminação, recebendo ou não a Tecnologia do Consórcio Probiótico (TCP).

Na Figura 2, está a representação gráfica da média móvel do consumo de matéria seca em animais alimentados com dieta contendo ou não TCP.

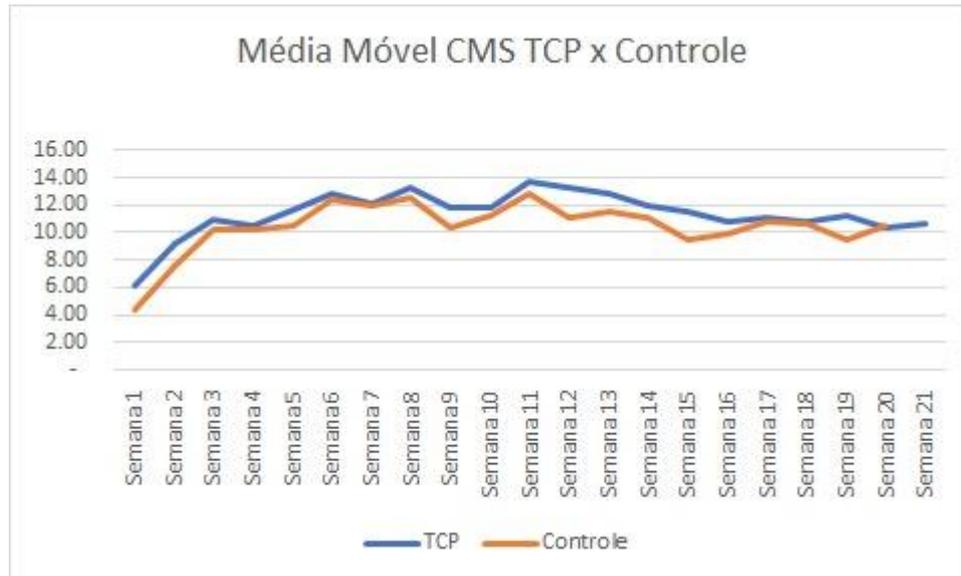


Figura 2. Média móvel do consumo de matéria seca em animais alimentados com dieta contendo ou não a Tecnologia do Consórcio Probiótico (TCP).

O consumo médio de matéria seca diária (kg/cab/dia) e consumo de matéria seca por unidade de peso vivo (g/kg PV/dia), foram similares entre os animais TCP e controle ($P = 0,187$ e $0,459$; Tabela 4). A falta de efeito no CMS em resposta à suplementação de probióticos também foi observada por outros autores (GHORBANI *et al.*, 2002; KELSEY e COLPOYS, 2018; MOREIRA *et al.*, 2019). Contudo, a mensuração de consumo nesse estudo é coletiva e estimada pelo software, e não uma medida real, o que torna a mensuração dos tratamentos de difícil interpretação.

A eficiência alimentar ($P = 0,388$; Tabela 4) e a eficiência biológica ($P = 0,166$; Tabela 4) foram similares entre os animais TCP e controle. Esperava-se uma maior conversão de alimento em carcaça, pois embora o consumo não foi alterado, o ganho foi, porém não o suficiente para melhorar a eficiência. Podendo a eficiência alimentar dos animais controle ser proporcionada pelo aumento do potencial de ganho de peso de animais mais leves no início da terminação. Entretanto, Moreira *et al.*, (2019) verificaram que novilhas em sistema de confinamento apresentaram 8% a mais de eficiência alimentar com a utilização do TCP na dieta.

Conforme a Tabela 5, não houve diferença significativa em comportamento de sôdomia nos períodos de adaptação ($P = 0,195$) e terminação ($P = 0,248$), contudo, por ser uma variável de alta variabilidade, torna-se difícil evidenciar diferenças.

Tabela 5. Ocorrência de sodomia em animais alimentados com dieta contendo ou não a Tecnologia do Consórcio Probiótico (TCP).

Item	Tratamento		Δ^1 , %	EPM	P-valor
	Controle	TCP			
<i>Sodomia</i>					
Ocorrências por hora, adaptação	102,0	54,0	-	28,6	0,195
Ocorrências por hora, terminação	39,8	29,7	-	7,98	0,248

OBS.: Por ser uma variável de alta variabilidade, torna-se difícil evidenciar diferenças.

Na Tabela 6, estão os dados de escores de fezes dos animais alimentados com dietas contendo ou não a TCP. Não foram observadas diferenças significativas para a característica de escore adequado nos períodos de adaptação ($P = 0,090$), crescimento ($P = 0,817$) e terminação ($P = 0,748$). O escore ruim, também não apresentou diferenças significativas entre os tratamentos durante os períodos de adaptação ($P = 0,226$), crescimento ($P = 0,413$) e terminação ($P = 0,486$). Porém, observa-se uma tendência de melhora do escore fecal durante o período de adaptação. Resultados semelhantes foram observados por Moreira *et al.*, (2019) no período de adaptação, onde relatou que este fato pode contribuir para uma melhora na eficiência alimentar e desempenho de animais recebendo TCP.

Tabela 6. Escore fecal de animais alimentados com dieta contendo ou não a Tecnologia do Consórcio Probiótico (TCP).

Item	Tratamento		Δ^1 , %	EPM	P-valor
	Controle	TCP			
<i>% de escore adequado (3 e 4)</i>					
Adaptação	78,7	87,8	11,6%	4,32	0,090
Crescimento	86,7	88,4	-	5,22	0,817
Terminação	92,0	92,2	-	1,87	0,748
<i>% de escore ruim (1 e 2)</i>					
Adaptação	11,3	7,23	-	2,42	0,226
Crescimento	13,2	7,90	-	4,75	0,413
Terminação	4,48	5,40	-	1,11	0,486

5 CONCLUSÃO

Em suma, a partir desse trabalho podemos concluir que o desempenho dos animais na recria e a idade do animal afetam diretamente o desempenho de bovinos de corte durante o período de terminação. A tecnologia do consórcio probiótico em dietas de bovinos de corte

tem um grande potencial para melhorar a produtividade na pecuária de corte. O destaque é para a melhora na eficiência do desempenho animal.

REFERÊNCIAS

- Adams, D. R., T. J. Klopfenstein, G. E. Erickson, W. A. Griffin, M. K. Luebke, M. A. Greenquist, and J. R. Benton. 2010. Effects of sorting steers by body weight into calf-fed, summer yearling, and fall yearling feeding systems. *Prof. Anim. Sci.* 26:587–594.
- AFRC, R. F. 1989. Probiotics in man and animals. *J. Appl. Bacteriol.* 66:365–378.
- Anadón, A., M. R. Martínez-Larrañaga, and M. A. Martínez. 2006. Probiotics for animal nutrition in the European Union. Regulation and safety assessment. *Regul. Toxicol. Pharmacol.* 45:91–95.
- Angelakis, E. 2017. Weight gain by gut microbiota manipulation in productive animals. *Microb. Pathog.* 106:162–170.
- Badaró, A. C. L., A. P. M. Guttierres, A. C. V. Rezende, and P. C. Stringheta. 2008. Alimentos probióticos: aplicações como promotores da saúde humana—parte 1. *Nutr. Gerais.* 2:1–29.
- Barbosa, F. A., P. H. S. GUIMARÃES, D. S. GRAÇA, V. J. ANDRADE, I. M. CEZAR, R. C. SOUZA, and J. LIMA. 2006. Análise da viabilidade econômica da terminação de bovinos de corte em confinamento: uma comparação de dois sistemas. *Reun. Anu. Da Soc. Bras. Zootec.* 43.
- Berchielli, T. T., A. V. Pirez, and S. G. de Oliveira. 2006. Nutrição de ruminantes. FUNEP, Chaucheyras-Durand, F., N. D. Walker, and A. Bach. 2008. Effects of active dry yeasts on the rumen microbial ecosystem: Past, present and future. *Anim. Feed Sci. Technol.* 145:5–26.
- Chaucheyras, F., G. Fonty, P. Gouet, G. Bertin, and J.-M. Salmon. 1996. Effects of a strain of *Saccharomyces cerevisiae* (Levucell® SC), a microbial additive for ruminants, on lactate metabolism in vitro. *Can. J. Microbiol.* 42:927–933.
- Chizzotti, M. L., S. de C. Valadares Filho, R. F. D. Valadares, F. H. M. Chizzotti, J. M. de S. Campos, M. I. Marcondes, and M. A. Fonseca. 2006. Consumo, digestibilidade e excreção de uréia e derivados de purinas em novilhas de diferentes pesos. *Rev. Bras. Zootec.* 35:1813–1821.
- Coppola, M. de M., and C. Gil-Turnes. 2004. Probióticos e resposta imune. *Ciência Rural.* 34:1297–1303.
- Cross, M. L. 2002. Microbes versus microbes: immune signals generated by probiotic lactobacilli and their role in protection against microbial pathogens. *FEMS Immunol. Med. Microbiol.* 34:245–253.
- Dolezal, H. G., J. D. Tatum, and F. L. Williams Jr. 1993. Effects of feeder cattle frame size, muscle thickness, and age class on days fed, weight, and carcass composition. *J. Anim. Sci.* 71:2975–2985.
- Fooks, L. J., R. Fuller, and G. R. Gibson. 1999. Prebiotics, probiotics and human gut microbiology. *Int. dairy J.* 9:53–61.
- Furlan, R. L., M. Macari, and B. C. Luquetti. 2004. Como avaliar os efeitos do uso de prebióticos, probióticos e flora de exclusão competitiva. *Simpósio técnico incubação, matrizes corte e Nutr.* 5:6–28.
- Ghorbani, G. R., D. P. Morgavi, K. A. Beauchemin, and J. A. Z. Leedle. 2002. Effects of bacterial direct-fed microbials on ruminal fermentation, blood variables, and the microbial populations of feedlot cattle. *J. Anim. Sci.* 80:1977–1985.
- Gibson, G. R., and M. B. Roberfroid. 1995. Dietary modulation of the human colonic microbiota: introducing the concept of prebiotics. *J. Nutr.* 125:1401–1412.
- Havenaar, R., and J. H. J. Huis. 1992. Probiotics: a general view. In: *The Lactic Acid Bacteria Volume 1.* Springer. p. 151–170.
- Hersom, M. J., G. W. Horn, C. R. Krehbiel, and W. A. Phillips. 2004. Effect of live weight gain of steers during winter grazing: I. Feedlot performance, carcass characteristics, and body

- composition of beef steers. *J. Anim. Sci.* 82:262–272.
- Hicks, R. B., F. N. Owens, D. R. Gill, J. W. Oltjen, and R. P. Lake. 1990. Dry matter intake by feedlot beef steers: Influence of initial weight, time on feed, and season of year received in yard. *J. Anim. Sci.* 68:254–265.
- Jouany, J.-P., and D. P. Morgavi. 2007. Use of “natural” products as alternatives to antibiotic feed additives in ruminant production. *Animal.* 1:1443–1466.
- Kelsey, A. J., and J. D. Colpoys. 2018. Effects of dietary probiotics on beef cattle performance and stress. *J. Vet. Behav.* 27:8–14.
- Krehbiel, C. R., S. R. Rust, G. Zhang, and S. E. Gilliland. 2003. Bacterial direct-fed microbials in ruminant diets: Performance response and mode of action. *J. Anim. Sci.* 81:E120–E132.
- Lilly, D. M., and R. H. Stillwell. 1965. Probiotics: growth-promoting factors produced by microorganisms. *Science* (80-). 147:747–748.
- Lopes, M. A., and F. de M. Carvalho. 2002. Custo de produção do gado de corte. Lavras UFLA. 47:5–47.
- DI MARCO, O. N. 1998. Crecimiento de vacunos para carne. Mar Del Plata Oscar N. Di Marco.
- Martin, S. A., and D. J. Nisbet. 1992. Effect of direct-fed microbials on rumen microbial fermentation. *J. Dairy Sci.* 75:1736–1744.
- Mathew, A. G., A. L. Sutton, A. B. Scheidt, J. A. Patterson, D. T. Kelly, and K. A. Meyerholtz. 1993. Effect of galactan on selected microbial populations and pH and volatile fatty acids in the ileum of the weanling pig. *J. Anim. Sci.* 71:1503–1509.
- Metz, P. A. M., L. F. G. de Menezes, A. P. dos Santos, I. L. Brondani, J. Restle, and D. P. D. Lanna. 2009. Perfil de ácidos graxos na carne de novilhos de diferentes idades e grupos genéticos terminados em confinamento. *Rev. Bras. Zootec.* 38:523–531.
- Millen, D. D., R. D. L. Pacheco, M. D. B. Arrigoni, M. L. Galyean, and J. T. Vasconcelos. 2009. A snapshot of management practices and nutritional recommendations used by feedlot nutritionists in Brazil. *J. Anim. Sci.* 87:3427–3439.
- MOREIRA, G. M., J. A. M. MENESES, C. V. RIBEIRO, A. de M. FARIA, H. G. ARANTES, M. H. da LUZ, R. AURELIANO, M. G. B. B. MONTEIRO, A. D. GOMES, and P. H. FERREIRA. 2019. Desempenho e eficiência alimentar de bovinos de corte alimentados com dieta de alto nível energético recebendo a tecnologia do consórcio probiótico. *Rev. Bras. Saúde e Produção Anim.* 20.
- Mounier, L., H. Dubroeuq, S. Andanson, and I. Veissier. 2006. Variations in meat pH of beef bulls in relation to conditions of transfer to slaughter and previous history of the animals. *J. Anim. Sci.* 84:1567–1576.
- Nagaraja, T. G., and M. B. Taylor. 1987. Susceptibility and resistance of ruminal bacteria to antimicrobial feed additives. *Appl. Environ. Microbiol.* 53:1620–1625.
- Newbold, C. J., R. J. Wallace, X. B. Chen, and F. M. McIntosh. 1995. Different strains of *Saccharomyces cerevisiae* differ in their effects on ruminal bacterial numbers in vitro and in sheep. *J. Anim. Sci.* 73:1811–1818.
- Nicodemo, M. L. F. 2001. Uso de aditivos na dieta de bovinos de corte. Embrapa Gado Corte- Documentos.
- Ouweland, A. C., P. V. Kirjavainen, C. Shortt, and S. Salminen. 1999. Probiotics: mechanisms and established effects. *Int. dairy J.* 9:43–52.
- Owens, F. N., P. Dubeski, and C. F. Hanson. 1993. Factors that alter the growth and development of ruminants. *J. Anim. Sci.* 71:3138–3150.
- Preston, R. L., R. D. Vance, V. R. Cahill, and S. W. Kock. 1974. Carcass specific gravity and carcass composition in cattle and the effect of bone proportionality on this relationship. *J. Anim. Sci.* 38:47–51.

- Reynolds, C. K., J. D. Sutton, and D. E. Beever. 1997. Effects of feeding starch to dairy cattle on nutrient availability and production. *Recent Adv. Anim. Nutr.*
- Van Soest, P. J. 1994. *Nutritional ecology of the ruminant*. Cornell university press.
- Vanbelle, M., E. Teller, and M. Focant. 1990. Probiotics in animal nutrition: a review. *Arch. Anim. Nutr.* 40:543–567.
- Vibhute, V. M., R. R. Shelke, S. D. Chavan, and S. P. Nage. 2011. Effect of probiotics supplementation on the performance of lactating crossbred cows. *Vet. World.* 4:557.
- Williams, P. E. V, C. A. G. Tait, G. M. Innes, and C. J. Newbold. 1991. Effects of the inclusion of yeast culture (*Saccharomyces cerevisiae* plus growth medium) in the diet of dairy cows on milk yield and forage degradation and fermentation patterns in the rumen of steers. *J. Anim. Sci.* 69:3016–3026.
- Yoon, I. K., and M. D. Stern. 1995. Influence of direct-fed microbials on ruminal microbial fermentation and performance of ruminants-A Review. *Asian-Australasian J. Anim. Sci.* 8:533–555.