



**UDESC**

**UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA – UDESC  
CENTRO DE EDUCAÇÃO SUPERIOR DO OESTE – CEO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA**

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

**DIFERENTES SISTEMAS DE TERMINAÇÃO  
E SEUS EFEITOS NA CARÇAÇA E CARNE DE  
NOVILHOS ANGUS SUPERPRECOSES**

HORACIO LUIS DE LIMA

CHAPECÓ, 2018

**HORACIO LUIS DE LIMA**

**DIFERENTES SISTEMAS DE TERMINAÇÃO E SEUS EFEITOS NA  
CARCAÇA E CARNE DE NOVILHOS ANGUS SUPERPRECOSES**

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Área de Concentração Ciência e Produção Animal, da Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), como requisito parcial para obtenção de grau de **Mestre em Zootecnia**

**Orientador (a):Diego de Córdova Cucco**

Co-orientador (a): Aline Zampar

Chapecó, SC, Brasil

2018

**Ficha catalográfica elaborada pelo programa de geração automática da  
Biblioteca Setorial do CEO/UEDESC,  
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)**

Lima, Horacio Luis de  
DIFERENTES SISTEMAS DE TERMINAÇÃO E SEUS  
EFEITOS NA CARCAÇA E CARNE DE NOVILHOS ANGUS  
SUPERPRECOSES / Horacio Luis de Lima. -- 2018.  
69 p.

Orientador: Diego de Córdova Cucco  
Coorientadora: Aline Zampar  
Dissertação (mestrado) -- Universidade do Estado de Santa  
Catarina, Centro de Educação Superior do Oeste, Programa de  
Pós-Graduação em Zootecnia, Chapecó, 2018.

1. alto grão. 2. qualidade de carne. 3. pastagens. 4. sistemas de  
terminação de bovinos. I. Cucco, Diego de Córdova . II. Zampar,  
Aline. III. Universidade do Estado de Santa Catarina, Centro de  
Educação Superior do Oeste, Programa de Pós-Graduação em  
Zootecnia. IV. Título.

**Universidade do Estado de Santa Catarina**  
**UDESC Oeste**  
**Programa de Pós-Graduação em Zootecnia**

A Comissão Examinadora, abaixo assinada,  
aprova a Dissertação de Mestrado

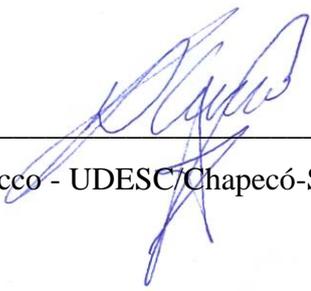
**DIFERENTES SISTEMAS DE TERMINAÇÃO E SEUS EFEITOS NA  
CARÇA E CARNE DE NOVILHOS ANGUS SUPERPRECOSES**

Elaborada por  
**Horacio Luis de Lima**

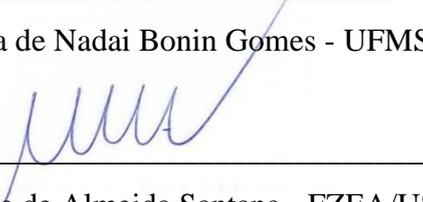
como requisito parcial para obtenção do grau de

**Mestre em Zootecnia**

Comissão Examinadora:

  
\_\_\_\_\_  
Dr. Diego Cucco - UDESC/Chapecó-SC (Presidente)

  
\_\_\_\_\_  
Dr. Marina de Nadai Bonin Gomes - UFMS (Titular)

  
\_\_\_\_\_  
Dr. Miguel Henrique de Almeida Santana - FZEA/USP (Titular)

Chapecó, 03 de Dezembro de 2018.

## AGRADECIMENTOS

Aos meus pais Luiz e Zelei pelo suporte em todas as ocasiões e momentos da minha vida, amo vocês.

A minha namorada Helen Krystine pelos 7 anos de cumplicidade, amizade e amor.

Ao meu orientador Diego Cucco pelo apoio, parceria, incentivo e paciência durante todo o caminho percorrido.

A minha co-orientadora Aline Zampar pelo auxílio incondicional.

Aos meus colegas mestrandos, em especial Idacir e Natan que muito me ajudaram nos experimentos e análises.

Ao grupo de melhoramento genético e demais graduandos que auxiliaram em todas as análises, em especial a Fernanda Bottin pelo auxílio nas análises sensoriais.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) Código de Financiamento 001 - e da Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Estado de Santa Catarina (FAPESC).

Aos professores da pós-graduação pelos conhecimentos compartilhados.

Ao Sr. Alim Pedro Rizzi, proprietário da fazenda Búffalo e a todos seus funcionários, pela disponibilidade do local e todo apoio disponível para realização do experimento.

A empresa Cargill pela flexibilidade em ter me contratado e possibilitar que eu dedicasse parte do meu tempo a terminar a pós-graduação.

A Deus, por me permitir chegar onde cheguei e poder agradecer todas as pessoas supracitadas por terem feito parte de minha vida.

## RESUMO

Dissertação de Mestrado

Programa de Pós-Graduação em Zootecnia

Universidade do Estado de Santa Catarina

# DIFERENTES SISTEMAS DE TERMINAÇÃO E SEUS EFEITOS NA CARÇAÇA E CARNE DE NOVILHOS ANGUS SUPERPRECOSES

AUTOR: Horacio Luis de Lima

ORIENTADOR: Diego De Córdova Cucco

Chapecó, 3 de dezembro 2018

O sistema de criação brasileiro majoritariamente é a base de pasto, produz carne barata e competitiva, no entanto, com baixa implementação de tecnologias na produção e, consequentemente, baixa taxa de desfrute e produtividade. A utilização de confinamento é feita preferencialmente em épocas de sazonalidade forrageira e baixa dos insumos, para acabamento de carcaça ou para economia de escala. No Brasil, a utilização de dietas chamadas de “grão inteiro” ou “alto grão” tem ganhado destaque, devido principalmente ao desempenho, rendimento e acabamento de carcaça, diminuição da mão de obra e maquinários e viabilidade na safra. O objetivo do trabalho foi identificar se as dietas de terminação influenciam a qualidade da carcaça e carne, além de caracterizar aspectos positivos e negativos de cada um deles. Para isso foram avaliadas três dietas de terminação: Confinamento Convencional (CC) baseado em silagem de milho e um concentrado comercial; Confinamento Alto Grão (AG) composto de 85% milho grão + 15% de concentrado proteico-vitamínico-mineral; a pasto com suplementação energética de milho a 0,8% do PV (AP) durante 30 dias pré-abate, com pastagens de aveia, azevém, festuca e trevo. Assim, foram utilizados 31 bovinos Aberdeen Angus castrados, com média de 12±2 meses de idade e peso inicial de 315±5 kg. A carne dos animais confinados apresentou maior maciez ( $p<0,0064$ ) e intensidade de cor vermelha da carne ( $p<0,0001$ ), além de apresentarem maior AOL ( $p<0,036$ ) e, na análise sensorial, maior suculência ( $p=0,0021$ ), maciez ( $p<0,0001$ ) e aceitabilidade geral ( $p=0,0054$ ). Animais do tratamento AG apresentaram maior rendimento de carcaça ( $p<0,001$ ) e EGS ( $p<0,001$ ). A coloração amarela da gordura (0h) foi maior para os tratamentos CC e AP ( $p<0,0426$ ). Houve variação entre os valores de pH no abate (0h), após resfriamento (24h) e da carne (48h) entre os tratamentos, entretanto dentro dos padrões esperados. Foi produzida uma carne com maior qualidade, principalmente em termos de rendimento de carcaça, maciez e coloração da carne na terminação em confinamento, devido ao melhor suporte nutricional proporcionado pela utilização dos sistemas. Além disso a carne de animais confinados foi preferida pelos consumidores frente a carne de animais terminados a pasto com suplementação energética quanto a maciez, suculência e aceitabilidade.

**Palavras-chave:** alto grão, qualidade de carne, pastagens, sistemas de terminação de bovinos

**ABSTRACT**

Master's Dissertation

Programa de Pós-Graduação em Zootecnia

Universidade do Estado de Santa Catarina

**EFFECT OF DIFFERENT FINISHING SYSTEMS ON CARCASS AND MEAT CHARACTERISTICS OF YOUNG ANGUS STEERS**

AUTHOR: Horacio Luis de Lima

ADVISER: Diego de Córdova Cucco

Chapecó, December 3<sup>th</sup>, 2018

The beef cattle production system most currently used in Brazil is the grass-fed, which produce low-cost and competitive meat, however, with few technology deployments and, consequently, with low offtake and productivity. The feedlot is used most frequently in forage seasonality periods and low cost of inputs to provide carcass finishing or scale economy. In Brazil, the use of diets called “whole grain” has been highlight, mainly to performance, yield and carcass finishing, decrease of labor and machinerys and viability in the harvest. The objective of this study was to identify if the finishing diets have impact on meat and carcass quality, besides describe positive and negative aspects of each one of them. For this purpose, three finishing diets were evaluated: conventional feedlot (CC) based on corn silage and a commercial concentrate; whole grain feedlot (AG) composed of 85% corn grain + 15% protein-vitamin-mineral concentrate; grass-fed supplemented with 0.8% of the body weight with corn grain (AP) for 30 days pre-slaughter, grazing oat, ryegrass, fescue and clover. Thus, 31 Aberdeen Angus steers were used, with mean of 12±2 months and initial weight of 315±5 kg. The beef from feedlot animals had greater tenderness ( $p<0.0064$ ) and red color parameter ( $p<0.0001$ ), as well as higher ribeye area (AOL) ( $p<0.036$ ) and, in sensory analysis, higher juiciness ( $p=0.0021$ ), tenderness ( $p<0.0001$ ) and general acceptability ( $p=0.0054$ ). Animals from AG treatment showed higher carcass yield ( $p<0.001$ ) and EGS ( $p<0.001$ ). The fat yellowness (0h) was higher for CC and AP treatments ( $p<0.0426$ ). There was variation between the values of pH at slaughter (0h), after cooling (24h) and on meat (48h) among treatments, however within the expected standards. Feedlot finishing provided beef with higher quality, mainly related to carcass yield, tenderness and meat color, due to the better nutritional support enabled by these systems use. In addition, consumers preferred the beef from feedlot compared to the grass-fed with supplementation for tenderness, juiciness and acceptability.

**Keywords:** cattle finishing systems, meat quality, pasture, whole grain

## SUMÁRIO

CAPÍTULO I.....	10
REVISÃO DE LITERATURA .....	10
1 PANORAMA DA PRODUÇÃO DE BOVINOS DE CORTE NO BRASIL.....	10
2 SISTEMAS DE PRODUÇÃO DE BOVINOS DE CORTE.....	11
2.1 TERMINAÇÃO A PASTO .....	12
2.1.1 TERMINAÇÃO A PASTO COM SUPLEMENTAÇÃO.....	13
2.2 SEMICONFINAMENTO.....	14
2.3 CONFINAMENTO .....	15
3 QUALIDADE DE CARCAÇA E CARNE.....	16
3.1 PESO E RENDIMENTO DE CARCAÇA.....	16
3.2 COLORAÇÃO, TEMPERATURA E pH.....	17
3.3 MACIEZ.....	20
3.4 PERFIL DE ÁCIDOS GRAXOS .....	21
4 OBJETIVOS.....	23
4.1 OBJETIVO GERAL.....	23
4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	23
CAPÍTULO II.....	24
DIFERENTES SISTEMAS DE TERMINAÇÃO E SEUS EFEITOS NA CARCAÇA E CARNE DE NOVILHOS ANGUS SUPERPRECOSES .....	26
RESUMO .....	26
ABSTRACT .....	27
INTRODUÇÃO.....	27
MATERIAL E MÉTODOS.....	28
RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	31
CONCLUSÃO.....	37
AGRADECIMENTOS .....	37
COMITÊ DE ÉTICA E BIOSSEGURANÇA.....	37
DECLARAÇÃO DE CONFLITOS DE INTERESSE.....	38
REFERÊNCIAS .....	38
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	48
6 REFERÊNCIAS .....	49

ANEXOS .....59

## CAPÍTULO I

### REVISÃO DE LITERATURA

#### 1 PANORAMA DA PRODUÇÃO DE BOVINOS DE CORTE NO BRASIL

O Brasil já está de fato consolidado como grande produtor mundial de bovinos de corte, entretanto são necessários dados estatísticos coerentes, para que o planejamento pecuário tenha indicadores para fundamentar suas ações e investimentos. Um exemplo é o rebanho efetivo brasileiro, o qual possui muitas discrepâncias entre os dados do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), que em 2016 pela Pesquisa Pecuária Municipal (PPM) indicou 218 milhões de cabeças e o Censo Agropecuário preliminar de 2017, por sua vez, indicou que no Brasil havia 171 milhões de animais, cuja diferença equivale ao rebanho do México, 8º maior rebanho mundial (FAO, 2016). Fato semelhante ocorreu em 2006, quando a PPM apresentou números de 205 milhões de cabeças e pelo Censo Agropecuário, 176 milhões.

Desta forma, a necessidade de dados fidedignos é fundamental para o planejamento e posicionamento da produção. Diante disto assume-se que o Brasil possui o segundo maior rebanho de bovinos de corte comercial do mundo, com cerca de 232 milhões de animais (USDA, 2018).

A região do Brasil com maior rebanho bovino é a Centro Oeste com 34,5% do total, seguida por Norte (22%), Sudeste (18%), Nordeste (12,8%) e Sul (12,7%) (PPM, 2016). O Sul tem como característica maior proporção de raças europeias, principalmente pelo clima propício a expressão genética dessas raças, sinal disso é o crescimento de 150% no rebanho Angus nos últimos 6 anos, segundo a Associação Brasileira de Criadores de Angus.

Apesar do Brasil possuir o maior rebanho comercial, os Estados Unidos são os maiores produtores de carne do mundo, resultado do maior uso de tecnologia nos sistemas de produção e também da maior implementação de confinamento, que acelera o ganho de peso e aumenta a taxa de abate dos animais em relação ao rebanho total. Segundo Ferraz e Felício (2010), mais de 90% de toda produção bovina brasileira é oriunda de pastagens e de acordo com a projeção da ASSOCON (2017), apesar de crescimento constante, esperasse que seja confinado apenas cerca de 5 milhões de animais em 2018.

A utilização de pastagens de qualidade pode proporcionar bons desempenhos na terminação de bovinos, no entanto não é o que se encontra de uma forma geral no Brasil. No

país ainda se encontra sistemas que sofrem com sazonalidade, empregam pouca tecnologia e quase não investem em produção e recuperação de pastagens. Fatores que também impactam diretamente nos índices econômicos.

Economicamente o agronegócio representou 21,6% do Produto Interno Bruto (PIB) e deste total, a pecuária contribuiu com cerca de 6,6% (CEPEA, 2017). Além disso, emprega da porteira para dentro mais de 1,5 milhão de pessoas e beneficia mais de 5 milhões indiretamente (CARVALHO & DE ZEN, 2017). Em 10 anos a produtividade geral média da pecuária brasileira cresceu mais de 22% (CNA/CEPEA, 2017), entretanto ainda existem muitos índices a serem melhorados, principalmente de eficiência.

A parte da cadeia que define qual animal deve ser abatido teoricamente é o consumidor, no entanto, ainda falta conhecimento sobre o que exigir da indústria. O Brasil, apesar de todo potencial pecuário, importa cortes especiais e, ainda, castrar não é a única solução, segundo a JBS que aponta que apenas 15% de seus animais abatidos castrados são vendidos como *premium*. Deve ser feita a implementação de tecnologias como genética, nutrição e sistemas de produção que possam diminuir os impactos negativos na qualidade da carcaça de animais inteiros.

Em paralelo ao aumento da produção e eficiência da mesma, existe uma corrente que cresce de maneira exponencial. É a busca por um alimento mais saudável e uma produção mais sustentável, com melhor perfil de ácidos graxos e melhor utilização dos recursos de produção, por isso não podemos deixar de voltar nossos olhos para este nicho de mercado que está em ascensão.

## **2 SISTEMAS DE PRODUÇÃO DE BOVINOS DE CORTE**

O Brasil possui proporções territoriais continentais e por isso inevitavelmente seus sistemas de produção terão grande heterogeneidade, seja por diferença climática ou por nível de tecnologia empregada. Historicamente utilizava-se a denominação pecuária extensiva ou intensiva, que no contexto atual tende a deixar de existir, pois não há mais espaço para a ineficiência da produção extensiva na atividade (NASCIMENTO et al., 2017). A busca por eficiência e os resultados alcançados até então são exemplos disso, substituição das pastagens nativas por cultivadas, maior produção de carne em menor área e um aumento no número de animais confinados (CEZAR et al., 2005).

As fases da bovinocultura de corte podem ser divididas em cria, recria e engorda e geralmente são feitas separadamente, portanto pode-se esperar uma maior especialização de

cada setor. Dentro de cada fase pode-se optar por manejos ou ferramentas que venham a melhorar a eficiência produção, como por exemplo na fase de cria, um desmame precoce, uso de creep feeding, entre outros. Já na fase de recria pode-se optar pela suplementação nas águas e/ou secas com minerais, minerais aditivados, suplementos ureados, proteicos, proteico energético e ainda uma recria confinada. A fase de engorda que é objetivo principal de nosso estudo, pode ser feita a pasto, a pasto suplementado, semiconfinamento, confinamento a pasto e confinamento.

## 2.1 TERMINAÇÃO A PASTO

O Brasil possui uma vocação pastoril, com clima tropical e subtropical, ambos com índices de pluviosidade adequados para crescimento de forrageiras inerentes a sua região. Apresenta crescimento, modernização e a pecuária de corte se caracteriza quase que em sua totalidade por terminar seus animais a pasto (FIGUEIREDO et al., 2012).

As maiores porções de terra estão localizadas em zonas tropicais e são caracterizadas por períodos de seca no inverno e chuvas no verão. As estratégias para épocas de escassez de pastagem partem de uma suplementação proteica, energética, ambas e ainda semiconfinamentos e confinamentos. Nas regiões subtropicais as chuvas são mais bem distribuídas, porém o inverno é frio e úmido, o que pode levar a uma queda na produção de pastagens perenes, semelhante às das regiões tropicais. Nestas regiões, a utilização de pastagens anuais de inverno como aveia (*Avena strigosa*) e azevém (*Lolium multiflorum*) ou perenes de inverno como a festuca (*Festuca arundinacea*) podem ser alternativas para manutenção do desempenho dos animais no período seco.

Segundo Da Silva et al. (2014), bovinos de corte no Brasil, historicamente têm desempenho médio diário de cerca de 500 gramas nas pastagens durante o verão, enquanto no inverno os animais perdem peso ou numa condição melhor, conseguem sua manutenção, isso nos leva a dados históricos de idade média de abate dos animais com 4 anos, com 14 arrobas de carcaça (QUADROS, 2005). Entretanto é possível com bom manejo, adubação e pastagens de qualidade, encontrar ganhos médios diários de 1,3 kg por dia para animais da raça Nelore em pastagens de aveia preta (MEDEIROS et al., 2006), 1,36 kg por dia para Simental com azevém (HELLBRUGGE et al., 2008), 1,25 kg para novilhos Angus criados em pastagens naturais e sobressemeadas no inverno (FERREIRA et al., 2011), todos os trabalhos citados com resultados obtidos sem suplementação alguma, somente efetuando-se adubação das pastagens.

Para que estes ganhos possam ser potencializados, evitar o fenômeno do “boi sanfona”

do ganho compensatório, o qual os animais perdem peso em tempos de escasses de alimento e recuperam em estações propícias, e ainda, aumentar as taxas de lotação das pastagens, estratégias como as suplementações podem servir como solução.

### **2.1.1 TERMINAÇÃO A PASTO COM SUPLEMENTAÇÃO**

O rendimento dos animais terminados em pastagens pode ser melhorado através de suplementos fornecidos durante o período de secas e águas. Quanto menor a qualidade da pastagem, mais visível será a melhora que os suplementos irão aportar aos animais, porém é necessário volume de forragem disponível.

Os tipos de suplementação podem ser simples produtos com minerais e vitaminas, minerais aditivados com promotores de crescimento, leveduras e outras tecnologias disponíveis, minerais ureados, suplementos proteicos que podem variar seu consumo de 0,1 a 0,3% do peso vivo e proteico energéticos, com consumos de 0,3 a 0,5% do peso vivo. Animais suplementados em quantidades superiores a estas, na opinião de muitos autores já entram em regime de semiconfinamento.

Reis et al. (2009) discutiram os efeitos positivos da suplementação a pasto em várias frentes, concluindo que a qualidade e disponibilidade do pasto irão influenciar diretamente o resultado da suplementação, o desempenho dos animais e a taxa de lotação de pastagens. Desta maneira, podemos definir os efeitos aditivos, substitutivos ou combinados do suplemento com a pastagem.

Quando o efeito da suplementação é aditivo, ao suplementar os animais o consumo de forragem é aumentado. O efeito substitutivo refere-se que ao ingerir o suplemento os animais tendem a diminuir o consumo de forragem. Por último, quando o efeito é combinado ocorre aumento do consumo geral, porém o consumo de volumoso é reduzido, o que permite uma produção mais rápida e eficiente.

Dórea & Santos (2014) em uma metanálise de mais de 45 artigos analisaram o efeito da suplementação sobre o desempenho animal e o efeito da suplementação sobre o consumo de forragem. Concluíram que quando os animais receberam suplemento na quantidade de 0,26% do peso corporal houve aumento no ganho de peso em 144 gramas por dia e que a suplementação energética acima de 0,65% do PV não diferiu dos suplementos proteicos e proteico energéticos, muito embora isso dependa da qualidade das pastagens em questão.

No quesito qualidade de carne, Wright et al. (2015) compararam animais Angus x Hereford em pastagens de gramíneas e leguminosas sem suplementação ou com 0,75% do peso

vivo de milho inteiro durante 98 dias no primeiro ano de experimento e 105 dias no segundo. Os animais suplementados obtiveram ganho médio diário superior em 0,25 kg e não foram encontradas diferenças na composição de ácidos graxos do *longissimus thoracis*.

Pouzo et al. (2015) quando suplementaram novilhos Angus com milho a 0,7% do peso vivo, concluíram que houve um aumento da relação ômega 6:3 e que quanto maior a duração da suplementação, maior o efeito sobre o perfil lipídico e que essa mudança pode ser minimizada com inclusão de linhaça na dieta. Desta forma torna-se claro que a suplementação é positiva, entretanto deve ser avaliada para cada objetivo pretendido e empregada com critério para que tenhamos melhora no desempenho animal ou na qualidade da carne ou para que possamos aumentar nosso número de animais terminados por área.

## 2.2 SEMICONFINAMENTO

Entende-se que há um semiconfinamento quando os níveis de suplementação são mais elevados e vão de 0,8 a 1,5% do PV em média (REIS et al., 2013). A utilização do semiconfinamento é uma ferramenta que pode ser empregada por diversos fatores, seja por acelerar a terminação dos animais e proporcionar um melhor acabamento, numa eventual recria para recuperar o escore corporal e confinar os animais mais pesados, em casos onde ocorra um superpastejo e então busca-se um efeito substitutivo ou pelo simples fato de não haver estrutura física para confinamento.

No semiconfinamento o produtor poderá explorar estrategicamente as pastagens, por exemplo com a vedação das mesmas nas águas para semiconfinar os animais na seca, com um custo relativamente menor do que um confinamento e com ganhos melhores do que uma simples suplementação. Resultados encontrados por Ortolani et al. (2017) ao utilizar animais Charolês x Nelore com peso inicial de 292 kg, com ganhos de 0,953 kg e 1,053 kg para uma ração sem ou com aditivo monensina respectivamente.

O confinamento a pasto, embora questionado em alguns aspectos técnicos, utiliza suplementação de 1,0 a 2,0% PV e trata de uma estratégia que tem sido utilizada quando os preços dos insumos estão favoráveis e se deseja acelerar a terminação (REIS et al., 2013).

Em síntese, o semiconfinamento poder ser uma alternativa à intensificação da suplementação a pasto. Além disso, não gera os custos associados ao confinamento para a terminação dos animais e, como qualquer outro tipo de manejo, deve ser bem planejado antes de sua execução, na busca pelo aproveitamento das vantagens de sua utilização.

### 2.3 CONFINAMENTO

O conceito de confinamento é a criação e mais precisamente a terminação de bovinos de corte em currais fechados, onde receberão toda a oferta de alimentos e água em comedouros e bebedouros artificiais. Tudo isso na busca por alta performance e ganhos diários superiores a 1 kg por animal, ao mesmo tempo em que se respeita os pilares da sustentabilidade e bem-estar animal.

Ainda, este sistema pode ser definido como a busca em satisfazer todas as exigências dos animais exclusivamente alimentando-os em comedouros, com 30 a 70% de volumosos tradicionais como silagem de milho, silagem de sorgo, cana picada, silagem de capim, entre outros (BURGI, 1997), ou 100% de alimentos concentrados na formulação das dietas, como já praticado na atualidade.

O custo da arroba para terminar um animal a pasto é menor do que em confinamentos (AVILA et al., 2015), todavia, o sistema de confinamento, apesar de maiores custos, aumenta o número de animais terminados por ano, o que aumenta a escala de produção e retorno do capital investido de forma mais rápida, favorece o abate de animais jovens e com melhor acabamento para determinados nichos de mercado e também de animais mais pesados, que diminui a mão de obra nas plantas frigoríficas (LANNA E ALMEIDA, 2005).

Uma variação de confinamento é a dieta de alto grão, outrem denominado grão inteiro, milho inteiro ou dieta 100% concentrado. Esta técnica consiste em fornecer *ad libitum* o milho em sua forma inteira, sem nenhum tipo de processamento, misturado a um concentrado proteico-vitamínico-mineral. Alguns dados da literatura mostram não haver diferença no ganho diário de peso quando se retirou todo volumoso da dieta (OWENS et al., 1997) e diminuiu em cerca de 5% gasto com o não processamento do milho. Alguns autores afirmam ainda que há melhoria na proporção de ganho diário por quilograma de matéria seca ingerida, sem influências na qualidade da carcaça e da carne (GOROCICA E LOERCH, 2005; CARVALHO et al., 2016; MAIA FILHO et al., 2016).

A engorda é uma das fases mais importantes em termos econômicos, pois é onde a conversão alimentar começa a piorar, no mesmo instante em que há necessidade de um acabamento de carcaça mínimo para atingir os requisitos de qualidade. Portanto a escolha pelo sistema de produção e dieta a adotar refletirá no resultado econômico da atividade, na qualidade do produto final para o beneficiador e na aceitação do produto pelo consumidor.

### **3 QUALIDADE DE CARÇAÇA E CARNE**

Na mesma proporção em que se desenvolve a produtividade e se aumenta a eficiência da cadeia de bovinos de corte, a qualidade se torna importante. O aumento do poder aquisitivo e conseqüentemente o consumo de carne, torna os consumidores mais exigentes na busca por um produto seguro, palatável e que seja produzido dentro das normas de bem-estar animal e com uma produção sustentável. Por isso o estudo sobre a qualidade de carne cresce a cada dia.

A qualidade da carcaça e de carne pode sofrer influências multifatoriais e interessar em vias opostas, produtores, empresas frigoríficas e consumidores e, desta forma, o estudo sobre qualidade da carne, como e por quais fatores ela é afetada é imprescindível.

São inúmeros os fatores analisados para qualidade de carcaça e carne. Os principais para carcaça são o peso de carcaça, o rendimento de carcaça e o pH do músculo (IGARASI et al., 2008; CLIMACO et al., 2011). Posteriormente, para qualidade da carne, são a coloração da gordura e da carne, as perdas por cocção, a maciez, a espessura de gordura subcutânea, a área de olho de lombo, a textura e o marmoreio (IGARASI et al., 2008; CLIMACO et al., 2011), perfil de ácidos graxos e peroxidação (BARDUCCI et al., 2016; PEREIRA, 2018). Além disso, análises sensoriais com painéis treinados e de consumidores também são utilizadas para melhor avaliar a aceitação do produto (AMSA, 2001).

#### **3.1 PESO E RENDIMENTO DE CARÇAÇA**

Historicamente a comercialização de bovinos era feita pelo peso vivo dos animais, hoje em dia o método mais utilizado é o peso de carcaça quente (CATTELAM et al., 2013). A carcaça quente, pode assim ser chamada, pois após as operações de abate, sangria, esfolação, evisceração, retirada da cabeça, patas, glândula mamária, testículos, conjunto de órgãos vitais, trato gastrintestinal vazio, gorduras do trato gastrintestinal, cardíaca, pélvica, renal, de toailete e do sangue (MAPA, 2004), há a pesagem da carcaça, obtendo-se seu peso ainda quente.

Bures & Barton (2018), compararam características de carcaça entre raças de bovinos de corte precoces (Aberdeen Angus) e tardios (Gascon), de aptidão leiteira (Holandês) e dupla aptidão (Fleckvieh). Concluíram que o rendimento de carcaça foi melhor para a raça tardia de corte Gascon (60,3%), seguida por Angus (56%) e Fleckvieh (55,9%) e por último Holandês (52,6%) e, no mesmo trabalho os autores indicaram que em termos sensoriais a raça Angus foi a que teve melhor desempenho, o que mostra a importância de escolher animais certos para cada objetivo e que tenham aptidão para carne. Em trabalho realizado por Heinemann (2002),

o autor concluiu que animais cruzados Nelore x Limousin tiveram maior peso ao abate e rendimento de carcaça do que animais Nelore, recebendo as mesmas dietas e condições de manejo.

Cruz et al. (2013) compararam Angus castrados terminados em pastagem de azevém (*Lolium multiflorum*) e trevo (*Trifolium repens*) ou em confinamento. Encontraram melhores resultados de rendimento de carcaça nos animais confinados, assim como espessura de gordura subcutânea, entretanto sem diferenças sensoriais.

Macedo et al. (2001) compararam animais Nelore inteiros, a pasto e confinados. Concluíram que animais confinados tiveram melhor rendimento de carcaça 58,99% vs 56,36% mesmo os animais a pasto com maior peso ao abate, o que ocorre por maior enchimento do trato gastrintestinal com dietas mais volumosas.

Porto et al. (2000) compararam animais cruzados Pardo suíço x Nelore castrados e não castrados, terminados em confinamento. Encontraram maior rendimento de carcaça de animais inteiros, tal efeito não foi encontrado por Turini et al. (2015) e Restle et al. (2000) quando avaliaram animais meio sangue Angus x Nelore e meio sangue Nelore x Charolês respectivamente. Portanto, nota-se que o rendimento de carcaça pode ser influenciado pela genética dos animais, pelo tipo de dieta que recebe e também pela classe sexual, muito embora esta última característica tenha resultados bastante controversos.

Apesar do comum aumento no ganho de carcaça com o aumento do peso dos animais, a partir de um maior grau de acabamento, este ganho não se reflete em aumento de cortes comestíveis, visto que na terminação os animais depositam maior quantidade de gordura. Outro grande influenciador do rendimento de carcaça é o tempo de transporte e jejum pré-abate, quanto menor for o enchimento do trato gastrintestinal maior será o rendimento de carcaça. Mckiernan et al. (2007) afirmaram que o tempo de jejum que varia de 1 a 16 horas pode proporcionar um aumento de 4% no rendimento de carcaça, estes autores ainda afirmam que há incrementos de carcaça em animais mais musculosos e animais criados em terrenos mais férteis, por melhor estruturação óssea durante seu crescimento.

### **3.2 COLORAÇÃO, TEMPERATURA E pH**

O pH faz parte do processo de transformação do músculo em carne e tem papel fundamental na qualidade desta, que diretamente influenciará na coloração e maciez, este processo fisiológico precisa ser entendido para que o manejo pré e pós abate seja correto afim de obtermos um produto de qualidade. Em resumo, após a sangria do animal, a nutrição aos

músculos cessa e a quebra de glicogênio para gerar energia acentua-se, na busca de um equilíbrio homeostático, porém isto ocorre via anaeróbica que gera através do piruvato, o ácido láctico, o qual possui alto potencial de estimular a contração muscular através da creatina fosfato e também de abaixamento do pH. Quando o ATP acaba e a contração cessa, actina e miosina se juntam de maneira irreversível (*rigor mortis*) e a queda do pH então se acentua (Ferguson & Gerrard 2014).

O processo de *rigor mortis* ocorre cerca de 20 a 24 horas após o abate em bovinos e no final, o pH ideal da carne deve estar em torno de 5,4 e 5,8, que junto com a refrigeração inibirá enzimas glicolíticas e também a proliferação de microrganismos prejudiciais a qualidade da carne (MANTESE, 2002). Além da faixa ideal a qual o pH deve chegar, a velocidade com qual este patamar é atingido é fundamental e é aí que entram boas técnicas de manejo pré-abate principalmente.

Quando um animal é submetido a estresse agudo pré-abate, suas reservas de glicogênio caem rapidamente ainda com alta temperatura de carcaça e ocorre uma queda de pH na mesma proporção, o qual irá gerar uma carne PSE (Pale, Soft, Exudative), ou seja, de aparência pálida, mole e com perda de água. Este tipo de ocorrência é mais comum em suínos e pode ter influência genética, por outro lado, um estresse acumulado por mais tempo, acaba com a reserva de glicogênio e desta forma não há ácido láctico suficiente para baixar o pH até os patamares desejados, o que resultará em uma carne chamada DFD (Dark, Firm, Dry), ou seja escura, firme e seca (SILVA, 2017). A exposição da carne ao oxigênio em pH mais baixo resulta em coloração vermelha cereja, o mais desejado como visual pelo consumidor, o que não ocorre em carnes PSE e DFD.

A temperatura da carcaça e da carne influencia diretamente em todos os processos de qualidade da carne desde o abate até o cozimento. Estudos que correlacionam pH e temperatura ideais continuam até hoje com resultados controversos.

O encurtamento pelo frio “*cold shortening*” foi demonstrado por Locker & Hagyard (1963) e ocorre quando há uma diminuição rápida na temperatura da carcaça antes que ocorra o *rigor mortis*, isso proporciona uma carne mais dura que as demais e se acentua quando não há cobertura de gordura adequada.

A maciez da carne é influenciada por enzimas chamadas calpaínas, responsáveis por hidrolisar proteínas e causar um amaciamento da carne. Essas enzimas são cálcio dependentes, portanto a temperatura e pH ideal depois do abate favorecem a presença de cálcio e a ação dessas enzimas. Kim et al. (2018) em uma revisão sobre processos bioquímicos *post-mortem* indicaram que carcaças que cheguem a pH 6,0 com 21°C de temperatura apresentaram melhor

maciez que as demais, entretanto Moeseke et al. (2001) sugeriu que quanto mais rápido se der o resfriamento, além de melhores condições sanitárias, haverá maior liberação de cálcio no músculo para estimular as calpaínas. O problema é que a atividade destas enzimas diminui em temperaturas mais baixas, portanto busca-se ainda o ponto de equilíbrio mais adequado entre temperatura e pH para uma ótima qualidade de carne.

Zamberlan et al. (2008) concluíram que a coloração da carne foi o sétimo quesito a ser levado em consideração para compra, porém a aparência geral da carne apareceu em quinto lugar, fatores que estão correlacionados e nesta pesquisa o preço foi a principal característica observada no momento da compra. Já em outra pesquisa de Maysonave et al. (2014) no sul do Brasil, encontraram que a aparência é o quesito de qualidade que mais influencia a compra, aliada ao preço e a outros atributos não qualitativos, com a equalização de outros fatores, o consumidor irá optar por uma carne vermelho cereja, mais brilhante.

A coloração da carne é multifatorial e, segundo Bekhit et al. (2018), ela pode ser influenciada pela raça do animal, idade, dieta, estresse, pH, estocagem, antioxidantes, temperatura, oxigênio, entre outras. Além disso, ressaltam que a cor reflete o prazo de validade da carne, já que a descoloração é um processo inevitável e que a temperatura é entre os fatores citados acima o mais importante para sua manutenção.

Loudon et al. (2018) avaliaram fatores da fazenda que influenciariam a coloração da carne, neste trabalho acompanharam 3145 animais divididos em 66 lotes e dentre suas conclusões estão de que animais que comeram capins mais curtos tiveram maior incidência de carne mais escura, essa incidência pode ser menor quando a pastagem possui mais do que 0,24% de magnésio em sua concentração. Animais que beberam água de represa e não de bebedouro apresentaram 50% mais carne escura que os demais. A presença de micotoxinas aumentou também a incidência de cortes escuros enquanto a suplementação sete dias antes do abate com silagem ou feno diminuiu em 25% a incidência de carne escura. Por fim, novilhas apresentaram menor incidência de cortes escuros do que novilhos. Este trabalho é exemplo de que baixo investimento em nutrição e tecnologia gera menor produtividade.

Em comparação entre raças, Aroeira et al. (2017) congelaram a carne de animais Nelore e Angus por 40 dias a  $-20^{\circ}\text{C}$  e após descongelamento submeteram as amostras ao processo de maturação convencional. Aos 21 dias encontraram maior presença de metamioglobina e consequentemente carne mais escura para animais da raça Nelore.

Em síntese, podemos observar que a coloração é multifatorial, assim como outros fatores qualitativos da carne, desde o início da produção até o abate e que através do uso de ferramentas, aditivos e manejos diferenciados busca-se pelo produto ideal para o consumidor.

### 3.3 MACIEZ

A maciez também é uma característica multifatorial, que envolve desde fatores pré-abate como a genética, nutrição, manejo, sanidade e transporte, passa pelo abate onde necessita sangria adequada, pH, temperatura, tratamentos para acentuar a maciez quando assim decidido (estimulação elétrica, infusão de cálcio), maturação, até o cozimento (HOPKINS, 2017).

A maciez da carne é medida através da força de cisalhamento ( $\text{kg}/\text{cm}^2$ ) de amostras cilíndricas de 1,27 cm de diâmetro, no sentido das fibras musculares, a partir da utilização de um texturômetro, onde avalia-se a força necessária para romper a carne no sentido de suas fibras musculares. A maciez também pode ser avaliada ainda por painés sensoriais treinados ou de consumidores, o que é mais representativo.

A genética é um dos fatores que influencia a maciez da carne e a diferença mais notória é entre *Bos taurus indicus* e *Bos taurus taurus*. Hopkins (2017) mostra que entre 888 animais avaliados, somente a carne de animais Nelore teve força de cisalhamento superior aos demais grupos genéticos, todos eles britânicos ou europeus, com  $7,2 \text{ kg}/\text{cm}^2$  vs  $5,5 \text{ kg}/\text{cm}^2$ , respectivamente.

Gutiérrez et al. (2018) ao analisar marcadores moleculares de animais Brahman-Angus, encontraram 4 marcadores de um total de 15 que atuam significativamente na maciez da carne, no entanto não associaram estes à porcentagem de sangue Angus no cruzamento, entretanto animais que continham acima de 80% sangue Angus apresentaram menor força de cisalhamento. A explicação para esta diferença está na atividade de calpastatina nas primeiras horas pós abate, que nos animais com maior grau de sangue *Bos taurus indicus* é maior, como mostra o trabalho de WHIPPLE et al. (1990).

Rubensam et al. (1998) avaliaram animais Hereford, 3/4 Hereford x 1/4 Nelore e 5/8 Hereford x 3/8 Nelore, quanto a atividade de calpastatina logo após o abate e força de cisalhamento e constataram maior atividade da enzima no grupo com maior porção de Nelore, assim como maior força de cisalhamento. Lage et al. (2009) também ressaltaram a importância de três fatores que contribuem para a maciez da carne, dentre eles o comprimento de sarcômero (quanto maior mais macia), e conteúdo de tecido conjuntivo e indicam que músculos dianteiros do animal por possuírem maior quantidade de fibras oxidativas e de colágeno, restringem a ação das calpaínas e por isso resultam em cortes mais duros.

A quantidade de gordura intramuscular, conhecida como marmoreio é outro fator importante na percepção da maciez da carne e também da palatabilidade. Corbin et al. (2015) avaliaram níveis crescentes de gordura na carcaça segundo o sistema americano de qualidade

de carcaça (*Quality Grade*) e seu efeito na qualidade, aceitação e sabor da carne e concluíram que quanto mais gordura, maior palatabilidade da carne e notas altas para sabor.

Chambaz et al. (2003) avaliaram quatro raças de bovinos de corte *Bos taurus taurus*, uma precoce (Angus) e três tardias (Simental, Charolês e Limousin) que receberam a mesma dieta e as mesmas condições de manejo, quanto a vários aspectos de qualidade de carne. Os animais foram abatidos com 3,25% de gordura intramuscular (leve marmoreio), o que resultou em distintos períodos de abate e tamanhos de carcaça. Mesmo com o marmoreio igual entre os animais, a raça Angus teve melhores resultados nos testes sensoriais e de preferência, devido a maiores comprimentos de sarcômeros.

Somado aos fatores supracitados e não menos importantes estão a idade do animal e o sexo. Quanto maior a idade do animal, há o acúmulo colágeno inter e intramoleculares que o tornam de difícil desnaturação pelas enzimas no pós-abate, que irá resultar em uma carne mais dura, por isso utiliza-se a denteição como parâmetro de qualidade de abates em alguns sistemas de tipificação (ALVES et al., 2005).

Há trabalhos pioneiros que citam diferenças de maciez da carne entre as classes de animais (SEIDEMAN et al., 1982), o que já está muito claro na literatura. Animais não castrados na maioria das vezes depõem maior quantidade de colágeno insolúvel, possuem menores quantidades de gorduras subcutânea e intramuscular e têm seu acabamento prejudicado, o que geralmente afeta a maciez da carne. Casos em que animais inteiros apresentam carne mais macia ou igual a de fêmeas e castrados, geralmente, são experimentos com animais muito jovens, onde as diferenças ainda não se acentuaram devido á menor deposição de colágeno. De forma geral atribui-se a influência na maciez da carne em 15% ao marmoreio e colágeno e 85% as transformações ocorridas *post-mortem* (WHEELER et al., 1990).

Nota-se então, a série de fatores que podem influenciar a maciez da carne de bovinos e a complexidade de todo ciclo produtivo para produção de uma carne de qualidade para os consumidores.

### **3.4 PERFIL DE ÁCIDOS GRAXOS**

Muitos estudos comparam animais terminados em pastagens ou confinamento, principalmente no que diz respeito aos efeitos da carne sobre a saúde humana, fator este com tendência a ser questionado muito fortemente nos próximos anos. É interessante que se compare os sistemas já utilizados com suas variáveis, assim como novos nichos de mercado, a fim de

umentar a eficiência da bovinocultura de corte, e fornecer produtos de qualidade aos consumidores.

Em termos de ácidos graxos, a organização mundial da saúde (OMS) preconiza uma relação ômega ( $\omega$ ) 6:3 adequada de até 5:1, porém alguns países como Japão são mais rigorosos e sugerem números mais baixos (FAO, 1994). Mann (2018) em um breve histórico sobre o consumo de carne na dieta humana ao longo do tempo, ressalta que a relação de ácidos graxos  $\omega$ 6: $\omega$ 3 passou de 3:1 na época em que se consumia animais de caça para cerca de 12:1 nos dias atuais em dietas ocidentais, devido ao incremento de sementes de oleaginosas ricas em  $\omega$ 6 na dieta desses animais. O autor ainda destaca a maior proporção de  $\omega$ 3 da carne Australiana, proveniente de animais criados a pasto, em relação a Americana, rica em  $\omega$ 6, caracterizada por ser produzida em confinamentos.

Tansawat et al. (2013) compararam a carne de animais Angus x Hereford terminados em pastagem ou que receberam grãos na dieta. Animais terminados em pastagem apresentaram maiores concentrações de ácidos graxos monoinsaturados e polinsaturados, enquanto animais que receberam grãos, depositaram mais ácidos graxos saturados devido ao melhor acabamento, considerados piores para saúde humana.

Na mesma linha de pesquisa, Freitas et al. (2014) compararam animais castrados Hereford e Braford, criados em pastagem ou confinamento. Concluíram que a carne de animais criados e terminados em pastagens possuía maior quantidade de ácidos graxos monoinsaturados, polinsaturados,  $\omega$ 3 e ácido linoléico conjugado (CLA), considerados mais saudáveis, perante animais criados em confinamento. No entanto, quando apenas suplementaram os animais com concentrado em baixos níveis energéticos, não alterou-se o perfil lipídico da carne, sem influência dos grupos genéticos.

Brugiapaglia et al. (2014) compararam o contrafilé das raças Piemontês, Holandês e Limousin compradas em açougues da Itália. Concluíram que animais da raça Piemotês por sua musculatura dupla, apresentam menores proporções de gorduras e também de ácidos graxos saturados, enquanto animais da raça Holandês, apesar de apresentarem maior quantidade de CLA (Ácido Linoléico Conjugado), possuíam maior quantidade total de gordura e de ácidos graxos insaturados e a raça Limousin encontra-se intermediária entre as duas supracitadas.

O perfil dos ácidos graxos da carne antes mesmo de influenciar a saúde humana tem papel importante na qualidade do produto, principalmente na conservação e tempo de prateleira (*shelf life*). Uma vez que alguns ácidos graxos presentes na carne possuem maior poder de peroxidação, reação que pode potencializar a auto oxidação (ranço). Essas substâncias são

chamadas de TBARS (substâncias reativas ao ácido tiobarbitúrico) e se presentes em maiores quantidades diminuirão o valor e aceitação do produto.

Humada et al. (2014), compararam novilhos criados a pasto ou com concentrados e encontraram maior quantidade de TBARS na carcaça de animais suplementados, enquanto a carne de animais terminados a pasto apresentou maior tempo de prateleira. Consequência da menor proporção de TBARS, bem como maior concentração de vitamina E, que por possuir ação antioxidante, pode explicar essa melhor manutenção da qualidade.

Apesar das diferenças significativas na composição lipídica dos cortes frente a diferentes sistemas de produção e alimentação, a ingestão mínima de alimentos com  $\omega 6$  pode equilibrar a relação preconizada pela OMS. Sobretudo é preciso ter um regime alimentar adequado para levar uma vida saudável, sem excessos e deficiências.

## **4 OBJETIVOS**

### **4.1 OBJETIVO GERAL**

Avaliar se diferentes sistemas de terminação de bovinos de corte influenciam a qualidade de carcaça e de carne além de caracterizar aspectos positivos e negativos de cada um deles.

### **4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Identificar de que forma os sistemas de produção podem influenciar nos aspectos qualitativos de carcaça e carne.
- Avaliar via painel sensorial não treinado, a carne de qual sistema de produção terá melhor aceitação.
- Recomendar qual ou quais dietas fornecem melhor aporte nutricional para animais taurinos superprecoces.

## CAPÍTULO II

### **MANUSCRITO**

Os resultados desta dissertação são apresentados na forma de um Manuscrito, com sua formatação de acordo com as orientações da revista *Ciência Rural* ao qual será submetido:

**MANUSCRITO I**

**DIFERENTES SISTEMAS DE TERMINAÇÃO E SEUS EFEITOS NA CARÇAÇA E  
CARNE DE NOVILHOS ANGUS SUPERPRECOCES**

**Horacio Luis de Lima<sup>1</sup>, Idacir Santin Júnior<sup>1</sup>, Aline Zampar<sup>2</sup>, Natan Soldá<sup>1</sup>, Fernanda  
Luiza Bottin<sup>1</sup>, Thainã Tomasi<sup>1</sup>, Diego de Córdoba Cucco<sup>2</sup>**

De acordo com normas para publicação em:

**Revista Ciência Rural**

1  
2  
3  
4  
5  
6

---

<sup>I</sup>Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), Chapecó, SC, Brasil.

<sup>II\*</sup>Departamento de Zootecnia, Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), 96201-900, Chapecó, SC, Brasil. E-mail: [horaciozootecnista@gmail.com](mailto:horaciozootecnista@gmail.com). Autor para correspondência.

1 **DIFERENTES SISTEMAS DE TERMINAÇÃO E SEUS EFEITOS NA CARCAÇA E**  
2 **CARNE DE NOVILHOS ANGUS SUPERPRECOSES**

3  
4 **EFFECT OF DIFFERENT FINISHING SYSTEMS ON CARCASS AND MEAT**  
5 **TRAITS OF YOUNG ANGUS STEERS**

6  
7 **Horacio Luis de Lima<sup>1</sup>, Idacir Antonio Santin Júnior<sup>1</sup>, Aline Zampar<sup>2</sup>, Natan Soldá<sup>1</sup>,**  
8 **Fernanda Luiza Bottin<sup>1</sup>, Thainã Tomasi<sup>1</sup>, Diego de Córdova Cucco<sup>2</sup>**

9  
10 **RESUMO**

11 O objetivo do trabalho foi identificar se as dietas de terminação influenciam a qualidade da  
12 carcaça e carne, além de caracterizar aspectos positivos e negativos de cada um deles. Para isso  
13 foram avaliadas três dietas de terminação: Confinamento Convencional (CC) baseado em  
14 silagem de milho e um concentrado comercial; Confinamento Alto Grão (AG) composto de  
15 85% milho grão + 15% de concentrado proteico-vitamínico-mineral; a pasto com  
16 suplementação energética de milho a 0,8% do PV (AP), com pastagens de aveia, azevém,  
17 festuca e trevo mais 0,8% do peso vivo de milho grão durante 30 dias pré-abate. Assim, foram  
18 utilizados 31 bovinos Aberdeen Angus castrados, com média de 12±2 meses de idade e peso  
19 inicial de 315±5 kg. A carne dos animais confinados apresentou maior maciez ( $p<0,0064$ ) e  
20 intensidade de cor vermelha da carne ( $p<0,0001$ ), além de apresentarem maior área de olho de  
21 lombo ( $p<0,036$ ), na análise sensorial, maior suculência ( $p=0,0021$ ), maciez ( $p<0,0001$ ) e  
22 aceitabilidade geral ( $p=0,0054$ ). Animais do tratamento AG apresentaram maior rendimento de  
23 carcaça ( $p<0,001$ ) e espessura de gordura subcutânea ( $p<0,001$ ). A coloração amarela da  
24 gordura (0h) foi maior para os tratamentos CC e AP ( $p<0,0426$ ). Houve variação entre os  
25 valores de pH no abate (0h), após resfriamento (24h) e da carne (48h) entre os tratamentos,  
26 entretanto dentro dos padrões esperados. Foi produzida uma carne com maior qualidade,  
27 principalmente em termos de rendimento de carcaça, maciez e coloração da carne na terminação  
28 em confinamento, devido ao melhor suporte nutricional proporcionado pela utilização dos  
29 sistemas. Além disso a carne de animais confinados, seja convencional ou alto grão, foi  
30 preferida pelos consumidores frente a carne de animais terminados a pasto com suplementação  
31 energética quanto a maciez, suculência e aceitabilidade.

32 **Palavras-chave:** análise sensorial, confinamento, grão inteiro, qualidade de carne,  
33 suplementação

---

<sup>1</sup> Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), Chapecó, SC, Brasil.

<sup>2</sup> II\* Departamento de Zootecnia, Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), 96201-900, Chapecó, SC, Brasil. E-mail: [horaciozootecnista@gmail.com](mailto:horaciozootecnista@gmail.com). Autor para correspondência.

## 1 ABSTRACT

2 The objective of this study was to identify if the finishing diets have impact on meat and carcass  
3 quality, besides describe positive and negative aspects of each one of them. For this purpose,  
4 three finishing diets were evaluated: conventional feedlot (CC) based on corn silage and a  
5 commercial concentrate; whole grain feedlot (AG) composed of 85% corn grain + 15% protein-  
6 vitamin-mineral concentrate; grass-fed supplemented with 0.8% of the body weight with corn  
7 grain (AP) for 30 days pre-slaughter, grazing oat, ryegrass, fescue and clover. Thus, 31  
8 Aberdeen Angus steers were used, with mean of 12±2 months and initial weight of 315±5 kg.  
9 The beef from feedlot animals had greater tenderness ( $p<0.0064$ ) and red color parameter  
10 ( $p<0.0001$ ), as well as higher ribeye area ( $p<0.036$ ) and, in sensory analysis, higher juiciness  
11 ( $p=0.0021$ ), tenderness ( $p<0.0001$ ) and general acceptability ( $p=0.0054$ ). Animals from AG  
12 treatment showed higher carcass yield ( $p<0.001$ ) and subcutaneous fat thickness ( $p<0.001$ ). The  
13 fat yellowness (0h) was higher for CC and AP treatments ( $p<0.0426$ ). There was variation  
14 between the values of pH at slaughter (0h), after cooling (24h) and on meat (48h) among  
15 treatments, however, within the expected standards. Feedlot finishing provided beef with higher  
16 quality, mainly related to carcass yield, tenderness and meat color, due to the better nutritional  
17 support enabled by these systems use. In addition, consumers preferred the beef from feedlot,  
18 either conventional or whole grain, compared to the grass-fed with supplementation for  
19 tenderness, juiciness and acceptability.

20  
21 **Key words:** meat quality, pastures, sensory panel, supplementation, whole grain

## 23 INTRODUÇÃO

24  
25 A produção eficiente dentro do agronegócio é fundamental para os resultados  
26 econômicos e a estabilidade do setor pecuário, enquanto a qualidade deveria ser requisito  
27 mínimo para que a carne fosse comercializada, estes dois fatores juntos são os pilares para uma  
28 cadeia de produção sustentável. O Brasil lidera as exportações de carne bovina no mundo com  
29 cerca de 2,1 milhões de toneladas de carcaça (USDA, 2018), entretanto há um enorme potencial  
30 de crescimento em nichos de mercado.

31 A melhoria da qualidade da carne é uma das alternativas para se adequar a novos nichos  
32 e em termos técnicos, sua definição, segundo BRIDI (2003), engloba aspectos sanitários,  
33 nutricionais, tecnológicos, sensoriais, éticos e de preservação ambiental. Em termos práticos,  
34 pecuaristas buscam menores custos de produção e maiores rendimentos de carcaça, frigoríficos  
35 buscam maiores rendimentos de cortes e escala de abate e varejistas prezam por um melhor  
36 aspecto visual; o consumidor, porém, é quem realmente tem poder de decisão e vai influenciar  
37 as tendências do mercado.

38 O confinamento é uma ferramenta para aumentar a escala de produção, abater animais  
39 mais jovens, com melhor acabamento, porém com maiores custos LANNA & ALMEIDA  
40 (2005), enquanto que a terminação a pasto tem menor custo por arroba produzida (AVILA et

1 al., 2015) e produz carne com melhor perfil de ácidos graxos para a saúde humana  
2 (TANSAWAT et al., 2013). Dentro de cada modalidade podemos encontrar ainda algumas  
3 variações como o confinamento sem volumoso, logo, possuímos sistemas de produção e dietas  
4 diferentes, o que nos leva a uma busca científica para que possamos indicar um sistema e uma  
5 dieta que tenha melhor eficiência e ao mesmo tempo atenda a demanda do consumidor.

6 Font-i-furnols & Guerrero (2014) dividem o comportamento do consumidor em  
7 aspectos sensoriais, psicológicos e de mercado, no qual o preço historicamente tem maior  
8 influência na hora da compra (ZAMBERLAN et al., 2008; MERLINO et al., 2018). Com  
9 aumento do poder aquisitivo, conhecimento acerca dos produtos disponíveis e tendências de  
10 mercado *gourmet*, alguns aspectos sensoriais têm ganhado maior importância dos consumidores  
11 na hora das aquisições dos produtos, entre estes podemos destacar características como a  
12 coloração (CARPENTER et al., 2001), marmoreio (NGAPO et al., 2017) e maciez (CAPUTO  
13 et al., 2017).

14 Objetos deste estudo, animais superprecoces produzem carnes mais macias, geralmente  
15 por apresentar menor quantidade de colágeno insolúvel, incrementado ao passar do tempo  
16 (ALVES, 2005). A raça Angus apresenta uma maior maciez perante animais *Bos taurus indicus*,  
17 mesmo superprecoces (PEREIRA et al., 2009), o que resulta em animais terminados mais  
18 jovens em relação a outras raças (SOJI & MUCHENJE, 2016). A forma como os animais são  
19 produzidos, além de influenciar a qualidade da carne, devido a novos nichos de mercado podem  
20 também interferir na compra do consumidor, que pode pagar mais por animais criados em  
21 pastagens (RISIUS & HAMM, 2017).

22 Desta forma, o objetivo deste trabalho foi avaliar se diferentes sistemas de terminação  
23 de bovinos de corte influenciam a qualidade de carcaça e de carne de animais castrados Angus  
24 superprecoces.

## 26 MATERIAL E MÉTODOS

27  
28 O experimento foi realizado na Fazenda Búffalo, localizada no município de Otacílio  
29 Costa, planalto catarinense, (27°32'06.0"S 49°57'53.4"W), com clima Cfb segundo a  
30 classificação Koppen-Geiger, temperatura média anual de 16.3 °C, variação anual de 8.8° C e  
31 pluviosidade média anual de 1519 mm.

32 Foram avaliados 31 bovinos castrados da raça Aberdeen Angus, com média de 12±2  
33 meses de idade e peso inicial de 315±5 kg, até o abate, estipulado em 100 dias para confinados  
34 e máximo 170 dias para suplementados, divididos em três tratamentos conforme o sistema de

1 terminação e dieta fornecida, que consistiram em: 10 bovinos terminados a pasto com  
2 suplementação energética nos últimos 30 dias pré-abate (AP), 10 em confinamento com silagem  
3 e concentrado (CC) e 11 bovinos confinados com alto grão (AG).

4 Todos os animais receberam acompanhamento sanitário quanto a endo, ectoparasitas e  
5 vacinações. O grupo submetido à pastejo teve à disposição festuca (*Festuca L*), trevo branco  
6 (*Trifolium repens L*), aveia (*Avena strigosa*), azevém (*Lolium multiflorum*) e receberam como  
7 suplementação diária 0,8% do peso vivo (PV) de milho grão durante os últimos 30 dias para  
8 atingirem os requisitos de abate. A dieta do confinamento convencional teve adaptação  
9 gradativa da relação volumoso:concentrado até atingir a proporção de 60% silagem de milho +  
10 40% concentrado comercial, que foi fornecida até o abate. A dieta de alto grão teve adaptação  
11 que começou com 1,4% PV, feita com feno de azevém na proporção de 50% da dieta e diminuiu  
12 até atingir 100% de concentrado, que foi composto de 85% milho inteiro + 15% de concentrado  
13 proteico-vitamínico-mineral comercial. Ambos tratamentos tiveram período de adaptação  
14 gradual de 16 dias e diminuíram a porcentagem de volumoso a cada quatro dias, devido ao risco  
15 do manejo nutricional diferenciado.

16 Medidas de desempenho foram realizadas com intervalo de 28 dias, o peso corporal foi  
17 aferido em balança digital calibrada e o ganho de peso, calculado a partir da diferença de peso  
18 dos animais entre uma pesagem e outra sem jejum. A cada 60 dias, medidas de ultrassonografia  
19 determinaram a espessura de gordura subcutânea (EGSu) sob o lombo, no músculo *longissimus*  
20 *thoracis* entre 12<sup>a</sup> e 13<sup>a</sup> costelas e sobre a picanha (EGPu), medida entre os músculos *gluteus*  
21 *medius* e *bíceps femoris*, através da utilização de uma probe linear de 5 Mhz. Além disso, foram  
22 realizadas medidas de ultrassonografia experimentais na região posterior dos animais, mais  
23 precisamente entre os músculos *semitendinosus* e parte interna superior do *bíceps femoris*,  
24 denominada de espessura de gordura no coxão (CX1).

25 Os animais foram abatidos após jejum e dieta hídrica de 18 horas, com insensibilização  
26 mecânica, em frigorífico comercial devidamente inspecionado por serviço oficial.  
27 Primeiramente foram mensurados os pesos de carcaça quente e assim seu rendimento (RC),  
28 posteriormente, foram medidos os valores de pH e temperatura com auxílio de um pHmetro  
29 portátil (TESTO 205, Brazil) introduzido na carcaça, entre a 12<sup>a</sup> e 13<sup>a</sup> costelas. Depois de 24  
30 horas de resfriamento foram medidas as perdas por resfriamento e repetido o procedimento para  
31 pH e temperatura.

32 Também entre a 12<sup>a</sup> e 13<sup>a</sup> costelas foi medida a coloração de gordura subcutânea com  
33 auxílio de colorímetro marca Minolta Chroma Meter CR 400 enquadrado no sistema CIELAB.  
34 Foram realizadas três medições para cada animal e assim registrados os valores de L\*

1 (luminosidade),  $a^*$  (intensidade do verde ao vermelho)  $b^*$  (intensidade do azul ao amarelo). O  
2 mesmo procedimento foi realizado na gordura da carcaça depois de 24 horas e no músculo  
3 *longissimus thoracis* depois de seccionado da carcaça. Todas as análises seguiram  
4 recomendações da American Meat Science Association (AMSA, 1995; 2015).

5 O *longissimus thoracis* (contra-filé) foi seccionado entre a 11<sup>a</sup> e a 13<sup>a</sup> costela na meia  
6 carcaça esquerda, foram retiradas três amostras (bifes) de 2,5cm de espessura para determinar  
7 a área de olho de lombo (AOL/cm<sup>2</sup>), aferida manualmente com o desenho do músculo em papel  
8 manteiga e posteriormente analisada no software ImageJ®. A largura e a profundidade do  
9 músculo foram mensuradas com uma régua e a EGS com paquímetro digital. Além disso, foi  
10 atribuído um escore de marmoreio conforme o padrão do United States Department of  
11 Agriculture - USDA (AMSA, 2001). Cada amostra foi individualmente embalada a vácuo e  
12 armazenada refrigerada (entre 0 a 5°C) para análises da qualidade de carne em laboratório,  
13 dentre elas: perda de exsudato, pH, temperatura, coloração da carne, perdas por cocção e  
14 maciez.

15 No laboratório, as amostras refrigeradas foram expostas ao ar atmosférico por 30  
16 minutos, e após isso, realizadas as leituras de pH, temperatura, coloração da carne em três  
17 pontos conforme CAÑEQUE & SAÑUDO (2005). As amostras de carne foram previamente  
18 pesadas e colocadas para assar em grill elétrico, até alcançarem a temperatura interna de 71°C,  
19 obtida por termômetro digital (INCOTERM, Brasil) e depois de serem retiradas do grill, foram  
20 pesadas novamente para assim determinar as perdas por cocção através da diferença (AMSA,  
21 2015).

22 Em outra etapa, após 24 horas de resfriamento em temperaturas entre 5-7°C, foram  
23 retiradas seis sub-amostras cilíndricas de 1,27 cm de diâmetro, no sentido das fibras musculares,  
24 para verificação da maciez por força de cisalhamento em kg/cm<sup>2</sup> (*shear force*) através de um  
25 texturômetro (Texture Analyser TA-XT2I) com probe *Warner-Bratzler*.

26 Foi realizado um painel sensorial não treinado com 96 provadores divididos em 8  
27 sessões com as amostras armazenadas a vácuo e congeladas do músculo *longissimus thoracis*  
28 dos animais provenientes do experimento. Tempo de congelamento que foi de 4 meses para a  
29 carne dos animais confinados e 2 meses para a pasto. Estas foram descongeladas 24 horas antes  
30 da realização do painel (5-7°C), preparadas para o consumo sem adição de temperos ou sal,  
31 assadas em grill até atingirem a temperatura interna de 42°C, viradas e mantidas até os 71°C,  
32 controlada por termômetros digitais (INCOTERM, Brasil). Em todos os procedimentos da  
33 análise sensorial foram seguidas as recomendações da *American Meat Science Association*  
34 (2015).

1 Após o cozimento, as amostras foram cortadas em tamanho padrão (cubos de 2 cm<sup>3</sup>),  
2 embaladas em papel alumínio, colocadas em béqueres cobertos em banho-maria a 60 °C e  
3 servidas em no máximo 10 minutos, com todos os requisitos de higiene e boas práticas da  
4 manipulação de alimentos necessários. As sessões foram feitas sempre a tarde, eram recrutados  
5 servidores e estudantes da universidade para participarem do painel, os quais tinham que ser  
6 maiores de 18 anos, não fumantes e que, após o almoço, não houvessem tomado qualquer  
7 bebida a não ser água, além de não terem ingerido balas ou semelhantes. Cada provador recebeu  
8 três amostras aleatórias, servidas uma por vez, acompanhadas de biscoito tipo água e sal para  
9 remoção de sabor residual e água para lavagem do palato.

10 Os testes foram realizados em condições de iluminação e temperatura controladas.  
11 Primeiramente foi realizada uma pesquisa sobre preferências dos avaliadores relacionada a  
12 frequência do consumo de carne: 7, 6, 5, 4, 3, 2 e 1 dia na semana; a preferência por carne:  
13 fresca, embalada à vácuo e congelada; e quais os critérios utilizados no momento da compra. A  
14 pesquisa auxiliou na descrição do perfil dos avaliadores e a identificar a relação quanto ao  
15 consumo e preferência sobre os resultados obtidos no painel.

16 Posteriormente, os consumidores avaliaram cinco quesitos de cada amostra: aroma,  
17 sabor, maciez, suculência e aceitabilidade geral marcando com um “x” em uma escala de 0 a  
18 50 mm, sendo que, “0” representava desgostei muito e “50” gostei muito. Estas avaliações  
19 foram submetidas ao comitê de ética em pesquisa com animais (CEUA- UDESC n°  
20 5577281117) e seres humanos (CAAE: 87262418.0.0000.0118; parecer: 2704848).

21 Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância com um DIC (Delineamento  
22 Inteiramente Casualizado). As médias foram comparadas pelo teste de Tukey com 5% de  
23 significância, utilizando-se o software SAS. Para o teste sensorial, foi realizada uma análise  
24 não-paramétrica, pois não havia normalidade de resíduos, uma das pressuposições da análise  
25 de variância. Foi então, utilizado o teste de Friedman (5%) no mesmo software. Também foram  
26 calculadas correlações de Pearson entre mensurações de acabamento de gordura em diversos  
27 pontos por ultrassonografia *in vivo*, na carcaça e entre características de qualidade de carcaça e  
28 carne.

## 30 **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

31  
32 A evolução do ganho de peso dividido por tratamentos pode ser observada no Gráfico  
33 1. Nota-se um crescimento uniforme e linear dos animais após a desmama, com redução no

1 desempenho observado no período de inverno e posterior diferenciação com o início da  
2 pesquisa. Ao final do período de adaptação os animais de CC já apresentaram peso superior,  
3 em função de que na após desmama ( $7\pm 1$  meses), todos estes animais passaram por uma breve  
4 recria confinada com as mesmas características do CC do experimento, o que pode ter facilitado  
5 a adaptação e resultou em maior ganho de peso. Manejo o qual era comum na propriedade e os  
6 animais passavam apenas alguns dias no confinamento, porém este resultado também pode estar  
7 relacionado à adaptação dos animais no tratamento AG, a qual requer mais tempo. Animais  
8 terminados a pasto apresentaram GPD (Ganho de Peso Diário) inferior.

9       Dados de desempenho e características de carcaça encontram-se na Tabela 1. Como  
10 esperado, animais confinados foram abatidos em menos tempo que os animais da pastagem  
11 (100 dias), que mesmo com o tempo adicional (70 dias), não alcançaram a EGS mínima  
12 esperada de 3 mm na carcaça. O ganho de peso diário (GPD) foi semelhante entre os animais  
13 confinados e bastante inferior para os animais terminados a pasto. Apesar desta semelhança  
14 entre os confinados, animais de AG tiveram melhor rendimento de carcaça ( $p < 0,001$ ) do que  
15 CC que por fim, foram melhores do que AP. Duckett et al. (2013) observaram maior rendimento  
16 de carcaça 62,3% vs 54,3% quando compararam Angus castrados terminados com silagem mais  
17 concentrado ou pastagem respectivamente, superiores rendimentos também para a raça Nelore  
18 quando terminada em confinamento (58,91%) do que em pastagens (56,36%) (MACEDO et al.  
19 2001).

20       O melhor rendimento de carcaça em dietas com menos volumoso, como em nosso  
21 experimento, pode ser explicado pelo menor tamanho ruminal devido a não utilização de fibra  
22 na dieta. Carvalho et al. (2016) ao comparar confinamento convencional com alto grão não  
23 encontraram diferenças no rendimento de carcaça, assim como em nosso experimento, estes  
24 autores também frisaram que os animais que não receberam volumoso tiveram melhor  
25 conversão alimentar e que talvez um tempo maior do que os 80 dias de experimento utilizados  
26 pudesse alterar também o rendimento de carcaça.

27       A AOL foi maior para os animais de AG ( $p < 0,03$ ) e não diferiu entre CC e AP, essa  
28 característica de carcaça tem correlação positiva com o rendimento de cortes comestíveis e por  
29 isso de extrema importância comercial (BUSCH et al, 1968). Desta forma, um melhor aporte  
30 energético e consequente ganho de peso, resulta em medidas de AOL maiores e também  
31 rendimentos de carcaça (LANA COSTA et al. 2005).

32       A EGS também tem alta correlação com os níveis energéticos da dieta e é indicador de  
33 um bom acabamento. Segundo Costa et al. (2002), tem papel fundamental no período pós-abate

1 ao proteger a carcaça no resfriamento e evitar o *cold shortening*. Em nosso estudo a EGS foi  
2 maior para AG ( $p < 0,01$ ) seguido de CC e AP.

3 Não houve diferença entre os tratamentos para pH no abate (0h), o que indica um manejo  
4 pré-abate homogêneo e adequado (Tabela 2). A redução do pH no tratamento AP foi mais  
5 acentuada e significativa na carcaça resfriada após 24 horas ( $p < 0,01$ ), entretanto dentro dos  
6 padrões de amplitude encontrados na literatura, nos quais não interferiu em outros atributos de  
7 qualidade da carne (AVILÉS et al. 2015; BURES & BARTON, 2018).

8 O pH 48h apesar de apresentar diferenças entre os tratamentos encontra-se dentro dos  
9 padrões estabelecidos pelo RIISPOA no artigo 847, no qual contém que o pH até 6,4 não  
10 acarreta prejuízo a apreciação dos atributos sensoriais (BRASIL, 1997). Fruet et al. (2018) não  
11 encontraram diferenças de pH da carne em animais confinados, a pasto suplementados e  
12 somente a pasto.

13 Não foram analisadas possíveis correlações do pH com outros atributos da carcaça,  
14 entretanto Shackelford et al. (1994) com valores de pH muito próximos aos encontrados em  
15 nosso trabalho, não observaram correlação do pH na carne 3 e 48 horas *post-mortem* com a  
16 maciez em diferentes raças, dietas, classes e manejo pós abate. O pH na carcaça e carne então  
17 parece estar muito mais relacionado a qualidade do manejo pré e pós-abate do que com  
18 características genéticas e nutricionais.

19 Não houve diferença em perdas por exsudato e por cocção entre os tratamentos, bem  
20 como nos escores de marmoreio. Entretanto, a carne de animais confinados apresentou menor  
21 força de cisalhamento do que animais suplementados ( $p < 0,01$ ). Este resultado já era esperado  
22 e se repetiu em trabalhos aqui citados quando se confinaram os animais ou aumentaram os  
23 níveis de suplemento (MACEDO et al. 2001; KERTH et al. 2007). Exceto onde a qualidade das  
24 pastagens era alta e com grande disponibilidade ou quando se abateram animais com similares  
25 condições de acabamento (DUCKETT et al. 2013; AVILÉS et al. 2015).

26 É possível que as diferenças de marmoreio tenham sido pouco evidentes devido  
27 precocidade dos animais abatidos, pois a gordura intramuscular é depositada mais tardiamente  
28 em relação às demais. A força de cisalhamento da carne dos animais AP de  $6,31 \text{ kg/cm}^2$  do  
29 nosso experimento, que foram abatidos com 15 a 18 meses de idade, foi menor do que as  
30 encontradas por Rossato et al. (2010), de  $7,86 \text{ kg/cm}^2$  em animais terminados em pastagem, e  
31 Vaz et al. (2007) de  $9,23 \text{ kg/cm}^2$  em pastagens e  $7,27 \text{ kg/cm}^2$  em confinamento, todos com  
32 animais Angus castrados de 24 a 36 meses, o que mostra a influência e vantagem de abater  
33 animais mais jovens.

1 As características de cor referente à gordura da carcaça no momento do abate e 24 horas  
2 após e do *longissimus thoracis* 24h e 48h, encontram-se na Tabela 3. A gordura da carcaça dos  
3 animais AP, logo após o abate, apresentou maior L\* e menor a\* do que os animais confinados,  
4 enquanto b\* foi maior para AP e CC que não diferiram entre si. Após 24 horas não houve  
5 diferença em L\* e b\* na gordura, porém a\* foi menor para AP perante os outros tratamentos, o  
6 que indica uma carne mais vermelha para os animais confinados.

7 A luminosidade da gordura tem muita variação entre os experimentos, entretanto a  
8 predominância da cor amarela, como encontramos em nosso experimento foi observada  
9 também por Realini et al. (2004), Kerth et al. (2007), Scaglia et al. (2012) e Duckett et al.  
10 (2013). Todos os autores relacionaram a coloração amarela da gordura à presença de carotenos  
11 provenientes das pastagens, principalmente às mais jovens, o que certamente explica também  
12 nosso experimento, visto que a intensidade da cor amarela (0h) foi maior para AP e para o CC  
13 que recebeu como fonte de volumoso, silagem de milho.

14 Não foi encontrada na literatura, uma explicação plausível para que a b\* da gordura dos  
15 animais de AG, que foi significativamente diferente ao abate, mudasse tanto seus valores.  
16 AVILÉS et al. (2015) também registraram aumentos nos valores de b\* 24h após o abate, porém  
17 lineares e proporcionais em cada tratamento. A explicação para isso segundo Dunne et al,  
18 (2009) seria a perda de umidade da carcaça e a concentração dos carotenóides, entretanto não  
19 explica como este efeito pode ter amplitudes diferentes.

20 A cor da carne é uma das principais características que o consumidor observa na hora  
21 da compra e ela está diretamente relacionada a quantidade e estado da mioglobina, que pode se  
22 converter de oximioglobina (vermelho cereja desejado) para metamioglobina (cor marrom  
23 indesejada) (BELTRAN & BELLÉS, 2018). Este efeito depende de inúmeras reações que  
24 envolvem fatores endógenos e exógenos, pré e pós-abate para que a carne continue com a  
25 coloração desejada desde a criação do animal até a casa do consumidor (SUMAN et al., 2014).

26 Em nosso estudo, animais confinados apresentaram maiores L\* do *longissimus thoracis*  
27 24 e 48h e maiores a\* em 48h do que animais de pastagens. Resultados semelhantes aos  
28 encontrados por Duckett et al. (2013) e Scaglia et al. (2012) em experimento com animais  
29 Angus. Entretanto Realini et al. (2004) e Kerth et al. (2007) não encontraram diferença na  
30 coloração da carne.

31 Além disso, Fruet et al. (2018) concluíram que a L\* da carne não diferiu entre animais  
32 a pasto, suplementados ou confinados e ainda que a manutenção de a\* e níveis de oximioglobina  
33 ao longo de sete dias de armazenamento foram maiores para pasto, pasto suplementado e  
34 confinamento, respectivamente. Suman et al. (2014) indicam que animais criados em pastagens

1 teoricamente teriam que produzir carne com vermelho mais marcante, devido a ação de  
2 antioxidantes que recebem via pastagens, como  $\alpha$ -tocoferol e  $\beta$ -caroteno, provenientes das  
3 Vitaminas E e A, respectivamente.

4 Apesar disso, Priolo et al. (2001) revisaram 35 trabalhos com relação a animais  
5 confinados versus animais a pasto ou recebendo suplementação quanto a seus efeitos na  
6 coloração da carne. Concluíram que a maioria animais que consumiram maior quantidade de  
7 grãos apresentaram carne com mais  $L^*$  e  $a^*$ , e que a resposta é multifatorial, entretanto  
8 concluem que os fatores de maior impacto negativo na coloração são o alto pH final e a baixa  
9 quantidade de gordura da carne de animais a pasto. O pH alto mantém a integridade estrutural  
10 e funcionalidade das mitocôndrias ativas, que consumirão o oxigênio, o que não permite sua  
11 reação com a mioglobina e o efeito do vermelho brilhante (CONFORTH & EGBERT, 2006) e  
12 a presença de gordura entremeada na carne de confinados, por sua cor, influencia na  
13 luminosidade.

14 Desta maneira, os menores valores de  $L^*$  e  $a^*$  de animais a pasto, pode ser devido a  
15 baixa concentração de gordura intramuscular, um maior aporte de vitamina E e A pelos  
16 produtos comerciais (concentrações que não foram mensuradas) e ainda a fonte de água dos  
17 animais a pasto, que foi proveniente de açude e pode gerar até 50% de carne mais escura  
18 (LOUDON et al., 2018). Loudon et al. (2018) citam que este impacto da fonte de água na  
19 coloração da carne precisa ser estudado, pois pode ter influência na ingestão de forragem, ganho  
20 de peso e no armazenamento de glicogênio.

21 Os resultados do painel sensorial realizado no laboratório de Carcaças e Carnes da  
22 UDESC encontram-se na Tabela 4. Houve diferença significativa ( $P < 0,05$ ) para três dos cinco  
23 parâmetros observados. Maciez, suculência e aceitabilidade, os quais foram melhores avaliados  
24 para os tratamentos CC e AG, que não diferiram entre si, e menores notas foram atribuídas para  
25 o tratamento AP. Referente ao questionário preenchido pelos painelistas, destaca-se o consumo  
26 de carne bovina médio de três dias por semana e o quesito cor, seguido de preço como mais  
27 relevantes no momento da compra.

28 Estes dados nos mostraram que os consumidores atribuíram melhores notas para  
29 maciez, suculência e aceitabilidade para a carne de animais confinados do que animais  
30 terminados em pastagem com suplementação. Este resultado já era esperado pois os animais  
31 terminados em pastagens apresentaram como visto anteriormente, menor EGS e maciez, fatores  
32 que certamente influenciaram na maciez, suculência e aceitabilidade geral da carne,  
33 corroborando com Medeiros et al. (2007), que encontraram respostas similares.

1 Por outro lado, RESCONI et al. (2010) quando alimentaram animais Hereford com  
2 concentrados em aumentos lineares, obtiveram respostas proporcionalmente negativas ao  
3 realizar o painel sensorial treinado (quando maior a suplementação, menor o sabor e a  
4 suculência). Realini et al. (2009) também observaram a mesma tendência ao realizar painel  
5 sensorial não treinado na Espanha, Inglaterra e Alemanha com a carne Uruguaia de animais que  
6 se alimentaram somente de pasto, pasto suplementado em dois níveis crescentes e somente  
7 concentrado e Cruz et al. (2013) não encontraram diferenças sensoriais entre animais Angus  
8 terminados em pastagem ou confinamento.

9 Muir et al. (1998) analisaram 15 experimentos que compararam a qualidade de carne de  
10 animais confinados ou a pasto. Ressaltam que quando os animais possuem mesma taxa de  
11 crescimento, são abatidos com mesmo peso, idade e mesmo acabamento de gordura não houve  
12 diferença nos quesitos citados acima nas análises sensoriais. Portanto, quando há  
13 disponibilidade para o animal desenvolver seu potencial, mesmo em pastagens, a qualidade da  
14 carne pode ser de excelência. No nosso experimento as pastagens eram de qualidade, porém  
15 houve períodos de pouca oferta, o que proporcionou menor taxa de crescimento, diminuiu o  
16 peso de abate e o acabamento em relação aos outros grupos, conseqüentemente, influenciou a  
17 qualidade sensorial.

18 Outro ponto importante foi a verificação da mesma qualidade de carne entre os animais  
19 confinados com diferentes dietas pelos consumidores. Há um fato mais relacionado a região em  
20 que foi realizado o experimento de que a carne de animais de alto grão teria gosto diferente e  
21 desta forma é rejeitado por alguns consumidores e inclusive por alguns frigoríficos. Este sabor  
22 poderia ser explicado pela maior concentração de gordura ou perfil de ácidos graxos  
23 diferenciados que poderiam conferir sabor de ranço a carne, entretanto amostras de animais  
24 confinados permaneceram congeladas cerca de 4 meses antes das análises sensoriais, o que nos  
25 faz concluir que nem mesmo uma carne estocada por mais tempo e que poderia acentuar os  
26 efeitos adversos teve efeito negativo na aceitação dos consumidores.

27 Foram encontradas correlações fortes e positivas para EGSu com EGpu e EGS (Tabela  
28 5), o que indica que quanto maior o acabamento na região do *longissimus thoracis* entra a 12<sup>a</sup>  
29 e 13<sup>a</sup> costelas, seja aferido após o abate ou por ultrassonografia, maior a espessura de gordura  
30 na picanha (EGpu). Resultado similar ao encontrado por Silva et al. (2004) com animais  
31 Brangus e Nelore confinados com proporções de concentrado que variavam de 20% a 80% da  
32 dieta e com pesos iniciais de 236 kg e 322 dias de idade (Brangus) e 231 kg e 297 dias de idade  
33 (Nelore), que em seu estudo obtiveram correlação de 0,76.

1 A correlação entre a EGS e EGSu encontradas no nosso estudo corroboram com a de  
2 0,70 encontrada por Hassen et al. (1998), ao utilizar 157 novilhos cruzados de 10 a 12 meses  
3 no primeiro ano de experimento e no segundo ano 142 novilhos Simental x Charolês com  
4  $395 \pm 17,1$  kg e 11 a 12 meses de idade. Também corrobora com o estudo de Tait et al. (2005)  
5 que obtiveram correlação de 0,68, ao utilizar touros e novilhos cruzados da raça Angus e  
6 cruzados. Correlações moderadas foram encontradas para EGPu com CX1 e RC, assim como  
7 para EGSu com RC. Portanto, quanto maior a deposição de gordura no traseiro, o rendimento  
8 de carcaça também tende a aumentar.

## 10 **CONCLUSÃO**

12 O melhor suporte nutricional proporcionado pela utilização do confinamento como  
13 terminação para novilhos Angus superprecoces produziu uma carne de maior qualidade,  
14 principalmente em termos de rendimento de carcaça, maciez e coloração. Além disso a carne  
15 de animais confinados foi preferida pelos consumidores frente a de animais a pasto  
16 suplementados quanto a maciez, suculência e aceitabilidade. Os consumidores não  
17 identificaram diferenças na carne proveniente dos dois sistemas de confinamento. Mais estudos  
18 são necessários para avaliar outros aspectos da qualidade de carne, como perfil de ácidos graxos  
19 e como isso pode interferir na saúde humana.

## 21 **AGRADECIMENTOS**

22 Os autores agradecem a CAPES e a FAPESC pela fonte de financiamento (código  
23 001), o Senhor Alim Pedro Rizzi, proprietário da fazenda onde realizou-se o experimento por  
24 toda sua paciência e colaboração, os integrantes do Grupo de Melhoramento Genético da  
25 UDESC pelo auxílio nas análises de laboratório e a todos que de alguma forma colaboraram  
26 para que esta pesquisa pudesse ser realizada.

## 28 **COMITÊ DE ÉTICA E BIOSSEGURANÇA**

29 A presente pesquisa foi aprovada pelo comitê de ética humana, necessário para  
30 experimentação com humanos, como no caso do teste sensorial, com registro na Plataforma  
31 Brasil. CAAE: 87262418.0.0000.0118 e NÚMERO DO PARECER: 2704848.

1 Também foi aprovada pelo comitê de ética em experimentação animal da UDESC,  
2 registrado com número de protocolo: 5577281117 no dia 13/12/2017.

#### 3 4 **DECLARAÇÃO DE CONFLITOS DE INTERESSE**

5 Não há conflitos de interesse para declarar.

6 We have no conflict of interest to declare.

#### 7 8 **REFERÊNCIAS**

9  
10 ALVES, D. D.; GOES, R.H.T.B.; MANCIO, A.B. Maciez da carne bovina. **Ciência Animal**  
11 **Brasileira**, v. 6, p. 135-149, 2005.

12 AMSA. **Research guidelines for cookery, sensory evaluation and instrumental tenderness**  
13 **measurements of meat**. Chicago, IL: American Meat Science Association, 1995.

14 AMSA. **Meat Evaluation Handbook**. Savoy, IL: American Meat Science Association, 2001.

15 AMSA. **Research guidelines for cookery, sensory evaluation and instrumental tenderness**  
16 **measurements of meat**. Chicago, IL: American Meat Science Association, 2015.

17 AVILA, M.M. **Viabilidade econômica de sistemas de produção de ciclo completo de**  
18 **bovinos de corte**. 2015. Dissertação de Mestrado apresentada ao curso de pós graduação em  
19 Zootecnia, Universidade Federal de Santa Maria. 103f. Santa Maria – RS. 2015.

20 AVILÉS, C. et al. Effect of feeding system and breed on growth performance, and carcass and  
21 meat quality traits in two continental beef breeds. **Meat Science**, v. 107, p. 94-103, 2015.

22 BELTRÁN, J.A.; Marc BELLÉS, M. Effect of Freezing on the Quality of Meat. **Reference**  
23 **Module in Food Science**. Elsevier, 2018.

24 BRASIL. Ministério da Agricultura. Departamento Nacional de Inspeção de Produtos de  
25 Origem Animal. **Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de produtos de Origem**  
26 **Animal**. Aprovado pelo decreto 3091 de 29.01.1952, alterado pelo decreto 1255 de 25.06.1962.  
27 Brasília, 1997. 166p.

28 BRIDI AM. Qualidade da carne para o mercado internacional. Londrina, 2003. Disponível  
29 em:<http://www.uel.br/pessoal/ambриди/Carnesecarcacasarquivos/QualidadedaCarneparaMercadoInternacional.pdf>>. Acesso em 01 de Novembro de 2018.

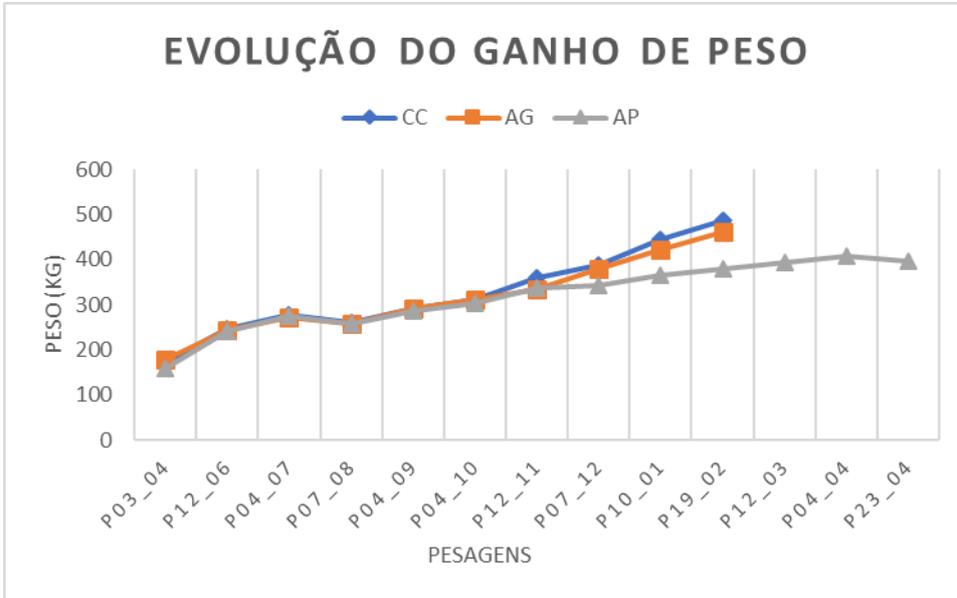
30  
31 BURES, D.; BARTON, L. Performance, carcass traits and meat quality of Aberdeen Angus,  
32 Gascon, Holstein and Fleckvieh finishing bulls. **Livestock Science**, v. 214, p. 231–237, 2018.

- 1 BUSCH, D.A.; DINKEL, C.A.; SCHAFER, D.E. et al. Predicting edible portion of beef  
2 carcasses from rib separation data. **Journal of Animal Science**, v. 27, p. 351–354, 1968.
- 3 CAÑEQUE, V.; SAÑUDO, C. **Estandarización de las metodologías para evaluar la calidad**  
4 **del producto (animal vivo, canal, carne y grasa) em los ruminantes**. 3. Ed. Madrid: INIA,  
5 2005.
- 6 CAPUTO, V.; SCARPA, R.; NAYGA Jr, R.M. Cue versus independent food attributes:  
7 the effect of adding attributes in choice experiments. **European Review of Agricultural**  
8 **Economics**, v. 44, p. 211–230, 2017.
- 9 CARPENTER, C.E.; CORNFORTH, D.P.; WHITTIER, D. Consumer preferences for beef  
10 color and packaging did not affect eating satisfaction. **Meat Science**, v. 57, p. 359-363, 2001.
- 11 CARVALHO, J.R.R.; CHIZZOTTI, M. L.; SCHOONMAKER, J. P.; et al. Performance,  
12 carcass characteristics and ruminal pH of Nellore and Angus young bulls fed a whole shelled  
13 corn diet. **Journal of Animal Science**, v. 94, p. 2451–2459, 2016.
- 14 CORNFORTH, D. & REGBERT, W.R. Effect of Rotenone and pH on the Color of Pre-rigor  
15 Muscle. **Journal of Food Science**. v. 50, p. 34-35, 2006.
- 16 CRUZ, G.D.; ACETOZE, G.; ROSSOW, H.A. CASE STUDY: Carcass characteristics of  
17 Angus steers finished on grass or grain diets at similar quality grades. **The Professional Animal**  
18 **Scientist**, v. 29, p. 298-306, 2013.
- 19 COSTA Da, E.C. et al. Características da Carcaça de Novilhos Red Angus Superprecoce  
20 Abatidos com Diferentes Pesos. **R. Bras. Zootec.**, v.31, p.119-128, 2002.
- 21 DUCKETT, et al. Effects of forage species or concentrate finishing on animal performance,  
22 carcass and meat quality. **Journal of Animal Science**, v. 91, p. 1454-1467, 2013.
- 23 DUNNE, P.G. et al. Colour of bovine subcutaneous adipose tissue: A review of contributory  
24 factors, associations with carcass and meat quality and its potential utility in authentication of  
25 dietary history. **Meat Science**, v. 81, p. 28-45, 2009.
- 26 FAO. Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura. **Quantidade de**  
27 **carne exportada por País**. FAOSTAT 2016. Disponível em:  
28 <http://www.fao.org/faostat/es/#compare>. Acesso em 01 de Novembro de 2018.
- 29 FONT-I-FURNOLS, M.; GUERRERO, L. Consumer preference, behavior and perception  
30 about meat and meat products: An overview, **Meat Science**, v. 98, p. 361-371, 2014.
- 31 FRUET, A.P.B. et al. Oxidative stability of beef from steers finished exclusively with  
32 concentrate, supplemented, or on legume-grass pasture. **Meat Science**, v. 145, p. 121-126,  
33 2018.

- 1 HASSEN, A. et al. Oxidative stability of beef from steers finished exclusively with concentrate,  
2 supplemented, or on legume-grass pasture. **Canadian Journal of Animal Science**, v. 78, p.  
3 277-285, 1998.
- 4 KERTH, C.R. et al. Carcass, sensory, fat color, and consumer acceptance characteristics of  
5 Angus-cross steers finished on ryegrass (*Lolium multiflorum*) forage or on a high-concentrate  
6 diet. **Meat Science**, v. 75, p. 324-331, 2007.
- 7 LANA COSTA, M.A. et al. Desempenho, Digestibilidade e Características de Carcaça de  
8 Novilhos Zebuínos Alimentados com Dietas Contendo Diferentes Níveis de Concentrado. **R.  
9 Bras. Zootec.**, v.34, p.268-279, 2005.
- 10 LANNA, D.P.D.; ALMEIDA De, R. **A terminação de bovinos em confinamento**. Visão  
11 agrícola, n 3, 2005.
- 12 LOUDON, K.M.W et al. On farm factors increasing dark cutting in pasture finished beef cattle.  
13 **Meat Science**, v. 144, p. 110-117, 2018.
- 14 MACEDO, M.P. et al. Características de Carcaça e Composição Corporal de Touros Jovens da  
15 Raça Nelore Terminados em Diferentes Sistemas. **Rev. bras. zootec.**, v. 30, p. 1610-1620,  
16 2001.
- 17 MEDEIROS, L.C. et al. Evaluation of range-grazed and concentrate-fed beef by a trained  
18 sensory panel, a household panel, and a laboratory test-market group. **Journal of Sensory  
19 Studies**, v. 2, p. 259-272, 2007.
- 20 MERLINO, V.M. et al. Beef meat preferences of consumers from Northwest Italy: Analysis of  
21 choice attributes. **Meat Science**, v. 143, p. 119-128, 2018.
- 22 MUIR, P.D.; DEAKER, J.M.; BOWN, M.D. Effects of forage- and grain-based feeding systems  
23 on beef quality: A review. **New Zealand Journal of Agricultural Research**, v. 41, p. 623-  
24 635, 1998.
- 25 NGAPO, T.M. BRAÑA VARELA, D. RUBIO LOZANO, M.S. Mexican consumers at the  
26 point of meat purchase. Beef choice. **Meat Science**, v. 134, p. 34-43, 2017.
- 27 PEREIRA, P.M.R.C. et al. Características de carcaça e qualidade de carne de novilhos  
28 superprecoces de três grupos genéticos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.44, p.1520-  
29 1527, 2009.
- 30 PRIOLO, A.; MICOL, D.; AGABRIEL, J. Effects of grass feeding systems on ruminant meat  
31 colour and flavour. A review. **Anim. Res.**, v. 50, p. 185-200, 2001.
- 32 REALINI, C.E. et al. Effect of finishing diet on consumer acceptability of Uruguayan beef in  
33 the European market. **Meat Science**, v. 81, p. 499-506, 2009.

- 1 RESCONI, V.C. et al. Sensory quality of beef from different finishing diets. **Meat Science**, v.  
2 86, p. 865-869, 2010.
- 3 RISIUS, A. HAMM, U. The effect of information on beef husbandry systems on consumer's  
4 preferences and willingness to pay. **Meat Science**, v. 124, p. 9-14, 2017.
- 5 ROSSATO, L.V. et al. Parâmetros físico-químicos e perfil de ácidos graxos da carne de bovinos  
6 Angus e Nelore terminados em pastagem. **R. Bras. Zootec.**, v.39, p.1127-1134, 2010.
- 7 SCAGLIA, G. et al. Performance, carcass, and meat characteristics of beef steers finished on 2  
8 different forages or on a high-concentrate diet. **The Professional Animal Scientist**, v. 28, p.  
9 194-203, 2012.
- 10 SHACKELFORD, S.D. et al. Evaluation of *longissimus dorsi* muscle pH at three hours Post  
11 mortem as a predictor of beef tenderness. **Meat Science**, v. 37, p. 195-204, 1994.
- 12 SILVA, S.L. et al. Estimativa da Gordura de Cobertura ao Abate, por Ultra-Som, em Tourinhos  
13 Brangus e Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 33, p. 511-517, 2004.
- 14 SOJI, Z. ; MUCHENJE, V. Effect of genotype and age on some carcass and meat quality traits  
15 of beef carcasses subjected to the South African classification system. **Meat Science**, v. 117, p.  
16 205-211, 2016.
- 17 SUMAN, S.P. et al. Improving beef color stability: Practical strategies and underlying  
18 mechanisms. **Meat Science**, v. 98, p. 490-504, 2014.
- 19 TANSAWAT, R.; MAUGHAN, A.J.C.; WARD, R.E. et al. Chemical characterisation of  
20 pasture – and grain-feed beef related to meat quality and flavour attributes. **International**  
21 **Journal of Food Science and Technology**, v. 48, p. 484-495, 2013.
- 22 Tait, R.G.J; WILSON, D.E.; ROUSE, G.H. Prediction of retail product and trimmable fat yields  
23 from the four primal cuts in beef cattle using ultrasound or carcass data. **Journal of Animal**  
24 **Science**, v. 83, p. 1353-1360, 2005.
- 25 VAZ, F.N. et al. Qualidade da carcaça e da carne de novilhos abatidos com pesos similares,  
26 terminados em diferentes sistemas de alimentação. **Ciência Animal Brasileira**, v. 8, p. 31-40,  
27 2007.
- 28 WHEELER, T.L.; SAVELL, J.W.; CROOS, H.R. Mechanisms associated with the variation in  
29 tenderness of meat from Brahman and Hereford cattle. **Journal of Animal Science**, v. 68,  
30 n.12, p.4206-4220, 1990.
- 31 ZAMBERLAN, L. et al. **As atitudes do consumidor de carne: Um estudo exploratório das**  
32 **percepções e o papel da cultura no consumo.** XXXII Encontro da ANPAD. Rio de Janeiro –  
33 RJ. 6 – 8 de Setembro de 2008.

1 **Gráfico 1:** Evolução de ganho de peso de Novilhos Angus superprecoce terminados em CC  
 2 (Confinamento Convencional) AG (Alto Grão) e AP (Pasto Suplementado), conforme datas  
 3 de pesagens.



4  
 5  
 6  
 7  
 8  
 9  
 10  
 11  
 12  
 13  
 14  
 15  
 16  
 17  
 18  
 19  
 20  
 21  
 22

**Tabela 1:** Características de carcaça e carne de Novilhos Angus superprecoce terminados em confinamento convencional, alto grão ou pasto suplementados.

Parâmetros	Tratamentos			Valor de P
	CC	AG	AP	
Peso de entrada kg	360,00	333,00	336,00	-
Peso de saída kg	486,00	461,36	397,00	-
Dias em alimentação	99	99	162	-
GPD kg	1,27	1,29	0,38	-
PCQ	252,42	246,45	199,60	-
RC %	51,88 <sup>b</sup>	53,49 <sup>a</sup>	50,3 <sup>c</sup>	p<0,001
AOL cm <sup>2</sup>	63,82 <sup>ab</sup>	67,28 <sup>a</sup>	58,4 <sup>b</sup>	p<0,036
EGS mm	5,30 <sup>b</sup>	5,59 <sup>a</sup>	1,98 <sup>c</sup>	p<0,001
Escore de marmoreio	1,90	2,33	1,33	p=0,1996
Maciez kg/cm <sup>2</sup>	4,75 <sup>a</sup>	4,8 <sup>a</sup>	6,31 <sup>b</sup>	p<0,0064

\*Médias seguidas de letras distintas diferem entre si pelo teste Tukey (p<0,05) GPD= Ganho de peso diário; PCQ= Peso de carcaça quente; RC= Rendimento de carcaça; AOL= Área de olho de lombo; EGS= Espessura de gordura subcutânea

1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10  
11  
12

**Tabela 2:** Características físico químicas da carcaça e carne de Novilhos Angus terminados em confinamento convencional, alto grão ou a pasto suplementados.

Parâmetros	Tratamentos			Valor de P
	CC	AG	AP	
pH abate (0h)	6,69	6,83	6,81	p=0,3952
pH 24h	5,93 <sup>ab</sup>	6,16 <sup>a</sup>	5,7 <sup>b</sup>	p<0,0023
pH 48h	5,42 <sup>ab</sup>	5,3 <sup>b</sup>	5,46 <sup>a</sup>	p<0,0098
Perda por exsudato %	0,87	0,85	0,83	p=0,9859
Perda por cocção %	10,24	12,34	12,45	p=0,3086

\*Médias seguidas de letras distintas diferem entre si pelo teste de Tukey (p<0,05)

1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10  
11  
12  
13  
14  
15  
16  
17  
18  
19  
20  
21

**Tabela 3:** Coloração de gordura ao abate e 24h e do músculo *longissimus thoracis* 24 e 48h após o abate de Angus superprecoces terminados em confinamento convencional, alto grão ou a pasto suplementados.

Parâmetros	Tratamentos			Valor de P
	CC	AG	AP	
<b>Gordura abate</b>				
L*	66,19 <sup>b</sup>	65,92 <sup>b</sup>	76,40 <sup>a</sup>	p<0,001
a*	7,56 <sup>a</sup>	6,67 <sup>a</sup>	2,90 <sup>b</sup>	p<0,0022
b*	19,34 <sup>a</sup>	16,3 <sup>b</sup>	18,39 <sup>a</sup>	p<0,0426
<b>Gordura 24h</b>				
L*	71,70	71,10	73,76	p=0,1559
a*	10,68 <sup>a</sup>	11,04 <sup>a</sup>	5,13 <sup>b</sup>	p<0,0001
b*	21,14	20,25	20,71	p=0,7417
<b><i>Longissimus thoracis</i></b>				
<b>24h</b>				
L*	36,98 <sup>a</sup>	35,93 <sup>b</sup>	32,93 <sup>b</sup>	p<0,0023
a*	14,27	14,40	14,73	p=0,6779
b*	10,78	10,33	10,04	p=0,5230
<b><i>Longissimus thoracis</i></b>				
<b>48h</b>				
L*	40,17 <sup>a</sup>	39,8 <sup>b</sup>	36,3 <sup>c</sup>	p<0,0032
a*	15,22 <sup>a</sup>	15,47 <sup>a</sup>	12,24 <sup>b</sup>	p<0,0001
b*	12,82 <sup>a</sup>	12,49 <sup>a</sup>	9,3 <sup>b</sup>	p<0,0001

\*Médias seguidas de letras distintas diferem entre si pelo teste de Tukey (p<0,05) L\* - luminosidade; a\* - intensidade da cor vermelha; b\* - intensidade da cor amarela.

1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10  
11  
12  
13

**Tabela 4:** Avaliação sensorial dos consumidores de carne de bovinos Angus superprecoce alimentados com Confinamento Convencional (CC), Alto Grão (AG) ou Pasto Suplementado (AP).

Parâmetros	Tratamentos						Valor de P
	CC		AG		AP		
	média	CV	Média	CV	média	CV	
Aroma	30,37	38,33	28,16	42,55	29,69	35,78	p=0,6658
Sabor	30,75	38,16	29,74	39,03	26,96	43,13	p=0,0666
Suculência	30,41 <sup>a</sup>	40,50	31,11 <sup>a</sup>	35,99	26,40 <sup>b</sup>	44,08	p=0,0021
Maciez	31,60 <sup>a</sup>	40,44	30,40 <sup>a</sup>	43,93	22,90 <sup>b</sup>	55,30	p<0,0001
Aceitabilidade	32,15 <sup>a</sup>	32,67	30,31 <sup>a</sup>	38,98	27,33 <sup>b</sup>	38,16	p=0,0054

\*Médias seguidas de letras distintas diferem entre si pelo teste de Friedman (p<0,05)

1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10  
11  
12  
13  
14  
15  
16  
17  
18  
19  
20  
21  
22  
23

**Tabela 5:** Correlações de mensurações de gordura *in vivo* com ultrassom e na carcaça.

<b>Características</b>	<b>Coefficiente</b>
EGSu x EGPu	0,79
EGSu x CX1	0,37
EGPu x CX1	0,47
EGS x EGSu	0,81
EGSu x AOL	0,21
EGPu x AOL	0,11
EGS-u x RC	0,59
EGP-u x RC	0,43
AOL x PCQ	0,31
AOL x RC	0,21

EGS= espessura de gordura subcutânea sob o lombo, no músculo *longissimus thoracis* entre 12<sup>a</sup> e 13<sup>a</sup> costelas; EGSu= espessura de gordura subcutânea medida com ultrassom; EGPu= espessura de gordura na picanha medida com ultrassom entre os músculos *gluteus medius* e *biceps femoris*; CX1= espessura de gordura no coxão entre *semitendinosus* e parte interna superior do *biceps femoris* com ultrassom; AOL= área de olho de lombo; RC= rendimento de carcaça; PCQ= peso de carcaça quente.

1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10  
11  
12  
13  
14  
15  
16  
17  
18  
19  
20  
21

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em termos nutricionais, inúmeros estudos mostram que a intensificação da produção traz benefícios na maioria das vezes, como uma carne mais macia, suculenta, com marmoreio e de melhor aspecto para o consumidor. Além disso a intensificação serve para, além de agregar qualidade ao produto, melhorar os índices produtivos e, dependendo do custo, melhorar também os índices econômicos da bovinocultura de corte, seja por maximizar a escala dos frigoríficos, diminuir o ciclo de abate para o produtor ou melhorar a taxa de desfrute de carne brasileira.

Mesmo com alguns conceitos já definidos de como produzir uma carne de qualidade, é preciso ter atenção ao mercado consumidor e ao que as pessoas estão ou irão buscar ao entrar em um supermercado ou casa de carnes. Mercados que usam termos como de carne a pasto, produção orgânica, sustentável e produzidas com bem-estar animal são tendência e apesar de muitas vezes as pessoas desconhecerem como funciona cada produção na prática, são elas que pagarão pelos produtos, portanto precisamos estar preparados para atender todos os mercados possíveis, pois há oportunidades dentro de toda esta diversidade que é o Brasil para produzir carne de qualidade, seja confinada ou a pasto, suplementada ou não.

Neste estudo, a melhor opção para produzir uma carne de qualidade de novilhos Angus superprecoces foi a terminação em confinamento, seja a dieta com ou sem volumoso, entretanto não podemos descartar a terminação a pasto que foi prejudicada devido à oferta e qualidade de forragem, desde que haja um mercado disposto a pagar mais caro por isso e por essa perda de eficiência do animal. A disponibilidade de pagar mais pela carne de animais terminados em pastagens também pode ser devido ao perfil de ácidos graxos, que pode ser benéfico para a saúde humana, este estudo é objetivo futuro da continuação deste projeto.

## 6 REFERÊNCIAS

ALVES, D. D.; GOES, R.H.T.B.; MANCIO, A.B. Maciez da carne bovina. **Ciência Animal Brasileira**. v. 6, n. 3, p. 135-149, jul./set. 2005.

AMERICAN MEAT SCIENCE ASSOCIATION (AMSA). Meat Evaluation Handbook. **American Meat Science Association**, Savoy, IL. 2001.

AROEIRA, C.N.; TORRES FILHO, R.A.; FONTES, P.R.; RAMOS, A.L.S.; GOMIDE, L.A.M.; LADEIRA, M.M.; RAMOS, E.M. Effect of freezing prior to aging on myoglobin redox forms and CIE color of beef from Nelore and Aberdeen Angus cattle. **Meat Science**. 125 (2017) 16–21.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CRIADORES DE ANGUS. IN: ASBIA – **Associação Brasileira de Inseminação Artificial**. Análise de Mercado. 2015. Disponível em: <http://angus.org.br/raca/mercado/>. Acesso em 24/11/2017.

AVILA De, M.M. Viabilidade econômica de sistemas de produção de ciclo completo de bovinos de corte. 2015. **Dissertação de Mestrado**. Curso de pós graduação em Zootecnia, Universidade Federal de Santa Maria. 103f. Santa Maria – RS. 2015. Bahia, Pró-Reitoria de Extensão. **Núcleo de Estudos e Pesquisas em Produção Animal**.

BARDUCCI, R.S.; FRANZÓI, M.C.S.; SARTI, L.M.N.; MILLEN, D.D.; PUTAROV, T.C.; PERDIGÃO, A.; MARTINS, C.L.; ARRIGONI, M.D.B. Perfil de ácidos graxos e características da carne de bovinos Nelore confinados com diferentes fontes lipídicas protegidas. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v.68, n.1, p.233-242, 2016.

BARROSO, D.S. Recria e terminação de novilhos, sob diferentes níveis de suplementação em pastagens. **Tese de Doutorado**, Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia. Itapetinga-BA: UESB, 2018. 107f.

BEKHIT, A.E.A.; MORTON, J.D.; BHAT, Z.F.; KONG, L. Meat Color: Factors Affecting Color Stability. **Elsevier Inc**. 2018.

BRUGIAPAGLIA, A.; LUSSIANA, C.; DESTEFANIS, G. Fatty acid profile and cholesterol content of beef at retail of Piemontese, Limousin and Friesian breeds. **Meat Science**, 96 (1) (2014), pp. 568-573.

BURES, D.; BARTON, L. Performance, carcass traits and meat quality of Aberdeen Angus, Gascon, Holstein and Fleckvieh finishing bulls. **Livestock Science**. 214 (2018) 231–237.

BURGI, R. Rações convencionais para bovinos de corte em confinamento. In: PEIXOTO, A.M., DE MOURA, J.C., DE FARIA, V.P. **Confinamento de Bovinos**. Piracicaba. FEALQ, 1997, p.121-134.

CARVALHO, J.R.R.; CHIZZOTTI, M. L.; SCHOONMAKER, J. P.; et al. Performance, carcass characteristics and ruminal pH of Nellore and Angus young bulls fed a whole shelled corn diet. **Journal of Animal Science** 2016.94:2451–2459. 2016.

CATTELAM, J., BRONDANI, I. L., ALVES FILHO, D. C., SEGABINAZZI, L. R., CALLEGARO, A. M., COCCO, J. M. Características de carcaça e qualidade da carne de novilhos confinados em diferentes espaços individuais. **Ciência Animal Brasileira** (2013). 14(2), 185-198.

CEPEA. Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada . **PIB agronegócio de 1996 a 2018**. Disponível em: <https://www.cepea.esalq.usp.br/br/pib-do-agronegocio-brasileiro.aspx.2017>.

CEZAR, I.M.; QUEIROZ, A.P.; THIAGO, L.R.L.; CASSALES, F.L.G.; PAIM COSTA, F. Sistemas de Produção de I Gado de Corte no Brasil: Uma Descrição com Ênfase I no Regime Alimentar e no Abate. **Documento 151 Embrapa Gado de Corte**. Campo Grande – MS. 2005.

CHAMBAZ, A. SCHEEDER, M.R.L.; KREUZER, M.; DUFÉY, P.A. Meat quality of Angus, Simmental, Charolais and Limousin steers compared at the same intramuscular fat conten. **Meat Science**, 63 (2003), pp. 491-500.

CLIMACO, S. M.; RIBEIRO, E. L. A.; MIZUBUTI, I. Y.; SILVA, L. D. F.; BARBOSA, M. A. A. F.; RAMOS, B. M. A.; CONSTATINO, C. Características de carcaça e qualidade da

carne de bovinos de corte de quatro grupos genéticos terminados em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, n.12, p.2791-2798, 2011.

CNA/CEPEA - CENTRO DE ESTUDOS AVANÇADOS EM ECONOMIA APLICADA - ESALQ/USP. **Custos trimestrais de Bovinos** – 4 trimestre 2017.

CORBIN, C.H.; O'QUIN, T.G.; LEGAKO, J.F.; HUNT, M.R.; DINH, T.T.N.; RATHMANN, R.J.; BROOKS, J.C.; MILLER, F.M. Sensory evaluation of tender beef strip loin steaks of varying marbling levels and quality treatments. **Meat Science**. 100 (2015) 24–31.

CRUZ, G.D.; ACETOZE, G.; ROSSOW, H.A. CASE STUDY: Carcass characteristics of Angus steers finished on grass or grain diets at similar quality grades. **The Professional Animal Scientist**. Volume 29, Issue 3, June 2013, Pages 298-306.

Da SILVA, A.L.; SANTANA JUNIOR, H.A.; BARBOSA JUNIOR, M.A.; FIGUEIREDO, C.B.; FERREIRA, A.H.C.; SANTANA, E.O.C.; MACIEL, M. Suplementação de bovinos de corte terminados em pastagens tropicais: revisão. **Revista eletrônica Nutritime** – ISSN 1983-9006 [www.nutritime.com.br](http://www.nutritime.com.br) Artigo 253 Volume 11 - Número 03 – p. 3482- 3493 – Maio/Junho 2014.

De CARVALHO, T.B.; DE ZEN, S. A cadeia de Pecuária de Corte no Brasil: evolução e tendências. **Revista IPecege**, Piracicaba, SP, Brasil, v. 3, n. 1, p. 85-99, fev. 2017. ISSN 2359-5078.

DÓREA, J.R.R.; SANTOS, F.A.P. Meta-analysis of concentrate supplement effects on voluntary intake in high and low quality pastures. In: **Annual meeting of the american society of animal science** 92. 2014, Kansas. Proceedings. Kansas: ASAS, 2014. P. 351.

FAO. Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura. **Quantidade de Bovinos por país**. 2016. Disponível em: <http://www.fao.org/faostat/es/#data/QA/visualize>. Acesso em 25 de outubro de 2018.

FAO/OMS Lipids in early development. **Fats and oils in human nutrition**. 1994;57:49–55.

FERGUSON, D. M.; GERRARD, D. E. Regulation of post-mortem glycolysis in ruminant muscle. A Review. **Animal Production Science**. 2014, 54, 464–481.

FERRAZ, J. B. S.; FELÍCIO, P. E. D. Production systems: an example from Brazil. **Meat Science**. v. 84, n. 2, p. 238- 243, 2010.

FERREIRA, E.T.; NABINGER, C.; ELEJALDE, D.A.G.; de FREITAS, A.K.; SCHMITT, F.; TAROUCO, J.U. Terminação de novilhos de corte Angus e mestiços em pastagem natural na região da Campanha do RS. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.40, n.9, p.2048-2057, 2011.

FIGUEIREDO, H.F.; FATURI, C.; De SOUSA RODRIGUES, L.F.; MANGAS, T.P.; De OLIVEIRA RAMOS, A.F.; CARDOS, A.M. Terminação de bovinos de corte em pasto com suplementação de resíduo úmido de cervejaria, associado ao uso de modificador orgânico e ivermectina. **Rev. Cienc. Agrar.**, v. 55, n. 1, p. 26-32, jan./mar. 2012.

FREITAS, A.K.; LOBATO, J.F.P; CARDOSO, L.L. et al. Nutricional composition of the meat of Hereford and Braford steers finished on pastures on in a feedlot Southern Brazil. **Meat Science**, v. 96, p. 353-360, 2014.

GOROCICA-BUENFIL, M.A.; LOERCH, S.C. Effect of cattle age, forage level, and corn processing on diet digestibility and feedlot performance. **Journal of Animal Science** 83:705–714.2005.

HEINEMANN, R.J.B. Influência do peso de abate nas características de qualidade de carcaça e da carne do músculo *longissimus dorsi* em novilhos Nelore e cruzados Limousin – Nelore. **Dissertação (Mestrado)** – Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas, São José do Rio Preto, 2002.

HELLBRUGGE, C.; MOREIRA, F.B.; MIZUBUTI, I.Y.; do PRADO, I.N.; dos SANTOS, B.P.; PIMENTA, E.P. Desempenho de bovinos de corte em pastagem de azevém (*Lolium Multiflorum*) com ou sem suplementação energética. Seminário: **Ciências Agrárias, Londrina**, v. 29, n.3, p. 723-730, jul./set. 2008.

HOPKINS, D.L. The Eating Quality of Meat: II Tenderness. In: **Lawrie’s Meat Science** (Eight Edition) Woodhead Publishing Series in Food Science, Technology and Nutrition 2017, Pages 357-381.

HUMADA, M.J., SAÑUDO, C., SERRANO, E. Chemical composition, vitamin E content, lipid oxidation, colour and cooking losses in meat from Tudanca bulls finished on semi-extensive or intensive systems and slaughtered at 12 or 14 months. **Meat Science**, v. 96, p. 908–915, 2014.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Número de estabelecimentos agropecuários com pecuária e Efetivos, por espécie de efetivos da Pecuária – dados preliminares. **Censo Agropecuário 2017**. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/6624#resultado>. Acesso em 25 de outubro de 2018.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística: **Produção Pecuária Municipal v44 2016**. ISSN 0101-4234 Rio de Janeiro, v. 44, p.1-51, 2016. Disponível: [https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/84/ppm\\_2016\\_v44\\_br.pdf](https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/84/ppm_2016_v44_br.pdf). Acesso em: 20 de outubro de 2018.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística: **Produção Pecuária Municipal v34 2006**. ISSN 0101-4234. Rio de Janeiro, v. 34, p.1-62, 2006. Disponível em: [https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/84/ppm\\_2006\\_v34\\_br.pdf](https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/84/ppm_2006_v34_br.pdf). Acesso em: 20 de outubro de 2018.

IGARASI, M.S.; ARRIGONI, M.B.; HADLICH, J.C. et al. Características de carcaça e parâmetros de qualidade de carne de bovinos jovens alimentados com grãos úmidos de milho ou sorgo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.3, p.520-528, 2008.

KIM, Y.H.B.; MA, D.; SETYABRATA, D.; FOROUK, M.M. LONERGAN, S.M..LONERGAN, E.H.; HUNT, M.C. Understanding postmortem biochemical processes and post-harvest aging factors to develop novel smart-aging strategies. **Meat Science**. 144 (2018) 74–90.

LAGE, J.F.. OLIVEIRA, I.M.; PAULINO, P.V.R. Papel do sistema calpaína-calpastatina sobre a proteólise muscular e sua relação com a maciez da carne em bovinos de corte. **REDVET. Revista electrónica de Veterinaria**. ISSN: 1695-7504 2009 Vol. 10, Nº 12.

LANNA, D.P.D.; ALMEIDA De, R. A terminação de bovinos em confinamento. **Visão agrícola n°3**. JAN/JUN 2005.

LEAL-GUTIÉRREZ, J. D.; ELZO, M. A.; JOHNSON, D. D.; SCHEFFLER, T. L.; SCHEFFLER, J. M.; MATEESCU, R. G. Association of  $\mu$ -Calpain and Calpastatin Polymorphisms with Meat Tenderness in a Brahman-Angus Population. **Frontiers in genetics**.9, 56. doi:10.3389/fgene. 2018. 00056.

LOCKER, R.H.; HAGYARD, C.J.A. A cold shortening effect in beef muscles. **Journal Science Food Agricultural**. v.14, n.2, p.787-793, 1963.

LOUDON, K.M.W.; LEAN, I.J.; PETHICK, D.W.; GARDNER, G.E.; GRUBB, L.J.; EVANS, A.C.; MCGILCHRIST, P. On farm factors increasing dark cutting in pasture finished beef cattle. **Meat Science** Volume 144, October 2018, Pages 110-117.

MACEDO, M.P.; BASTOS, J.F.P; BIANCHINI SOBRINHO, E.; RESENDE, F. D., FIGUEIREDO, L. A.; RODRIGUES NETO, A. Características de Carcaça e Composição Corporal de Touros Jovens da Raça Nelore Terminados em Diferentes Sistemas. **Rev. bras. zootec.**, 30(5):1610-1620, 2001.

MAIA FILHO, G.H.B.; BARBOSA, F.A.; EMERICK, L.L. et al. Carcass and meat traits of feedlot Nelore bulls fed different dietary energy sources. **R. Bras. Zootec.** 45(5):265-272, 2016.

MANN, NEIL J. A brief history of meat in the human diet and current health implications. **Meat Science**. Volume 144, October 2018, Pages 169-179.

MANTESE, F. G. Transformação do músculo em carne. In: **Seminário apresentado na disciplina bioquímica do tecido animal** (vet00036): programa de pós graduação em ciências veterinárias, 2002. Anais...Porto Alegre: UFRGS, 2002.

MAPA, Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Sistema brasileiro de classificação de carcaças de bovinos. **Instrução Normativa n° 9**, de 4 de maio de 2004.

MAYSONNAVE, G.S.; VAZ, F.N.; PASCOAL, L.L.; PACHECO, P.S.; MELLO, R. de O.; MACHADO, G.K. e NARDINO, T.A.C. Percepção de qualidade da carne bovina com marca no Sul do Brasil. **Archivos de zootecnia**. vol. 63, num. 244, p. 634. 2014.

MCKIERNAN, B.; GADEN, B.; SUNDSTROM, B. Dressing percentages for cattle. **PRIMEFACT 340**. State of New South Wales through NSW Department of Primary Industries. 2007. ISSN 1832-6668.

MOREIRA, F. B.; MIZUBUTI, I.Y.; PRADO, I.N.;RIBEIRO, E.L.A.;ROCHA, M.A.; DOGNANI, R.;MATSUBARA, M.T. Suplementação energética para bovinos em terminação mantidos em pastagem de aveia preta. **Acta Scientiarum** (UEM), 2006.

MOREIRA, F.B.; PRADO, I.N.; SOUZA, N.E.; MATSUSHITA, M.; MIZUBUTI, I.Y.; MACEDO, L.M.A. Desempenho animal e características da carcaça de novilhos terminados em pastagem de aveia preta, com ou sem suplementação energética. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**. 27 (4): 469-473, 2005. [Fecha de consulta: 8 de septiembre de 2018]. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=303126477004>

MOURA, J.H.A.; SOUSA, D.L.; DIM, V.P.; SOUZA, W.P. Análise econômica da suplementação protéica de bovinos em terminação a pasto no sudeste do Pará. **Revista de Administração do Sul do Pará** (REASP) - FESAR – v. 5, n. 1, Jan/Abr – 2018.

NASCIMENTO, M.F.A.; TAVEIRA, R.Z.; CARVALHO, F.E.; AMARAL, A.G.; SILVA, R.M.; CAMPOS, J.C.D. Viabilidade econômica de dois sistemas de produção de bovinos de corte. **Revista ESPACIOS**. ISSN 0798 1015 Vol. 38 (Nº 27) Año 2017.

ORTOLANI, E.L.; MINERVINO, A.H.H.; ARAUJO, C.A.S.C.; LIMA, A.S.; OLIVEIRA, F.L.C.; MORI, C.S.; BARRETO JUNIOR, R.A. Influência da suplementação com monensina sódica no desempenho produtivo de garrotes mantidos em semi-confinamento. **Medicina Veterinária** (UFRPE), Recife, v.11, n.2 (abr-jun), p.122-126, 2017.

OWENS, F. N.; SECRIST, D. S.; HILL W. J.; GILL D. R. The effect of grain source and grain processing on performance of feedlot cattle: A review. **Journal of Animal Science** 75:868–879. 1997.

PEREIRA, P.A.C.C. Qualidade da carne de contrafilé de bovinos three-cross submetidos a três dietas contendo grão de girassol, grão linhaça ou grão de soja. **Dissertação de Mestrado**. Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho. Instituto de Bioiências, Letras e Ciências exatas. 2018.

PERIPOLLI, E.; BANCHERO, G.; PEREIRA, A.S.C.; BRITO, G.; LA MANNA, A.; FERNANDEZ, E.; MONTOSSI, F.; BALDI, F. Effect of growth path on the performance and carcass traits of Hereford steers finished either on pasture or in feedlot. **Animal Production Science**. <http://dx.doi.org/10.1071/AN16061>. **Journal compilation CSIRO 2017**.

PORTO, J. C. A.; FEIJÓ, G. L. D.; SILVA, J. M.; GOMES, A.; KICHEL, A. N.; CIOFFI, J. C. Desempenho e características de carcaça de bovinos F1 pardo suíço corte x nelore, inteiros ou castrados em diferentes idades. **Boletim de Pesquisa 12**. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 2000. 17 p.

POUZO, L.; FANEGO, N.; SANTINI, F.J.; DESCALZO, A.; PAVAN, E. Animal performance, carcass characteristics and beef fatty acid profile of grazing steers supplemented with corn grain and increasing amounts of flaxseed at two animal weights during finishing. **Livestock Science**. 2015. 178, 140–149.

QUADROS, D. G. Sistemas de produção de bovinos de corte. Universidade do Estado da REIS, R.A.; de OLIVEIRA, A.A.; SIQUEIRA, G.R.; GATTO, E. Semi – confinamento para produção intensiva de bovinos de corte. **SIMBOV – I Simpósio Matogrossense de bovinocultura de corte**. 2013.

REIS, R.A.; RUGGIERI, A.C.; CASAGRANDE, D.R.; PÁSCOA, A.G. Suplementação da dieta de bovinos de corte como estratégia do manejo das pastagens. **Revista Brasileira de Zootecnia**. 2009. 38, 147–159.

RESTLE, J.; VAZ, F. N.; FEIJÓ, G. L. D.; BRONDANI, I. L.; ALVES FILHO, D. C.; BERNARDES, R. A. C.; FATURI, C.; PACHECO, P. S. Características de carcaça de bovinos de corte inteiros ou castrados de diferentes composições raciais Charolês x Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 29, n. 5, p. 1371-1379, 2000a.

RUBENSAM, J.M.; FELÍCIO, P.E.; TERMIGNONI, C. Influência do genótipo *Bos indicus* na atividade de calpastatina e na textura da carne de novilhos abatidos no Sul do Brasil. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.18, 1998.

Salvador, 2005. Disponível em: <[www.neppa.uneb.br](http://www.neppa.uneb.br)>. Acesso em 20 de outubro de 2018.

SEIDEMAN, S.C.; CROSS, H.R.; OLTJEN, R.R. et al. Utilization of the intact male for red meat production: a review. **Journal of Animal Science**, v. 55, p.826, 1982.

SILVA, G.S. Carne pse (pale, soft, exudative) e dfd (dark, firm, dry) em abate industrial de bovinos. **Trabalho de Conclusão de Curso**. Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade de Brasília. Brasília – DF. 2017.

TANSAWAT, R.; MAUGHAN, A.J.C.; WARD, R.E. et al. Chemical characterisation of pasture – and grain-feed beef related to meat quality and flavour attributes. **International Journal of Food Science and Technology**, v. 48, p. 484-495, 2013.

TURINI, T.; RIBEIRO, E.L.; ALVES, S.J.; MIZUBUTI, I.Y.; Da SILVA, L. Desempenho de bovinos inteiros e castrados em sistema intensivo de integração lavourapecuária **Semina: Ciências Agrárias**, vol. 36, núm. 1, 2015, pp. 2339-2351 Universidade Estadual de Londrina Londrina, Brasil.

USDA. United States Department of Agriculture: **Livestock and Poultry: World Markets and Trade**. Washington DC, p.1-28, 2018. Disponível em: [https://apps.fas.usda.gov/psdonline/circulars/livestock\\_poultry.pdf](https://apps.fas.usda.gov/psdonline/circulars/livestock_poultry.pdf). Acesso em: 30 de novembro de 2018.

VAN MOESEKE, W.; SMET de, S.; CLAEYS, E.; DEMEYER, D. Very fast chilling of beef: Effects on meat quality. **Meat Science**. v.59, p.31-37, 2001.

WHIPPLE, G.; KOOHMARAIE, M.; DIKEMAN, M.E.; CROUSE, J.D.; HUNT, M.C.; KLEMM, R.D. Evaluation of attributes that affect *longissimus* muscle tenderness in *Bos taurus* and *Bos indicus* cattle. **Journal of Animal Science**, v. 68, p. 2716-2728, 1990.

WRIGHT, A. M.; ANDRAE, J.G.; ROSSO, C.F.; MILLER, M.C.; PAVAN, E.; BRIDGES, W.; DUCKETT, S.K. Effect of forage type with or without corn supplementation on animal performance, beef fatty acid composition, and palatability. **Journal of Animal Science** 2015. 93:5047–5058.

ZAMBERLAN, L.; SPAREMBERGER, A.; BUTTENBENDER, P.L.; WAGNER, A.; ZAMIN, M. as atitudes do consumidor de carne: Um estudo exploratório das percepções e o papel da cultura no consumo. **XXXII Encontro da ANPAD**. Rio de Janeiro – RJ. 6 – 8 de Setembro de 2008.

## **ANEXOS**

## Anexo I – Folha de aprovação do Comitê de Ética para Uso de Animais.



**LAGES**  
CENTRO DE CIÊNCIAS  
AGROVETERINÁRIAS

**Comissão de Ética no  
Uso de Animais**

**CERTIFICADO**

Certificamos que a proposta intitulada "Desempenho, características de carcaça e carne de bovinos superprecoces submetidos a diferentes sistemas e dietas de terminação", protocolada sob o CEUA nº 5577281117, sob a responsabilidade de **Diego de Córdova Cucco e equipe; Horácio Luis de Lima** - que envolve a produção, manutenção e/ou utilização de animais pertencentes ao filo Chordata, subfilo Vertebrata (exceto o homem), para fins de pesquisa científica ou ensino - está de acordo com os preceitos da Lei 11.794 de 8 de outubro de 2008, com o Decreto 6.899 de 15 de julho de 2009, bem como com as normas editadas pelo Conselho Nacional de Controle da Experimentação Animal (CONCEA), e foi **aprovada** pela Comissão de Ética no Uso de Animais da Universidade do Estado de Santa Catarina (CEUA/UDESC) na reunião de 13/12/2017.

We certify that the proposal "Performance, carcass and meat traits from young beef cattle submitted to different finishing systems and diets", utilizing 33 Bovines (33 males), protocol number CEUA 5577281117, under the responsibility of **Diego de Córdova Cucco and team; Horácio Luis de Lima** - which involves the production, maintenance and/or use of animals belonging to the phylum Chordata, subphylum Vertebrata (except human beings), for scientific research purposes or teaching - is in accordance with Law 11.794 of October 8, 2008, Decree 6899 of July 15, 2009, as well as with the rules issued by the National Council for Control of Animal Experimentation (CONCEA), and was **approved** by the Ethic Committee on Animal Use of the University of Santa Catarina State (CEUA/UDESC) in the meeting of 12/13/2017.

Finalidade da Proposta: Pesquisa (Acadêmica)

Vigência da Proposta: de 01/2018 a 11/2018 Área: Zootecnia

Origem:	Animais provenientes de estabelecimentos comerciais			
Espécie:	Bovinos	sexo: Machos	idade: 12 a 14 meses	N: 11
Linhagem:	Angus		Peso: 310 a 360 kg	
Origem:	Animais provenientes de estabelecimentos comerciais			
Espécie:	Bovinos	sexo: Machos	idade: 12 a 14 meses	N: 22
Linhagem:	Angus		Peso: 310 a 360 kg	
Origem:	Animais provenientes de estabelecimentos comerciais			
Espécie:	Bovinos	sexo: Machos	idade: 12 a 14 meses	N: 22
Linhagem:	Angus		Peso: 310 a 360 kg	

Resumo: A terminação de bovinos pode ser feita em diferentes sistemas, como confinamento ou utilização de pastagens. O sistema de criação brasileiro majoritariamente é a base de pasto, produz carne barata e competitiva, no entanto, com baixa taxa de desfrute e consequentemente produtividade. Além do menor custo de produção, animais terminados a pasto apresentam, segundo a literatura, perfil de ácidos graxos mais próximo do desejado para saúde humana. Apesar do cenário generalista, o número de produtores que confinam animais na terminação ou na entressafra aumenta todo ano. O custo da alimentação pode chegar a 70% dos custos totais de produção e a margem de lucro é cada vez mais tênue o que torna o confinamento uma atividade de risco, que deve ser devidamente planejada antes de sua execução. A utilização deste sistema é feita preferencialmente quando os preços dos insumos estão baixos, estrategicamente em épocas de sazonalidade forrageira, para acabamento de carcaça ou para economia de escala. Tradicionalmente os confinamentos fazem uso de um volumoso, silagem de milho e concentrados à base de milho, farelo de soja, ou outros subprodutos, em caso de proximidade a empresas que os disponibilizam. No Brasil, a utilização de dietas sem volumoso, chamadas de [grão inteiro] ou [alto grão] tem ganhado destaque nos últimos anos, devido principalmente a seu desempenho, rendimento e acabamento de carcaça, diminuição da mão de obra e maquinários e viabilidade na safra. A carne de animais terminados no sistema [alto grão], é apontada por ter coloração pálida, odor de [ranço] e menor tempo de prateleira. Serão avaliados 33 animais da raça Angus em três sistemas distintos de terminação AP (À Pasto), exclusivamente criados em pastagem de aveia, azevém, festuca e trevo, CC (Confinamento Convencional) composto de silagem de milho e concentrado comercial e AG (Alto Grão), composto de 85% milho grão + 15% de concentrado proteico-vitaminico-mineral. Os animais confinados serão submetidos a 16 dias de adaptação e posteriormente alimentados ad libitum duas vezes ao dia, até atingirem a média de 450 kg e aproximadamente 3 mm de espessura de gordura subcutânea. Serão retiradas amostras de líquido ruminal e via sonda esofágica e sangue da veia caudal para avaliar pH ruminal e atividade enzimática hepática respectivamente. Os animais serão abatidos em frigorífico comercial e características serão mensuradas para avaliação e classificação das carcaças, bem como retiradas amostras de carne (contra-filé), para posterior análise em laboratório. Os resultados serão equiparados quanto a desempenho, viabilidade econômica, qualidade de carne, perfil de ácidos graxos, teste sensorial e tempo de prateleira. Espera-se elucidar as qualidades de cada sistema quanto a aspectos econômicos, de qualidade de carcaça para a indústria e de carne para o consumidor.

Local do experimento: Fazenda Búfalo, Otacílio Costa-SC



**UDESC**  
UNIVERSIDADE  
DO ESTADO DE  
SANTA CATARINA

**LAGES**  
CENTRO DE CIÊNCIAS  
AGROVETERINÁRIAS

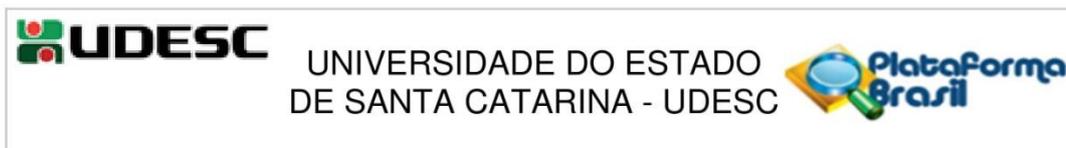
## ***Comissão de Ética no Uso de Animais***

Lages, 13 de dezembro de 2017

Marcia Regina Pfuetzenreiter  
Coordenadora da Comissão de Ética no Uso de Animais  
Universidade do Estado de Santa Catarina

Prof. Dr. Ubirajara Maciel da Costa  
Vice-Coodenador da Comissão de Ética no Uso de Animais  
Universidade do Estado de Santa Catarina

## Anexo II – Folha de aprovação do Comitê de Ética e Pesquisa com Seres Humanos.



**PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP**

**DADOS DO PROJETO DE PESQUISA**

**Título da Pesquisa:** Análise sensorial da carne de bovinos submetidos a diferentes sistemas e dietas de terminação

**Pesquisador:** Diego de Córdova Cucco

**Área Temática:**

**Versão:** 2

**CAAE:** 87262418.0.0000.0118

**Instituição Proponente:** FUNDACAO UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SC UDESC

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

**DADOS DO PARECER**

**Número do Parecer:** 2.704.848

**Apresentação do Projeto:**

Trata-se da segunda submissão do projeto “Análise sensorial da carne de bovinos submetidos a diferentes sistemas e dietas de terminação”, após correções das pendências da primeira submissão.

Proveniência e tipo da pesquisa: Dissertação/Mestrado

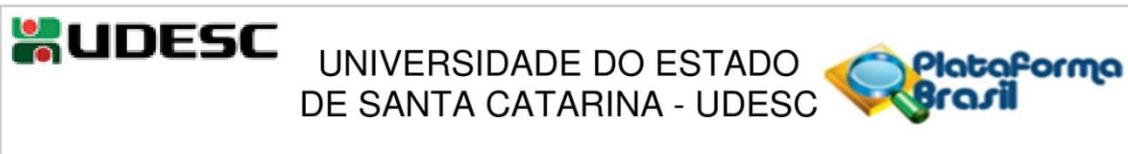
Instituição de Origem: UDESC – CEO

A Equipe de Pesquisa é composta pelo pesquisador responsável, orientador Prof. Dr. Diego Córdova Cucco, e os mestrandos HORACIO LUIS DE LIMA, Natan Marcos Soldá e IDACIR ANTONIO SANTIN JUNIOR. Todos os nomes estão no Projeto Básico e no TCLE. No projeto detalhado há a menção de duas co-orientadoras, Aline Zampar e Marina de Nadai Bonin Gomes.

Contextualização do problema/objeto de pesquisa:

A terminação de bovinos pode ser feita em diferentes sistemas, como confinamento ou utilização de pastagens. O sistema de criação brasileiro majoritariamente é a base de pasto, produz carne barata e competitiva, no entanto, com baixa taxa de desfrute e conseqüentemente produtividade. Além do menor custo de produção, animais terminados a pasto apresentam, segundo a literatura,

**Endereço:** Av. Madre Benvenutta, 2007  
**Bairro:** Itacorubi **CEP:** 88.035-001  
**UF:** SC **Município:** FLORIANOPOLIS  
**Telefone:** (48)3664-8084 **Fax:** (48)3664-8084 **E-mail:** cepsh.udesc@gmail.com



Continuação do Parecer: 2.704.848

perfil de ácidos graxos mais próximo do desejado para saúde humana. Apesar do cenário generalista, o número de produtores que confinam animais na terminação ou na entressafra aumenta todo ano. O custo da alimentação pode chegar a 70% dos custos totais de produção e a margem de lucro é cada vez mais tênue o que torna o confinamento uma atividade de risco, que deve ser devidamente planejada antes de sua execução. A utilização deste sistema é feita preferencialmente quando os preços dos insumos estão baixos, estrategicamente em épocas de sazonalidade forrageira, para acabamento de carcaça ou para economia de escala. Tradicionalmente os confinamentos fazem uso de um volumoso, silagem de milho e concentrados à base de milho, farelo de soja, ou outros subprodutos, em caso de proximidade a empresas que os disponibilizam. No Brasil, a utilização de dietas sem volumoso, chamadas de “grão inteiro” ou “alto grão” tem ganhado destaque nos últimos anos, devido principalmente a seu desempenho, rendimento e acabamento de carcaça, diminuição da mão de obra e maquinários e viabilidade na safra. A carne de animais terminados no sistema “alto grão”, é apontada por ter coloração pálida, odor de “ranço” e menor tempo de prateleira. Serão avaliados 33 animais da raça Angus em três sistemas distintos de terminação AP (À Pasto), exclusivamente criados em pastagem de aveia, azevém, festuca e trevo, CC (Confinamento Convencional) composto de silagem de milho e concentrado comercial e AG (Alto Grão), composto de 85% milho grão + 15% de concentrado proteico-vitâmico mineral. Os animais confinados serão submetidos a 16 dias de adaptação e posteriormente alimentados ad libitum duas vezes ao dia, até atingirem a média de 450 kg e aproximadamente 3 mm de espessura de gordura subcutânea. Serão retiradas amostras de líquido ruminal e via sonda esofágica e sangue da veia caudal para avaliar pH ruminal e atividade enzimática hepática respectivamente. Os animais serão abatidos em frigorífico comercial e características serão mensuradas para avaliação e classificação das carcaças, bem como retiradas amostras de carne (contrafilé), para posterior análise em laboratório. Os resultados serão equiparados quanto a desempenho, viabilidade econômica, qualidade de carne, perfil de ácidos graxos, teste sensorial e tempo de prateleira. Espera-se elucidar as qualidades de cada sistema quanto a aspectos econômicos, de qualidade de carcaça para a indústria e de carne para o consumidor.

#### Hipótese:

Entre todos os sistemas de produção e dietas haverá diferença no perfil de ácidos graxos da carne. Os animais confinados, tanto no sistema convencional, como do alto grão terão desempenho zootécnico superior aos animais terminados na pastagem, no entanto não tão pronunciados

**Endereço:** Av. Madre Benvenutta, 2007

**Bairro:** Itacorubi

**CEP:** 88.035-001

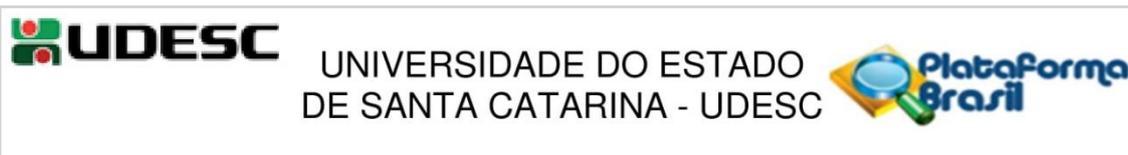
**UF:** SC

**Município:** FLORIANOPOLIS

**Telefone:** (48)3664-8084

**Fax:** (48)3664-8084

**E-mail:** cepsh.udesc@gmail.com



Continuação do Parecer: 2.704.848

devido à alta qualidade da pastagem que será ofertada. Na realização do teste sensorial serão distinguidas a carne de animais terminados em confinamento ou em pastagem.

#### Metodologia Proposta:

O painel sensorial será realizado de acordo com metodologia adaptada de AMSA (1995). Serão utilizadas amostras do músculo Longissimus dorsi (contra-filé) de animais provenientes do experimento, adquiridas após inspeção de órgão credenciado pelo governo em frigorífico devidamente auditado, estas amostras estão atualmente devidamente armazenadas a vácuo e congeladas. Serão preparadas para o consumo, sem adição de temperos ou sal, assadas em grill até atingirem a temperatura interna de 71°C no centro geométrico, controlado por termômetros, segundo recomendações da American Meat Science Association, após serão cortadas em tamanho padrão (cubos de 2 cm<sup>3</sup>), embaladas em folha alumínio e colocadas dentro de béqueres cobertos em banho-maria a 60 °C, até o momento de entrega das amostras para um grupo de 100 provadores de acordo com as metodologias definidas para preenchimento das fichas de avaliação, em local adequado no Laboratório de Carcaças e Carnes da UDESC Oeste, atendendo todos os requisitos de higiene e boas práticas. Cada provador receberá 3 amostras aleatórias, servidas uma por vez, acompanhadas de biscoito tipo água e sal para remoção de sabor residual e água para lavagem do palato. Os testes serão realizados em cabines individuais, sob condições de temperatura e iluminação controladas, realizadas na UDESC Oeste, Departamento de Zootecnia. Após a prova das amostras os provadores irão preencher um questionário de avaliação com uma escala a respeito do sabor, aroma, suculência, maciez e aceitabilidade em geral. Os responsáveis pela preparação das amostras serão alunos do mestrado em Zootecnia, que possuem o devido treinamento e experiência para o processamento destas amostras. Os dados serão tabulados, primeiramente para uma análise descritiva, observando uma contagem e frequência de aceitação para cada item e grupo testado. Após serão realizados gráficos e tabelas para melhor visualização dos resultados. Os dados obtidos serão submetidos à análise de variância com um delineamento inteiramente casualizado e as médias comparadas pelo teste Fisher-Snedecor com 5% de significância, utilizando-se o software SAS 9.2.

Breve descrição (caracterização) dos participantes, distribuição em grupos e os procedimentos envolvendo seres humanos, que justifique a análise pelo CEPESH.

**Endereço:** Av. Madre Benvenutta, 2007

**Bairro:** Itacorubi

**CEP:** 88.035-001

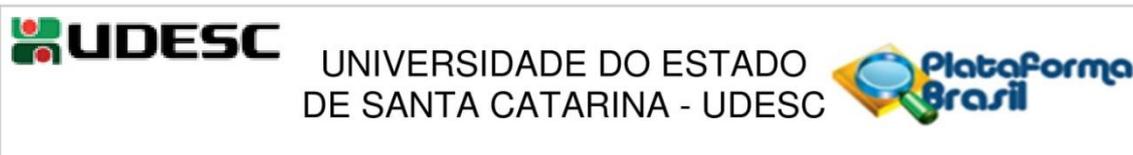
**UF:** SC

**Município:** FLORIANOPOLIS

**Telefone:** (48)3664-8084

**Fax:** (48)3664-8084

**E-mail:** cepsh.udesc@gmail.com



Continuação do Parecer: 2.704.848

130 participantes, alunos do curso de Zootecnia, da Universidade do Estado de Santa Catarina, convidados de forma livre a participar da pesquisa, assim com participação espontânea, a participarem da etapa de painel sensorial da carne.

Critérios de Inclusão e Exclusão.

Critério de Inclusão:

Os avaliadores serão alunos do curso de Zootecnia, da Universidade do Estado de Santa Catarina, convidados de forma livre a participar da pesquisa, assim com participação espontânea. Todos os avaliadores participantes deverão ter idade igual ou superior 18 anos, de ambos os sexos, com hábito de consumir carne bovina.

Critério de Exclusão:

Os avaliadores não poderão ser fumantes, menores de idade e não possuir algum tipo de alergia a carne declarado, ou contra indicação médica ao consumo de carne bovina. Pessoas veganas e vegetarianas, assim como pessoas com restrições religiosas que impossibilite-os de participar do estudo serão excluídas.

Orçamento, fonte dos recursos, discriminação detalhada.

R\$ 400,00 em Materiais para análise, bandejas, béqueres, talheres, água, sal. Fonte: custeio.

Cronograma - início e término.

Análise sensorial da carne de 01/06/2018 a 29/06/2018.

Cronograma está dentro do prazo para execução. Para próximas submissões, o pesquisador deve anotar todas as etapas de pesquisa no cronograma.

#### **Objetivo da Pesquisa:**

Geral:

Avaliar se diferentes sistemas de terminação e dietas melhoram o desempenho dos animais, os atributos de carcaça, carne e se essa melhoria gera um perfil lipídico na carne indesejado e ainda

**Endereço:** Av.Madre Benvenutta, 2007

**Bairro:** Itacorubi

**CEP:** 88.035-001

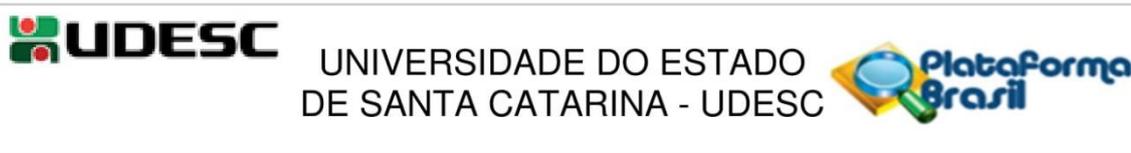
**UF:** SC

**Município:** FLORIANOPOLIS

**Telefone:** (48)3664-8084

**Fax:** (48)3664-8084

**E-mail:** cepsh.udesc@gmail.com



Continuação do Parecer: 2.704.848

se esse perfil pode levar a uma rejeição sensorial pelos consumidores.

Específicos:

- I. Comparar como os diferentes sistemas de terminação e dietas influenciam o ganho de peso, ganho médio diário, rendimento e características de carcaça e a qualidade da carne.
- II. Medir pH ruminal e atividade enzimática para avaliar condições de acidose subclínica e sobrecarga hepática, respectivamente.
- III. Analisar o perfil de ácidos graxos da carne dos diferentes tratamentos para elucidar e representar a qualidade do alimento para a saúde humana.
- IV. Medir o tempo de prateleira dos diferentes tratamentos para melhor indicar um tempo e/ou forma de conservar a carne.
- V. Recomendar qual ou quais dietas são mais indicadas para animais taurinos superprecoces.

Os objetivos apresentados no (PB) são os mesmos do Projeto Detalhado (PD); são objetivos passíveis de desenvolvimento para pesquisa científica.

#### **Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

Riscos:

Os riscos de participação nesta pesquisa são considerados altos, pois pode ocorrer algum tipo de reação alérgica de algum participante. No entanto, deixamos bem claro que: os animais estão divididos em tratamentos experimentais, isso não quer dizer de modo algum que são tratamentos com diferentes substâncias. Contudo, deve-se esclarecer que estes riscos serão minimizados por cuidados sanitários, como por exemplo, o uso de carne

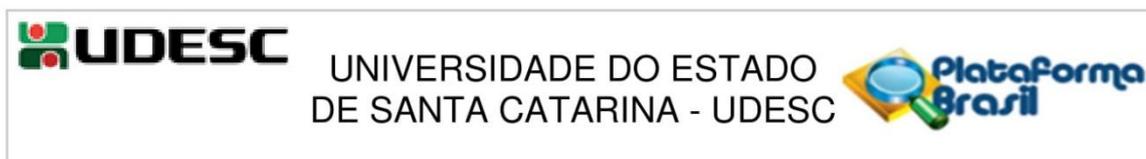
bovina devidamente inspecionada órgão credenciado pelo governo, que garante o aval sanitário de alimentos de origem animal e vegetal. Caso algum risco seja concretizado com o participante durante a degustação das amostras, como um evento alérgico, por exemplo, o mesmo será encaminhado e acompanhado pelo responsável do projeto até o pronto-atendimento mais próximo. A sua identidade será preservada, pois cada

indivíduo será identificado apenas por um número.

Benefícios:

Os benefícios e vantagens em participar deste estudo serão o melhor entendimento do comportamento do consumidor em consumir a carne bovina. Caso os participantes identifiquem, por paladar, a diferença entre animais terminados exclusivamente a pasto e a pasto com

**Endereço:** Av. Madre Benvenutta, 2007  
**Bairro:** Itacorubi **CEP:** 88.035-001  
**UF:** SC **Município:** FLORIANOPOLIS  
**Telefone:** (48)3664-8084 **Fax:** (48)3664-8084 **E-mail:** cepsh.udesc@gmail.com



Continuação do Parecer: 2.704.848

suplementação, e descrevam a preferência por uma delas, poderemos indicar aos produtores que realizem determinado tipo de manejo para fornecer uma carne de maior aceitação para os consumidores. Visto que os participantes da pesquisa refletem e são parte do mercado consumidor.

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

Há adequação dos objetivos apresentados e os procedimentos metodológicos descritos; os pesquisadores possuem experiência acadêmica e/ou profissional para condução da pesquisa.

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

DOCUMENTOS APRESENTADOS/ANEXADOS: TCLE, lattes do pesquisador responsável, Folha de rosto, questionário de painel sensorial, projeto básico, projeto detalhado, projeto do ceua.

Para essa segunda submissão, o pesquisador enviou carta com justificativas das correções das pendências.

**Recomendações:**

Para próximas submissões (de outros projetos), o pesquisador deve anotar todas as etapas de pesquisa no cronograma.

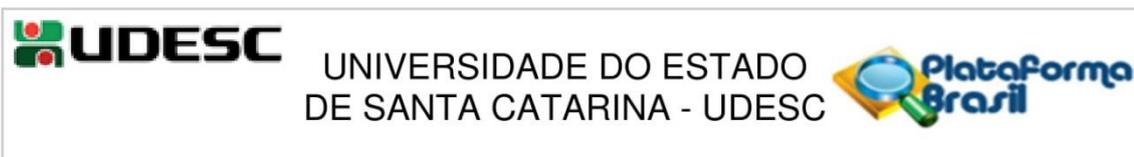
**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

PENDÊNCIAS ANTERIORES:

1. Em metodologia, descrevem-se 100 participantes. Na folha de rosto e descrição dos participantes, há referência de 130 participantes. Esse número deve estar padronizado em todas as etapas da descrição. PENDÊNCIA ATENDIDA. Os documentos foram ajustados para o número máximo de participantes (130) em todos os documentos.

2. Outro ponto importante refere-se a possíveis conflitos de interesse com os participantes, pois são acadêmicos de um curso de graduação ligado ao pesquisador responsável. Há necessidade de adequação dos participantes, ou justificativa comprovando a ausência de conflitos de interesse. PENDÊNCIA ATENDIDA. O pesquisador justificou em documento anexo a participação dos acadêmicos da seguinte maneira: "Na grande maioria dos casos os experimentos de análises sensoriais são realizados nas Universidades dos próprios pesquisadores em virtude da disponibilidade de equipamentos e laboratórios. De modo algum isso gera possível conflito de interesse, pois a participação é voluntária e sigilosa, de forma que não reflete em prejuízo algum

**Endereço:** Av.Madre Benvenutta, 2007  
**Bairro:** Itacorubi **CEP:** 88.035-001  
**UF:** SC **Município:** FLORIANOPOLIS  
**Telefone:** (48)3664-8084 **Fax:** (48)3664-8084 **E-mail:** cepsh.udesc@gmail.com



Continuação do Parecer: 2.704.848

aos acadêmicos, pelo contrário, os mesmos têm a oportunidade de participar de um projeto científico o que poderá estimulá-los em sua futura vida profissional."

3. Com relação aos riscos, uma reação alérgica pode envolver sinais clínicos muito graves, desta forma o Colegiado solicita a alteração de risco médio para alto. Essa alteração deverá ser feita no projeto básico e TCLE. **PENDÊNCIA ATENDIDA.** O pesquisador corrigiu os documentos, com justificativa no documento adicional acima citado também.

Projeto aprovado.

**Considerações Finais a critério do CEP:**

O Colegiado **APROVA** o Projeto de Pesquisa e informa que, qualquer alteração necessária ao planejamento e desenvolvimento do Protocolo Aprovado ou cronograma final, seja comunicada ao CEPESH via Plataforma Brasil na forma de EMENDA, para análise sendo que para a execução deverá ser aguardada aprovação final do CEPESH. A ocorrência de situações adversas durante a execução da pesquisa deverá ser comunicada imediatamente ao CEPESH via Plataforma Brasil, na forma de NOTIFICAÇÃO. Em não havendo alterações ao Protocolo Aprovado e/ou situações adversas durante a execução, deverá ser encaminhado RELATÓRIO FINAL ao CEPESH via Plataforma Brasil até 60 dias da data final definida no cronograma, para análise e aprovação.

Lembramos ainda, que o participante da pesquisa ou seu representante legal, quando for o caso, bem como o pesquisador responsável, deverão rubricar todas as folhas do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido - TCLE - apondo suas assinaturas na última página do referido Termo.

**Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:**

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1092468.pdf	08/05/2018 22:22:39		Aceito
Outros	respostarevisor.docx	08/05/2018 22:20:27	Diego de Córdova Cucco	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	projeto-plataforma.doc	08/05/2018 22:19:38	Diego de Córdova Cucco	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de	tcle.doc	08/05/2018 22:18:35	Diego de Córdova Cucco	Aceito

**Endereço:** Av. Madre Benvenutta, 2007

**Bairro:** Itacorubi

**CEP:** 88.035-001

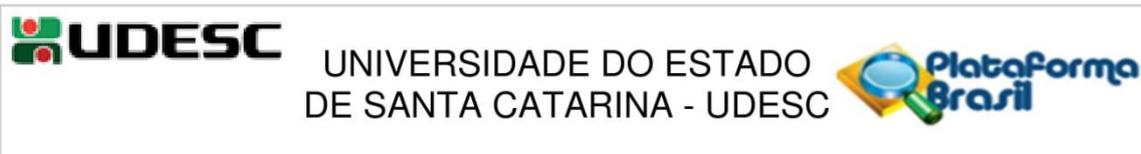
**UF:** SC

**Município:** FLORIANOPOLIS

**Telefone:** (48)3664-8084

**Fax:** (48)3664-8084

**E-mail:** cepsh.udesc@gmail.com



Continuação do Parecer: 2.704.848

Ausência	tcle.doc	08/05/2018 22:18:35	Diego de Córdova Cucco	Aceito
Outros	Questionariopainelsensorial.doc	23/03/2018 15:14:50	Diego de Córdova Cucco	Aceito
Outros	lattesucco.pdf	23/03/2018 15:12:16	Diego de Córdova Cucco	Aceito
Outros	ceua.pdf	23/03/2018 15:10:56	Diego de Córdova Cucco	Aceito
Folha de Rosto	ilovepdf_jpg_to_pdf.pdf	23/03/2018 10:44:18	Diego de Córdova Cucco	Aceito

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

FLORIANOPOLIS, 11 de Junho de 2018

---

**Assinado por:**  
**Renan Thiago Campestrini**  
**(Coordenador)**

**Endereço:** Av.Madre Benvenutta, 2007

**Bairro:** Itacorubi

**CEP:** 88.035-001

**UF:** SC

**Município:** FLORIANOPOLIS

**Telefone:** (48)3664-8084

**Fax:** (48)3664-8084

**E-mail:** cepsh.udesc@gmail.com