



MESTRADO EM CIÊNCIAS  
AMBIENTAIS E SAÚDE

**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE GOIÁS  
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO *STRICTO SENSU*  
MESTRADO EM CIÊNCIAS AMBIENTAIS E SAÚDE  
DISSERTAÇÃO DE MESTRADO**

**IMPACTOS AMBIENTAIS DA PECUÁRIA NO ESTADO DE GOIÁS E O  
DESEMPENHO DE DIFERENTES GRUPOS GENÉTICOS NO CONFINAMENTO  
DE BOVINOS**

**ALUÍSIO DE ALENCASTRO FILHO**

GOIÂNIA

2016



**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE GOIÁS  
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO *STRICTO SENSU*  
MESTRADO EM CIÊNCIAS AMBIENTAIS E SAÚDE  
DISSERTAÇÃO DE MESTRADO**

**IMPACTOS AMBIENTAIS DA PECUÁRIA NO ESTADO DE GOIÁS E O  
DESEMPENHO DE DIFERENTES GRUPOS GENÉTICOS NO CONFINAMENTO  
DE BOVINOS**

**ALUÍSIO DE ALENCASTRO FILHO**

Orientador: Prof. Dr. Wilian Vaz-Silva

Co-Orientador: Prof. Dr. Breno de Farias Vasconcelos

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais e Saúde, da Pró Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa da Universidade Católica de Goiás, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ciências Ambientais e Saúde.

GOIÂNIA

2016

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

A368i Alencastro Filho, Aluísio de  
Impactos ambientais da pecuária no Estado de Goiás e o desempenho de diferentes grupos genéticos no confinamento de bovinos[ manuscrito]/ Aluísio de Alencastro Filho.-- 2016.  
46 f.; 30 cm

Texto em português com resumo em inglês  
Dissertação (mestrado) -- Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Ciências Ambientais e Saúde, Goiânia, 2016

Inclui referências f.39-49

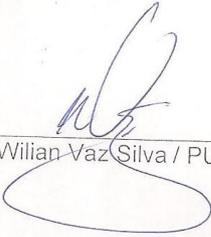
1. Bovino - Confinamento - Goiás (Estado). 2. Bovino - Goiás (Estado). 3. Nutrição animal. 4. Sustentabilidade e meio ambiente. 5. Bovino de corte - Melhoramento genético. I. Vaz-Silva, Wilian. II. Pontifícia Universidade Católica de Goiás. III. Título.

CDU:636.2.083.312(043)



DISSERTAÇÃO DO MESTRADO EM CIÊNCIAS AMBIENTAIS E SAÚDE  
DEFENDIDA EM 30 DE JUNHO DE 2016 E CONSIDERADA  
APROVADO PELA BANCA EXAMINADORA:

1)



Prof. Dr. Wilian Vaz Silva / PUC Goiás (Presidente)

2)



Prof. Dr. Rodrigo Zaiden Taveira / UEG (Membro Externo)

3)



Profa. Dra. Flávia Melo Rodrigues / PUC Goiás (Membro)

4)



Prof. Dr. Breno de Faria e Vasconcellos / PUC Goiás (Suplente)

## DEDICATÓRIA

A Deus, pela fé que me mantém vivo e fiel à vida honesta de trabalho e de estudo .

À minha família, meu pai Aluisio de Alencastro e minha mãe Hellé Coutinho de Alencastro que souberam entender a minha ausência nos muitos momentos desde que me ingressei no mestrado, até a conclusão dessa dissertação.

À minha esposa Fernanda Bueno Cândido de Alencastro pela ajuda e por me aguentar meus momentos de ansiedade e estresse e nos meses que me dediquei ao mestrado.

À professora e Dra. Marilma Pachêco Chediak Corrêa, que mesmo doente e na luta contra o câncer, sempre me ajudou e apoiou com palavras de carinho e incentivo. *In memoriam.*

## AGRADECIMENTOS

Este espaço é dedicado àqueles que, de alguma forma, contribuíram para que esta dissertação fosse realizada. Não sendo viável nomeá-los, mas no entanto alguns, eu não poderia deixar de manifestar o meu apreço e agradecimento sincero.

Agradeço primeiramente à Deus, por me dar saúde para a batalha do dia-a-dia. Sem ele, nunca conseguiria forças para finalizar este Mestrado.

À minha família, pelo carinho, paciência e incentivo.

À minha esposa Fernanda Bueno Candido de Alencastro por sempre me ajudar nos momentos mais difíceis com carinho e amor.

À minha segunda família, meus sogros Aloísio Fernando Candido e Elza Maria Bueno Candido pelo apoio mesmo de longe.

Ao meu orientador Prof. Dr. Wilian Vaz-Silva e ao meu coorientador Prof. Dr. Breno de Farias Vasconcelos, que me incentivaram e ajudaram com sabedoria e paciência.

Aos professores do mestrado que contribuíram para o conhecimento no qual buscava. Aos amigos que caminharam ao meu lado nessa busca do saber, mas também que souberam aproveitar os bons momentos que passamos juntos. (Rodrigo, Sueli, Bruno, Nara e Marinês).

Aos novos amigos e companheiros de pedal da cidade de Água Boa que sempre me apoiaram com palavras (Ângelo, Luciana, Dorival, Mabel, Fernando).

Aos meus amigos e parceiros Rondinele Balestra e Lucas Alves pelo apoio e pelas boas conversas.

## RESUMO

O objetivo da pesquisa foi abordar os impactos ambientais causados pela atividade pecuária no Estado de Goiás e discutir aspectos de sustentabilidade ambiental considerando a pecuária intensiva, além disso avaliar o desempenho de diferentes grupos genéticos em confinamento. A pesquisa foi realizada a partir de um banco de dados de uma propriedade localizada nos estados de Goiás e Mato Grosso. O banco de dados continha a quantidade de 25.070 bovinos, depois que foi feita uma análise mais detalhada foi retirado os animais que não iam participar da pesquisa. Utilizou-se informações de 17.704 animais de três grupos genéticos (Nelore, Aberdeen Angus e Composto), sendo todos machos não castrados. Os animais foram alimentados com a mesma dieta durante o período de confinamento, os animais permaneceram 124 dias no confinamento. As variáveis que foram analisadas foram: Peso inicial (PI); Peso Final (PF); Dias de confinamento (DC), Ganho de peso (GP); e, Ganho de peso diário (GDD). A análise de variância foi feita sob Modelo Linear Generalizado (GLM). Os dados foram analisados pelo programa Statistical Analysis System - SAS e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey. O efeito foi significativo ( $p < 0,001$ ) para duas características analisadas GP e GPD. Foi observado que os grupos genéticos Aberdeen Angus e Composto foram mais eficientes para GPD porem apresentaram menores médias para GP. O objetivo foi avaliar o desempenho de diferentes grupos genéticos no confinamento de bovinos.

Palavras-chaves: Cerrado, Sustentabilidade, Ganho de Peso, Ganho de Peso Diário , Eficiência

## ABSTRACT

The objective was to address the environmental impacts of livestock farming in the Cerrado biome and discuss aspects of environmental sustainability considering the intensive livestock also evaluate the performance of different genetic groups in confinement. The survey was conducted from a database of a property located in the states of Goiás and Mato Grosso. The database contained the amount of 25 070 cattle, after it was made a more detailed analysis was taken from the animals they would not participate. It used information from 17,704 animals of three genetic groups (Nellore, Aberdeen Angus and Composite) and all non-castrated males. The animals were fed the same diet during the feeding period, the animals were kept 124 days in confinement. The variables that were analyzed were: Initial weight (PI); Final Weight (FP); Days of confinement (DC), weight gain (GP); and daily weight gain (GDD). Analysis of variance was performed under Generalized Linear Model (GLM). The data were analyzed using the Statistical Analysis System - SAS and the means were compared by Tukey test. The effect was significant ( $p < 0.001$ ) for two analyzed characteristics GP and GPD. It was observed that the genetic groups Aberdeen Angus and Compound were more efficient for GPD however had lower averages for GP. The objective was to evaluate the performance of different genetic groups in the cattle feedlot.

**Keywords:** Cerrado, Sustainability, Weight Gain, Weight Gain Daily, Efficiency

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO GERAL .....	10
2. OBJETIVOS .....	11
2.1. OBJETIVO GERAL .....	11
2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	11
3. CAPÍTULO 1: Impactos Ambientais relacionados à pecuária extensiva e intensiva no bioma Cerrado e aspectos da sustentabilidade ambiental.....	12
3.1. Introdução.....	12
3.2. Material e Métodos .....	13
3.3. Resultados e Discussão.....	13
3.3.1. A bovinocultura de corte .....	13
3.3.2. Caracterização das atividades e dos sistemas de produção .....	15
3.3.3. Impactos ambientais e a sustentabilidade na pecuária de corte.....	17
4. CAPÍTULO 2: Desempenho de diferentes raças genéticas no confinamento de bovinos no Cerrado. ....	24
4.1. Introdução.....	24
4.2. Material e Métodos.....	25
4.3. Resultados e Discussão.....	26
5. CONCLUSÕES .....	33
6. REFERÊNCIAS .....	34

## 1. INTRODUÇÃO GERAL

Com a crescente sensibilização da sociedade para questões relacionadas à preservação do planeta, de geração em geração o que se pode perceber é uma evolução positiva na conscientização da necessidade de promover a sustentabilidade socioeconômica e ambiental das atividades relacionadas à agropecuária. (AMARAL, GISELE FERREIRA et al 2012).

Com a estabilidade da política e da economia, o Brasil consolidou sua posição como maior fornecedor mundial de alimentos. A pecuária se tornou uma das protagonistas da expansão do agronegócio Brasileiro. O país começou a iniciar um processo de profissionalização da cadeia produtiva (manejo, nutrição, sanidade, genética e gestão) e fora dela (abate, processamento e distribuição) (EUCLIDES FILHO, 2000; MALAFAIA et al., 2008; FORTES e YASSU, 2009; ARAUJO, 2009).

O Avanço econômico, social e ecológico correto na pecuária sempre foi um tema recorrente nas discussões sobre o agronegócio brasileiro. A pecuária bovina de corte costuma ser apontada como importante geradora de impactos ambientais, tais como: a emissão de gases do efeito estufa (GEE), desmatamento, destruição de biomas naturais e, conseqüentemente, a redução da biodiversidade que no caso do brasileiro o modelo predominante é o extensivo (AMARAL, GISELE FERREIRA et al., 2012).

Segundo NEHMI FILHO (2000), “lucrar na pecuária está cada vez mais difícil, principalmente para aqueles que insistem com suas explorações em bases tradicionais, recusando-se a mudar a forma de conduzir a atividade”. Vários modelos e tecnologias têm sido implementados para promover a produtividade e adotar práticas mais sustentáveis para reduzir os impactos ambientais, tais como: o confinamento, Sistemas de integração pecuária-floresta (IPF), Sistemas de integração agrossilvipastoris (ILPF), Produção de novilho precoce.

Diante disso, a presente pesquisa foi dividida em dois capítulos. O primeiro capítulo faz uma revisão sobre os principais impactos ambientais decorrentes da atividade da pecuária no bioma Cerrado. O segundo, faz uma avaliação do desempenho de diferentes raças genéticas no confinamento de bovinos.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1. OBJETIVO GERAL**

- Fazer uma abordagem dos principais impactos ambientais provocados pela atividade da pecuária no bioma Cerrado, discutindo-se aspectos da sustentabilidade ambiental, considerando a pecuária intensiva.

### **2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Elencar os principais impactos ambientais provocados pela pecuária no bioma Cerrado;
- Comparar, do ponto de vista teórico, a pecuária extensiva, semi-intensiva e intensiva no quesito da sustentabilidade ambiental;
- Avaliar o desempenho de diferentes grupos genéticos no confinamento de bovinos.

### **3. CAPÍTULO 1: Impactos Ambientais relacionados à pecuária extensiva e intensiva no bioma Cerrado e aspectos da sustentabilidade ambiental.**

#### **3.1. Introdução**

A bovinocultura consome uma grande quantidade de recursos naturais, sendo estimada uma ocupação pela pecuária de cerca de 70% da área agricultável do planeta. Conforme relatório elaborado pela FAO (2006), as áreas de pastagem ocupam 26% das terras do planeta que não estão sob o gelo. Um dos problemas atribuídos a bovinocultura de corte é a destruição de biomas naturais e, conseqüentemente, a redução da biodiversidade. Recentemente, a atividade pecuária foi apontada como uma das principais fontes antrópicas de Gases Efeito Estufa (GEE), sendo responsável por cerca de 14% das emissões de GEE gerados pela atividade humana. Esse fato é decorrente do grande número de animais existentes no mundo e de uma característica peculiar dos animais ruminantes: a produção de grande quantidade de metano no seu processo de digestão do alimento.

Segundo o IBGE (2014), o estado de Goiás possui o quarto maior rebanho do Brasil, com cerca de 21 milhões de cabeças ou 10 % do rebanho nacional. Nesse mesmo ano, o estado abateu 8,517 milhões de cabeças. Devido a estes dados, atualmente o Brasil é o maior exportador de carne bovina do mundo, sendo responsável pela criação de milhares de empregos e fonte de renda para os brasileiros.

No Brasil, a pecuária bovina é conhecida pela grande quantidade de animais e pelo sistema extensivo de produção a pasto (pastagem). O rebanho brasileiro possui 210 milhões de cabeça, de acordo com dados do último censo do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2015). Em virtude do seu tamanho e do baixo investimento na criação de bovinos a pasto, a pecuária brasileira tem impactos negativos no meio ambiente (ALMEIDA, 2010).

Uma alternativa que pode reduzir os impactos ambientais é o confinamento, um sistema de criação em que os animais são criados dentro de piquetes com alimentação no cocho e água *ad libitum*. A vantagem desse sistema reflete na idade ao abate, liberação de áreas de pastagens para outras categorias animais e aumento da taxa de desfrute. O objetivo do presente capítulo foi apresentar uma revisão dos impactos ambientais decorrentes da atividade da pecuária no bioma Cerrado, bem como discutir aspectos relacionados à sustentabilidade ambiental.

## 3.2. Material e Métodos

Trata-se de uma pesquisa qualitativa onde os dados apresentados foram obtidos a partir de uma revisão de informações disponíveis na literatura técnico-científica. A revisão bibliográfica foi realizada a partir dos títulos disponíveis na base de dados do SCIELO – Scientific Electronic Library Online (disponível em <http://www.scielo.org/cgi-bin/wxis.exe/applications/scielo-org/iah/>), na *Web of Science* (<http://isi3.isiknowledge.com/portal.cgi>), JSTOR (<http://www.jstor.org>) e Google Acadêmico. Foram utilizadas as seguintes palavras-chave na língua portuguesa e inglesa para a busca: “pecuária”, “pecuária extensiva e intensiva”, “sustentabilidade”, “impactos ambientais”.

## 3.3. Resultados e Discussão

### 3.3.1. A bovinocultura de corte

A palavra “pecuária” deriva do termo em latim *pecus*, que significa cabeça de gado. A atividade é praticada desde o período Neolítico (Idade da Pedra Polida), quando o homem teve a necessidade de domesticar o gado para a obtenção de carne e leite. A pecuária corresponde a qualquer atividade ligada à criação de gado. Portanto, fazem parte da pecuária a criação de bois, porcos, aves, cavalos, ovelhas, coelhos e búfalos. Ela ocorre, geralmente, na zona rural e é destinada à produção de alimentos, tais como carne, leite, couro e lã (CNPQ, 2014).

Entende-se como bovinocultura de corte a criação de bovinos destinados à produção de carne para consumo humano. O Brasil é mundialmente conhecido como maior exportador de carne bovina no mundo. O efetivo de bovinos foi de 211,2 milhões de cabeças no ano de 2015 (IBGE 2015), fazendo com que o Brasil ocupe o segundo maior rebanho do mundo, só perdendo este posto para a Índia.

A bovinocultura de corte brasileira apresenta uma gama de sistemas de produção diversificada que vai desde uma pecuária extensiva, sustentada por pastagens nativas e cultivadas de baixa produtividade, usando poucos insumos, até uma pecuária mais intensiva, com pastagens de alta produtividade, suplementação a pasto e confinamento.

A produção animal tem se caracterizado como uma atividade de grande importância para o desenvolvimento econômico, social e ambiental. Com isso, há utilização de recursos genéticos (raças e tipos) disponíveis numa região ou num país, utilizando práticas de manejo

adotadas e das possíveis interações entre esses componentes. Sendo assim, sistemas de produção mais eficientes são aqueles que utilizam os recursos genéticos, ambientais e socioeconômicos e as práticas de manejo em todos os componentes da cadeia de produção da carne bovina (reprodução - aumentando em número - produção aumentando em tamanho; e produto, aumento da qualidade) (BARBOSA, 2003).

No Brasil há um grande número de raças de bovinos que já são utilizados para produção de carne. De acordo com o dicionário de MASON (1988), há aproximadamente mil raças zootécnicas de bovinos no mundo, das quais 250 têm alguma importância numérica ou histórica em termos de produção de carne, de leite e de carne e leite. Dessas, 150 podem ser classificadas como raças especializadas para produção de carne, 40 como especializadas para produção de leite e 60 como de dupla aptidão (leite e carne). No Brasil, há vários grupos genéticos (raças, tipos raciais e cruzamentos) que são explorados para produção de carne (BARBOSA, 2000).

Podemos, de forma simples, classificar as raças bovinas de interesse zootécnico para produção de carne no Brasil, como raças europeias da subespécie *Bos taurus taurus* e raças indianas da subespécie *Bos taurus indicus* (QUADROS, 2005)

As raças europeias podem ser assim divididas:

- Raças Europeias adaptadas ao clima tropical como a Caracu;
- Raças Europeias Britânicas, Angus e a Hereford
- Raças Europeias Continentais, como as Francesas Charolês e Limousin, as raças Suíças Simental e Pardo Suíço e as Italianas Marchigiana e Piemontês.

As raças indianas do grupo Zebu mais conhecidas no Brasil, que tiveram ou estão tendo uma participação para o desenvolvimento da pecuária nacional são: Gir, Guzerá e a Nelore, as raças Tabapuã e a Indubrasil, embora sejam do grupo Zebu, não são consideradas indianas pois foram formadas no Brasil, neste contexto também entra a raça Brahman, que foi formada nos Estados Unidos a partir de cruzamento entre raças indianas (QUADROS, 2005).

Qualquer que seja o sistema de produção utilizado, a atividade ainda é caracterizada pela predominância do uso de pastagens. Independente do sistema de produção utilizado e da sua intensidade, os rebanhos utilizados são predominantemente de animais zebuínos, em sua maioria da raça Nelore, distribuídos em maior quantidade nas regiões Sudeste, Centro-Oeste, Norte e Nordeste, e das raças Hereford, Aberdeen Angus, Simental e Charolês, na região Sul do país (CESAR et al. 2005).

Apontada como uma das cadeias produtivas mais complexas e intensas, a bovinocultura de corte envolve vários atores desde indústrias de equipamentos até o

consumidor final. Nessa cadeia, o principal elo representado são as fazendas produtoras de gado.

### **3.3.2. Caracterização das atividades e dos sistemas de produção**

Basicamente, o sistema de produção de gado de corte é composto por três sistemas de produção: o extensivo, semi-intensivo e o intensivo. Segundo EUCLIDES FILHO (2000), entende-se por sistema de produção de gado de corte o conjunto de prática de manejo, bem como o tipo de animal, o agrupamento genético, o propósito da criação e a região em que a atividade será realizada.

No atual momento econômico, pode-se verificar um crescente interesse em estratégias que favorecem melhores ganhos de eficiência reprodutiva e qualidade de produtos, ou seja, as atividades relacionadas com a pecuária tendem a ser tocadas como empresa, com isso afastando-se de modelos extrativistas e aproximando-se de ser uma atividade mais intensificada. Podemos considerar que os aspectos sociais, econômicos e culturais possuem influência decisiva, particularmente, de forma que as mudanças deverão ocorrer para que o processo seja válido e, sobretudo, as transformações possam alcançar os benefícios esperados (EUCLIDES FILHO, 2004).

Podemos concluir que o estabelecimento ou um determinado sistema de produção não depende unicamente da vontade do produtor, mas está relacionado com as condições socioeconômicas e culturais da região e da sua eventualidade ou aptidão de promover investimentos.

O sistema de produção mais utilizado no Brasil é o extensivo, e os bovinos se alimentam exclusivamente de pasto nativo ou pastagem cultivada. Uma das características desse sistema é o baixo custo de produção de engorda a pasto e apresenta 80% do gado criado de corte do Brasil (CEZAR et al., 2005). Esse sistema de produção também é caracterizado por utilização maciça de recursos naturais.

Além de fatores técnicos e financeiros na produção extensiva, existem outros fatores que interferem no sucesso da atividade, particularmente quando se fala em conservação do solo, do meio ambiente e do bem-estar animal. Conforme KLINK E MACHADO (2005), as áreas de pastagem no Cerrado ocupavam 500.000 km<sup>2</sup>; no Pantanal, estimou-se que 8,8% da área desmatada tinha como destino a alimentação de gado de corte (PADOVANI ET AL., 2004). Conseqüentemente, a ocupação por áreas de pastagens e por gado se tornou um grande vilão do desmatamento para a sociedade.

Além da baixa produtividade das pastagens no Brasil, outro fator que demanda preocupação é a degradação do solo. O Brasil possui sua produção animal instalada principalmente de pastagens nativas, onde seu valor nutritivo é de baixa qualidade e muito fácil de ser degradado. Segundo o MAPA (Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento), o Brasil possui cerca de 30 milhões de ha de pastagens que estão em algum grau de deterioração, ou seja, áreas com baixo poder produtivo.

As principais causas da degradação das pastagens é a ausência ou mau uso de práticas agrícolas, escolha errada de espécies forrageiras, o não preparo do solo, falta de adubação e calagem, plantas invasoras e alta taxa de lotação de animais. (ZANINE ET AL., 2005). No Brasil, com à exceção da região Sul, as forrageiras mais utilizadas são as tropicais, das quais destacam-se as dos gêneros *Brachiaria* e *Panicum*. (EUCLIDES FILHO, 2000).

A sazonalidade de produção de pastagem faz com que ocorram baixos índices de ganhos de peso na produção de bovinos no Cerrado. No bioma existe elevado aumento quantitativo e qualitativo de pasto, devido ao Brasil Central possuir duas estações de ano bem definidas, onde os animais ganham peso na época das águas e podem perder peso no período da seca (SILVA et al., 2009).

No regime de semiconfinamento, a base alimentar dos bovinos é de pastagens nativas e cultivadas com suplementos minerais acrescidos de alimentos proteicos e energéticos. Existe uma variação de ingredientes para compor os concentrados, mas isso depende da característica regional. As fontes de energia mais utilizadas nesse sistema são o milho, o sorgo, a aveia e o milheto. Já os proteicos, os alimentos mais utilizados são o farelo de soja, farelo de caroço de algodão, farelo de glúten de milho, grão de soja e ureia (PAULINO, 1988).

Com isso, nesse sistema ocorre melhor distribuição com a redução dos efeitos da sazonalidade de produção em relação com o sistema extensivo, no qual os animais se alimentam exclusivamente de pasto. Esse sistema de produção é atrativo por sua simplicidade, sendo que os investimentos requeridos são apenas a compra de cochos e concentrados que são fornecidos na proporção de 1% do peso vivo dos animais, na pastagem (ALMEIDA & AZEVEDO, 1996)

O confinamento é uma estratégia adotada pelos proprietários, principalmente na época da entressafra, quando o período seco do ano é muito drástico à grande maioria dos animais. É a saída encontrada como forma de preservar as pastagens de uma taxa de lotação excessiva e que resultaria na degradação dos ambientes. No Cerrado existe elevado aumento quantitativo e qualitativo de pasto, devido ao Brasil Central possuir duas estações de anos bem definidas,

onde os animais ganham peso na época das águas e podem perder peso no período da seca. A sazonalidade de produção de pastagem faz com que ocorram baixos índices de ganhos de peso na produção de bovinos no cerrado devido à falta adequada de atendimento nas exigências nutricionais dos bovinos (EUCLIDES et al., 1998); (SILVA et al., 2008).

O aumento da eficiência da produção de bovinos está diretamente relacionado com a melhoria das condições na alimentação. Com isso a suplementação é uma das alternativas que podem suprir essa falta de nutrientes e ajudar no requerimento nutricional desses animais durante o período prolongado de seca (PAULINO & RUAS, 1988).

O confinamento de bovinos é um sistema de produção em que os animais são fechados em currais separados por lotes. Os bovinos são alimentados no cocho, onde recebem uma certa parcela tanto de concentrada (farelo e grão) quanto de volumosa (silagens, cana-de-açúcar e capineiras), assim tendo um controle total no fornecimento sobre a alimentação dos animais (PEIXOTO et al., 1989).

A produção pecuária tem demonstrado que é pouco eficiente e com baixos índices zootécnicos, fazendo com que os pecuaristas busquem por alternativas que ajudem aumentar a lucratividade da sua empresa. Além disso, o confinamento é uma alternativa para aumentar a escala de produção, pois permite a terminação de bovinos, tanto dos machos como das fêmeas. O confinamento pode ser utilizado também para produção de novilhos precoces (24-30 meses) e super precoces abatidos (14-16 meses), podendo antecipar as receitas e proporcionar um giro rápido do capital investido. Esse procedimento é recomendável pelos técnicos por ser praticamente possível e economicamente viável, pois é uma atividade que vem conduzida e constitui para a solução sobre o abastecimento no período da entressafra (BURGI, 2001)

Para aumentar a eficiência produtiva e a lucratividade na pecuária de corte, as atividades produtivas devem ser bem entendidas e manejadas dentro desse enfoque ordenado para se buscar a maximização dos lucros da atividade. Os confinamentos de bovinos são complexos e diferentes, não existem fórmulas e recomendações únicas para o sucesso da atividade. Por isso cada produtor deve procurar a melhor forma de levar o sistema de produção, combinando metas às condições ambientais e de mercado (ABREU et al., 2003).

### **3.3.3. Impactos ambientais e a sustentabilidade na pecuária de corte**

A pecuária apresenta vários impactos ambientais negativos, como por exemplo: degradação do solo, poluição de recursos hídricos, emissão de gases do efeito estufa e redução da biodiversidade. Esses fatores têm uma ligação com o tipo de tecnologia e a forma com que

o processo produtivo é conduzido. Pode assim o sistema de produção minimizar ou maximizar esses efeitos, dependendo do manejo conduzido (FAO 2006).

As regiões Norte e Centro-Oeste, onde se localiza a Floresta Amazônica e o Cerrado, são os biomas que apresentam maiores taxas de expansão de rebanho bovino no Brasil. A expansão de gado para esta região é um dos fatores que contribuem com a destruição da Amazônia. Estudos recentes demonstram também o forte efeito da produção pecuária, principalmente a criação de gado, sobre o efeito estufa (SCHLESINGER, SERGIO, 2010).

A criação de animais com fins econômicos é responsável por cerca de 14% das emissões de Gases Efeito Estufa (GEE) gerados pela atividade humana. Dentro das atividades da pecuária, a bovina é a que mais contribui com a degradação do meio ambiente, devido ao grande número de animais e ao baixo grau de intensificação em algumas regiões do planeta (FAO, 2006)

As emissões atribuídas a bovinocultura são procedentes desse processo produtivo e envolvem o segmento desses insumos ( $\text{CO}_2$  e  $\text{N}_2\text{O}$ ). No que se refere esta última, destacamos as emissões de metano ( $\text{CH}_4$ ), devido a fermentação entérica e das fezes, e o óxido nitroso ( $\text{N}_2\text{O}$ ), emitindo fezes e urina no uso hipotético para fertilizantes nitrogenados nas pastagens. O gás mais importante para a pecuária de corte é o  $\text{CH}_4$ . No Brasil, cerca de 70% das emissões desse gás são provenientes da pecuária bovina (ALMEIDA, 2010).

Os animais são bem conhecidos por contribuírem para as emissões de GEE. No relatório de 2006 (Livestock Long Shadow), produzido pela Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO), indica-se que 18% das emissões anuais de gases de efeito estufa em todo o mundo são atribuíveis ao gado bovino, búfalos, ovinos, caprinos, camelos, cavalos, porcos e aves. A agricultura e, em particular, a fermentação entérica em ruminantes (predominantemente bovinos e ovinos) produz entre 21 e 25% do total das emissões antrópicas de  $\text{CH}_4$  em uma escala global. As duas principais fontes de emissão de  $\text{CH}_4$  agrícola são a fermentação entérica em ruminantes e estrume animal. (LASCANO, CARLOS E., & CÁRDENAS, EDGAR. 2010).

Os principais fatores que contribuem para emissão de  $\text{CH}_4$  pelos ruminantes são: a) nível de consumo de ração; b) tipo de carboidrato alimentado; e c) alteração da microflora ruminal (JOHNSON & JOHNSON, 1995). O metano produzido pelo gado (250-500 L/ dia) não afeta somente a eficiência da utilização de energia pelos ruminantes, mas contribui consideravelmente com a poluição ambiental. Devemos assim buscar alternativas para reduzir a emissão de  $\text{CH}_4$  dos bovinos e com isso contribuir para que menos gases de efeito estufa, ao

mesmo tempo também, melhorar a eficiência de conversão alimentar, com isso deve se traduzir em lucros econômicos para os produtores (LASCANO & CÁRDENAS, 2010).

Diferentes estratégias para reduzir a emissão de CH<sub>4</sub> proveniente da fermentação entérica foram revisadas por HOPKINS & DEL PRADO (2008). Os autores os categorizaram como: mudanças na dieta, manipulação direta rúmen e mudanças sistemáticas. Estes últimos incluem considerações de raça, número de animais e intensidade de produção. Produção mais intensiva pode resultar em menor CH<sub>4</sub> de emissões, mas pode ser menos desejável em termos de outros impactos ambientais.

Uma redução global de CH<sub>4</sub> de produção (litros/dia) por animal individual é o objetivo ideal. Apesar disso, dada a natureza do sistema de produção dos bovinos, o objetivo imediato deve ser reduzir o CH<sub>4</sub> por unidade de produto (leite ou carne).

O CH<sub>4</sub> é um gás muito importante do efeito estufa, apresenta um potencial de aquecimento 25 vezes maior que o do gás carbônico, e sua vida útil na atmosfera é de aproximadamente 12 anos (IPCC, 2006). Conclui-se que este gás tem participação de 15% no potencial de aquecimento global (COTTON & PIELKE, 1995).

As atividades microbiológicas em ambientes anaeróbios (áreas inundadas, cultivo de arroz irrigado por inundação, fermentação entérica e processamento anaeróbio de dejetos) auxiliam como a principal fonte de metano, além da queima da biomassa e da indústria de carvão e gás natural (LIMA & DEMARCHI, 2007). No país, a pecuária tem sido responsável pela emissão de 96% de metano proveniente de todas as suas atividades agrícolas, sendo que a maior parte é originária de pastagens extensivas (LIMA, 2002).

A agropecuária contribui consideravelmente com a emissão de óxido nitroso (N<sub>2</sub>O) na atmosfera, outro potente gás do efeito estufa gerado por atividades agrícolas. Sendo assim, a agropecuária contribui, aproximadamente, com dois terços de toda emissão antropogênica desse gás, 75-80% é de emissões do setor agrícola (FAO, 2006).

O nitrogênio chega no animal através da alimentação, sendo assim cada quilograma de matéria seca contém aproximadamente de 10 a 40 gramas de nitrogênio. Muitas estimativas demonstram o baixo desempenho do nitrogênio pela alimentação. A pouca eficiência varia entre diferentes espécies animais. Segundo a FAO (2006), a eficiência global está em torno de 20% para os suínos, enquanto para os bovinos é de apenas 8%. O nitrogênio não aproveitado pelo animal volta para o ambiente, sendo excretado. Se for bem manejados, os excrementos servem para fertilizar os pastos, melhorando a qualidade. Em confinamento é um dos problemas mais evidentes, já que a produção de esterco é muito grande e fica concentrada em uma pequena área onde esses animais ficam confinados.

A secretaria de assuntos relacionados ao efeito estufa da Austrália elaborou um documento que aponta os principais campos de ação para a tentativa de reduzir a emissão desses gases. Essas mudanças atribuídas à população animal são discutidas como umas das alternativas, dentre as quais estão envolvidas a quantidade e o tamanho dos animais (AUSTRÁLIA, 2001).

Na União Europeia, por exemplo, em 2004, as emissões provenientes dos sistemas de produção de animais ruminantes de 393 Tg CO<sub>2</sub> equivalente é num montante de cerca de 10% menor que o emitido em 1990 (SHILS, et al.,2007). Segundo estes autores, essa redução não foi nenhum fruto de nenhuma política específica de mitigação, mas sim de uma redução maciça do rebanho bovino e do menor uso de fertilizantes nitrogenados e na produção de grão para a cadeia.

Segundo o governo australiano, outra linha de pesquisa pretende investigar melhor a biologia ruminal (AUSTRÁLIA, 2001). Com essas medidas, a indústria daquele país vem trabalhando com a questão da melhora da dieta alimentar animal, melhorando as pastagens, e do fornecimento de suplementos e do confinamento.

Dessa forma complementar, as mudanças no sistema de produção têm estudado alternativas que tentam diminuir a produção de metano pelo animal que acontece no rúmen. Nesse processo digestivo dos carboidratos ingeridos, são gerados ácidos graxos de cadeia curta como ácidos acéticos, propiônico e butírico. Através de bactérias metano-gênicas ou de protozoários, esses ácidos são transformados em gás metano. Com isso, essa fermentação através dos protozoários gera grande quantidade de H<sub>2</sub>. Esse gás pode se transformar em CH<sub>4</sub> através de duas formas. Na primeira delas, esses organismos metanogênicos promovem reação desse gás com o CO<sub>2</sub>, também resultante da fermentação, gerando assim o metano. A outra forma mais natural, a reação do ácido propiônico com H<sub>2</sub> pode, naturalmente, resultar em metano e propionato (BRASIL, 2007).

Segundo MCCALLISTER E NEWBOLD (2008), são apontados três meios para diminuir o processo de metanogênese no rúmen animal, i) inibição direta do metanogênese, redirecionando o H<sup>+</sup> para produtos alternativos; ii) diminuição de produção de H<sup>+</sup>; e, iii) promoção de outros produtos que consomem H<sup>+</sup>.

Com isso, esses mesmos autores comentam que diversas pesquisas a respeito da produção ruminal de metano e as alternativas de mitigação do mesmo têm sido desenvolvidas nas Europa, na Oceania e na América do Norte. Falam ainda que na maioria dos diferentes métodos utilizados nesses experimentos, a redução na produção do metano é significativa por

curtos períodos de tempo; devido a isso, em poucos dias a ecologia ruminal se estabiliza e o nível de produção volta ao normal.

Vem sendo estudado que outro caminho pode ser o uso de vacinas que possam imunizar o gado contra agentes metanogênicos. Em ovelhas, o uso de vacinas reduziu em até 8% na produção de metano, quando foi colocada em meio com três agentes metanogênicos.

No entanto, quando o número de agentes diferentes sobe para sete, nenhuma mudança pôde ser comprovada (WHITE et al., 2005 apud MCCALLISTER; NEWBOLD, 2008). Segundo WHITE et al. (2005), mesmo que algumas vacinas sejam encontradas, elas devem ser bem específica para uma determinada situação. Isso deve ocorrer porque as dietas e regiões geográficas diferentes podem resultar em diferentes agentes metanogênicos, aumentando assim o desafio de se trabalhar com imunizadores.

O processo ruminal explicado acima, um dos grandes meios de se reduzir a produção de  $H^+$  seria a diminuição dos protozoários ciliados, que produzem os ácidos acético e butírico. De acordo com WITHELAW et al., 1984 apud Brasil (2007), a remoção desses microrganismos do rúmen dos bovinos pode reduzir pela metade a emissão de metano. O mesmo efeito foi notado em ovelhas, cuja a redução é menos que 26% (MCCALLISTER; NEWBOLD, 2008).

Essas incertezas quanto a ações diretas no rumem animal, o ponto de partida para a tentativa de mitigar a emissão de GEE em diversos países têm sido incentivo à adoção de sistemas mais intensivos de produção animal. Com isso podendo ocorrer a intensificação e as melhorias das pastagens ou pelo confinamento de animais. (MCCALLISTER; NEWBOLD, 2008; AUSTRÁLIA, 2001).

Dessa forma, algumas práticas que podem contribuir para a redução de emissões são: pastagem de boa qualidade, caminhadas mais curtas para a busca de água e alimento, redução de queimadas das pastagens, intensificação do manejo por meio de adubação ou de sistemas agroflorestais e melhorias na alimentação (o índice de energia pedida dessa forma de “aroto” é de 6% ou menos para rebanhos bem manejados e bem conduzidos, os animais que comem capim seco de baixa qualidade ou passam fome chegam a perder de 12% a 18%) (FAO, 2006).

Segundo EMBRAPA (2010), pesquisas mostraram que a partir do uso de tecnologias mais acessíveis para pequenos, médios e grandes produtores, é possível acrescentar ganhos ambientais e econômicos. Um dos modelos que podem ajudar é concentrar a quantidade total de animais de uma determinada propriedade é um mesmo pasto, diminuindo assim o desmatamento e a partir de um programa de recuperação de pastagens degradadas, fazendo a

junção de um sistema também conhecido como integração agrícola-pecuária-florestal (FAO 2008).

Qualquer mudança na pecuária brasileira deve ser muito bem estudada, pois hoje várias famílias vivem do sustento da pecuária. De acordo com dados do IBGE (1998), em 1995 a atividade gerava benefícios a 3,8 milhões de pessoas, sendo que a maioria delas tinha a pecuária como única atividade de renda.

A maioria do rebanho brasileiro é criado no sistema extensivo, solto nas pastagens ocupando diversos biomas e vastas áreas. Esse sistema é pouco produtivo, devido ao fato de que cada bovino precisa de um hectare de pastagem para sua alimentação. Se houver uma destruição maciça do ecossistema natural para implementação de pasto, pode-se verificar a destruição de habitats, extinção de espécies, supressão da fauna nativa e aparecimento de forrageiras invasoras (FAO, 2006).

Com o intuito de minimizar os impactos causados pela criação de bovinos de forma extensiva, uma alternativa que vem sendo estudada é a criação de bovinos em confinamento, alternativa ainda pouco explorada no Brasil. Segundo a ASSOCON (Associação Nacional dos Confinadores), apenas três milhões de cabeças do efetivo total de bovinos são provenientes de confinamentos (SCHLESINGER, 2010). Esta tecnologia pode ser utilizada pelos pecuaristas como forma de terminar seus animais de forma mais rápida em períodos de entressafra da produção extensiva, evidentemente entre os meses de outubro a novembro; nesse período ocorre a elevação do preço da arroba do boi gordo (RESENDE FILHO, 2008).

Existe uma tendência mundial de que os sistemas de produção de bovinos passam por mudanças, de forma que há aumento da produtividade e melhoria da qualidade de carne, através da utilização de sistemas intensivos e semi-intensivos e do uso de cruzamentos (PEIXOTO et al. 1997). Segundo (COSTA et al. 2002), a redução da idade de abate é um dos fatores primordiais para intensificar o sistema de produção de bovinos de corte. Em relação à emissão de GEE (Gases do Efeito Estufa), a diminuição da idade de abate pode diminuir a redução de GEE, desse modo que a fermentação entérica representa a maior porcentagem, cerca de 95% de emissões de gases. (LIMA et al., 2002).

Diante disso, com o aumento da precocidade através da intensificação do sistema, sugere uma melhora na qualidade de carne produzida, com isso possibilitando maior competitividade nos mercados nacional e internacional (SOARES 2004). Geralmente, o confinamento é mais utilizado para animais que estão em fase de terminação (SCHLESINGER, 2010), embora segundo (QUADROS, 2005), bezerros desmamados,

novilhos e novilhas em recria, bois magros e vacas de descarte também podem ser destinados ao confinamento.

As vantagens de se usar o confinamento são apresentadas por PEIXOTO et al (1989) e por VELLOSO (1984) apud WEDEKIN(1994): alívio da pressão de pastejo, abate programado, liberação de áreas para outras categorias de animais, redução da idade do abate e consequentemente aumento da taxa de desfrute do rebanho, viabilização do negócio em pequenas propriedades próximas a centros consumidores permite a utilização de grande quantidade de orgânico (esterco), aproveitamento de resíduos agroindustriais como alimento animal, retorno rápido de parte do capital investido, possibilidade de carne de melhor quantidade, maior rendimento de carcaça no abate e melhores preços na venda do animais devido ao período de entressafra.

## **4. CAPÍTULO 2: Desempenho de diferentes raças genéticas no confinamento de bovinos no Cerrado.**

### **4.1. Introdução**

O Brasil está perto de se tornar um dos maiores produtores de carne no mundo. Com a busca de novos mercados e o aumento da competitividade a organização e a reestruturação da cadeia produtiva da carne passou a ser inevitável. Com a estabilidade da economia e com a maior facilidade ao acesso às informações, a pecuária nacional começou a tomar novos rumos.

A criação de bovinos antes com animais poucos especializados, passaram a ser substituídos por raças mais especializadas ao clima local e mais precoces, ou seja, animais com melhores conversões alimentares que atingem o peso ao abate em menos tempo e, portanto, animais mais produtivos. Segundo Cardoso (2000), é chamado de confinamento o sistema de criação de bovinos em que lotes de animais são encerrados em piquetes ou currais com área restrita, e onde os alimentos e água, necessários, são fornecidos em cochos.

A terminação de bovinos confinados no Brasil é uma das práticas mais crescentes na pecuária de corte. No ano de 2015, foram terminados no Brasil aproximadamente 6 milhões de cabeças representando 520 mil cabeças a mais em relação ao ano passado (4,67 milhões), um aumento pouco acima dos 10%, os dados foram levantados pelo Rally da Pecuária. Esse crescimento pode ser demonstrado devido aos baixos índices produtivos apresentados atualmente (PACHECO et al., 2005). Diante disso, o confinamento de bovinos garante segurança ao sistema produtivo quando se deseja atingir melhores índices produtivos, pois viabiliza melhor o controle da dieta, a redução da idade de abate e o acompanhamento do desempenho produtivo dos animais (COSTA et al., 2002).

A raça Nelore tem papel fundamental no desenvolvimento da bovinocultura brasileira como produtora de carne e vem demonstrando índices de desempenho econômico notáveis. Além disso a raça nelore possui a capacidade de adaptabilidade às condições adversas de clima e manejo diminuindo os custos de produção. Entretanto o Nelore produz carne de baixa qualidade e sendo assim é justificado a utilização de cruzamentos com objetivo de conciliar a rusticidade e qualidade de carcaça (MOURÃO et al., 2010)

A entrada de bovinos de origem europeia no país foram intensificadas. Foram feitos muitos estudos com vários cruzamentos entre as raças e a Nelore. Os bovinos cruzados são

considerados mais precoces e eficientes no desempenho em função da heterose, enquanto os bovinos da raça Nelore, por serem considerados mais tardios e também apresentam pior eficiência produtiva (SANTOS et al., 2002).

Em confinamento o desempenho animal é demonstrado principalmente pelo ganho de peso que é um dos principais fatores que afetam a eficiência do sistema de produção (ALBRIGHT et al., 1994). DI MARCO, BARCELLOS E COSTA (2006) concordam que o ganho de peso é bifásica, isto é, aumenta com o aumento do peso vivo até que o animal atinge o seu ponto de engorda após esta fase o ganho de peso tende a diminuir. Nesse mesmo contexto, diversos fatores exercem influência quando se tratamos de animais em crescimento como peso, nível nutricional, sexo, idade e genética (FERREIRA, 2006; LEME & GUEDES, 2006).

#### **4.2. Material e Métodos**

O estudo foi realizado mediante análise de banco de dados fornecido por uma propriedade com rebanho nos estados de Goiás e de Mato Grosso. O banco de dados contém informações sobre desempenho de 25.070 animais, sobre o qual foram aplicados os seguintes critérios de eliminação: animais sem composição racial; idade; bezerro; fêmeas e machos castrados.

Utilizou-se informações de 17.704 animais de três grupos genéticos (Nelore, Aberdeen Angus e Composto), todos os animais foram machos não castrados. No arquivo de dados consultados não havia informações sobre a composição racial dos animais no grupo denominado “composto”. A quantidade de animais que foram distribuídas por grupo foram: Nelore (14.388 animais), Aberdeen Angus (163 animais) e Composto (3.153 animais). As seguintes variáveis foram analisadas: peso inicial (PI); peso final (PF); dias de confinamento (DC), ganho de peso (GP); e, ganho de peso diário (GD). Todos os animais foram alimentados com a mesma dieta e mantidos em confinamento até o abate.

Para a análise de dados de desempenho (GP e GD) e verificar a diferença entre as médias analisadas dos grupos genéticos. Para verificar o efeito do grupo genético sobre os dados de desempenho foi feita uma Análise de Variância. A Análise de Variância foi feita sob Modelo Linear Generalizado (GLM). Nos casos em que houve diferença significativa entre os grupos, foi aplicado o teste de Tukey, ao nível de significância de 5% para comparação de médias. Os dados foram analisados pelo programa Statistical Analysis System – SAS.

### 4.3. Resultados e Discussão

Considerando a avaliação do ganho de peso diário (GD) dos bovinos em confinamento, Aberdeen Angus, Nelore e Composto obtiveram, respectivamente, 1,50 kg/dia, 1,33 kg/dia e 1,43 kg/dia durante os 124 dias do confinamento (Tabela 1), sendo a diferença estatisticamente significativa.

Na variável PI a média foi igual a 328kg com desvio padrão de 52,3 kg, na característica PF a média e o desvio padrão foi respectivamente 495kg e 42,2kg (Tabela 1). A variável DC indica os dias que os animais permaneceram no confinamento que foi na média 124 dias e o desvio padrão 20,6. Já na variável GP a média e o desvio padrão 167 kg e o desvio padrão 36,1 e na variável GD, 1,35kg de média e o desvio padrão de 0,30kg.

Tabela 1. Estatística descritiva considerando os três grupos genéticos e as variáveis avaliadas.

Variável	Média (kg/dia)	Desvio Padrão
PI	328,2	52,3
PF	495,2	42,2
DC	124,6	20,6
GP	167,0	36,1
GD	1,35	0,30

Três grupos genéticos foram analisados com sua respectiva frequência e porcentagem. O grupo genético Aberdeen Angus obteve uma frequência absoluta de 163 animais (0,92%). No grupo genético Nelore a frequência de 14.338 animais (81,27%) e o grupo genético composto possuiu uma frequência 3.153 animais (17,81%). As análises revelaram haver diferença significativa ( $P < 0,05$ ) entre os grupos genéticos avaliados e as variáveis GP e GD. O grupo genético Aberdeen Angus obteve um ganho de peso de 184,1 Kg, no grupo genético Nelore foi de 167,3 Kg e no grupo genético composto foi de 164,6 kg (Tabela 2). O teste de Tukey demonstrou que há diferença significativa ( $\alpha = 0,05$ ) entre os grupos genéticos avaliados (Tabelas 3 e 4). O teste de Tukey demonstrou que há diferença significativa ( $\alpha = 0,05$ ) considerando a variável ganho de peso diário considerando o grupo genético (Tabelas 5, 6 e 7), sendo que Aberdeen Angus obteve um GD de 1,50kg, Nelore 1,33kg e o grupo composto 1,43kg.

Tabela 2. Estatística descritiva para a variável ganho de peso (GP) para os três grupos genéticos avaliados.

Grupo genético	N	Media (kg)	Desvio Padrão
Aberdeen Angus	163	184,1	39,3
Nelore	14.388	167,3	35,9
Composto	3.153	164,6	36,7

Tabela 3. Análise de variância da variável ganho de peso (GP) considerando os grupos genéticos avaliados.

Fonte	DF	Quadrado médio	Pr> F
Grupo Genético	2	33237.28	<.0001
Total	17703		

Tabela 4. Médias da variável ganho de peso (GP) por grupo genético avaliado.

Grupo Genético	GP (médio) Kg
Aberdeen Angus	184,1 A
Nelore	167,3 B
Composto	164,6 C

\* Médias seguidas por letras iguais não diferem significativamente ao teste de Tukey ( $\alpha=0,05$ ).

Tabela 5. Estatística descritiva para a variável ganho de peso diário (GD) para os três grupos genéticos avaliados.

Grupo genético	N	Média (kg/dia)	Desvio Padrão
Aberdeen Angus	163	1,50	0,32
Nelore	14.388	1,33	0,29
Composto	3.153	1,43	0,33

Tabela 6. Análise de variância da variável ganho de peso diário (GD) considerando os grupos genéticos avaliados.

Fonte	DF	Quadrado médio	Pr> F
Grupo genético	2	14.716179	<.0001
Total	17703		

Tabela 7. Médias da variável ganho de peso (GD) por grupo genético avaliado.

Grupo Genético	GD médio (kg)
----------------	---------------

Aberdeen Angus	1,50	A
Nelore	1,33	B
Composto	1,43	C

\* médias seguidas por letras iguais não diferem significativamente ao teste de Tukey ( $\alpha=0,05$ )

A superioridade dos animais Aberdeen Angus pode ser justificada pelos trabalhos de seleção que foi feito e também pelo elevado taxa de ganho de peso, na composição dessa raça. RESTLE & VAZ (1999) explicam que as raças europeias são superiores as raças zebuínas como resultado da maior pressão de seleção para ganho e peso sofrida pelas primeiras, que se manifesta, principalmente, em boas condições alimentares.

PEROTTO et al. (2002) relataram valores bem próximos em animais Aberdeen Angus (1,478 kg/dia), o que assemelha aos resultados encontrados nessa pesquisa. BRONDANI (2004) avaliando o ganho de peso diários de bovinos Aberdeen Angus encontrou valores inferiores (1,350 kg/dia), e Costa *et al.* (2002), avaliando o desempenho de novilhos de Red Angus confinados até os 370 kg de peso vivo encontraram valores inferiores (1,27 kg/dia).

VITTORI et al. (2001) e CRUZ et al. (2001) encontraram valores bem próximos em animais Nelore inteiros (1,22 e 1,32 kg/dia, respectivamente). Isso assemelha com os resultados encontrados nessa pesquisa onde o ganho de peso foi de 1,33 kg/dia. Valores superiores também foram encontrados por MACHADO-NETO (2008) de 1,43 kg/ dia, durante 84 dias de confinamento. ESTRADA (1996), CRUZ et al. (1996; 1998) e LEME et al. (2000), encontraram valores inferiores para o grupo genético Nelore (1,15 kg/dia; 1,10 kg/dia; 1,08 kg/dia e 1,11 kg/dia, respectivamente). RIBEIRO (2008), trabalhando com grupos genéticos zebuínos que sejam esses animais considerados mais selecionados dentro da mesma raça (Nelore PO vs. Nelore LA), encontrou valores para ganho de peso diário de 1.075 kg/dia e 1.038 kg /dia, respectivamente.

A raça é um fator que pode influenciar no ganho de peso. Segundo avaliação de EUCLIDES FILHO et al. (2000), os animais de raça zebuínas tentem a ter menor ganho de peso e isto se deve com sua menor capacidade de ingestão de alimento. O consumo de matéria seca (CMS) não foi avaliado nesse trabalho, entretanto vários autores relatam que animais europeus e seus cruzamentos com zebuínos tendem a ter maior CMS que zebuínos puros (ALLEONI, 2001; CRUZ et al., 2004; EUCLIDES FILHO et al., 2000; EUCLIDES FILHO et al., 2002; MENEZES & RESTLE, 2005).

VIERA (2015) trabalhando com grupos genéticos Bosmara , Brangus e Canchim obteve resultados de GD de 1,79 kg/dia, 1,87 kg/dia, 1,53 kg/dia, respectivamente. Esses

resultados são superiores ao achado nesse trabalho. Leme (2001), trabalhando com grupos genéticos  $\frac{1}{2}$  South Devon vs. Nelore, inteiro, 1,32 kg/dia e com  $\frac{1}{2}$  Hereford vs. Nelore, inteiro, 1,21 kg/dia, encontrou valores inferiores ao encontrado nessa pesquisa.

MENEZES (2004) trabalhando com grupos genéticos Charolês e Nelore com heterose retida encontrou valores de GD de 1,46 kg/dia. No mesmo estudo trabalhando com grupo genético de quartas gerações 11/16C 5/16N encontrou valores de 1,47 kg/dia o que assemelha com resultados achados nesse pesquisa. Diferenças a favor do Charolês em relação ao Nelore foram relatadas por ALLEONI et al. (1980) (15,4%), MOLETTA & RESTLE (1992) (16,4%), RESTLE et al. (1995) (15,7%), RESTLE et al. (2000) (42,5%) e RESTLE et al. (2001b) (20,0%).

Cruz (2000) descreve que os bovinos cruzados comparados aos Nelore, quando abatidos em idades semelhantes, possuem maior vantagens em relação ao peso vivo de abate quando abatidos em idades semelhantes, devido ao maior PVI e maior GD do que os cruzados em ralação aos nelore durante o confinamento. Já ESTRADA (1996), comparando NE com os seus mestiços meio-sangue ( $\frac{1}{2}$  Nelore x Normando,  $\frac{1}{2}$  Nelore x Holandês e  $\frac{1}{2}$  Nelore x Angus), pesquisou que os bovinos mestiços mostraram-se sem mais eficientes na engorda em confinamento, uma vez que obtiveram maior ganho de peso.

CRUZ et al. (2004) analisando o desempenho de animais puros Canchim e NE e cruzados,  $\frac{1}{2}$  Limosin x Nelore,  $\frac{1}{2}$  Canchim x Nelore,  $\frac{1}{2}$  Blonde x Nelore e  $\frac{1}{2}$  Piemontês x Nelore, observou haver diferença significativa ( $P < 0,05$ ) entre os grupos genéticos na avaliação das medias estimadas para ganho de peso diário, com ganhos 1,66 kg, 1,12 kg, 1,70 kg; 1,47 kg; 1,55 kg e 1,48 kg  $\pm$  0,04 kg, respectivamente.

A média ( $\pm$  desvio padrão) do ganho de peso, incluindo todos os grupos genéticos foi igual a 167.01  $\pm$  36,18 kg. Considerando as médias das características avaliadas, pode-se observar que o peso inicial (PI) foi de 170 kg para o animal mais leve e 560 kg para o animal mais pesado. Na média os animais pesaram 328 kg. O Peso final (PF) mínimo dos animais que terminaram o período de confinamento foi de 403 kg e o máximo alcançado foi de 643 kg. A média desses animais ficou em 495 kg. O tempo foi indicado em DC, isso significa a quantidade de dias que os animais permaneceram dentro do confinamento, na média os animais permaneceram 124 dias.

Observa-se que os animais do grupo genético Aberdeen Angus obteve um GP em média de 184kg e desvio padrão 39,3. O grupo genético Nelore obteve em média 167 kg e o desvio padrão foi de 35,9, já os animais do grupo genético composto obtiveram um GP de peso de 164,6 Kg e o desvio padrão de 36,7.

Segundo SILVA (2011), a literatura não possui uma conclusão a respeito do desempenho de animais zebuínos e europeus, ora os animais Nelore apresentam desempenho semelhantes, ora superior e ora inferior (EUCLIDES FILHO et al., 1997; JORGE et al., 1999; CRUZ et al., 2004; FERNANDES et al., 2004; TULLIO, 2004). Os resultados mostram que os animais do grupo Nelore se prevaleceram no ganho de peso. Segundo o mesmo Silva (2011), uma explicação para esse fato pode ser a pressão de seleção, especialmente para o peso corporal ao desmame e pós-desmame, que estes animais vem sofrendo ao longo do tempo, fazendo com que a raça nelore apresentam resultados divergentes quando terminados em confinamento.

É de suma importância o produtor avaliar o ganho de peso dos animais por meio do ganho de peso diário, pois a tendência comum que os animais mais eficientes ganhar maior peso e um menor espaço de tempo e são mais lucrativos, desde que o custo de produção sejam compatíveis (ALMEIDA, 2001). MURTA et al. (2008), ressaltaram o ganho de peso dos bovinos confinados é influenciado por diversos fatores tais como: a qualidade da dieta; a idade; sexo; peso corporal do animal no início do confinamento e estrutura corporal; e, o grupo genético. Os animais mais jovens são mais eficientes em converter alimento em ganho de peso, os machos ganham mais peso, porém possuem acabamento mais tardio. Animais de maior estrutura ganham peso mais rápido, porém são mais tardios para o acabamento, entretanto possuem carcaças maiores e mais pesadas. Animais mais novos são mais eficientes para conversão alimentar (quilo de alimentos/quilo de ganho em peso), pois o ganho de peso se dá basicamente pelo crescimento muscular, que é um tecido com alto teor de água.

O rendimento do ganho de peso, na maioria das vezes, supera o valor de 50% chegando até a valores de 87%, de certo modo, para 1.000 kg de ganho de peso o ganho de carcaça seria de 870 gramas (COLEMAN et al., 1995). Valores de 60 a 65% de ganho de peso são frequentemente obtidos em confinamento. O ganho de peso se dá pelo aumento dos tecidos componentes e não da carcaça e sim pelo enchimento do trato digestório. A parte do ganho de peso é depositada como tecidos da carcaça é o que importa em animais destinados ao abate mas pode variar significativamente, como mostra no trabalho DE Coleman et al. (1995).

Em um estudo realizado com animais Angus os animais foram submetidos a 145 dias de recria ou confinamento (alimentados com dieta contanto 55% de silagem de sorgo à vontade ou dieta com alto teor de concentrado, 87% da MS, consumo limitado). Em seguida os animais foram confinados por 105 dias com dieta única com alto concentrado. Utilizando as médias dos sistemas de criação recria e da fase de confinamento, o ganho em carcaça, com

a fração de ganho de peso vivo, quase duplicou no confinamento em relação a fase de recria ou na fase crescimento. O rendimento de carcaça aumentou 57 % no início do confinamento para 64 % ao final dos 105 dias de confinamento. (COLEMAN et al., 1995).

O sexo também influencia na no ganho de peso e na composição da carcaça. Animais com de sexo diferentes chegaram ao ponto de abate (mesmo grau de acabamento de carcaça) em pesos e idades diferentes. Fêmeas alcançam o peso de abate mais cedo e mais leves que machos castrados, ou seja, estarão em peso de abate mais cedo e mais leves do que machos inteiros. Com esse conhecimento esperasse o melhor planejamento da produção (CARDOSO, 2000)

Em confinamento o desempenho animal é demonstrado principalmente pelo ganho de peso que é um dos principais fatores que afetam a eficiência do sistema de produção (ALBRIGHT et al., 1994). DI MARCO, BARCELLOS E COSTA (2006) concordam que o ganho de peso é bifásica, isto é, aumenta com o aumento do peso vivo até que o animal atinge o seu ponto de engorda após esta fase o ganho de peso tende a diminuir. Nesse mesmo contexto, diversos fatores exercem influência quando se tratamos de animais em crescimento como peso, nível nutricional, sexo, idade, genética e a idade (FERREIRA, 2006; LEME & GUEDES, 2005).

O ganho de peso diário demonstra uma correlação negativa com o tempo de permanência dos bovinos em confinamento, ou seja, a elevação do ganho de peso gera uma redução no número de dias do confinamento. Se o ganho de peso diário for igual, novilhos mais velhos e com alto peso corporal precisarão de um menor tempo para atingir o grau de acabamento adequado do que os animais mais jovens, pois o ganho de peso necessário para os jovens será menor. Ou seja, na entrada do confinamento quando menor a idade e o peso maior será o tempo de permanência até o abate, o que pode levar a redução na eficiência no sistema de produção (DI MARCO, 1998; HERSOM et al., 2004).

SILVA et al. (2002) ressaltaram o processo de crescimento não consiste apenas no simples aumento de água, proteína e gordura no corpo do animal, existe um paralelo entre os modelos de crescimento do corpo do animal. Existe um paralelo entre os modelos de crescimento dos componentes químicos (água, proteína, gorduras e cinzas) e físicos (músculos, osso e tecido adiposo) no corpo do animal . O aumento de músculo e gordura varia de acordo com o grupo de animais, ao modo que o crescimento de ossos é igual, independentemente do tipo de bovino.

Segundo NRC (1996) a idade do animal pode afetar o seu consumo de alimento e a exigência nutricional. Animais mais velhos consomem mais alimentos por unidade de peso

que os animais mais jovens e exigem uma menor concentração de proteína bruta (PB) na matéria seca (MS), de certo modo, que os bovinos mais velhos e portanto mais pesados, ganham o mesmo peso que os animais novos e mais leves, dessa forma é necessário uma dieta com menor concentração de PB.

A idade do animal é um fator muito importante e devemos considerar na escolha dos animais a serem confinados, tendo em vista que os animais mais novos apresentam melhor velocidade de crescimento e uma melhor conversão alimentar que os animais mais velhos e mais pesados devido ao fato que os animais mais velhos necessitam de uma maior quantidade de alimento por quilo de ganho de peso, pois sintetizam maior quantidade de gordura (para se formar 1 quilo de gordura é necessário 2,5 vezes mais energia do que para se formar a mesma quantidade de músculo), levando aumento das exigências de manutenção e da composição de ganho de peso (ALLEONI, 2001).

Foram avaliados a eficiência de bovinos jovens (22 a 24 meses de idade) e superprecoce (até 16 meses) durante a terminação. RESTLE E VAZ (2003) observaram que os novilhos superprecoce foram mais eficientes biologicamente, pois ingeriram menos quantidade de MS (19,3%) e foram apenas levemente inferiores no ganho de peso diário (GMD) na ordem de 4,7%.

Animais mais velhos e com maior peso corporal necessitam de um menor tempo para atingir o seu grau de terminação adequado do que os animais mais jovens, ou seja, o ganho de peso necessário para o tanto é menor. Diante disso períodos grandes de confinamento, aos quais os animais precoces são submetidos podem levar uma maior queda da eficiência alimentar (GOTTSCHALL et al., 2007)

## 5. CONCLUSÕES

- Os principais impactos ambientais levantados foram:
- Aumento da produtividade.
- Uso de animais comprovadamente selecionados para melhor eficiência alimentar.
- Produção de novilhos precoce
- Sistemas de integração pecuária-floresta.
- Sistemas de integração agrossilvipastoris.

Os animais do grupo genético Aberdeen Angus apresentaram desempenho superior de GPD e GP que os animais Nelore e Composto quando submetidos em confinamento.

A raça Aberdeen Angus é conhecida por possuir alta velocidade de ganho peso, rusticidade, fertilidade, longevidade, precocidade e qualidade de carne. Por outro lado, os animais Nelore apresentam razoável precocidade e pouco ganho de peso em confinamento. Já os animais mestiços mostram serem animais que possuem um bom ganho de peso mostrando que a heterose pode ser usada para animais que vão em confinamento.

## 6. REFERÊNCIAS

- A.C.; OLIVEIRA, H.N.; CHARDULO, L.A.L. Estudo dos efeitos da restrição alimentar nas características das fibras musculares de bovinos jovens. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 33, p. 87, 1998.
- ABREU, U.G.P; CEZAR, I.M.; TORRES, R.A. Análise bioeconômica da introdução de período de monta em sistemas de produção de rebanhos de cria na região do Brasil Central. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.32, n.5, p.1198-1206, 2003.
- ALBRIGHT, M. L.; LANGEMEIER, M. R.; MINTERT, J. R.; SCHROEDER, T. C. Factors affecting cattle feeding profitability and cost of gain. Manhattan, 1994. (Beef Cattle Handbook, BCH-8050.
- ALLEONI, G. F. Acabamento de bovinos de corte em confinamento. In: SIMPÓSIO GOIANO SOBRE MANEJO E NUTRIÇÃO DE BOVINOS, 3., 2001, Goiânia. Anais... Goiânia, 2001. p. 155-186.
- ALLEONI, G.F., BOIN, C., TROVO, J.B.F. et al. 1980. Efeito da raça de bovinos na ingestão, digestibilidade, ganho de peso e rendimento de carcaça. *Bol. Indúst. Anim.*,37(2):185-193.
- ALMEIDA, A.J.; AZEVEDO, C. Simi confinamento: como ganhar dinheiro com boi gordo quando os outros estão perdendo. São Paulo: Globo, 1996. 184p.
- ALMEIDA, E.F.L. Tipificação e rendimento de carcaça de bovinos Nelore inteiros, submetidos a diferentes dietas em regime de confinamento. 2001. 35p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) -Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.
- ALMEIDA, MATHEUS HENRIQUE SCAGLIA PACHECO Análise econômico-ambiental da intensificação da pecuária de corte no Centro-Oeste brasileiro / Matheus Henrique Scaglia Pacheco de Almeida. - - Piracicaba, 2010. 86 p.: il
- AMARAL, Gisele Ferreira et al. Panorama da pecuária sustentável. *BNDES Setorial*, n. 36, set. 2012, p. 249-288, 2012.
- ARAUJO, M. J. Fundamentos de agronegócios. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2009. 160p

AUSTRÁLIA. Australian Greenhouse Office. Greenhouse gas emission from Australian: what we do, what can we do? Canberra: Canprint, 2001. 35 p.

BARBOSA, P. F.. Crossbreeding beef cattle in Brazil: effects of genetic group on age at slaughter, carcass weight and fat thickness. In: IX WORLD CONFERENCE ON ANIMAL PRODUCTION, 2003, Porto Alegre. Proceedings do 9th World Conference on Animal Production - Supplement. Porto Alegre: World Association of Animal Production, 2003. v. 9. p. 10.

BARBOSA, P. F.. O Canchim na Embrapa Pecuária Sudeste. In: IV CONVENÇÃO NACIONAL DA RAÇA CANCHIM, 2000, São Carlos. Anais da IV Convenção Nacional da Raça Canchim. São Carlos e São Paulo: Embrapa Pecuária Sudeste e Associação Brasileira de Criadores de Canchim, 2000. v. 4. p. 55-69.

BERG, R.T., BUTTERFIELD, R.M. 1976. New concepts of cattle growth. Sydney University. 240p.

BIANCHINI, W.; SILVEIRA, A.C.; JORGE, A.M. et al. Efeito do grupo genético sobre as características de carcaça e maciez da carne fresca e maturada de bovinos superprecoce. Revista Brasileira de Zootecnia, v.36, n.6, p.2109-2117, 2007.

BRASIL. Ministério de Ciência e Tecnologia. Influência do Manejo da Produção Animal sobre a Emissão de Metano em Bovinos de Corte: resultados obtidos. Brasília: 2007. p. 42

BRONDANI, I.L.; SAMPAIO, A.A.; RESTLE, J. et al. Aspectos qualitativos de carcaças de bovinos de diferentes raças, alimentados com diferentes níveis de energia. Revista Brasileira de Zootecnia, v.33, n.4, p.978-988, 2004.

BÜRGI, R. Confinamento estratégico. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba. Anais... Piracicaba: Sociedade Brasileira Zootecnia, 2001. p.276-283.

CARDOSO, E. G. Confinamento de bovinos. Campo Grande, Mato Grosso do Sul, 28 jun. 2000.

CASTILLO ESTRADA, L.H.; FONTES, C.A.A.; JORGE, A.M. et al. Exigências Nutricionais de bovinos não castrados em confinamento. 1. Conteúdo corporal e exigências líquidas de proteína e energia para ganho de peso. Revista Brasileira de Zootecnia, v.26, n.3, p.575-583, 1997.

CEZAR et al Sistemas de produção de gado de corte no Brasil: uma descrição com ênfase no regime alimentar e no abate I Ivo Martins Cezar...et al.l. -- Campo Grande, MS : Embrapa Gado de Corte, 2005 40 p. ; 21 cm. -- (Documentos I Embrapa Gado de Corte, ISSN1517-3747 ; 1511

CNPC - CONSELHO NACIONAL DA PECUÁRIA DE CORTE (Brasil) (Comp.). 14 de outubro: Dia da Pecuária: O Brasil comemora, hoje, o Dia da Pecuária. Portal do agronegócio Disponível <<http://www.cnpc.org.br/news1.php?ID=2908>>.acesso em:10/08/2014.

COLEMAN, S.W., ET AL. 1995. Silage or limited -fed grain growing diets for steers. I. Growth and carcass quality. J. Animal Sci. 73:2609.

COLEMAN, S.W., ET AL. 1995. Silage or limited -fed grain growing diets for steers. I. Growth and carcass quality. J. Animal Sci. 73:2609.confinamento de bovinos. Informações Econômicas, São Paulo, v. 24, n. 9, p. 123-31, Set. 1994.

COSTA E.C.; RESTLE, J.; VAZ, F.N.; ALVES FILHO, D.C.; BERNARDES, R.A.L.C.; KUSS, F. Características da Carcaça de Novilhos Red Angus Superprecoce Abatidos com Diferentes Pesos. Revista Brasileira de Zootecnia, v.31, n.1, p.119-128, 2002b.

COSTA, E.C.; RESTLE, J.; VAZ, F.N. et al. Desempenho de novilhos Red Angus superprecoce, confinados e abatido com diferentes pesos. Revista Brasileira de Zootecnia, v.31, n.1, p.129-138, 2002b

COTTON, W. R.; PIELKE, R. A. Human impacts on weather and climate, Cambridge: Cambridge University Press, 1995. 288p

CRUZ, G. M.; ESTEVES, S. N.; TULLIO, R. R.; ALENCAR, M. M. de;OLIVEIRA, M. C. de S. Peso de abate de machos não castrados para produção de bovino jovem 1. Desempenho em confinamento e Custos de produção. Revista Brasileira de Zootecnia, Viçosa, v. 33, n. 3, p. 635-645, maio/jun.2004

CRUZ, G. M.; RODRIGUES, A. A.; TULLIO, R. R. et al. 2000. Desempenho de bezerros nelore e cruzados desmamados recebendo dois níveis de suplementação concentrada em pastagens de coast-croos. XXVII Reunião Anual da Soc. Brasileira de Zootecnia. Viçosa (CD-Room).

CRUZ, G.M., TULLIO, R.R., ALLEONI, G.F. et al. Desempenho e características das carcaças de machos não-castrados de diferentes grupos genéticos em confinamento em

relação ao status nutricional na fase de pastejo. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38, 2001, Piracicaba. Anais... Piracicaba: SBZ, 2001, CD-room.

CRUZ, G.M., TULLIO, R.R., ESTEVES, S.N. et al. Desempenho em confinamento e características da carcaça de machos não-castrados para produção do bovino jovem. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35, 1998, Botucatu. Anais... Botucatu: SBZ, 1998, CD-room

CRUZ, G.M., TULLIO, R.R., ESTEVES, S.N. et al. Desempenho em confinamento e características da carcaça de machos cruzados abatidos com diferentes pesos, para a produção do bovino jovem. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33, 1996, Fortaleza. Anais... Fortaleza: SBZ, 1996, p.203-205

DEL PRADO A. AND SCHOLEFIELD D. (2008) Use of SIMSDAIRY modelling framework system to compare the scope on the sustainability of a dairy farm of animal and plant genetic-based improvements with management-based changes. Journal of Agricultural Science, Cambridge, 146, 195-211.

DI MARCO, O. N. Crecimiento de vacunos para carne. Balcarce: Oscar N. Di Marco, 1998.

DI MARCO, O. N.; BARCELLOS, J. O. J.; COSTA, E. C. Crescimento de bovinos de corte. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2006.

ESTRADA, L.H.C. Composição corporal e exigências de proteína, energia e macro elementos minerais (Ca, P, Mg, Na e K), características de carcaça e desempenho do Nelore e mestiços em confinamento. Viçosa, MG: UFV, 1996. 128p. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa, 1996.

EUCLIDES FILHO, K. O enfoque de cadeia produtiva como estratégia para a produção sustentável de carne bovina. In: MEDEIROS, S.R.; EUCLIDES FILHO, K.; EUCLIDES, V.P.B. (Eds.) A produção animal e a segurança alimentar. Campo Grande: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2004. 568p

EUCLIDES FILHO, K. Produção de bovinos de corte e o trinômio genótipo-ambiente-mercado. Campo Grande, MS: Embrapa Gado de Corte, 2000. 61 p. (Embrapa Gado de Corte. Documentos, 85).

EUCLIDES FILHO, K.; EUCLIDES, V.P.B.; FIGUEIREDO, G.R.; CARVALHO, J. Avaliação de animais Nelore e seus mestiços com Charolês, Fleckvieh e Chianina em três dietas. 1. Ganho de peso e conversão alimentar. Revista Brasileira de Zootecnia, v.26, p.66-72, 1997.

EUCLIDES FILHO, K.; FIGUEIREDO, G. R.; EUCLIDES, V. P. B.; VAZ, E. C.; TROVO, J. B.; RAZZOOK, A. G.; FIGUEIREDO, L. A.; SILVA, L. O. C.; ROCCO, V. Eficiência bionutricional de animais da raça Nelore, F1s Valdostana-Nelore e de mestiços de raças européias adaptadas. Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia, Belo Horizonte, v. 56, n. 5, p. 671-675, out. 2004.

EUCLIDES FILHO, K.; FIGUEIREDO, G.R.; EUCLIDES, V.P.B. et al. Eficiência bionutricional de animais Nelore e seus mestiços com Caracu, Angus e Simental. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 37., 2000, Viçosa, MG. Anais... Viçosa: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2000. p.219

EUCLIDES, V.P.B.; ZIMMER, A.H.; OLIVEIRA, M.P. Evaluation of Brachiaria decumbens and Brachiaria brizantha under grazing. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 17., 1993, Rockhampton. Proceedings... Palmerston North: New Zealand Grassland Association, 1993. v.3, p.1997-1998.

FAO – FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION. Livestock's long shadow: environmental issues and options. Net Rome, 2006. Disponível em: <<http://www.fao.org/docrep/010/a0701e/a0701e00.htm>> . Acesso em: agosto 2014

FERNANDES, H.J.; PAULINO, M.F.; MARTINS, R.G.R.; VALADARES FILHO, S.C.; TORRES, R.A.; PAIVA, L.M. Composição corporal de garrotes inteiros de três grupos genéticos nas fases de recria e terminação. Revista Brasileira de Zootecnia, v.33, p.1581-1590, 2004.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS (FAO) (2008), AQUASTAT: FAO's information system of water and agriculture, <http://www.fao.org/nr/water/aquastat/main/index.stm>, Food and Agric. Organ. of the U. N., Rome.

FORTES, G.; YASSU, F. O milagre do boi brasileiro. São Paulo: Publique, 2009.

GALVÃO, J. G.; FONTES, C. C. A.; PIRES, C.C.; QUEIRÓZ, A. C. Ganho de peso, consumo e conversão alimentar em bovinos não castrados, de três grupos raciais, abatidos em

diferentes estágios de maturidade (estudo I). Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia, v.20, p.494-501, 1991.

GOTTSCHALL, C. S. CANELLAS, L. C.; FERREIRA, E. T. et al. Avaliação de três diferentes categorias de bovinos de corte terminados em regime de confinamento. Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal., v.8, n.2, p. 61-70, 2007.

GOTTSCHALL, C. S.; CANELLAS, L. C.; FERREIRA, E. T. Confinamento de bovinos de corte: alternativas para o aumento da eficiência econômica. In: GOTTSCHALL, C. S.; SILVA, J. L. Anais do XI Ciclo de Palestras em Produção e Manejo de Bovinos. Canoas: Ed. da ULBRA, 2006, p. 57-66

GRASSI, C. Efeito do manejo de vacas de descarte no ganho de peso e nas características da carcaça. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 1980. 58p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Santa Maria, 1980.

HASSEN, A.; WILSON, D.E.; WILLHAM, R.L. ROUSE, G. H.; TRENKLE, A. H. Evaluation of ultrasound measurements of fat thickness and longissimus muscle area in feedlot cattle: Assessment of accuracy and repeatability. Canadian of Journal Animal Science, v.78, p.277-285, 1998

HERSOM, M. J.; HORN, G. W.; KREHBIEL C. R.; PHILLIPS, W. A. Effect of live weight gain of steers during winter grazing: I. Feedlot performance, carcass characteristics, and body composition of beef steers. Journal of Animal Science, Champaign, v. 82, n. 1, p. 262-272, 2004.

IBGE. Censo agropecuário: Brasil 1995/1996. Rio de Janeiro: 1998

IPCC, 2006: Climate Change 2001: The Scientific Basis. Contribution of Working Group I to the Third Assessment Report of the.

JOHNSON, K.A.; JOHNSON D.E. Methane emissions from cattle. Journal of Animal Science, v.73, n.8, p.2483-2492,1995.

JORGE, A.M.; FONTES, C.A.A.; PAULINO, M.F.; GOMES JÚNIOR, P.; FERREIRA, J.N. Desempenho produtivo de animais de quatro raças zebuínas, abatidos em três estádios de maturidade. 1. Características da carcaça. Revista Brasileira de Zootecnia, v.28, p.381-387, 1999.

KLINK, et al.; A conservação do cerrado brasileiro. Megadiversidade, 1; 2005

LASCANO, CARLOS E. AND CÁRDENAS, EDGAR Alternatives for methane emission mitigation in livestock systems. R. Bras. Zootec., July 2010, vol.39, suppl.spe, p.175-182. ISSN 1516-3598

LEME, A.C.F. Produção e qualidade de carcaças de bovinos terminados em confinamento. 2001. 95f. Tese (Doutorado em Zootecnia) - FCAV, UNESP, Jaboticabal.

LEME, P. R.; GUEDES, C. Crescimento eficiente do animal pode aumentar rentabilidade. Visão Agrícola, Piracicaba, n. 3, p. 37-39, 2005

LEME, P.R., BOIN, C., MARGARIDO, R.C.C. et al. 2000. Desempenho em confinamento e características de carcaça de bovinos machos de diferentes cruzamentos abatidos em três faixas de peso. R. Bras. Zootec., 29(6):2347-2353 (Suplemento 2).

LEME, P.R., NARDON, R.F., CAPELOZZA, C.N.Z. et al. Avaliação de acasalamentos de matrizes Nelore com touros da raça Nelore, Canchim, STaGertrudis, Holandesa, Parda Suíça e Caracu. II. Desempenho dos produtos terminados em confinamento. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 22, 1985, Balneário Camboriú. Anais... Balneário Camboriú: SBZ, 1985, p.147.

LIMA, A.L.; PESSOA, M.C.P.Y.; LIGO, M.A.V. Primeiro inventário brasileiro de emissões antrópicas de gases de efeito estufa: relatórios de referência - emissões de metano da pecuária. Brasília: IBGE; EMBRAPA; MCT, 2002. 79p.

LIMA, M.A. Agropecuária brasileira e as mudanças climáticas globais: caracterização do problema, oportunidades e desafios. Cadernos de Ciência & Tecnologia, v.19, p. 451-472, 2002

LIMA, M.A.; DEMARCHI, J. J. A. A. Emissão de metano pela pecuária ruminante: quantificação e estratégias de mitigação. Feed & Food, ano II, nº. 07, março/abril, p. 66-68, 2007.

MACHADO NETO, Otávio Rodrigues. Consumo, desempenho e características de carcaça de novilhos Nelore e Red Norte terminados em confinamento e avaliação de sistemas de exigências nutricionais / Otávio Rodrigues Machado Neto. -- Lavras: UFLA, 2008 Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Lavras, 2008.

- MALAFAIA, G. C; BARCELLOS, J. O. J; PEDROSO, E. A. Livestock farming and local agrifood system: scene from Brazil. *Journal of Indian Management*, New Dehli, v. 5, p. 80-91,2008.
- MANZANO, A.; ESTEVES, S.N.; FREITAS A.R. et al. Eficiência de utilização de nutrientes em novilhas da raça Canchim e Nelore e cruzadas Canchim-Nelore. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.28, n.6, p.1375-1381, 1999
- MARTHA JÚNIOR, G.B.; VILELA, L.; BARCELLOS, A.O.; SOUSA, D.M.G.; BARIONI, L.G. Pecuária de corte no Cerrado: aspectos históricos e conjunturais. In: MARTHA JÚNIOR, G.B.; VILELA, L.; SOUSA, D.M.G. (Eds.) *Uso eficiente de fertilizantes em pastagens no Cerrado*. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2007a.
- MASON, I.L.A *World dictionary of livestock breeds, types and varieties*. 3. ed. Wallingford: CAB International, 1988. 348p.
- McALLISTER, T.A.; NEWBOLD, C.J. Redirecting rumen fermentation to reduce methanogenesis. *Australian Journal of Experimental Agriculture*, Melbourne, v. 48, p. 212-217, 2008
- MENEZES, L. F. G. de; RESTLE, J. Desempenho de novilhos de gerações avançadas do cruzamento alternado entre as raças Charolês e Nelore, terminados em confinamento. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v. 34, n. 6, p. 1927-1937, nov. /dez. 2005.
- MENEZES, L.F.G. Avaliação de novilhos das gerações avançadas do cruzamento rotativo Charolês - Nelore. 2004. 150f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS. Disponível em: <http://w3.ufsm.br/ppgz/download/Dissertacoes2004/LuisFernandoGlasenappdeMenezes.pdf>
- MOLETTA, J.L., RESTLE, J. Desempenho em confinamento de novilhos de diferentes grupos genéticos. *Ciência Rural*, v.22, n.2, p.227-233, 1992.
- MOODY, W.G.; LITTLE JR.; THRIFT, F.A. et al. Influence of length of a high roughage ration on quantitative and qualitative characteristics of beef. *Journal of Animal Science*, v.31, p.866-873, 1970.
- MORALES, D.C.; CHARDULO, L. A. L.; SILVEIRA.A.C.; OLIVEIRA, H.N., ARRIGONI, M.B.; MARTINS, C.L.; CERVIERI, R.C. Características de qualidade de carne de bovinos de

corte de diferentes tamanhos à maturidade submetidos ao sistema superprecoce. *Acta Scientiarum*, v.24, n.4, p.1 -2, 2002.

MORGAN, J.B.; WHEELER, T.L.; KOOIIMARAIE, M.; SAVELL, 3W.; CROUSE, J.D. Effect of castration on myofibrillar protein turnover, endogenous proteinase activities, and muscle growth in bovine skeletal muscle. *Journal of Animal Science*, Champaign, v.7 1, n.2, p.408-414, Feb. 1993.

MOURÃO, R.C.; RODRIGUES, V.C.; MOUSTACAS, V.S. et al. Medidas morfométricas de novilhos castrados Nelore e F1 Nelore x Limousin. *Agropecu. Cien. Semi-Árido*, v.6, p.27-32, 2010.

MÜLLER, L.; GRASSI, C.; RESTLE, J. Comparação da qualidade da carcaça proveniente de novilhos e vacas. REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 21., 1984, Belo Horizonte. Anais... Belo Horizonte: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1984 p.85

Murta, R.M., Silva, F.F., Oliveira, A.R.S. et al. Resultados brasileiros em confinamentos: Revisão de literatura. *PUBVET*, V.2, N.9, Mar1, 2008.

NARDON, R.F. Seleção de bovinos para desempenho: composição corporal e características de carcaça. Jaboticabal, SP: UNESP, 1998. 99p. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Estadual Paulista – Campus Jaboticabal, 1998.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. Nutrients requirements of beef cattle. 7.ed. Washington, D.C.: 1996. 244p.

NEHMI FILHO, V. A. Como calcular custos e lucros. In: ANUALPEC 2000: Anuário da Pecuária Brasileira. São Paulo: FNP Consultoria & Comércio.Ed. Argos, p. 100-104, 2000.

OLIVEIRA, F.P.; SILVA, M.L.N.; CURIN,.; SILVA, M.A.; MELLO, C.R. Potencial erosivo da chuva no Vale do Rio Doce, região Centro Leste do estado de Minas Gerais: primeira aproximação. *Ciência e Agrotecnologia*, Lavras, v.33, n.6, p.1569-1577, 2009.

PACHECO, P. S.; RESTLE, J.; SILVA, J. H. S.;BRONDANI, I. L.; PASCOAL, L. L.; ARBOITTE, M.Z.; FREITAS, A. K. Desempenho de novilhos jovens e superjovens de diferentes grupos genéticos terminados em confinamento. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v. 34, n. 3, p. 963-975, 2005.

PADOVANI, et al.; Desmatamento do pantanal para o ano 2000. Anais... Simpósio sobre Recursos Naturais e Sócio-Econômicos do Pantanal, 2004.

PAULINO, M.F.; RUAS, J.R.M. Considerações sobre a recria de bovinos de corte. Informe Agropecuário, v.13, n.153/154, p.68-80, 1988.

PEIXOTO, A. M., MOURA, J. C., FARIA, V. D. Produção do Novilho de Corte. In: SIMPÓSIO SOBRE PECUÁRIA DE CORTE, 4., 1997, Piracicaba. Anais ... Piracicaba: FEALQ, 1997.

PEIXOTO, A. M.; HADDAD, C. M.; BOIN, C. BOSE, M. L. V. O confinamento de bois. 4.ed. São Paulo: Globo, 1989

PEROBELLI, Z.V., MULLER, L., RESTLE, J. Estudo da qualidade das carcaças e da carne de vacas de descarte de dois grupos genéticos. Ciência Rural, v.24, n.3, p.613-616, 1994.

PEROTTO, D.; MOLETTA, J. L.; LESSKIU, DESEMPENHO EM CONFINAMENTO DE MACHOS BOVINOS INTEIROS CANCHIM, ABERDEEN ANGUS E CRUZAMENTOS RECÍPROCOS. CIÊNCIA RURAL, SANTA MARIA -RS, v. 32, n.4, p. 669-674, 2002

QUADROS, D.G. Sistemas de Produção de Bovinos de Corte. Salvador: UNEB. p. 13-15. 2005. Apostila. qualidade x níveis de suplementação x desempenho. Revista Brasileira de Zootecnia,

RESENDE FILHO, M.A. Avaliação Econômica de Diferentes Estratégias de Ganho de Peso Diário na Terminação de Bovinos em Confinamento. In: XLVI CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL, 46., 2008, Acre. Anais ... Acre: SOBER, 2008.

RESTLE, J., BRONDANI, I.L. 1998. Eficiência na terminação de vacas e novilhos. In: RESTLE, J., BRONDANI, I.L., PASCOAL, L.L. et al. (Eds.) Produção intensiva com qualidade em bovinos de corte. Santa Maria: UFSM. p.49-57.

RESTLE, J., ROSO, C., OLIVEIRA, A.N. et al. 2000b. Suplementação energética para vacas de descarte de diferentes idades em terminação em pastagem cultivada de estação fria sob pastejo horário. Rev. bras. zootec., 29(4):1216-1222.

RESTLE, J., VAZ, F.N. 1999. Confinamento de bovinos definidos e cruzados. In: LOBATTO, J.F.P., BARCELLOS, J.O.J., KESSLER, A.M. (Eds.) Produção de bovinos de corte, Porto Alegre: EDIPUCRS, p.141-167.

RESTLE, J.; ALVES FILHO, D.C.; FATURI, C. et al. Desempenho na fase de crescimento de machos bovinos inteiros ou castrados de diferentes grupos genéticos. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.29, n.4, p.1036-1043, 2000.

RESTLE, J.; BRONDANI, I.L.; ALVES FILHO, D.C. et al. Efeito do grupo genético e heterose na terminação de vacas em confinamento. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.30, n.2, p.374-382, 2001b.

RESTLE, J.; CERDÓTES, L.; VAZ, F.N. et al. Características de carcaça e da carne de novilhas Charolês e 3/4Charolês 1/4 Nelore, terminadas em confinamento. *Revista Brasileira de Zootecnia*. v.30, n.3, p.1065-1075, 2001b. (Suplemento).

RESTLE, J.; FATURI, C.; BERNARDES, R.A.C. et al. Efeito do grupo genético e da heterose na composição física e nas características qualitativas da carcaça e da carne de vacas de descarte terminadas em confinamento. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.31, n.3, p.1378-1387, 2002.

RESTLE, J.; FELTEN, H.G.; VAZ, F.N. Efeito da raça e heterose para desempenho em confinamento de novilhos de corte. In: REUNIÓN LATINOAMERICANA DE PRODUCCIÓN ANIMAL, 14., 1995, Mar del Plata. **Memorias...**Balcarce: ALPA, 1995, v.3-4, p.852-854.

RESTLE, J.; VAZ, F.; ROSO, C. et al. Desempenho e características da carcaça de vacas de diferentes grupos genéticos em pastagem cultivada com suplementação energética. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.30, n.6, p.1813-1823, 2001.

RESTLE, J.; VAZ, F.N.; BERNARDES, R.A.C. et al. Características de carcaça e da carne de vacas de descarte de diferentes genótipos Charolês x Nelore, terminadas em confinamento. *Ciência Rural*, v.33, n.2, p.345-350, 2003. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.31, n.1, p.331-334, 2002.

RIBEIRO, E.L.A.; HERNANDEZ, J.A.; LOURENÇO, E.Z. et al. Desempenho e características da carcaça de diferentes grupos genéticos de novilhos. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.37, n.9, p.1669-1673, 2008.

SANTOS et. al. Florestas e mudança climática no Brasil. ISIAAC, 2009. Disponível em [http://www.isiacc.org/Front/political/\\_Ru7tErtfjoP\\_WKPnQRDg3A](http://www.isiacc.org/Front/political/_Ru7tErtfjoP_WKPnQRDg3A), acesso em 14/09/14.

SANTOS, E. D. G.; PAULINO, M. F.; LANA, R. P. et al. Influência da suplementação com concentrados nas características de carcaça de bovinos F1 Limousin - Nelore, não-castrados, durante a seca, em pastagens de brachiaria decumbens. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v. 31, n. 4, p.1823-1832, abr. 2002.

SCHILS, R.L.M.; OLESEN, J.E.; DEL PRADO, A.; SOUSSANA, J.F. A review of farm level modeling approaches for mitigating greenhouse gas emissions from ruminant livestock systems. *Livestock Science*, London, v.112, n.3, p. 240–251, 2007

SCHLESINGER, S.; GUIMARÃES, E.; LERDA, D.; TEIXEIRA, E.; Financiamento e Oportunidades de Conservação e Uso Sustentável. *Pecuária Bovina no Brasil: Maior Produtividade com Menor Impacto Socioambiental. Focus. Visão Brasil.* p. 1 -10. 2010. Disponível:[http://www.visaobrasil.org/wpcontent/uploads/2010/09/focus\\_julho2010\\_pecuaria1.pdf](http://www.visaobrasil.org/wpcontent/uploads/2010/09/focus_julho2010_pecuaria1.pdf).

SILVA Análise exploratória de experimentos com. Bovinos terminados em confinamento. Tiago Maximo da Silva. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Estadual Paulista – Campus Jaboticabal. (2011).

SILVA, F.F.; VALADARES FILHO, S.C.; ÍTAVO, L.C.V. et al. Desempenho produtivo de novilhos Nelore, na recria e na engorda, recebendo dietas com diferentes níveis de concentrado e proteína. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.31, n.1, p.492-502, 2002.

SOARES, J.P.G. Aspectos na produção de novilhos jovens. *EMBRAPA - RO.* ed. 1. 2004.

TOWNSEND, M.; RESTLE, J.; PASCOAL, L.L. et al. Características qualitativas das carcaças de novilhos e vacas terminadas em confinamento. In: *REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA*, 27., 1990, Campinas. Anais... Campinas: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1990. p.361.

TULLIO, R.R. Estratégias de manejo para a produção intensiva de bovinos visando a qualidade da carne. 2004. 107p. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, SP, 2004.v.38, p. 371-389, 2009.

VAZ, F.N.; RESTLE, J.; BRONDANI, I.L. et al. Suplementação energética sobre a qualidade da carcaça e da carne de vacas de diferentes grupos genéticos, terminados em pastagem cultivada de estação fria sob pastejo horário. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.31, n.1, p.173-182, 2002b.

VAZ, F.N.; RESTLE, J.; QUADROS, A.R.B. et al. Características da carcaça e da carne de novilhos e de vacas de descarte Hereford, terminadas em confinamento. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.31, n.3, p.1501-1510. 2002a

VIERA, LEONARDO DIMAS DO CARMO Desempenho de bovinos cruzados e parâmetros qualitativos de músculos maturados / Leonardo Dimas do Carmo Vieira. –Jaboticabal, 2015 Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, 2015

VITTORI, A., QUEIROZ, A.C., RESENDE, F.D. et al. 2001. Desempenho e características de carcaça de animais Zebu e Caracu – castrados e não-castrados. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38, 2001, Piracicaba. Anais... Piracicaba: SBZ, 2001, CD-room.

WEDEKIN, V. S. P.; BUENO, C. R. F.; AMARAL., A. M. P. Análise econômica do

WHITE, T. H., JR., J. A. COLLAZO, & F. J. VILELLA. 2005. Survival of captive-reared Puerto Rican Parrots released in the Caribbean National Forest. *Condor* 107: 426–434

WHITELAW, F. G., J. M. EADIE, S. O. MANN, AND R. S. REID. 1984. Methane formation in faunated and ciliate-free cattle and its relationship with rumen volatile fatty acid proportions. *Br. J. Nutr.* 27:425–437.