



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS**  
**DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA**  
**PROGRAMA DE DOUTORADO INTEGRADO EM ZOOTECNICA – PDIZ**

**ANISIO FERREIRA LIMA NETO**

**DESEMPENHO BIOECONÔMICO DE GENÓTIPOS BOVINOS TERMINADOS EM  
SISTEMA INTENSIVO DE PASTAGEM NO MEIO-NORTE DO BRASIL**

**FORTALEZA**

**2018**

**ANSIO FERREIRA LIMA NETO**

**DESEMPENHO BIOECONÔMICO DE GENÓTIPOS BOVINOS TERMINADOS EM  
SISTEMA INTENSIVO DE PASTAGEM NO MEIO-NORTE DO BRASIL**

Tese apresentada ao Programa de Doutorado Integrado em Zootecnia da Universidade Federal do Ceará, Universidade Federal da Paraíba e Universidade Federal Rural de Pernambuco como requisito parcial para obtenção do título de Doutor em Zootecnia. Área de concentração: Forragicultura.

Orientadora: Prof. Dra. Maria Socorro de Souza Carneiro

**FORTALEZA**

**2018**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação  
Universidade Federal do Ceará  
Biblioteca Universitária

Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

---

- L1d LIMA NETO, ANISIO FERREIRA.  
DESEMPENHO BIOECONÔMICO DE GENÓTIPOS BOVINOS TERMINADOS EM  
SISTEMA INTENSIVO DE PASTAGEM NO MEIO-NORTE DO BRASIL / ANISIO FERREIRA  
LIMA NETO. – 2017.  
69 f. : il. color.
- Tese (doutorado) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências Agrárias,  
Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Fortaleza, 2017.  
Orientação: Prof. Dr. Maria Socorro de Souza Carneiro .
1. Bovinos. 2. Pastos. 3. Desempenho. 4. Genótipos. I. Título.

CDD 636.08

---

**ANISIO FERREIRA LIMA NETO**

**DESEMPENHO BIOECONÔMICO DE GENÓTIPOS BOVINOS TERMINADOS EM  
SISTEMA INTENSIVO DE PASTAGEM NO MEIO-NORTE DO BRASIL**

Tese apresentada ao Programa de  
Doutorado Integrado em Zootecnia da  
Universidade Federal do Ceará,  
Universidade Federal da Paraíba e  
Universidade Federal Rural de  
Pernambuco como requisito parcial para  
obtenção do título de Doutor em  
Zootecnia. Área de concentração:  
Forragicultura

Aprovada em: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

**BANCA EXAMINADORA**

---

Profa. Dra. Maria Socorro de Souza Carneiro (ORIENTADORA)  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

---

Profa. Dra. Patrícia Guimarães Pimentel  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

---

Prof. Dr. Arnaud Azevedo Alves  
Universidade Federal do Piauí (UFPI)

---

Prof. Dr. Henrique Nunes Parente  
Universidade Federal do Maranhão (UFMA)

---

Dr. Rafael Nogueira Furtado  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

## Mensagem (Salmo 90: 1-17)

SENHOR, tu tens sido o nosso refúgio, de geração em geração.

Antes que os montes nascessem, ou que tu formasses a terra e o mundo, mesmo de eternidade a eternidade, tu és Deus.

Tu reduces o homem à destruição; e dizes: Tornai-vos, filhos dos homens.

Porque mil anos são aos teus olhos como o dia de ontem que passou, e como a vigília da noite.

Tu os levas como uma corrente de água; são como um sono; de manhã são como a erva que cresce.

De madrugada floresce e cresce; à tarde corta-se e seca.

Pois somos consumidos pela tua ira, e pelo teu furor somos angustiados.

Diante de ti puseste as nossas iniquidades, os nossos pecados ocultos, à luz do teu rosto.

Pois todos os nossos dias vão passando na tua indignação; passamos os nossos anos como um conto que se conta.

Os dias da nossa vida chegam a setenta anos, e se alguns, pela sua robustez, chegam a oitenta anos, o orgulho deles é canseira e enfado, pois cedo se corta e vamos voando.

Quem conhece o poder da tua ira? Segundo és tremendo, assim é o teu furor.

Ensina-nos a contar os nossos dias, de tal maneira que alcancemos corações sábios.

Volta-te para nós, Senhor; até quando? Aplaca-te para com os teus servos.

Farta-nos de madrugada com a tua benignidade, para que nos regozijemos, e nos alegremos todos os nossos dias.

Alegra-nos pelos dias em que nos afligiste, e pelos anos em que vimos o mal.

Apareça a tua obra aos teus servos, e a tua glória sobre seus filhos.

E seja sobre nós a formosura do Senhor nosso Deus, e confirma sobre nós a obra das nossas mãos; sim, confirma a obra das nossas mãos.

A DEUS por ter me dado forças para superar e enfrentar com harmonia, paz e sabedoria, todos os desafios apresentados nesta caminhada.

Ao meus pais Carlos Lima (*in memorian*) e Eleusa Lima, por ter me dado forças e apoio nesta caminhada. As minhas irmãs Karla, Liana e Karoline, pelo apoio e amor fraterno a mim dedicado. Aos meus cunhados Manoel Camilo e Allison, por todo apoio e companheirismo.

A minha sogra Ana Nery, pelo apoio e encorajamento para superar os desafios.

A minha esposa Karine, ao meus filhos Ana Karolina e João Mateus, por terem suportado minha ausência e por serem a razão de minhas superações.

## OFEREÇO

A todos que colaboraram para a realização deste trabalho, em especial a COOPERIDEAL (na pessoa de seu Presidente Marcelo de Rezende) e a Fazenda Alto da Cruz (Luiz Gonzaga Lobão Castelo Branco), que de forma fraterna colaboraram para concretização da pesquisa. Ao Pesquisador Hoston Tomaz Santos do Nascimento (*In memorian*) pelo apoio, incentivo e ensinamentos para percorrer este caminho.

*DEDICO*

## **AGRADECIMENTOS**

A DEUS, por me ensinar a ser resiliente, dedicado e ter fé para superar os desafios apresentados e acreditar que com fé poderemos superar novos desafios.

Ao Programa de Doutorado Integrado em Zootecnia – PDIZ e a todos que fazem a Coordenação pela amizade e companheirismo para a realização desta caminhada.

A EMBRAPA Meio Norte por ter apoiado, com esta oportunidade, meu crescimento profissional.

A minha orientadora, Profa. Dra. Maria Socorro de Souza Carneiro, pelos ensinamentos técnicos na execução do trabalho e pelas orientações para a vida profissional, que nos serão úteis ao longo da vida.

Ao Dr. Arnaud Azevedo Alves, da Universidade Federal do Piauí, pela orientação, encaminhamentos e apoio para a compreensão e superação dos desafios técnicos e sociais que surgiram.

Ao Dr. Bruno Garcês pela amizade e apoio na realização das análises estatísticas e orientações fraternas realizadas.

Ao Dr. Henrique Nunes Parente pelo apoio, colaboração, orientação e amizade na realização desta conquista.

Aos membros da banca pela cuidadosa leitura deste trabalho e pelas valiosas colaborações.

A todos os membros da Cooperideal pelo apoio técnico, logístico e fraterno para a realização do experimento, com destaque para o colegas Mário, Marcelo de Rezende, Tadeu Carneiro, Fábio Cagnin e Carlos Eduardo Carvalho.

A todos os professores do PDIZ que contribuíram para minha formação, em especial a Dra. Socorro Carneiro (Socorrinha), Dr. Magno Cândido e Dra. Patricia Pimentel.

Aos colegas de pós-graduação pelo companheirismo e ensinamentos realizados ao longo desta caminhada.

Ao colega de pós-graduação Marcilio Nilton, pela amizade, companheirismo e apoio em diversos momentos desta caminhada.

Aos Pesquisadores da EMBRAPA Meio Norte, Danielle Azevedo, Candido Athayde e Geraldo Magela, pelo apoio, compreensão e companheirismo fraterno para a realização deste trabalho.

Aos amigos do setor de transferência de tecnologia e amigos da EMBRAPA Meio Norte, Monteiro, Câmara, Pedro, Marcos Teixeira, Adão Sá, Martha Emília, Marcos Jacob por sempre nos encorajarem para a conclusão desta jornada.

Agir, eis a inteligência verdadeira. Serei o que quiser. Mas tenho que querer o que for. O êxito está em ter êxito, e não em ter condições de êxito. Condições de palácio tem qualquer terra larga, mas onde estará o palácio se não o fizerem ali?

**Fernando Pessoa**

## RESUMO

A pecuária de corte brasileira caracteriza-se por sistemas produtivos ajustados aos diferentes biomas e padrões sócio culturais de cada região. O objetivo do presente trabalho foi avaliar o desempenho bioeconômico de bovinos de corte na Região Meio-Norte do Brasil, terminados em sistema intensivo a pasto com uso de irrigação. Buscou-se promover a análise do desempenho de diferentes genótipos criados na fase de cria e recria em sistemas extensivos, avaliando o desempenho produtivo dos animais terminados em sistema de pastagem irrigada, adubada e manejada intensivamente, avaliando-se o ganho de peso individual, ganho de peso por área, taxa de lotação, análise econômica do sistema quando composto pelos genótipos Nelore, Cruzados e Curraleiro Pé-Duro, nos tabuleiros litorâneos do estado do Piauí. O delineamento experimental adotado foi em blocos casualizados, onde os piquetes foram utilizados como blocos e os animais como repetição, sendo o grupamento genético os tratamentos avaliados. O consumo de forragem foi avaliado com base na diferença de peso da forragem no pré e pos pastejo, obtendo-se a forragem consumida pelos animais, as amostras para este cálculo foram realizadas em número de cinco por piquete no ato da entrada e saída do lote, foi utilizado 615 kg de nitrogênio por hectare ano como adubação de produção, a irrigação foi realizada a cada dois dias e com uma lâmina de 7 mm por dia, os animais foram pesados individualmente a cada 50 dias. Para análise econômica obteve-se os balanços de compras, inventário de investimentos, para cálculo dos custos operacional efetivo, custo operacional total, margem bruta, margem líquida e lucratividade, sendo os cálculos simulados para a área total do pivô central, considerando-se a área composta individualmente por cada grupo genético e com base no desempenho do genótipo realizou-se a análise econômica. O desempenho dos genótipos avaliados foram agrupados em períodos das pesagens, totalizando três pesagens, com intervalo de 50 dias cada, contados a partir da data de entrada dos animais no pasto. Os ganhos médios de peso diário encontrados para os animais Nelore, Cruzado e Curraleiro Pé - Duro, foram de 0,782 g/dia, 0,851 g/dia e 0,531 g/dia, o ganho por área foi de 87,75 kg/ha/mês, 95,6 kg/ha/mês e 59,62 kg/ha/mês respectivamente no período de terminação, a variável ganho de peso médio diário foi influenciado ( $p < 0,05$ ) pelo grupamento genético, onde os animais Nelore e Cruzados obtiveram ganho de peso superior aos animais Curraleiro Pé duro no período de

terminação de 150 dias. O valor nutricional do pasto de *Megathyrus maximus* cv. Mombaça foi de 16,2% PB, 59,77% NDT, FDA 31,29 e FDN 54,97, a oferta de forragem não variou significativamente dentro do período experimental, mantendo-se uma média de 4,27 kgMS/100kg de PV, a taxa de lotação de 6,20 UA/hectare, o %CMS com base no peso vivo variou entre 3,6 a 2,69%, o consumo de PB (kg) e NDT(kg) nos três períodos de pesagem foram superiores a exigência de consumo necessária para atingir os ganhos de 0,536 g/dia, 1,113 kg/dia e 0,690 kg/dia respectivamente aos 50, 100 e 150 dias de terminação, estes valores comparados com as equações de predição de consumo do NRC(2017) e BR-Corte(2016) os valores obtidos foram inferiores aos encontrados no experimento. Os resultados obtidos para custo operacional efetivo mensal/@ foi de R\$143,17, R\$97,28 e R\$83,28/mês/@ para o grupo genético CPD, Nelore e Cruzado respectivamente, a margem bruta/@ foi de R\$ 8,83, R\$54,72 e R\$68,73 para os grupos CPD, Nelore e Cruzado respectivamente, a margem líquida/@ foi de R\$ -24,81, R\$31,86 e R\$47,75 para o grupo CPD, Nelore e Cruzado, o lucro/@ foi de -24,8%, 20,9% e 31,41% para o grupo CPD, Nelore e Cruzados. O uso de nitrogênio pode ser reduzido a metade no sistema avaliado garantindo o atendimento das exigências nutricionais dos animais, Os animais Curraleiro Pé-Duro não são recomendados para sistemas que preconizam alto uso de insumos, os animais Nelore e Cruzados expressam melhores ganhos.

Palavras chave – ganho de peso, genótipos, pasto irrigado, taurinos, zebuínos, sistema intensivo, ureia.

## ABSTRACT

The Brazilian beef cattle ranching is characterized by productive systems adjusted to the different biomes and socio-cultural patterns of each region. The objective of the present study was to assess the bio-economic performance of beef cattle in the Mid-North Region of Brazil, finished in an intensive pasture system with the use of irrigation. We attempted to assess the performance of different genotypes created in the breeding and rearing phase in extensive systems, evaluating the productive performance when finished in an irrigated pasture system, fertilized and intensively managed, assessing individual weight gain, weight per area, stocking rate, followed by economic analysis of the system when composed of Nellore, Crusaders and "Curraleiro Pé-Duro" genotypes, in the coastal table-lands of the state of Piauí. The experimental design adopted was randomized blocks, where pickets were used as blocks and the animals as a repetition, the genetic grouping being the treatments assessed. Forage consumption was evaluated based on the difference in forage weight in pre and post grazing, obtaining the fodder consumed by the animals. The samples to stop this calculation were carried out in number of five per picket at the time of entry and exit of the lot, 615 kg of nitrogen was used per hectare year as fertilizer of production, irrigation was applied to every two days and with a 7mm blade per day, and the animals were weighed individually every 50 days. For the economic analysis, we obtained the purchase balances, inventory of investments, to calculate the effective operating cost, total operating cost, gross margin, net margin and profitability, being the simulated calculations for the total area of the central pivot, considering the area individually composed by each genetic group and based on the performance of the genotype the economic analysis was carried out. The performance of the evaluated genotypes were grouped in periods of the weightings, totalizing three weightings, with interval of 50 days each, counted from the date of entry of the animals in the pasture. The average gains of daily weight found for the animals Nellore, Crusader and "Curraleiro Pé-Duro" were 0.782 g / day, 0.851 g / day and 0.531 g / day, the gain per area was 87.75 kg / ha / month, 95.6 kg / ha / month and 59, ( $P < 0.05$ ) by the genetic group, where the Nellore and Crusader animals obtained a higher weight gain than the animals Curraleiro Pé-Duro in the period termination time of 150 days. The nutritional value of *Megathyrus maximus* cv. Mombasa was 16.2% CP, 59.77% NDT, FDA 31.29 and NDF 54.97, forage supply

did not vary significantly within the experimental period, maintaining an average of 4.27 kgMS / 100 kg of PV, the stocking rate of 6.20 AU / hectare, % CMS based on live weight ranged from 3.6 to 2.69%, the consumption of PB (kg) and NDT (kg) in the three weighing periods were consumption requirements to achieve gains of 0.536 g / day, 1.113 kg / day and 0.690 kg / day respectively at 50, 100 and 150 days of termination, these values compared to the NRC (2017) and BR-Corte (2016) the values obtained were lower than those found in the experiment. The results obtained per monthly effective operational cost @ was R \$ 143.17, R \$ 97.28 and R \$ 83.28 / month / @ for the genetic group CPD, Nellore and Crusader respectively, the gross margin / @ was R \$ 8.83, R \$ 54.72 and R \$ 68.73 for the CPD, Nellore and Cruzado groups, respectively, net margin / @ was R \$ -24.81, R \$ 31.86 and R \$ 47.75 for the CPD group, Nellore and Crusader, profit / @ was -24.8%, 20.9% and 31.41% for the CPD, Nellore and Crusades group. The use of nitrogen can be reduced by half in the assessed system guaranteeing the fulfillment of the nutritional requirements of the animals. Curraleiro Pé-Duro animals are not recommended for systems that recommend high use of inputs, and Nellore and Crusaders express better gains.

Keywords: Weight gain, genotypes, irrigated pasture, genetic group, intensive system

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1. Comportamento do crescimento de Nelore, Curraleiro Pé-Duro e mestiços F1. ....	29
--	----

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Desempenho de bovinos dos grupos genéticos Nelore, Cruzados (zebu x europeu) e Curraleiro Pé-Duro (CPD) em terminação por 150 dias em capim-Mombaça irrigado e adubado.....	44
--	----

## LISTA DE TABELAS

### CAPÍTULO I

Tabela 1	Comparação entre a composição química do capim-Marandu em relação as exigências nutricionais para ganho de peso predito de 1 kg/dia.....	27
----------	--	----

### CAPITULO II

Tabela 1	Resultado de análise de solo da área de implantação do pivô central nos Tabuleiros Litorâneos, Parnaíba, PI.....	39
Tabela 2	Composição química do pasto de capim-Mombaça manejado intensivamente, pastejado aos 24 dias.....	40
Tabela 3	Desempenho de bovinos de diferentes grupos genéticos em sistema de pastejo rotacionado.....	42
Tabela 4	Oferta de forragem e taxa de lotação nos diferentes ciclos de pastejo em um sistema de terminação intensivo.....	45
Tabela 5	Consumo (kg/dia) de matéria seca, proteína bruta e NDT por ciclo de pastejo para o lote de animais e por grupo genético aos 50, 100 e 150 dias de pastejo.....	46
Tabela 6	Exigência nutricional de energia para bovinos criados a pasto de diferentes pesos corporais e taxas de ganho de peso .....	47
Tabela 7	Exigência Nutricional de proteína para bovinos criados a pasto de diferentes classes sexuais, pesos corporais e taxas de ganho de peso.....	47
Tabela 8	Consumo de matéria seca e nutrientes (kg/dia) estimado por equações de predição do BR-Corte (2016).....	48
Tabela 9	Consumo de matéria seca e nutrientes (kg/dia) estimado por equações de predição de NRC (2017).....	48
Tabela 10	Produtividade de três genótipos de bovinos de corte	

em pastagem adubada, irrigada e manejada intensivamente nos tabuleiros litorâneos do Estado do Piauí.....	49
---	----

## **CAPÍTULO II**

Tabela 1	Valores de investimentos realizados na implantação do sistema de produção intensiva a pasto nos tabuleiros litorâneos, Parnaíba, Piauí.....	62
Tabela 2	Valores de depreciação de investimento e remuneração do capital investido em um sistema de terminação intensivo a pasto implantado nos tabuleiros litorâneos do Estado do Piauí.....	62
Tabela 3	Despesa operacional média do sistema de terminação intensiva a pasto, com uso de irrigação, implantado nos tabuleiros litorâneos do Estado do Piauí.....	63
Tabela 4.	Desempenho zootécnico e econômico de três genótipos bovinos, com idade média de 30 meses, não castrados, terminados em pastagem intensificada com uso de irrigação nos tabuleiros litorâneos do Estado do Piauí.....	64

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

'	minutos
<	menor que
C	Cruzados
cm	centímetro
CMS	Consumo de matéria seca
COE	Custo Operacional Efetivo
COT	Custo Operacional Total
CPD	Curraleiro Pé Duro
CT	Custo total
D	Depreciação
g	grama
GPMD	Ganho de peso médio diário
ha	hectare
IL	Índice de lucratividade
Kg	quilo
L	Lucro
m <sup>2</sup>	metros quadrado
MB	margem bruta
ML	margem líquida
ML	Margem líquida
mm	milímetro
MS	Matéria seca
NDT	Nutrientes digestíveis totais
NEL	Nelore
NRC	National Research Council
°	graus
°C	graus centígrados
P	Produção
PB	Proteína bruta
PC	Peso corporal
pH	potencial hidrogeniônico
PV	Peso vivo
R	receita
RB	Receita bruta
RC	Remuneração de capital investido
t	toneladas
TL	Taxa de lotação
UA	Unidade animal

## LISTA DE SÍMBOLOS

%	percentagem
@	arroba

## SUMÁRIO

1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS .....	19
2. CAPITULO I - REFERENCIAL TEÓRICO .....	23
REFERÊNCIAS .....	30
<b>CAPÍTULO II – TERMINAÇÃO A PASTO IRRIGADO DE NOVILHOS DE CORTE ORIUNDOS DE SISTEMA EXTENSIVO DE CRIAÇÃO .....</b>	<b>34</b>
RESUMO .....	34
ABSTRACT .....	35
1. INTRODUÇÃO .....	36
2. MATERIAL E MÉTODOS .....	37
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	41
4. CONCLUSÃO .....	50
REFERÊNCIAS .....	51
<b>CAPÍTULO III – ANÁLISE ECONÔMICA DA TERMINAÇÃO DE TRÊS GENOTIPOS DE BOVINOS EM PASTAGENS DE CAPIM-MOMBAÇA MANEJADAS INTENSIVAMENTE NOS TABULEIROS LITORANEOS DO ESTADO DO PIAUI .....</b>	<b>53</b>
RESUMO .....	53
ABSTRACT .....	54
1. INTRODUÇÃO .....	55
2. MATERIAL E MÉTODOS .....	57
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	61
4. CONCLUSÃO .....	65
REFERÊNCIAS .....	66

## 1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS

A atividade pecuária participou dos distintos ciclos econômicos ocorridos no Brasil desde sua colonização, estando presente desde meados do século XVI aos dias atuais, e encontrados em todas regiões brasileiras auxiliando a atividade canavieira, madeireira e mineradora.

Atualmente o Brasil possui um rebanho aproximado de 210 milhões de cabeças, destacando-se por ser um dos maiores produtores de carne, ficando atrás somente dos Estados Unidos da América (Brasil, 2014). Grande parte de seu rebanho é criado em sistema extensivo de produção, com alimentação a base de pasto e sendo estimado que apenas 3% do rebanho seja terminado em sistema intensivo (SOUSA et al., 2016).

Em função da contínua exploração extensiva, grande parte das áreas de pecuária estão atualmente em algum estágio de degradação. Para otimizar a capacidade produtiva destas áreas e manter a rentabilidade da atividade, é fundamental o uso de estratégias sustentáveis de produção, tais como a integração do cultivo de grãos e a suplementação de animais em pastejo, ou outras técnicas de intensificação dos sistemas de produção que permitam o aumento de produtividade da criação de bovinos sob pastejo, possibilitando aumento de receita de maneira eficiente e sustentável (SOUSA, et al., 2016).

A preocupação com uma exploração sustentável dos sistemas de produção animal é um tema cada vez mais defendido na atualidade com vistas ao desenvolvimento agropecuário do País. Com a ampliação da abertura dos mercados internacionais a *commodities*, os produtores do Brasil vêm buscando adotar tecnologias na condução de seus sistemas de produção, visando atender as exigências ambientais, tecnológicas e gerenciais que permitam promover aumento de suas rendas (MACEDO, 2009).

A procura por produtos de origem animal vem crescendo progressivamente em consequência do aumento da população e com a melhoria de vida das pessoas de países emergentes como o Brasil. Para atender a essa demanda, é primordial a adoção de práticas tecnológicas que proporcionem ganhos em produtividade nas áreas já estabelecidas para esta atividade, uma vez que o desmatamento e a abertura de novas áreas estão cada vez mais combatidos (ALMEIDA et al., 2012).

O sucesso de sistemas intensificados de produção como solução tecnológica dependem do equilíbrio na combinação dos diversos fatores de produção, observando aspectos zootécnicos, econômicos e ambientais. No componente zootécnico, destaca-se a importância da genética e do manejo nutricional, por serem fundamentais para garantir a rentabilidade do sistema. O planejamento e gestão do sistema são essenciais no âmbito econômico e aliados ao equilíbrio ambiental do sistema produtivo permitirão a manutenção do sistema produtivo.

Considerando que no Brasil a maior parte da produção pecuária é praticada a pasto, a degradação das pastagens se apresenta como um dos maiores gargalos, refletindo diretamente na sustentabilidade da atividade pecuária, pois dos estimados 173 milhões de hectares de pastagens existentes no Brasil, 117 milhões de hectares são de pastagens cultivadas com taxas de lotação de 1 UA/ha e destas, 70% encontram-se em algum estágio de degradação (MACEDO et al., 2013, ZIMMER et al., 2012; KICHEL et al., 2012).

Mesmo com uma evolução do desempenho da pecuária brasileira nas últimas décadas, em geral, a produtividade média das pastagens ainda está muito aquém do seu potencial. De acordo com Strassburg et al. (2014), a produtividade das pastagens no Brasil, em termos de capacidade de suporte, estaria em torno de 70% abaixo do seu real potencial. Tal uso ineficiente das pastagens brasileiras contribui para uma baixa produtividade da pecuária de corte nacional, calculada em 5,1 @/ha/ano (TORRES JÚNIOR e AGUIAR, 2013).

O animal possui um potencial inato para crescer e se desenvolver, desde que seja criado em ambiente que lhe garanta oferta alimentar em quantidade e qualidade para atender suas exigências nutricionais, embora no Brasil ainda sejam adotados critérios empíricos e bastante subjetivos, associados à tradição dos sistemas de criação em detrimento à exploração racional, além do potencial genético dos animais (QUADROS, 2014).

As forrageiras tropicais, em consequência das estações climáticas, não fornecem quantidades suficientes de nutrientes para a produção máxima dos animais. Na época das águas verifica-se alta produção de forragem, cerca de 80% da produção anual, com qualidade nutricional adequada, enquanto que, na época seca observa-se limitações quantitativas e qualitativa das mesmas.

Tradicionalmente os bovinos criados em regime de pasto possuem ganhos médios de 0,5 Kg/dia na estação das águas, embora ocorra uma perda deste ganho na estação seca do ano, em face da escassez de alimento. A esta sequência de perdas e ganhos ao longo do ano denomina-se popularmente de “efeito sanfona”, que provoca um aumento na idade de abate dos animais, os quais passam a ficar em torno dos 54 meses. Visando uma melhoria de desempenho do sistema e um encurtamento do ciclo de abate para amenizar estas limitações ocorridas ao longo do ano, criadores e pesquisa adotaram tecnologias como: plantio de espécies forrageiras mais produtivas e tolerantes a seca, correção dos solos com práticas de calagem e adubação, conservação de forragem por meio de fenação ou silagem, diferimento da pastagem, suplementação e confinamentos (QUADROS, 2015).

Aliado a adoção destas tecnologias para minimizar os efeitos da estacionalidade de produção de forragem dentro do sistema de produção animal extensivo, passou-se a perceber a importância do componente animal, adquirindo-se animais destinados a terminação não priorizando o menor preço e sim valorizando a importância da genética e do melhoramento.

O emprego de cruzamentos desordenados na criação de bovinos de corte e o uso de animais oriundos de exploração leiteira, leva a uma ampla variação na qualidade do produto a ser adquirido pelos terminadores, pois há influência direta no sistema de terminação, seja este em confinamento ou em pastagens manejadas intensivamente com uso de irrigação.

Cada animal possui um potencial para crescimento e desenvolvimento de forma característica, desde que lhe seja ofertado alimento em qualidade e quantidade necessária. Assim, o efeito da sazonalidade climática responde pela oscilação do ganho e da perda de peso dos bovinos criados a pasto, promovendo aumento no tempo de terminação, regulação do mercado pela oferta destes animais terminados, e na oscilação de preços no mercado (FILHO, 2001).

A avaliação de desempenho de animais da raça Curraleiro Pé Duro (CPD) em comparação com os genótipos Nelore e Cruzados visa entender o desempenho dos animais CPD em sistemas de pastagens melhoradas e manejadas intensivamente em comparação com genótipos exóticos, comparando-se seu ganho de peso em relação as outras raças e sua resposta na viabilização econômica do sistema de produção.

A manutenção das raças naturalizadas, sua inserção nos sistemas de produção existentes é primordial, para demonstrar aos criadores que estes animais podem desempenhar um importante papel em determinados nichos de mercado, como é o caso europeu, em que se pratica um valor diferenciado para a carne de origem controlada, como no caso da raça Retinta na Espanha, e da raça Barrosã em Portugal (MARIANTE et al., 2005).

Neste contexto, com no presente estudo avaliou-se o desempenho bioeconômico de genótipos bovinos terminados em sistema intensivo de pastagem no meio-norte do Brasil.

## CAPITULO I - REFERENCIAL TEÓRICO

### 1. Sistema a pasto manejado intensivamente

A adoção de práticas de manejo sustentável nas pastagens, e a consequente conservação de solos vão ao encontro da preservação ambiental e dos ganhos em produtividade. A produção animal em sistemas de pastagem é uma forma efetiva e eficiente de produzir alimento de forma econômica e competitiva. Para tanto, se faz necessária a verticalização dos sistemas, por meio da intensificação do processo produtivo pela interação planta, animal e ambiente.

A definição de produção intensificada como aquela capaz de explorar com a máxima eficiência os recursos existentes, visa tornar a exploração mais competitiva com outras atividades agrícolas e, também mais econômica (CORSI, 1993). O termo “intensivo” apresenta-se como o uso de conhecimentos de ecofisiologia de pastagens e resposta animal que permitem maximizar o potencial de produção vegetal e otimizar a produção animal permitida pelas condições do meio, assegurando ao mesmo tempo a sustentabilidade do sistema (NABINGER, 1996).

O pasto deve ser entendido como um componente do sistema de produção com elevada complexidade, uma vez que este fornece substrato aos animais e é passível de apresentar variação qualitativa e quantitativa ao longo do ano, influenciada, principalmente, por vários fatores abióticos (precipitação, temperatura e luminosidade) (HOFFMANN, 2014). Assim, a criação em pasto é altamente influenciada pelos efeitos climáticos, visto que estes promovem estacionalidade na produção de forragens concentrando 80% da produção no período das águas e 20% no período seco, podendo variar com o nível de intensificação adotado no manejo do pasto.

A variação sazonal do crescimento das plantas forrageiras é uma característica quase que universal. Poucos são os lugares do mundo onde as condições climáticas permitem elevado crescimento das plantas durante todo o ano. São vários os fatores climáticos que ocorrem conjuntamente influenciando o crescimento das plantas: precipitação pluviométrica, umidade relativa do ar, temperatura, radiação solar, vento, nebulosidade entre outros. Dentre estes, os de maior relevância são a precipitação pluviométrica, a temperatura e a radiação solar,

sendo que a ordem de importância varia de um local para outro e entre as estações do ano.

Em regiões temperadas, os fatores climáticos de maior importância são a luz, temperatura e umidade. Para os trópicos e subtropicais (30°S - 30°N), a temperatura e a deficiência hídrica são os principais fatores limitantes da produção de forragens, podendo haver influência de apenas um destes fatores ou a associação dos mesmos no crescimento das plantas (ROLIM, 1994).

A intensificação dos sistemas de produção animal tem sido apontada como alternativa para o incremento na produção pecuária, mesmo em um cenário de expansão de áreas de plantio de milho, soja e cana-de-açúcar em relação às áreas de pastagens. Neste sentido, o manejo intensivo de pastagens exerce fator determinante para que a pecuária possa vencer os desafios apresentados.

As pastagens manejadas intensivamente apresentam maior disponibilidade de matéria seca e maior valor nutricional, sendo mais favoráveis que as pastagens convencionais para a nutrição de bovinos. O diferencial está na maior disponibilidade de forragem, devido à melhor fertilidade do solo, resultado da correção do solo e manejo no consumo da planta forrageira. Essa maior disponibilidade de forragem possibilita maior seleção pelos animais das partes mais nutritivas da planta forrageira explicando a melhora na qualidade do alimento ingerido (ALMEIDA e MEDEIROS, 2015).

O emprego de espécies forrageiras de elevado potencial produtivo, sob manejo intensivo, pode possibilitar a redução de cerca de dez vezes a área de pastagens da propriedade, considerando-se uma lotação média de 0,50 cabeça/ha. Segundo Aguiar (2002) a relação para o princípio de substituição da terra entre uma pastagem extensiva e uma pastagem intensiva é de 6 a 8 vezes para pastagens intensivas não irrigadas e de 10 a 14 vezes para aquelas irrigadas.

A redução de 90% da área de pastagens pode permitir o replanejamento do uso da terra, com a finalidade de produzir alimentos para o período de escassez de forragem. Resalta-se que para se produzir os atuais 6,9 milhões de t carcaça/ano, são explorados 185.000 milhões de hectares de pastagens, e se houvesse um aumento de dez vezes na produtividade da pastagem isto poderia significar a liberação de 166 milhões de hectares de área que poderiam ser destinados a outras culturas, ou ao reflorestamento e conseqüentemente a preservação ambiental, além de permitir a recuperação de áreas degradadas ou em processo de degradação.

Dentre as técnicas adotadas na aplicação do manejo intensivo das pastagens deve-se inicialmente realizar uma análise de solo, seguida de calagem, se necessário, que tem como principais objetivos a elevação de pH, redução dos efeitos tóxicos do alumínio e aumentar o sistema radicular da planta melhorando a absorção de nutrientes. Em seguida, realiza-se adubação potássica, fosfatada e nitrogenada, com a finalidade de permitir melhor enraizamento e perfilhamento das plantas forrageiras (CASAGRANDE, 2010). O mesmo autor afirmou que realizadas as correções necessárias, a ênfase ao manejo do pasto deve ser considerada, baseando-se na altura do dossel sobre as respostas de plantas e animais. A adoção da altura como critério do manejo permite o controle da massa de forragem e da taxa de lotação que, por sua vez, favorece a determinação simultânea da qualidade e da quantidade de forragem e a manutenção da sustentabilidade do sistema.

No ecossistema pastagem, o controle da desfolha é um fator determinante da sustentabilidade, principalmente por se tratar de evento de caráter antagônico, ou seja, a planta utiliza as folhas para captar luz e realizar fotossíntese, o que produz carboidratos responsáveis pela manutenção da vida e do desenvolvimento e é a fração da planta forrageira que compõe a maior parte da dieta de animais em pastejo (CASAGRANDE, 2010; OLIVEIRA et al., 2016).

## **2. Adubação de pastagens e respostas na produção de forragem**

A adubação, pelo seu efeito sobre o aumento da produção de matéria seca, é prática desejável no aumento da produção e otimização do uso de pastagens. A aplicação de adubos orgânicos e químicos constitui importante estratégia para manutenção da persistência e produção do pasto, devendo sempre ser precedida de uma análise de fertilidade do solo (FONSECA et al., 2000).

A alta produtividade da pastagem, em geral, é conseguida com adubação, uma vez que o aumento da produção de forragem é alcançado quando se realizam aplicações de nitrogênio, fósforo, potássio e outros nutrientes minerais no pasto. A maior produção de forragem permite aumentar a taxa de lotação na pastagem adubada, o que normalmente resulta em maior produção animal por unidade de área (MOREIRA et al., 2011).

Nos trópicos, os fertilizantes têm sido utilizados em doses pequenas, entre outras razões, porque as plantas apresentam respostas curvilíneas aos nutrientes,

de acordo com a lei dos rendimentos decrescentes, que é mais evidente em solos de reduzida fertilidade, onde há mais incrementos na resposta produtiva com baixas doses de adubo (LANNA, 2005), de modo que mais eficiência no uso de fertilizantes é conseguida com doses pequenas de fertilizantes. Contudo, Corsi (2000), enfatizou que as gramíneas tropicais têm demonstrado possuir potencial para responder a níveis elevados de adubação nitrogenada, com aumentos crescentes até 800 kg N/ha ano, alcançando produções acima de 150 t de forragem/ha/ano.

### **3. Descrição dos genótipos utilizados no experimento**

O rebanho brasileiro, em sua maioria, é constituído por zebuínos, criados de forma extensiva, caracterizando-se por sua rusticidade, adaptabilidade as condições climáticas adversas, resistência as variadas condições de pastagens e a parasitoses. Destes zebuínos, há um destaque para a raça Nelore, a qual está presente em mais de 80% do rebanho brasileiro.

Os animais Curraleiro Pé-duro são taurinos adaptados aos trópicos, trazidos pelos colonizadores portugueses no início da colonização do Brasil, com a finalidade de tração e provimento de carne e leite aos colonos. Passaram ao longo do tempo por um processo de seleção natural, onde desenvolveram características próprias de adaptação aos trópicos.

Os animais cruzados são produtos do cruzamento de bovinos zebuínos e taurinos, ocorridos de forma desordenada, onde com esta prática não ocorre a busca de fixação de característica definida. Nesta forma de cruzamento observa-se a expressão máxima de heterose.

A heterose individual observada nos animais cruzados, representa aumento na performance e vigor em um animal individualmente, não sendo atribuível aos efeitos maternos ou paternos ou ainda ligados ao sexo, sendo esta função das combinações gênicas presentes na geração corrente (ARTMANN, 2012).

### **4. Ingestão de nutrientes e desempenho animal a pasto**

A produção animal à pasto é função da quantidade de nutrientes ingeridos pelos animais. Em condições de uso exclusivo de pasto, a ingestão de nutrientes é resultado da quantidade de forragem consumida e do valor nutritivo ou concentração de nutrientes na forragem ingerida. Quando bovinos de corte tem disponibilidade de elevada massa de forragem com alta qualidade, proporcionando alto consumo de

matéria seca e de nutrientes, ocorre maior desempenho destes. No entanto, durante a estação seca, há limitação do crescimento e da composição química da forragem, sendo necessária a utilização de suplementos para garantir um bom desempenho dos animais a pasto (BARBERO et al., 2015, SILVA et al.,2013).

Como o desempenho animal é dependente do consumo de nutrientes, se ocorrer variação no consumo de forragem e concentração de nutrientes do pasto haverá impacto diretamente na resposta animal.

Considerando-se variações na composição química da forragem para o consumo e as exigências nutricionais previstas, tem-se grande variação no atendimento às exigências nutricionais (Tabela 2). Diante disso, pode-se observar atendimento às exigências nutricionais próximo a 100% para o desempenho previsto durante o período das águas. Deve-se ressaltar que tal desempenho só poderia ser consolidado caso o consumo de MS de forragem fosse o previsto, o que depende de vários fatores, como a disponibilidade de forragem, e não apenas a composição química e da digestibilidade da forragem.

Tabela 1- Comparação entre a composição química de capim-marandu em relação às exigências nutricionais para ganho de peso previsto de 1 kg/dia

Composição química da forragem (%)			(1) Exigência atendida(%)	
PB	NDT	Fonte	PB	NDT
Águas			Águas	
15,7	68	Casagrande (2010)	109	112
14,0	59	Barbero (2016)	98	97
15,3	60	Oliveira (2014)	107	99

Fonte:1) Valadares Filho et al. (2016).

Nota: Considerando as exigências para ganho de peso diário de 1,0 kg, por novilho de corte da raça Nelore não castrado (270 a 420 Kg), consumindo 7,6 kg/dia de forragem com a composição química descrita.

Para garantir o bom desempenho animal em sistemas de produção a pasto, deve haver ajuste nutricional entre a curva de oferta das pastagens e a curva crescente da demanda por nutrientes, enquanto o número de animais por unidade de área expressa o aspecto quantitativo da pastagem (DA SILVA, 2006).

O consumo de forragem é o principal fator determinante do desempenho de animais em pastejo, e é influenciado por vários fatores associados ao animal, ao

pasto, ao ambiente e às suas interações. Há alta correlação entre o consumo de forragem e o desempenho animal, uma vez que esta é a principal fonte de nutrientes para ruminantes, principalmente nos trópicos, onde a pecuária se sustenta à base das pastagens (ROCHA JUNIOR et al., 2010).

A escolha do material genético mais adequado ao sistema de produção é fundamental para garantir a rentabilidade e sustentabilidade. Com as recorrentes reduções na lucratividade da pecuária de corte e a concorrência do mercado externo na cadeia produtiva da carne os pecuaristas buscaram novas tecnologias para os sistemas de produção. Neste contexto, os produtores que antes escolhia a raça pelo “modismo” ou preferência pessoal, passaram a buscar genótipos comprovadamente adequados ao sistema de produção, mais eficientes na conversão do alimento consumido em ganho de peso e que atendessem a demanda do mercado (RUBIANO et al., 2009).

Os cruzamentos e a seleção das raças são tecnologias que podem promover a produção de recursos genéticos com elevada produtividade e melhoria gradual e constante no desempenho dos sistemas produtivos e de seus rebanhos (PEREIRA et al., 2014; SILVA et al., 2015).

O cruzamento sistêmico entre raças de *Bos Taurus* e *Bos Indicus* tem sido adotado no Brasil, resultando em animal com elevado potencial produtivo, em consequência da heterose e da complementaridade entre raças. Essa tecnologia proporciona a adequação animal ao ambiente e aos objetivos almejados no sistema de produção. Além disso, proporciona maior flexibilidade ao sistema produtivo, em relação a satisfazer exigências de mercado (ALENCAR, 2004).

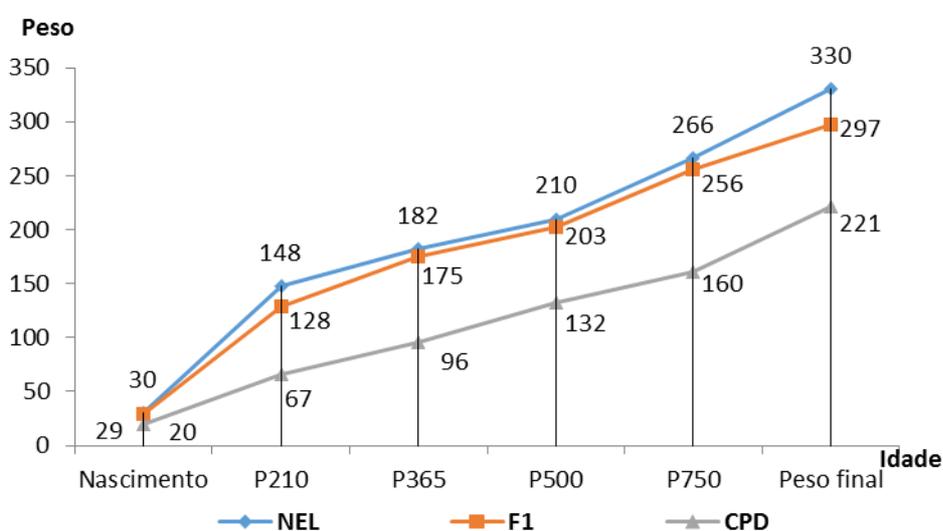
No cruzamento, o efeito de raça nas características quantitativas e qualitativas da carcaça e no ganho de peso é grande. Animais de grupos genéticos taurinos e zebuínos apresentam características diferentes de maturidade fisiológica, peso de abate, rendimento e relação músculo: gordura na carcaça, que, por meio de cruzamentos entre raças zebuínas e europeias, têm possibilitado à produção de gado de corte no país com os benefícios do vigor híbrido, para incremento da produtividade do rebanho (ROCHA JÚNIOR et al., 2010).

Segundo Prado (2010), diferentes grupos genéticos possuem velocidade de acabamento de carcaça diferenciada, devido a maior ou menor habilidade em depositar gordura, pressupondo-se que esta relaciona-se com a precocidade de terminação, outro fator que pode ser incluído como fonte de variação potencial na

avaliação de desempenho animal é a variação no potencial de conversão alimentar. O consumo, o ganho de peso e a conversão alimentar têm diferido entre os grupos genéticos *Bos taurus* e *Bos indicus*, como é conhecido que bovinos de maior porte possuem deposição de gordura mais tardia quando comparados com animais de menor porte.

Carvalho et al. (2017) trabaram com desempenho ponderal de machos Nelore, Curraleiro Pé-Duro e F1 (½ Nelore + ½ CPD), constataram superioridade do Nelore em relação às linhagens puras de Curraleiro Pé-Duro e ao mestiço F1 (1/2 Nelore + ½ Curraleiro Pé-Duro) conforme mostra a(Figura 2).

Figura 1 Curva de crescimento de Nelore, CPD e mestiços F1 criados em pastagem nativa extensivamente, no Estado do Piauí



Fonte: Adaptado de Carvalho et al. (2017).

A conversão alimentar na recria piora à medida que o animal aumenta o seu peso e a concentração de gordura no ganho, estão que deve-se ao fato de que a eficiência bruta (Kg de alimento por Kg de peso) é menor para a deposição de gordura do que músculo. Assim, quando se necessita de 10 Kcal de energia para ganho, este deposita 2,8g de músculo, mas esta mesma quantidade de energia resulta na deposição de apenas 0,7g de tecido adiposo, isso em termos práticos nos mostra que a mesma quantidade de energia do alimento é capaz de depositar 4 kg de tecido muscular ou 1 Kg de tecido adiposo (LANNA, 2005).

Animais em fase de terminação os valores de conversão alimentar podem ser superiores a 10 Kg de MS/kg de ganho de peso. Animais terminados a pasto, onde a densidade energética da dieta é baixa, esses valores podem chegar a 20 ou 40 kg de alimento por kg de ganho. Portanto animais terminados com elevada eficiência alimentar somente ocorrem em duas situações: 1) dietas com elevado teor de concentrado, na qual existe um aumento da eficiência em decorrência da manutenção, 2) animais com elevado peso adulto abatidos com baixo teor de gordura(LANNA, 2005).

Animais *Bos taurus* apresentam melhor conversão alimentar do que os *Bos indicus* quando a dieta é a base de concentrados, enquanto que o grupo genético *Bos indicus*, devido à maior capacidade de digerir fibras que os microrganismos ruminais apresentam nesses animais, pode apresentar melhor conversão alimentar quando a dieta é a base de volumosos, sobretudo em sistemas de pastejo (LIMA et al., 2015).

## REFERÊNCIAS

- AGUIAR, A. P. A. **Pastejo Rotacionado**. In: SIMPOSIO GOIANO SOBRE MANEJO E NUTRIÇÃO DE BOVINOS DE CORTE. 4., Goiânia, 21 a 23 maio, 2002. **Anais...** Campinas: CBNA, 2002. 184 p. p. 119-146.
- ALENCAR, M.M. 2004. **Utilização de cruzamentos industriais na pecuária de corte tropical**. In: Santos, F.A.P. Moura, J.C. e Faria, V.P. Pecuária de corte intensiva nos trópicos. Embrapa Pecuária Sudeste. Piracicaba.SP. pp. 149-170.
- ALMEIDA, R. G.; Barbosa, R. A.; Zimmer, A. H. e Kichel, A. N. **Forrageiras em sistemas de produção de bovino sem integração**. In.: Bungenstab, D J. Sistemas de Integração lavoura-pecuária-floresta: a produção sustentável. 2012. Embrapa. Brasília-DF. 87-94 pp.
- ALAMEIDA, R.G.; MEDEIROS, S.R, de. **Emissão de gases de efeito estufa em sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta**. In: SISTEMAS AGROFLORESTAIS: A AGROPECUÁRIA SUSTENTÁVEL. Embrapa Gado de Corte. DF. 20p. 2015.
- ARTMANN, T.A. et al. **Desempenho de animais Nelore e Cruzados durante a fase de cria**. In: 8ª Jornada Científica – EMBRAPA Gado de Corte, Campo Grande, out., 2012.
- BARBERO, R.P. **Altura do pasto e suplementação na recria de tourinho e efeitos sobre a terminação**. 2016. 82p. Tese (Doutorado em Zootecnia)- Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinária, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”. Jaboticabal, 2016.
- BARIONI, L. G. et al. **Planejamento e gestão do uso de recursos forrageiros na produção de bovinos em pastejo**. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 20., 2003, Piracicaba, SP. Anais. Piracicaba, SP: FEALQ, 2003. p. 105-154.
- CARVALHO, M.C.C. et al. **Live weight, carcass, and meat evaluation of Nellore, Curraleiro Pé-Duro, and their crossbred products in Piauí state**. Revista Brasileira de Zootecnia, v.46, p.393-399, 2017.
- CASAGRANDE, D.C. **Suplementação de novilhas de corte em pastagem de capim-marandu submetidas a intensidade de pastejo sob lotação contínua**. 2010. 127f. Tese(Doutorado em Zootecnia)- Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinária, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”. Jaboticabal, 2010.
- CARNEVALLI, R.A. et al. **Herbage production and grazing losses in *Panicum maximum* cv. Mombaça under four grazing managements**. Tropical Grasslands, v.40, p. 165-176, 2006.
- CASTAGNARA, D.D. et al. **Valor nutricional e características estruturais de gramíneas tropicais sob adubação nitrogenada**. Archivos de Zootecnia, v.60, n.232, p.931-942. 2011.

- COAN, R. **Terminação de bovinos de corte em semiconfinamento**. [www.coanconsultoria.com.br](http://www.coanconsultoria.com.br), consultado em 04.02.2018
- CORSI, M. **Espécies forrageiras para pastagem**. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM. 3., Piracicaba, 1976. **Anais...** Piracicaba: ESALQ, 1976. 372 p. p. 5-44.
- CORSI, M. **Parâmetros para intensificar o uso das pastagens**. Bovinocultura de Corte: Fundamentos da Exploração Racional. Piracicaba-SP. 1993, FEALQ. P.209-231.
- CORSI, M. et al., **Tendências e perspectivas da produção de bovinos sob pastejo**. In: SIMPOSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM. 17 (PEIXOTO, A M., PEDEREIRA, C. G. S., MOURA, J.C. de, FARIA, V. P. de. Piracicaba, 2000. **Anais..** Piracicaba: FEALQ, 2000. 390 p. (Apostila).
- DA SILVA, S.C.; PEDREIRA, C. G. S. **Princípios de ecologia aplicados ao manejo de pastagem**. In: simpósio sobre Ecossistemas de pastagens. 3., Jaboticabal, 1997, **Anais. Jaboticabal : FUNEP, 1997.**, p. 1-62.
- DIFANTE, G. F. **Desempenho de novilhas, comportamento ingestivo e consumo voluntário em pastagens de *Panicum maximum* jacq. Cv. Tanzânia**. 2006. 74 f. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG. 2005.
- FERRAZ, J.B.S.; FELICIO, P.E.D. **Production systems- na exemple from Brazil. Meat Science, Barking**, v.84,n.2,p. 238-243, fev.2010.
- HOFFMANN, A.; Moraes, E.H.B.K. et al. 2014. **Produção de bovinos de corte no sistema de pasto-suplemento no período da seca**. *Nativa*, 2: 119-130.
- LANNA, D.P.D.; Almeida, R. **A terminação de bovinos em confinamento**. In: VISÃO AGRÍCOLA, 3, Piracicaba, Jan/Jun 2005. Piracicaba: FEALQ, p.55-58.2005.
- MOREIRA, L.M. et al. **Produção animal em pastagem de capim brachiária adubada com nitrogênio**. *Arquivo Brasileiro de Medicina veterinária e Zootecnia*, v.63, n.4, p.914-921, 2011.
- NABINGER, C. **Princípios da exploração intensiva de pastagens**. In: **SIMPOSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM**, 13. Piracicaba, 1996. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1996. 352 p. p. 15-96.
- OLIVEIRA, A.P. de. et al. **Supplementation for beef cattle on Marandu grass pastures with diferente herbage allowances**. *Animal Production Science*, v.56, n.1, p. 123-129, jan.2016.
- PEREIRA, A.S.C. et al. 2014. **Growth performance, and carcass and meat quality traits in progeny of Poll Nelore, Angus and Brahman sires under tropical conditions**. *Anim Product Sci*. 10: 1295-1302.
- PRADO, I.N. 2010. **Produção de bovinos de corte e qualidade da carne**. Eduem, Maringá, Paraná, Brasil.

RODRIGO, da S. L. et al. **Parâmetros nutricionais em bovinos de corte: Revisão sobre consumo, digestibilidade e conversão alimentar.** Publicações em Medicina Veterinária e Zootecnia. Maringá, v.9.n.3.p 135-142. Março,2015.

ROCHA JUNIOR, V.R. et al. **Desempenho e características de carcaça de bovinos Nelore e Mestiços terminados em confinamento.** Rev. Bras. Saúde Prod. Animal, 11:865-875.2010.

ROLIM, F.A. **Estacionalidade de produção de forragens.**In: Pastagens: Fundamentos da Exploração Racional. Piracicaba: FEALQ,1994. 908p. p.533-566.

RUBIANO, G.A.C. et al. **Desempenho, características de carcaça e qualidade de carne de bovinos superprecoces das raças Canchim, Nelore e seus mestiços.** Ver. Bras. de Zootecnia, 38: 2490-2498. 2009.

SILVA, R.M. et al.2015. **Características de carcaça e carne de novilhos de diferentes predominâncias genéticas alimentados com dietas contendo níveis de substituição do grão de milho pelo grão de milheto.** Ciência agrária, 36: 943-960.

VALADARES FILHO, S.C. et al. **BR-CORTE: cálculo de exigências nutricionais, formulação de dietas e predição de desempenho de zebuínos puros e cruzados.**2016

## CAPITULO II - TERMINAÇÃO A PASTO IRRIGADO DE NOVILHOS DE CORTE ORIUNDOS DE SISTEMA EXTENSIVO DE CRIAÇÃO

### RESUMO

As condições climáticas e a extensão territorial são favoráveis a produção de gado de corte no Brasil, com o rebanho na sua quase totalidade criado a pasto. Com este estudo buscou-se sistematizar a análise de desempenho de diferentes genótipos de bovinos criados em sistemas extensivos, avaliando-se o desempenho produtivo destes animais terminados em sistema de pastagem irrigado, com manejo intensivo de pasto, avaliando-se o ganho individual, ganho por área e a resposta produtiva de bovinos Nelore, Cruzados e Curraleiro Pé-Duro, terminados em pastagens irrigadas nos tabuleiros litorâneos do estado do Piauí. O delineamento experimental adotado foi em blocos casualizados, onde os piquetes foram utilizados como blocos e os animais como repetição, sendo o grupamento genético os tratamentos avaliados para obtenção das médias. Trabalhou com um lote de 150 animais, com idade média de 30 meses, área de 20 hectares irrigado com pivô central, adubação de fundação com 500kg de superfosfato simples/hectare, 1,2 tonelada de calcário calcítico por hectare e adubação de produção com 450 kg de ureia por hectare a cada 06 dias e 175 kg de cloreto de potássio, área dividida em 12 piquetes com 1,6 hectare, com período de pastejo de dois dias e período de descanso de 24 dias, a metodologia adotada para a estimativa de consumo de forragem foi a diferença no peso da forragem, o valor nutricional do pasto foi de PB 16,22%, NDT 59,77%, FDA 31,29 e FDN 54,97. O desempenho dos genótipos avaliados foram agrupados em períodos, totalizando três pesagens, com intervalo de 50 dias cada, contados a partir da data de entrada dos animais no sistema. Os ganhos médios de peso diário encontrados para os animais Nelore, Cruzado e Curraleiro Pé-Duro, foram de 0,782g/dia, 0,851g/dia e 0,531g/dia, e o ganho por área de 87,75 kg/há/mês, 95,62 kg/há/mês e 59,62 kg/há/mês respectivamente no período de terminação, as médias de produção de forragem no período de avaliação não variaram significativamente, a oferta de forragem média foi de 4,27 kg MS/100 kg de PV, a taxa de lotação média foi de 6,20 UA/hectare, a eficiência de pastejo média foi de 82,99%, a %CMS do PV variou entre 3,6 a 2,69% por lote e por período de pesagem. A variável ganho de peso médio diário foi influenciado ( $p < 0,05$ ) pelo grupamento genético, onde os animais Nelore e Cruzados obtiveram ganho de peso superior aos animais Curraleiro Pé duro no período de terminação de 150 dias. O desempenho do grupo Nelore em relação ao grupo Cruzado não se encontrou diferença significativa, embora o grupamento Cruzado tenha apresentado ganho superior de 0,069g/animal/dia, demonstrando que animais Cruzados oriundos de sistemas de cruzamentos desordenados e oriundos de sistemas tradicionais de criação. Os animais Curraleiro Pé-Duro não são eficientes em sistemas intensificados.

Palavras chave: adubação, desempenho, genótipos, manejo do pasto, ureia.

## ABSTRACT

The climatic conditions and the territorial extension are favorable to the production of beef cattle in Brazil, with the herd in its almost totality raised on pasture. With study we aimed to systematize the performance analysis of different genotypes of cattle raised in extensive systems, assessing the productive performance of these animals finished in irrigated pastures, with intensive handling of pastures, assessing individual gains, gain per area and the productive response of Nellore, Crusades and Curraleiro Pé-Duro bovines, which were finished in irrigated pastures in the littoral table-lands of the state of Piauí. The experimental design adopted was randomized blocks, where the pickets were used as blocks and the animals as a repetition, the genetic group being the treatments evaluated to obtain the means. The study was carried out with a lot of 150 animals, with a mean age of 30 months, area of 20 irrigated hectares with central pivot, fertilization of foundation with 500kg of simple superphosphate/hectare, 1.2 tons of calcitic limestone per hectare and fertilization of production with 450 kg of urea per hectare every 06 days and 175 kg of potassium chloride, area divided into 12 pickets with 1.6 hectare, with two-day grazing period and 24-day rest period, the methodology adopted for the estimation of forage intake was the difference in forage weight, the nutritional value of the pasture was PB 16.22%, NDT 59.77%, FDA 31.29 and FDN 54.97. The performance of the assessed genotypes were grouped in periods, totalizing three weighing's, with interval of 50 days each, counted from the date of entry of the animals in the system. The mean daily weight gain found for Nellore, Crusader and Curraleiro Pé-Duro animals was 0.782g/day, 0.851g/day and 0.531g/day, and the gain per area of 87.75 kg/ha/month, 95.62 kg/ha/month and 59.62 kg / ha/month, respectively, during the finishing period, the average forage production in the evaluation period did not vary significantly, the average forage supply was 4.27 kg / 100 kg of PV, the average stocking rate was 6.20 AU/hectare, the average grazing efficiency was 82.99%, the CMS% of the PV ranged from 3.6 to 2.69% per batch and per weighing period. The average daily weight gain variable was influenced ( $p < 0.05$ ) by the genetic grouping, where the Nellore and Crusader animals obtained a weight gain superior to the Curraleiro Pé Duro animals during the 150 day termination period. The performance of the Nellore group in relation to the Crusader group did not find a significant difference, although the Crusader group presented a superior gain of 0.069g / animal/day, demonstrating that crossbred animals originated from systems of disordered crosses and from traditional breeding systems as Curraleiro Pé Duro animals are not efficient in intensified systems.

Keywords: fertilization, performance, genotypes, pasture handling, urea.

## 1 INTRODUÇÃO

A pecuária bovina brasileira iniciou-se com a primeira introdução de gado bovino entre 1533 e 1534, na região sudeste e litoral nordestino (PRIMO, 2004). Presente nos ciclos econômicos ocorridos no Brasil desde sua colonização, os bovinos eram utilizados para produção de carne, leite, tração e como instrumento colonizador dos sertões, ocorrido através do Rio São Francisco, e especialmente pelo Rio Canindé, no Estado do Piauí, que teve sua colonização marcada pelas Fazendas de Gado.

Neste cenário, instalou-se no Brasil uma pecuária extensiva, com baixos índices, perdurando-se por muitos anos, com crescimento quantitativo e se fundamentando no desmatamento de novas áreas para ampliação das áreas de pastagem. No final do século XX e início do século XXI, iniciou-se uma nova era na pecuária nacional, onde as questões ambientais tornaram-se mais efetivas, a sociedade passou a demandar maior sustentabilidade dos sistemas de produção, a agricultura empresarial passou a ocupar áreas de pecuária, e o segmento pecuário passou a perder espaço para sistemas de produção com melhor remuneração econômica ao produtor.

Com condições de clima e extensão territorial favorável, os sistemas de produção de gado de corte no Brasil consolidaram-se em um rebanho criado a pasto, quase na sua quase totalidade (FERRAZ; FELICIO, 2010). Apesar da predominância de sistemas extensivos, estes passam a dar espaço a sistemas integrados, com melhor desempenho por área e com foco na recuperação de pastagens degradadas com uso de tecnologia.

Nos sistemas de produção extensivos, os animais são adquiridos em sua maioria, com base no preço da arroba, acreditando-se não existir variações consideráveis entre um animal e outro. Contudo, em decorrência do amplo e desordenado emprego de cruzamentos na criação de bovinos de corte e do aproveitamento de novilhos de rebanho leiteiros, há grande variação na qualidade de animais de corte (Quadros, 2014).

As principais características determinantes da produtividade de bovinos de corte são o consumo alimentar, o ganho de peso e o rendimento de carcaça. Estudos tem sido realizados buscando identificar a raça ideal a ser utilizada nos sistemas intensivos, valendo ressaltar que quando se utiliza diferentes genótipos, é

importante avaliar estas características, pois são determinantes para a obtenção de carne com superior qualidade (FREITAS et al., 2008; GLÉRIA et al., 2016).

Sendo uma característica da pecuária de corte brasileira a diversidade de sistemas produtivos ajustados aos diferentes biomas e padrões sócio-culturais de cada região, com este estudo se buscou avaliar o desempenho de bovinos Nelore, Cruzado e Curraleiro Pé-Duro, criados em sistemas extensivos e terminados em sistemas intensificados de pastagens com uso de irrigação nos tabuleiros litorâneos do estado do Piauí.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Fazenda da Cooperativa Cooperideal, localizada no perímetro Irrigado dos Tabuleiros Litorâneos de Parnaíba, latitude sul 2°55', longitude oeste 41°50', temperatura máxima de 37,5 °C, temperatura mínima anual de 21°C, temperatura média anual de 27°C, fusolação 3000 horas/ano, precipitação média anual 1280 mm, evapotranspiração média anual 2792 mm, solo areia quartzosa, na cidade de Parnaíba, Estado do Piauí, em uma área de 40 hectares, onde situa-se um pivô central, com a pastagem de *Megathyrsus maximus* cv . Mombaça.

Foi destinado para o experimento uma área de 20 hectares, com um lote de 150 bovinos não castrados, com idade média de 30 meses, sendo distribuídos nos seguintes genótipos 85 Nelores, 45 cruzados (Zebu x Europeu) e 20 Curraleiro Pé-Duro, oriundos de sistemas extensivos de criação.

O experimento teve início com a entrada dos animais no sistema no início do mês de setembro de 2016 e saíram em fevereiro de 2017, totalizando 150 dias de terminação, culminando com o pico do período seco e início do período chuvoso na região.

Os animais foram identificados por meio de brincos plásticos numerados, pesados e alocados em cada grupamento genético a ser avaliado seu desempenho individual e mantidos no lote para avaliar o desempenho no sistema. Ao longo do período experimental foi ofertado sal mineral a vontade dos animais.

Realizou-se análise de solo (Tabela 1), objetivando-se a correção por calagem e adubação de fundação no mês de junho com aplicação de calcário calcítico, 1,2 t/ha, 500 kg de Superfosfato simples por hectare na fundação, seguindo-se, após o início do pastejo, a aplicação de 200 kg de nitrogênio(450 kg de ureia) e 175 kg de cloreto de potássio a cada 06 dias pós-pastejo, sendo que cada piquete possuía 15650 m<sup>2</sup>, em numero de 12 piquetes, á área experimental, totalizando 20 hectares, com um período de pastejo de dois dias e um período de descanso de vinte e dois dias. No ano agrícola aplica-se 1.368 kg de uréia/há/ano, representando o equivalente de 615 kg de nitrogênio/há/ano. Realizou-se a aplicação das fontes de Nitrogênio e Potássio, via fertirrigação, onde os nutrientes foram diluídos em caixas de água e injetados no pivô central no ato da irrigação. A lamina de agua adotada para irrigação foi a aplicação de 7 mm de água diário, com

a fertirrigação ocorrida a cada 6 dias, pós-pastejo do primeiro piquete e 2 dias após o ultimo piquete, de um conjunto de 3 piquetes.

Tabela 1 Resultado de análise de solo da área de implantação do pivô central nos Tabuleiros Litorâneos, Parnaíba, Piauí

Item	Valores
Alumínio (Al) (cmol)	ALD
Cálcio (cmol)	1,7
Magnésio (Mg) (cmol)	0,7
Potássio (K) (cmol)	0,07
Fósforo (Mehlich) P (Mg/dm <sup>3</sup> )	3,0
Fósforo (Resina) P (Mg/dm <sup>3</sup> )	5,0
Capacidade de Troca de Cátions CTC (cmol)	3,57
Saturação Bases V (%)	69,19
Potássio (% da CTC)	2,0
Cálcio (% da CTC)	47,6
Magnésio (% da CTC)	19,6
Alumínio (% da CTC)	0,0

Fonte: Laboratório Unithal (Campinas, SP), Cmol: centimol

A metodologia adotada para a estimativa de consumo de forragem foi a diferença no peso da forragem proposta por Reid (1966) e Nascimento Junior(2000), onde é estimada a disponibilidade da forragem por cortes no pré-pastejo e no pós-pastejo, e por diferença, obtém-se a quantidade consumida pelos animais, a coleta de 5 amostras de pasto, com uso de uma armação de ferro medindo um metro quadrado, coletadas aleatoriamente, pesando-se cada amostra e obtendo a média das amostras, para calcular-se a massa de forragem no pré-pastejo, após dois dias de pastejo, realiza-se o mesmo procedimento para obter-se a massa de forragem no pós-pastejo, após a subtração da massa de forragem no pré –pastejo pela massa de forragem do pós-pastejo, obtém-se a forragem consumida pelo lote de animais, dividindo este valor pelo número de animais do lote, estima-se o consumo individual. Para o cálculo da eficiência de pastejo realiza-se a subtração da massa de forragem no pré-pastejo pela massa de forragem no pós-pastejo dividindo-se pela massa de forragem no pré-pastejo multiplicando-se por 100, de forma a obter o valor em percentual da forragem consumida em pastejo.

O consumo de forragem pelo lote foi obtido como pela relação entre o peso médio do lote e a oferta de forragem. O percentual de consumo estimado para cada grupo genético por ocasião das pesagens foi obtido em função do peso médio do quantitativo de cada grupamento genético e oferta de forragem no período de pesagem.

Para estimativa da disponibilidade de forragem nos piquetes realizou-se na entrada do lote, a colheita acima da altura de 35 cm (altura residual para o capim-Mombaça) de acordo com Silva (2014), coletando-se cinco amostras por piquete com o uso de armação quadrada, medindo um metro quadrado, pesando-se o material coletado e procedendo a secagem em estufa para obtenção da matéria seca (MS) e extrapolando os resultados para toda a área. Em cada ciclo de pastejo foram encaminhadas amostras para avaliação da forragem de forma a obter sua composição química, obtendo-se uma tabela com valores médios dos resultados das amostras (Tabela 2). Na saída do lote aferia-se o resíduo pós pastejo, até a altura de 35 cm, com isso procedeu-se o cálculo da disponibilidade de forragem para lote de animais.

Tabela 2 Composição química do pasto de capim-Mombaça manejado intensivamente, pastejado aos 24 dias

Constituintes	MS	PB	FDA	FDN	NDT*	Ca	
Capim-Mombaça (24 dias)	20,42	16,22	31,29	54,97	59,77	0,45	0,4

Os animais foram pesados individualmente, com um jejum alimentar de 12 horas. As pesagens foram realizadas à entrada dos animais no sistema a cada 50 dias, no horário da manhã, com vistas à obtenção do ganho de peso médio do lote, ganho de peso individual, ganho de peso por grupo de genótipo, ganho de peso por área e taxa de lotação do sistema. O ganho de peso total (GP) e o ganho médio diário (GMD) foram determinados pela diferença entre o peso corporal final (PCF) e o peso corporal inicial (PCI) dividida pela duração do período experimental em dias.

A taxa de lotação (TL) foi calculada considerando-se a unidade animal (UA) referência de 450 kg de Peso Corporal (PC), utilizando-se a seguinte fórmula: TL

$(UA/ha) = (UA_t)/\text{área}$ ; em que:  $TL = (UA/ha)$ ;  $UA_t$  = Unidade animal total,  $\text{área}$  = área experimental total, em hectare.

O delineamento experimental adotado foi em blocos casualizados, considerou-se cada piquete com área de 1,6 hectare como bloco e os animais como repetição, destinando-se 84 repetições para o genótipo Nelore, 45 repetições para o genótipo Cruzado e 20 repetições para genótipo Curraleiro Pé-Duro, sendo o grupamento genético os tratamentos avaliados para obtenção das médias. Procedeu-se a análise de variância pelo pacote estatístico SAS (2000), onde as médias foram comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de significância ( $P < 0,05$ ).

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os bovinos da raça Nelore e os Cruzados apresentaram ganho de peso médio diário superior ( $P < 0,05$ ) em 285 g/animal/dia, correspondente a um incremento de 30% que os da raça Curraleiro Pé-duro (CPD) durante os 150 dias de terminação (Tabela 3). O maior ganho de peso dos animais Nelore e Cruzados indica superioridade destes grupos em relação aos animais CPD, o que se justifica por os animais localmente adaptados não terem sido submetidos a um processo de melhoramento genético, além de pertencerem a uma raça de pequeno porte (Mariante et al., 2005).

Tabela 3. Desempenho de bovinos de diferentes grupos genéticos em sistema de pastejo rotacionado

Grupamento Genético	Peso de entrada	Peso de Saída	GMD (kg/dia)*	Ganho de peso/área (kg/ha)	EPM
Nelore	339,88	462,5	0,782a	87,75	0,0214
Cruzados	345,93	473,46	0,851a	95,62	0,0281
CPD	205,15	284,85	0,531b	59,62	0,0216

GMD = Ganho de peso médio diário em 150 dias

\*Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de tukey a 5% de probabilidade.

Os bovinos CPD ganharam 531 g/animal/dia durante o período de terminação, superior aos obtidos por Barbosa et al. (2014) para bovinos da raça Pantaneira (285 g/animal/dia) aos 24 meses de idade, em regime de pastejo extensivo, e por Carvalho et al. (2017), para bovinos F1 (Nelore x CPD), 340 g/animal/dia. Carvalho et al. (2017) não verificaram diferença no ganho de peso de bovinos Nelore (530 g/animal/dia) e CPD (500 g/animal/dia) em sistema extensivo de pastagem nativa, no período chuvoso, equivalente ao obtido nesta pesquisa para CPD mantido em sistema de pastejo intensivo, indicando que as exigências nutricionais dos CPD podem ser atendidas em sistema com menor oferta de nutrientes ou que apresentam uma eficiente capacidade seletiva em sistemas de pastagem natural.

As raças localmente adaptadas apresentam uma taxa de crescimento lenta até a idade adulta, o que pode estar relacionado ao fato destes animais terem

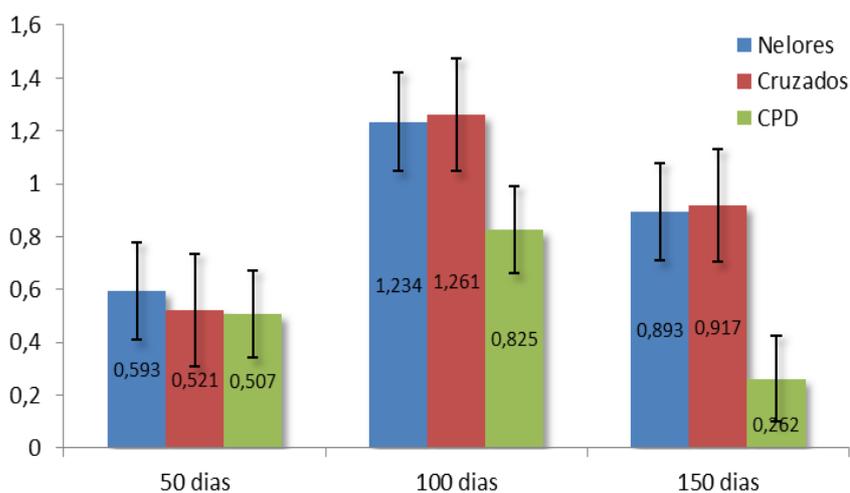
passado somente por seleção natural (Barbosa et al., 2014). Este fato pode contribuir para sua adaptação a condições com menor oferta de nutrientes e menor resposta sob condições de pastagem intensificada.

Produtos de cruzamento industrial (Nelore x Limosin e Nelore x Piemontês) apresentam 15% de superioridade para ganho de peso que os bovinos das raças Canchim, Guzerá, Tabapuã, quando submetidos a dietas de médio a elevado valor nutritivo (Tosi, 1999; Euclides Filho et al., 2001; Aguiar, 2001), fato não observado entre os genótipos Nelore e Cruzados neste experimento. Este resultado indica que tanto os animais Nelore quanto os Cruzados oriundos de cruzamentos desordenados, provenientes de sistemas tradicionais de criação são equivalentes mesmo sob condições de pastagem manejada intensivamente (Quadros, 2015).

Bovinos CPD, Nelore e Cruzados (1/2 Nelore x 1/2 CPD) em sistema extensivo de pastagem nativa, do nascimento à idade de abate aos 28 meses, apresentam ganho médio de peso 340, 500 e 530 g/animal/dia (Carvalho et al., 2017), similar aos obtidos neste experimento (Tabela 3). Como determinantes da diferença de peso entre estes grupos genéticos se deve considerar tanto o efeito da sazonalidade da produção de forragem nos sistemas de produção extensivos, quanto a suposta precocidade dos bovinos Curraleiro Pé-Duro em relação ao Nelore e aos Cruzados, pois a antecipação da puberdade e a maturidade mais precoce levam ao maior acúmulo de gordura na carcaça, com redução na eficiência alimentar, devido à maior demanda energética para deposição de tecido adiposo em relação ao tecido muscular (Figura 1).

Houve menor eficiência de ganho de peso no período dos 100 aos 150 dias do experimento, com redução de 340 g/animal/dia nos grupos genéticos Nelore e Cruzado e de 563 g/animal/dia no grupo Curraleiro Pé-Duro. Apesar de ter se verificado uma significativa infestação por ectoparasitas (mosca do chifre e carrapato) nos últimos 50 dias do experimento, com impacto no desempenho dos animais, a menor eficiência do grupo CPD pode estar associada à precocidade destes animais. Bovinos atingem o ponto de inflexão da curva de crescimento dos 12 aos 18 meses, o que está relacionado à puberdade do animal (Cunningham, 2004).

Gráfico 1 Desempenho de bovinos dos grupos genéticos Nelore, Cruzados (zebu x europeu) e Curraleiro Pé-Duro (CPD) em terminação por 150 dias em capim-Mombaça irrigado e adubado



Dos 50 aos 100 dias, os bovinos CPD ganharam em média 825 g/animal/dia, com redução do ganho para apenas 262 g/animal/dia dos 100 aos 150 dias. Considerando-se que os 100 dias do experimento correspondeu aos 33 meses de idade dos animais, obteve-se o maior ganho de peso diário, coincidindo com o provável ponto de inflexão da curva de crescimento. Ganhos diários decrescentes em bovinos de corte correspondem à assíntota da curva de crescimento e ocorrem do início da puberdade à maturidade sexual destes animais (Carolino e Gama, 1993). Assim, o peso à maturidade indica o peso de um bovino adulto, independente de variações temporais de peso vivo em consequência do clima, alimentação, estado fisiológico, raça, espécie, idade, sexo, alimentação e sanidade do animal.

Apesar do impacto da maturidade sexual na curva de crescimento e estratégia de deposição de gordura na carcaça pelos bovinos com o avançar da idade, o desconhecimento de uma curva de crescimento definida para o grupo genético CPD dificulta maior aprofundamento teórico para explicação deste resultado.

O consumo de matéria seca, aliado à composição química da forragem e características como raça, idade, manejo e condições fisiológicas dos animais, interfere diretamente no desempenho dos animais. A oferta de forragem pode ser considerada elevada ao longo do período experimental, verificando-se aos 100 dias o pico de resposta da forragem (Tabela 4). Este período coincidiu com o período de temperatura ambiente diurna e noturna mais elevada, nos meses de outubro a

novembro, do que resulta maior influência dos fatores abióticos no desempenho do pasto.

Tabela 4 Oferta de forragem e taxa de lotação nos diferentes ciclos de pastejo em um sistema de terminação intensivo

Ciclo	Número de animais	Massa de forragem no pré-pastejo (KgMS/ha)	Massa de forragem no pós-pastejo (KgMS/ha)	Produção de Forragem (KgMS/ha)	Peso médio lote (kg)	Oferta de forragem <sup>1</sup>	Taxa de lotação <sup>2</sup>	Eficiência de Pastejo (%)
1	150	2016 <sub>a</sub>	418,54	2016	298,6	4,5	4,98	79,2
2	150	2232 <sub>a</sub>	346,63	2232	326,33	5,0	5,44	88,77
3	150	2536 <sub>a</sub>	363,60	2536	377,22 0	4,48	6,29	85,66
4	150	2276 <sub>a</sub>	492,88	2276	486,72	3,11	8,11	78,34
Média	-	2907,47	510,14	2907,47	387,43	4,27	6,20	82,99

<sup>1</sup>kg de MS/100 Kg de PV, Considerando-se a área total dos piquetes (1,6 ha)

<sup>2</sup>Taxa de lotação (UA/ha)

\*médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de tukey a 5% de probabilidade(p<0,05)

Aos 100 dias do experimento foi verificado um consumo de matéria seca (Tabela 5) um pouco superior ao maior consumo predito por Aguiar et al. (2006) e Berchielli et al. (2011), de 2,0 a 3,5% do peso vivo do animal. Quando das duas primeiras pesagens, o CMS (%PV) mostrou-se um pouco superior ao preconizado na literatura, devido principalmente à qualidade e oferta de forragem. No período de 100 a 150 dias, os animais apresentaram menor CMS que nos períodos antecedentes, porém manteve-se equivalente ao estabelecido por Berchielli et al. (2011), de 2,0 a 3,5% do peso vivo.

Aos 125 dias de experimento, constatou-se grande infestação de ectoparasitas (mosca-do-chifre e carrapato) em todos os animais, adotando-se para controle o uso do produto Topline, Laboratório Merial, à base de Fepronil, adotando-se a posologia de 1mL/10 kg de PV, aplicando na região dorsal, o que também pode ter contribuído para a redução no consumo e no desempenho dos animais neste período, considerando-se que o ganho de peso foi reduzido em relação à última pesagem, porém não se constatou perda de peso nos animais.

O consumo de PB e NDT pelos bovinos dos três grupos genéticos mostrou-se superior às exigências nutricionais para ganhos de peso médio de 531, 1.113 e 677 g/animal/dia, conforme estabelecido pelo BR-Corte (2016), conforme Tabelas 7 e 8,

e pelo NRC (2017), conforme Tabela 9. Estes resultados indicam haver excesso de Nitrogênio e que os ganhos tendem a se manter estáveis mesmo com redução no nível de adubação nitrogenada, com possibilidade de redução de custos com adubação e maior eficiência do mesmo.

Tabela 5 Consumo (kg/dia) de matéria seca, proteína bruta e NDT por ciclo de pastejo para o lote de animais e por grupo genético aos 50, 100 e 150 dias de pastejo

Dia da Pesagem	Peso médio lote	MS	CMS (%PV)	PB(kg)	NDT(kg)
50	326,33	11,74	3,6	1,90	7,01
100	377,22	13,39	3,55	2,17	8,00
150	486,72	13,09	2,69	2,12	7,82

Períodos de pesagem	Peso médio CMS(%PV)	Consumo Genótipos	Consumo MS (%PV) Consumo de Nutrientes		
			MS(kg)	PB(kg)	NDT(kg)
50	3,6	CPD	8,14	1,32	4,86
		Nelore	13,16	2,13	7,86
		Cruzado	13,35	2,16	7,97
100	3,55	CPD	9,71	1,57	5,82
		Nelore	15,34	2,48	9,16
		Cruzado	15,12	2,45	9,03
150	2,69	CPD	7,66	1,24	4,57
		Nelore	12,74	2,06	7,61
		Cruzado	12,44	2,01	7,43

Os resultados para consumo de matéria seca e nutrientes estão compatíveis com as recomendações do BR-Corte (2016) e NRC (2017), de 2,0 a 3,5% do PV, indicando que a metodologia adotada neste experimento para a estimativa de consumo, preconizada por Reid (1966), apresenta-se como uma ferramenta tecnológica de fácil adoção em experimentos com bovinos a pasto, embora experimentalmente o uso de indicadores e o pastejo simulado sejam mais precisas.

Tabela 6 Exigência nutricional de energia para bovinos criados a pasto de diferentes pesos corporais e taxas de ganho de peso

Exigência	Peso corporal (kg)											
	300			350			400			450		
GMD(kg/dia)	0,5	1,0	1,5	0,5	1,0	1,5	0,5	1,0	1,5	0,5	1,0	1,5
CMS(kg/dia)	5,61	6,96	7,86	6,30	7,65	8,54	6,96	8,31	9,21	7,00	8,95	9,85
NDT(kg/dia)	3,29	4,24	5,21	3,64	4,65	5,69	3,98	5,05	6,15	4,31	5,44	6,60

Adaptado: Valadares Filho et al.(2016), GMD= Ganho Médio Diário; CMS= Consumo Matéria Seca; NDT= Exigência de Nutrientes Digestíveis Totais

Tabela 7 Exigência nutricional de proteína para bovinos criados a pasto de diferentes classes sexuais, pesos corporais e taxas de ganho de peso

Exigência	Peso corporal (kg)											
	300			350			400			450		
GMD(kg/dia)	0,5	1,0	1,5	0,5	1,0	1,5	0,5	1,0	1,50	0,5	1,0	1,5
CMS(kg/dia)	5,61	6,96	7,86	6,30	7,65	8,54	6,96	8,31	9,21	7,60	8,95	9,85
PB(g/dia)	607	821	1035	690	936	1183	737	982	1227	783	1027	1270

Adaptado: Valadares Filho et al.(2016), GMD= Ganho Médio Diário; CMS= Consumo Matéria Seca; NDT= Exigência de Nutrientes Digestíveis Totais

Considerando que as equações estabelecidas para a estimativa do consumo pelo BR-Corte (2016) e NRC (2017) tenham decorrido de pesquisas que englobam gramíneas em diferentes estádios de maturação, com influência direta no consumo pelos animais, se deve considerar fator de instabilidade da estimativa o estádio vegetativo das gramíneas pastejadas em sistema de produção de forragem intensificado com abreviação do período de descanso do pasto em 20 a 24 dias, como adotado neste experimento.

Tabela 8 Consumo de matéria seca e nutrientes (kg/dia) estimado por equações de predição do BR-Corte (2016)

Grupamento Genético	CMS	CMS (%PV)	NDT	NDT (%PV)	PB	PB (%PV)	Ca	P
Animais Nelore <sup>1</sup>	8,526	2,12	5,18	1,29	0,913	0,23	0,022	0,013
Animais Cruzados <sup>2</sup>	8,798	2,17	5,05	1,24	0,847	0,21	0,025	0,015

<sup>1</sup>Estimado pela equação:  $-2,4001 + 0,0201 \times PC + 4,8195 \times GMD - 1,5176 \times GMD^2$

<sup>2</sup>Estimado pela equação:  $-1,4105 + 0,0171 \times PC + 5,4125 \times GMD - 1,8691 \times GMD^2$

Tabela 9 Consumo de matéria seca e nutrientes (kg/dia) estimado por equações de predição do NRC (2017)

Grupamento Genético	CMS	CMS (%PV)	NDT	NDT (%PV)	PB	PB (%PV)	Ca	P
Animais Nelore <sup>1</sup>	8,690	2,56	5,19	1,53	1,41	0,41	0,039	0,035
Animais Cruzados <sup>1</sup>	8,777	2,54	5,25	1,52	1,42	0,41	0,039	0,035
CPD	6,764	3,30	4,04	1,97	1,10	0,53	0,030	0,027

<sup>1</sup>Estimado pela equação do NRC (2017):  $3,830 + 0,0143 \times \text{ISBW}$  (Peso inicial em kg)

Fonte: Dados do próprio autor com aplicação da equação do NRC 2017

O CMS estimado pela equação do NRC (2017) mostrou-se superior ao obtido pelo método de Reid (1966), de 3,6; 3,6 e 2,7% do PV, respectivamente, aos 50; 100 e 150 dias. O maior CMS e o menor desempenho produtivo dos bovinos CPD em relação aos Nelore e Cruzados, indica menor eficiência da raça CPD em seu estágio atual de seleção em relação como limitação à recomendação para exploração em sistemas com pastagem manejada de forma intensificada.

O capim-Mombaça cultivado no sistema intensificado respondeu à adubação nitrogenada e irrigação, resultando em uma oferta de forragem superior às exigências dos animais. Conforme estabelecido por Hodgson (1990) e Da Silva e Pedreira (1997), uma oferta de forragem três vezes maior que as necessidades de consumo possibilita suportar as perdas no pastejo e a seleção exercida pelos animais. A carga animal foi ajustada à oferta de forragem, considerando-se o aumento de peso dos animais, do que resultou taxa de lotação crescente mensalmente, visando disponibilidade de forragem em quantidade e qualidade que correspondesse à demanda para ganho de peso (Tabela 3).

Aliado à oferta de forragem e ao estágio vegetativo da gramínea, a adubação nitrogenada favoreceu sua composição química, com teores de FDN e FDA, 54,97% e 31,29%, respectivamente, o que favorece a digestibilidade e a disponibilidade de energia dos carboidratos para ganho de peso (CASTAGNARA et al., 2011), com estimativa de 59,77% de NDT (Tabela 2), segundo o NRC (2017). Com base no valor energético (%NDT) e no CMS, entre 2,5 a 2,7% do PV (Tabela 7), esta forragem pode ser considerada de alta qualidade.

A eficiência média de pastejo pelos animais em função da forragem disponível foi superior a 80% (Tabela 7), indicando que a adubação associada à irrigação favorece o consumo e o aproveitamento da forragem pelos animais. Segundo Difante (2005) e Barione et al. (2003), o potencial para melhoria da eficiência de pastejo pode atingir 90%, sendo comum em sistemas de produção comercial 40 a 45% de eficiência.

Tabela 10 Produtividade de três genótipos de bovinos de corte em pastagem adubada, irrigada e manejada intensivamente nos tabuleiros litorâneos do Estado do Piauí

Genótipo	Produtividade kg PV/ha/ano	Taxa de Lotação (UA/ha)	Ganho de Peso (kg/dia)*
Curraleiro Pé-Duro	2.627,74	5,34	0,531 <sup>b</sup>
Nelore	4.266,56	9,48	0,782 <sup>a</sup>
Cruzado	4.367,67	9,70	0,851 <sup>a</sup>

\*Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de tukey a 5% de probabilidade( $p < 0,05$ ).

Diferente dos bovinos CPD, os bovinos Nelore e Cruzados apresentaram potencial para maior eficiência de produtividade de carne por unidade de área. Este resultado se justifica pela assertiva de Mariante et al. (2005), que animais de raças localmente adaptados sofrem predominantemente seleção natural e não há uma definição destes para expressarem características produtivas definidas, enquanto os bovinos Nelore e Cruzados apresentam eficiência confirmada. Neste sentido, Carvalho et al. (2017) afirmaram que a heterose promove maior eficiência produtiva dos animais. Devendo-se considerar ainda os fatores relacionados à raça, grupo genético e peso corporal, os quais promovem maior CMS e resulta em maior resposta produtiva (FORBES, 2007).

#### **4 CONCLUSÃO**

Os diferentes grupos genéticos apresentam ganho de peso positivo no período de terminação em sistema intensificado a pasto.

Os animais Curraleiro Pé-Duro(CPD) apresentam maior eficiência de ganho de peso nos primeiros 100 dias de terminação.

Pastagens adubadas com 200 kg de Nitrogenio por hectare promovem excesso de proteína e energia na dieta do animais, além de elevar os custos operacionais do sistema, impactando em sua eficiência.

## REFERÊNCIAS

- AGUIAR, A.P.A.; AMARAL, G.C., DATENA, J.L. et al. **Possibilidades de produção de carne em sistemas intensivos de pastagens tropicais com animais de raças zebuínas**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE RAÇAS ZEBUÍNAS, 4, 2001, Uberaba. Anais.... Uberaba:ABCZ, 2001, p. 350-352.
- ALMEIDA, R. G. de e MEDEIROS, S. R. de. Emissão de gases de efeito estufa em sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta. In: ALVES, F.V.; LAURA, V.A. e ALMEIDA, R. G. de. **Sistemas Agroflorestais e agropecuária sustentável**. Embrapa Gado de Corte. 2015. Brasília-DF. 20 pp.
- ALMEIDA, R. G.; BARBOSA, R. A.; ZIMMER, A. H. e KICHEL, A. N. Forrageiras em sistemas de produção de bovinos em integração. In.: BUNGENSTAB, D. J. **Sistemas de Integração lavoura-pecuária-floresta: a produção sustentável**. 2012. Embrapa. Brasília-DF. 87-94 pp.
- ALONSO, M. P. et al. **Suplementação concentrada para bovinos de corte em sistema de integração lavoura e pecuária no período das águas**. *Ver. Bras. Saúde Prod. Anim.* Salvador. BA. 2014. 15: 339-349.
- BARBOSA, E.A. et al. **Caracterização da curva de crescimento de fêmeas crioulas lageanas criadas em condições naturais**. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootecnia*. v. 66,n.4, p. 1281-1286. 2014.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Homepage. Disponível em <http://www.agricultura.gov.br>. Acesso em 1 de Dezembro 2017.
- BARIONI, L. G. et al. **Planejamento e gestão do uso de recursos forrageiros na produção de bovinos em pastejo**. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 20., 2003, Piracicaba, SP. Anais. Piracicaba, SP: FEALQ, 2003. p. 105-154.
- CAROLINO, R.N.P.; GAMA, L.T. **Análise do crescimento corporal nas espécies pecuárias**. *Veterinária Técnica*. 1993, ano 3, n 2, 14-21.
- CARVALHO, G.M.C. et al. **Live weight, carcass, and meat evaluation of Nelore, Curraleiro Pé-Duro, and their crossbred products in Piauí State**. *Revista Brasileira de Zootecnia*. Piauí. 2017.45(5):393-399.
- CASTAGNARA, D.D. et al. **Valor nutricional e características estruturais de gramíneas tropicais sob adubação nitrogenada**. *Archivos de Zootecnia*, v.60, n.232, p.931-942. 2011.
- CUNNINGHAM, J.G. Tratado de fisiologia veterinária. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. 2004. 579p.
- DIFANTE, G. F. **Desempenho de novilhas, comportamento ingestivo e consumo voluntário em pastagens de Panicum maximum jacq**. *Cv. Tanzânia*. 2006. 74 f.

Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG. 2005.

FILHO, R. A. M. **Sistemas de Terminação em Confinamento: Perspectivas para dinamização da Cadeia Produtiva da Carne Bovina em Minas Gerais**. Artigo. **Ver. Bras. Econ.** v. 55, n 1 Rio de Janeiro Jan./Mar. 2001.

FORBES, J.M. A. **Personal view of how ruminant animals control their intake and choice of food: minimal total discomfort**. *Nutrition Research*, 20:132-146,2007.

HODGSON, J. **Grazing management : Science into practice**. Harlow: Longman, 1990. 280p.

KICHEL, A.N. et al. Vantagens da recuperação e renovação de pastagens degradadas com a utilização de sistemas integrados de produção agropecuária. **Ver. Agro. & Negócios**. 2012. 11: 48-50.

MACEDO, M. C. M. Integração lavoura-pecuária: o estado da arte e inovações tecnológicas. 2009. **Rev. Bras. Zootecnia**, 28: 133-146.

MACEDO, M. C. M. et al. **Degradação de Pastagens, Alternativas de recuperação e renovação e formas de mitigação**. In: ENCONTRO DE ADUBAÇÃO DE PASTAGEM DA SCOT CONSULTORIA, 1., 2013, Ribeirão Preto, SP. **Anais...** Bebedouro: Scot Consultoria, 2013. p. 158-181.

MARIANTE, A. da S. et al. Conservação de raças brasileiras ameaçadas de extinção e a importância de sua inserção em sistemas de produção. **Agrociência**, v.IX, n. 2 e n.3, p. 459-464,2005.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. **Nutrient requirements of beef cattle**. 8 ver. Ed. National Academy Press, Washington, D.C., 2017, 475 p.

QUADROS, D. G. Confinamento de bovinos de corte. 2014. Disponível em:[http://www.neppa.uneb.br/textos/publicações/cursos/confinamento\\_bovinos\\_corte.pdf](http://www.neppa.uneb.br/textos/publicações/cursos/confinamento_bovinos_corte.pdf)>. Acesso em: Janeiro 2017.

SILVA, S.C.da, PEDREIRA, C.G.S. **Fatores condicionantes e predisponentes da produção animal a pasto**. In: SIMPOSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGENS. 13, Piracicaba, 1996, Anais...Piracicaba; FEALQ, 1996. 352p. p. 97-122.

STRASSBURG, B .B .N; LATAWIEC, A. E.; BARIONI, L. G.; NOBRE, C. A.; SILVA, V. P. da; VALENTIM, J. F.; VIANNA, M.; ASSAD, E. D. When enough should be enough: improving the use of current agricultural lands could meet production demands and spare natural habitats in Brazil. **Global Environmental Change**, v. 28, p. 84-97, 2014.

TORRES JUNIOR, A. de M.; AGUIAR, G. A. M. Pecuária de corte no Brasil – potencial e resultados econômicos. In: ENCONTRO DE ADUBAÇÃO DE PASTAGENS DA SCOT CONSULTORIA – TEC – FÉRTIL, 1., 2013, Ribeirão Preto. **Anais...** Bebedouro: Scot Consultoria, 2013. p. 9-14.

VALADARES FILHO, S.C. et al. **BR-CORTE**: cálculo de exigências nutricionais, formulação de dietas e predição de desempenho de zebuínos puros e cruzados.2016.

ZIMMER, A. H. et al. **Degradação, recuperação e renovação de pastagens**. Embrapa Gado de Corte. 2012. Brasília. DF. 42 pp.

### **CAPÍTULO III – ANÁLISE ECONÔMICA DA TERMINAÇÃO DE TRÊS GENÓTIPOS DE BOVINOS EM PASTAGENS DE CAPIM-MOMBAÇA MANEJADAS INTENSIVAMENTE NOS TABULEIROS LITORÂNEOS DO ESTADO DO PIAUÍ**

#### **RESUMO**

Realizou-se a análise econômica de um sistema de produção intensificado para terminação de bovinos de corte com uso de pastagem irrigada com a gramínea *Megathyrus maximum*, cv. Mombaça por meio da mensuração dos custos de produção e da análise dos indicadores financeiros. A avaliação foi realizada no Perímetro irrigado dos Tabuleiros Litorâneos de Parnaíba, distrito de irrigação no Estado do Piauí, em área irrigada por pivô central de 40 hectares, no período de Setembro de 2016 a Fevereiro 2017. Os animais foram pesados na entrada do sistema e a cada 50 dias. A adubação adotada foi de 200 kg de Nitrogênio, 175 kg de Cloreto de Potássio e 50 kg de FTE/BR12, por hectare/ano. A área foi dividida em dois módulos, cada um contendo com 12 piquetes, sendo irrigados a cada 6 dias. A coleta de dados para mensuração do custo foi realizada mensalmente em planilhas apropriadas. Para avaliar a análise econômica do sistema foram determinados o custo total (CT)/@, custo operacional efetivo (COE), receita bruta, margem bruta (MB), margem líquida (ML), lucratividade (L) e o retorno sobre o capital investido (RCI) considerando-se o sistema composto pelos grupos genéticos Nelore, Cruzados e Curraleiro Pé-Duro em momentos distintos, onde a composição foi simulada com base nos ganhos, considerando-se o sistema composto por cada grupo genético em cada momento. Os resultados obtidos para custo operacional efetivo mensal (COE)/@ foi R\$143,17/mês, R\$97,28/mês e R\$83,28/ para o CPD, Nelore e Cruzado respectivamente, o custo total (CT) foi R\$ 176,81/mês, R\$120,14, R\$ 104,25 para o CPD, Nelore e Cruzado respectivamente, a margem bruta (MB)/@ obtida foi R\$ 8,83, R\$ 54,72 e R\$68,73 para os grupos CPD, Nelore e Cruzado respectivamente, a margem líquida (ML)/@ obtida foi de R\$ -24,81, R\$ 31,86 e R\$ 47,75 para o CPD, Nelore e Cruzado. A produção em @/ano foi 2.346,8, 3.453,8 e 3.763,8@/ano e o rendimento mensal na área em @ foi de 195,57, 287,8 313,65 para o CPD, Nelore e Cruzado respectivamente. O preço médio de comercialização da @ no mercado local foi de R\$152,00. O lucro em percentual/@ -24,8%, 20,9% e 31,41% e o retorno do capital investido (RCI) foi de 7,64%, 14,45% e 20,63% respectivamente terminando-se animais do grupo genético CPD, Nelore e Cruzado ao ano. A irrigação de pastagens para terminação de bovinos é viável economicamente, no entanto sua adoção deve trabalhar com alta produtividade zootécnica e gerenciamento de custos, face a elevada entrada de insumos no sistema de produção, os animais do grupo Curraleiro Pé-Duro não são eficientes em sistemas com elevada entrada de insumos.

Palavras: manejo intensivo, análise econômica, irrigação, terminação a pasto

## ABSTRACT

The economic analysis of an intensified production system for the finishing of beef cattle with pasture irrigated with grass *Megathyrsus maximum*, cv. Mombasa by measuring production costs and analyzing financial indicators was carried out. The evaluation was carried out in the Irrigated Perimeter of "Tabuleiros Litorâneos de Parnaíba", an irrigation district in the State of Piauí, in an area irrigated by a central pivot of 40 hectares, from September 2016 to February 2017. The animals were weighed at the entrance to the system and every 50 days. The fertilization was 200 kg of Nitrogen, 175 kg of Potassium Chloride and 50 kg of FTE / BR12, per hectare / year. The area was divided into two modules, each containing 12 pickets, being irrigated every 6 days. The data collection for cost measurement was performed monthly in appropriate spreadsheets. To evaluate the economic analysis of the system were determined the total cost (TC) / @, effective operating cost (COE), gross revenue, gross margin (ML), net margin (ML), profitability (L) and return on capital considering the system composed of the genetic groups Nellore, Crusades and Curraleiro Pé-Duro at different times, where the composition was simulated based on the gains, considering the system composed by each genetic group at each moment. The results obtained per monthly effective operational cost (COE) / @ was R\$ 143.17/month, R\$ 97.28/month and R\$ 83.28 for CPD, Nellore and Crusader respectively, the total cost (TC) was R\$ 176.81, R\$ 120,14, R\$ 104,25/@, for CPD, Nellore, and Crusader, respectively. the gross margin (MB) / @ obtained was R\$ 8.83, R\$ 54,72 and R\$ 68,73 respectively, for the CPD, Nellore and Crusader groups respectively, the net margin (ML) / @ obtained was R\$ -24.81, R\$ 31,86 and R\$ 47,75 for CPD, Nellore and Crusader. Yield was 2.348,3.454 and 3.764@ / year and the monthly yield in the area was 195.57, 287.8 313.65 for @/month CPD, Nellore and Crusader respectively. The average selling price of @ in the local market was R\$ 152.00. The profit in percentage / @ -24.8%, 20.9% and 31.41% and the return on invested capital (ICR) was 7.64%, 14.45% and 20.63%, respectively, finishing animals of the CPD, Nellore and Crusader genetic group per year. The irrigation of pastures for cattle termination is economically feasible; however its adoption must work with high zootechnical productivity and cost management, due to the high input in the production system, the animals of the Curraleiro Pé-Duro group are not efficient in systems with high inputs.

Keywords: intensive handling, economic analysis, irrigation, pasture.

## 1 INTRODUÇÃO

A produção animal em sistemas de pastagem é uma forma efetiva e eficiente de produzir alimento de forma barata e competitiva. Para tanto se faz necessária a verticalização dos sistemas por meio da intensificação do processo produtivo pela interação planta, animal e meio-ambiente.

Nos últimos anos, o uso crescente de tecnologias mais intensivas tem permitido aumentar a produtividade na bovinocultura de corte. No Brasil, tal incremento em sistemas de terminação bovinos é dependente técnicas que melhorem o principal recurso alimentar utilizado no país, as pastagens, de forma a tornar a atividade mais competitiva. Entretanto, o aumento na produtividade nem sempre condiz com lucratividade, devendo ser analisado pontualmente cada sistema produtivo (COSTA et al., 2005).

A determinação do custo de produção é um elemento importante na pecuária, não somente como um componente para análise da rentabilidade da unidade de produção, mas também como parâmetro de tomada de decisão e de capitalização do setor rural. A garantia de sustentabilidade de um sistema de produção de gado de corte tem como premissa básica um adequado manejo das pastagens, associado a um correto manejo sanitário, somados a uma mineralização adequada e suplementação alimentar em determinados momentos.

A grande maioria dos pecuaristas estão mais preocupados com o acompanhamento dos índices de produtividade, que os de rentabilidade, isto deve-se ao fato, que em seu dia a dia, está mais ligado aos aspectos da produção, deixando para segundo plano a parte econômica da atividade (LENZA, 2001).

Segundo Faria (2005), define-se eficiência na pecuária como a conjunção de despesas e receitas, gerando lucro ou prejuízo. Em geral, o produtor foca no preço do produto, e o preço não justifica sucesso ou fracasso de um negócio. O que interessa é o todo, custo em conjunto com o preço e renda, o que determinará o lucro da atividade em questão.

Segundo Gottschal et al. (2002) a estimativa dos custos de produção é o detalhamento de todas as despesas e receitas diretas ou indiretas das atividades

produtivas envolvidas. Esse custo é um dos principais fatores a ser analisado para uma gestão equilibrada de um negócio, pois com esta análise estima-se a viabilidade econômica do negócio, face ao capital investido.

A produtividade animal em pastagem é consequência do ganho de peso, que por sua vez depende da qualidade da forragem e da capacidade de suporte da mesma. A raça a ser explorada é uma variável fundamental para crescimento e o desempenho animal, pois elevados ganhos por área são imprescindíveis para garantir a viabilidade da atividade.

O processo de modernização da agricultura, observado durante o século XX no Brasil, trouxe consigo a ideia de eficiência produtiva, ou seja, necessidade de maximizar o uso dos fatores de produção, a fim de obter maiores níveis de produtividade e rentabilidade. Nesse sentido, a administração rural se tornou uma alternativa para identificar os principais gargalos dentro dos sistemas produtivos, levantando informações que possam gerar intervenções a fim de aumentar a sua eficiência (VIANA e SILVEIRA, 2008).

A análise econômica da atividade é relevante, pois por meio dela se passa a conhecer com detalhes e utilizar, de maneira racional e econômica, os fatores de produção (terra, trabalho e capital). Desta forma, localizam-se os pontos de estrangulamento, para depois concentrarem-se os esforços gerenciais e tecnológicos, para obter sucesso na sua atividade e atingir os seus objetivos de maximização de lucros ou minimização de custos (LOPES; CARVALHO, 2002).

Para o cálculo dos custos de produção é necessário que se realize um inventário da propriedade, registro das receitas e despesas entre as diferentes atividades da unidade produtiva, constituindo-se em um desafio, pois a falta de gestão nas propriedades rurais gera restrições para a eficiência da cadeia produtiva trabalhada. Desta maneira, os custos de produção, ferramenta de auxílio à tomada de decisões, é uma variável desconhecida pela imensa maioria dos pecuaristas. Esta falta de controle leva os produtores a se basear apenas em regras práticas para comercializar os animais (HOFFMANN et al., 1992, SILVA; BATALHA, 1999).

O fortalecimento da gestão empresarial por meio do conhecimento estratégico da atividade trabalhada, se apresenta como uma importante medida a ser implantada nas propriedades rurais. A gestão do negócio torna o crescimento do empreendimento rural viável, fortalecendo-o para os momentos de crise, além de prepara-lo para novas oportunidades (OAIGEN et al., 2008).

Diante deste contexto, objetivou-se analisar a viabilidade econômica da implantação de sistemas de terminação de bovinos no perímetro irrigado dos Tabuleiros Litorâneos do Piauí com uso de pastagens irrigadas e manejadas intensivamente, utilizando diferentes genótipos de bovinos ofertados no mercado regional, analisando o melhor resultado econômico no uso destes genótipos.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

Esta pesquisa foi realizada na Fazenda da Cooperativa Cooperideal, localizada no perímetro Irrigado dos Tabuleiros Litorâneos de Parnaíba, latitude sul 2°55', longitude oeste 41°50', temperatura máxima de 37,5 °C, temperatura mínima anual de 21 °C, temperatura média anual de 27 °C, fusolação 3000 horas/ano, precipitação média anual 1280 mm, evapotranspiração média anual 2792 mm, solo Latossolo amarelo Podzólico vermelho amarelo e areia quartzosa, na cidade de Parnaíba, Estado do Piauí, em uma área de 40 hectares, onde situa-se um pivô central, com a pastagem de *Megathyrsus maximus* cv. Mombaça.

Foi realizado a análise econômica de um sistema de produção de bovinos, instalado em uma área de 42 hectares, sendo 40 hectares de pasto e 02 hectares destinados a área de instalações, irrigada com pivô central, destinada a terminação de um lote de 369 bovinos não castrados, com idade média de 30 meses, sendo distribuídos nos seguintes genótipos 204 Nelores, 145 cruzados (Zebu x Europeu) e 20 Curraleiro Pé-Duro, oriundos de sistemas extensivos de criação. Os animais entraram no sistema no início do mês de setembro de 2016 e saíram em fevereiro de 2017, totalizando 150 dias de terminação, culminando com o pico do período seco e início do período chuvoso na região.

Para análise econômica considerou-se o ganho de peso e o peso final obtido no experimento por grupamento genético, realizando-se uma simulação, onde considerou-se o sistema ocupado por um grupo genético, onde a taxa de lotação, o ganho de peso individual, o ganho de peso por área, os indicadores financeiros foram simulados para cada grupamento genético, comparado-os entre si, para demonstrar o grupamento que promoveria melhor resposta no sistema analisado.

Os animais foram identificados por meio de brincos plásticos numerados, pesados e divididos em dois lotes, conforme divisão de área de piquetes do pivô central, onde foi avaliado o desempenho individual dos animais e o desempenho do lote.

Realizou-se análise de solo, objetivando-se a correção de calagem e adubação de fundação no mês de junho com aplicação de calcário calcítico, 1,2 t/ha, e 500 Kg de superfosfato simples por hectare e 150 kg de Cloreto de Potássio na fundação, para proceder o plantio da área. Após o início do pastejo procedemos a aplicação de 787 kg de ureia (354 kg de Nitrogênio) e 358 kg cloreto de potássio

(215 kg de K<sub>2</sub>O) a cada 06 dias pós-pastejo, sendo que cada piquete possui 15.650 m<sup>2</sup>, sendo dividido em 12 piquetes, com um período médio de pastejo de 2 dias e um período médio de descanso de 22 dias.

Os animais foram pesados individualmente a cada 50 dias, com vistas a obtermos o ganho de peso médio do lote, ganho de peso individual e a taxa de lotação do sistema.

Na análise econômica foi usado o modelo adotado por Madalozzo (2005) que determinam custo operacional efetivo (COE), custo operacional total (COT), receita (R), margem bruta (MB), margem líquida (ML), lucratividade e retorno sobre o capital circulante.

Segundo a metodologia acima citada será relatado o conceito e a fórmula de cálculo de cada elemento a ser avaliado.

O Custo Operacional Efetivo (COE) resulta da divisão das despesas efetivamente desembolsadas para produzir quantidade de um determinado produto, sendo composto por mão-de-obra e insumos (adubos, energia elétrica, medicamentos, ágio e frete, combustível, manutenção, taxas, defensivos, sal mineral e juros), pelo volume de arrobas produzidas no mesmo período.  $COE = (MO \text{ (Mão-de-obra)} + I \text{ (Insumos)}) / \text{arrobas produzidas}$ .

O componente Taxa do Perímetro é um valor pago mensalmente ao distrito de irrigação para que o irrigante tenha acesso à água que chega ao ponto de captação de água do sistema de irrigação, esta taxa é para custear as despesas do distrito de irrigação por disponibilizar a água no canal. A ágio (valor pago acima do valor de compra da arroba) ou deságio (valor pago a menos no preço da arroba no ato da comercialização), é o valor pago a mais ou a menos no preço da arroba quando no ato da comercialização, este componente oscila conforme o mercado comporta-se no momento da compra e venda dos animais.

A depreciação é um custo utilizado para substituir máquinas, equipamentos e instalações, visando a formação de uma reserva financeira para posterior substituição deste bem após sua vida útil. O método utilizado para seu cálculo segue a seguinte fórmula:  $Depreciação = (V_i - V_f) / n$ , Sendo  $V_i$  – Valor inicial do Bem,  $V_f$  – Valor final ou valor de sucata do bem e  $n$  – vida útil estimada do bem (anos).

Custo Fixo (CF) é obtido pela divisão do somatório dos custos com depreciação de máquinas, equipamentos e instalações, e remuneração do capital investido na atividade (neste considera-se os juros médios da poupança - 6% ao

ano), pelo volume de arrobas produzidas no mesmo período.  $COT = (COE + D \text{ (Depreciação)} + RC \text{ (Remuneração do capital investido)})/\text{arrobas produzidas}$ .

Custo Total (CT) compreende no somatório dos custos operacionais efetivos mais o custo fixo da atividade (CF).

A taxa de Retorno sobre o Capital Investido (RCI) é obtida pela divisão do Lucro (L) da atividade (Receitas Totais – Despesas totais) pelo capital total investido na atividade (Patrimônio, incluindo-se o capital investido em terra), multiplicado por 100.

A Receita Bruta (RB) definida como o valor de produção total da empresa durante um certo período (em geral um ano), quer seja vendida ou não. A receita bruta é obtida pela seguinte fórmula  $RB = P \text{ (Produção, kg ou @)} \times PV \text{ (Preço de venda do Produto (R\$/))}$ .

A Margem Bruta (MB) consiste em um indicador econômico de rentabilidade do negócio, sendo calculado através da fórmula  $MB = RB - COE$ .

A Margem Líquida (ML) consiste em outro indicador econômico resultante da diferença entre a RB e o COT,  $ML = RB - COT$ , o que permite avaliar a permanência do produtor na atividade.

A lucratividade é um índice que mostra uma relação percentual entre a margem líquida e a receita bruta, bem como o Lucro (L), expresso pela equação  $IL \text{ (Índice de Lucratividade)} = ML/RB \times 100$ , indicando o percentual disponível de renda da atividade após o pagamento de todo o COT.

O Lucro (L) é o resultado da diferença entre a renda bruta e o custo total, expresso pela seguinte fórmula,  $L = RB - CT$ , o lucro permite avaliar se a atividade está remunerando todos os fatores de produção e permitindo sobra variável a produção.

No Custo Operacional Efetivo (COE) considerou-se todos os desembolsos com a pastagem e com os animais. No Custo Operacional Total foram acrescentados os custos de oportunidade do capital e da depreciação dos investimentos. O custo/@ (arroba) foi obtido da divisão do Custo Total pelo número de @ produzidas/hectare, com 50% de rendimento de carcaça. A receita foi obtida multiplicando o número de @ produzidas por hectares pelo valor de R\$ 152,00/@, valor corrente no ano agrícola. A Margem Bruta (MB) foi obtida da subtração da receita bruta pelo Custo Operacional Efetivo e a Margem Líquida (ML) foi obtida da subtração da receita bruta pelo custo total. A lucratividade é calculada em

percentual, obtendo-se através da divisão da Margem Líquida pela receita bruta multiplicando-se por 100. O retorno sobre o capital circulante foi obtido da divisão da Margem Líquida pelo Custo Operacional Efetivo.

Os valores obtidos na Tabela 1 foram adquiridos através de inventário realizado na administração da Fazenda, objetivando-se de posse destes dados peritir o cálculo de depreciações e capital investido na atividade.

Tabela 1 Valores de investimentos realizados na implantação do sistema de produção intensiva a pasto nos tabuleiros litorâneos, Parnaíba, Piauí

Investimento	Área	Valor unitário (R\$)	Valor total (R\$)
Terra (A1)	42 hectares	2.200,00	92.400,00
Instalações (A2)			229.000,00
Curral de manejo com tronco e balança			80.000,00
Casa do funcionário			30.000,00
Galpão			15.000,00
Energia Elétrica			16.000,00
Rede hidráulica e bebedouros			24.000,00
Cercas			64.000,00
Máquinas e Equipamentos			440.000,00
Total de investimentos			741.400,00

Tabela 2 Valores de depreciação de investimento e remuneração do capital investido em um sistema de terminação intensivo a pasto implantado nos tabuleiros litorâneos do Estado do Piauí

Descrição	Cálculo	Valor depreciado anualmente/ Remuneração
Depreciações de instalações	$229.000,00 \times 90\% / 30 \text{ anos}$	6.870,00 / ano
Depreciação de máquinas + equipamentos	$440.000,00 \times 90\% / 15 \text{ anos}$	26.400,00 / ano
Remuneração do capital Investido	$761.400,00 \times 6\% \text{ (juros da poupança)}$	45.684,00 / ano

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas despesas operacionais realizadas no sistema intensificado de terminação de bovinos em pivô central com pastagem manejada intensivamente, os itens mão-de-obra, adubos, taxas do perímetro, ágio e frete, respondem respectivamente por 18,92%, 29,64%, 13,57 % e 10,54%, na composição do custo operacional efetivo. Apresentam-se estes quatro itens responsáveis por 72,67% da composição das despesas operacionais, com destaque para o item aquisição de adubos (Tabela 3).

Tabela 3. Despesa operacional média do sistema de terminação intensiva a pasto, com uso de irrigação, implantado nos tabuleiros litorâneos do Estado do Piauí

Despesa Operacional	Valor (R\$)	Percentual de participação(%)
Mão-de-Obra	5.300,00	18,92%
Insumos		
Adubos+ Sal Mineral	8.300,00	29,64%
Energia	1.600,00	5,72%
Manutenção + Combustível	2.800,00	10%
Medicamentos	738,00	2,63%
Defensivos	400,00	1,45%
Taxas do perímetro	3.800,00	13,57%
Ágio + frete	2.952,00	10,54%
Juros sobre capital em animais (6%)	2.110,00	7,53%
Total de despesas operacionais mensais	28.000,00	100
Despesas Operacionais Anual	336.000,00	100

Estas informações, após analisadas, permitiram avaliar que estratégias devem ser adotadas para minimizar os custos. Dentre estas, podemos considerar: compra direta de insumos (adubos), aquisição de bezerros de qualidade mais próximos ao perímetro e no próprio Estado, implantação do pivô fora da área do perímetro, desde que se encontre condições topográficas e hídricas para sua viabilização. Com estas medidas acredita-se ser possível amenizar despesas e maximizar a lucratividade.

Na Tabela 4 são apresentados o ganho de peso médio diário dos grupos genéticos avaliados, 0,53 kg/dia, 0,78 kg/dia e 0,85 kg/dia, respectivamente para o Curraleiro Pé-Duro, Nelore e Cruzado, obtendo-se um ganho mensal líquido de

0,53@, 0,78@ e 0,85@ por animal por mês, considerando um rendimento de carcaça de 50%.

Tabela 4 Desempenho zootécnico e econômico de três genótipos bovinos, com idade média de 30 meses, não castrados, terminados em pastagem intensificada com uso de irrigação nos tabuleiros litorâneos do Estado do Piauí

Descrição	Genótipos		
	Curraleiro Pé-Duro	Nelore	Cruzado
Ganho de Peso Diário(kg)	0,531	0,782	0,851
Ganho mensal (líquido/animal(@/animal))	0,530	0,780	0,850
Rendimento de carcaça considerado	50%	50%	50%
Rendimento Mensal(@)	195,57	287,80	313,65
Produtividade no ano(@)	2.346,80	3.453,80	3.763,80
Produção por área(@/há/ano)	58,70	86,34	94,09
COE(R\$)	28.000,00		
COE mensal(R\$/@)	143,17	97,28	83,27
Custo Fixo Mensal(R\$)	6.579,50		
Custo fixo mensal/cabeça(R\$/Cabeça)	17,83		
Custo fixo/@(R\$/@)	33,64	22,86	20,98
Custo total(operacional)/@(R\$/@)	176,81	120,14	104,25
Preço médio de venda da @(R\$)	152,00		
Margem Bruta/@(R\$/@)	8,83	54,72	68,73
Margem Líquida/@(R\$/@)	-24,81	31,86	47,75
Lucratividade/@(% )	-24,80	20,90	31,41
MB (R\$)	20.719,70	188.983,70	236.097,60
ML (R\$)	58.234,30	110.029,60	157.143,60
Rentabilidade do Capital Investido(%)	7,64	14,45	20,63

A produção mensal obtida por grupo genético foi de 195,57, 287,8 e 313,65 @/mês, obtendo-se no ano uma produtividade anual de 2.346,8, 3.453,8 e 3763,8 @/ano, resultando em uma produção por área de 58,7, 86,34 e 94,09@/hectare /ano para o Curraleiro Pé-Duro, Nelore e Cruzado respectivamente. demonstrando a

capacidade de resposta do sistema intensificado ao uso de insumos, mesmo que os genótipos utilizados na terminação não sigam um padrão de uniformidade.

Com os resultados obtidos em produtividade de arroba, identifica-se a importância do uso de genética especializada para produção de carne, sugerindo respostas superiores com redução do tempo de terminação. Os resultados obtidos são superiores aos encontrados por Aguiar (2001) e Corsi et al., (2001) quando trabalhando com animais de cruzamento industrial e zebuínos (Nelore e Guzerá), durante período das águas, com correção do solo e uso de adubação nitrogenada, sem suplementação, sem uso de irrigação, apresentado-se os ganhos inferiores aos obtidos no sistema avaliado.

O custo operacional efetivo mensal referentes aos gastos com mão-de-obra e insumos, totalizaram a quantia de R\$ 143,17, 97,28, 83,27 /@/mês, neste custo os itens adubos, mão-de-obra e taxas do perímetro foram responsáveis por quase 50% do Custo Operacional Efetivo Mensal. Isso demonstra que mesmo em sistemas intensificados a pasto os insumos gastos para produção desta alimentação são consideráveis neste processo de gestão, as taxas do perímetro irrigado representam um item que onera o custo operacional na atividade.

O custo total (operacional) por @ produzida ficou de R\$ 176,81, 120,14 e 104,25 /@/mês, respectivamente para os grupos Curraleiro Pé-Duro, Nelore e Cruzado, Este custo é composto pelo custo operacional total somados ao custos fixos (depreciações de instalações, máquinas e implementos e remuneração do capital investido), permitindo-se analisar com esta informação a importância da produtividade na diluição do custo, aliado ao potencial de resposta produtiva pelo animal (ganho de peso individual e ganho por área), obtendo-se uma resposta mais eficiente do sistema de produção, quando este usa o componente animal com maior potencial de produção e produtividade.

A margem bruta positiva ( $MB > 0$ ), significa que a receita bruta é superior ao custo operacional efetivo (COE), isso foi observado nos três grupos genéticos avaliados, sendo que nos grupo do animais Curraleiro Pé-Duro a Margem foi muito baixa, observando-se uma forte insegurança na continuidade do sistema, aliado a observar-se que com um ganho médio diário de 0,53 kg/animal/dia, obtem-se um resultado econômico apenas para pagar os custos do sistema, não obtendo-se remuneração do produtor e do sistema, sendo necessários ganhos acima destes

para garantir viabilidade do sistema, fato este obtido nos ganhos dos grupos genéticos Nelore e cruzados.

Quando a Margem Líquida (Tabela 4) apresenta-se maior que 0, isto demonstra que a receita bruta é superior ao Custo Operacional Total, obtendo-se este resultado para os grupos genéticos Nelore e Cruzado, sendo negativa para o grupo genético Curraleiro Pé-Duro, permitindo que o produtor permaneça na atividade por um longo prazo utilizando o componente animal Nelore e Cruzado no sistema avaliado.

O retorno do Capital Investido (RCI) na atividade, permite sabermos quanto esta atividade irá remunerar o capital nela investido, na atividade de pecuária intensificada com uso de irrigação o uso do grupo genético Nelore e Cruzado permite obter-se remuneração de 14,45% e 20,63% ao ano respectivamente, enquanto que para o grupo Curraleiro Pé-Duro, esta foi de 7,45%, bem próximo do rendimento da poupança. Diante dos números obtidos os grupos Nelore e Cruzados apresentam-se superiores aos juros de poupança, quando avaliamos a atividade. Quando confrontados com dados obtidos por Maya (2003) ambos os grupamentos mostram-se superiores, quando este avalia sistema intensificados irrigados na região de Piracicaba, o qual demonstra inferior desempenho do sistema irrigado em relação ao sistema de sequeiro, com um RCI para o sistema de sequeiro 3%.

O índice de lucratividade informa quanto o produtor deixa de resultado em relação ao seu preço de venda e aos seus custos de produção, ou seja, indica o percentual disponível de renda após o pagamento de todos os custos operacionais. Para a pecuária intensificada com uso de pastos irrigados o índice obtido para os grupos Nelore e Cruzados foi de 20,91% e 31,41%, permitindo-se avaliar que quanto maior o desempenho individual e por área, mais expressivo é o índice de lucratividade. Para o grupo Curraleiro Pé-Duro este índice foi de -24,8%, demonstrando uma ineficiência deste grupo quando usado em sistemas intensificados.

O lucro por área permite avaliar o desempenho da atividade em relação a outras atividades agrícolas ou pecuárias, esta informação é importante de forma a permitir o produtor a avaliar a a permanência na atividade.

#### **4 CONCLUSÃO**

Com base nos resultados expressos a atividade de pecuária intensificada com uso de pastagens sobre irrigação em pivô central nos tabuleiros litorâneos do estado do Piauí apresenta-se como uma atividade superavitária quando o grupo genético usado para terminação são Nelore ou Cruzados, pois estes grupos permitem obter-se maior desempenho individual, maior desempenho por área e maior taxa de lotação.

As taxas do perímetro e os custos com adubação apresentam-se como os índices mais expressivos na composição dos custos operacionais.

Os animais do grupo Curraleiro Pé-Duro possuem baixo desempenho quando comparados ao Nelore e Cruzados, demonstram ser viáveis para sistemas extensivos, onde há baixa entrada de insumos.

## REFERÊNCIAS

- AGUIAR, Adilson P.A.; ALMEIDA, B. H. P. J. F. **Gestão de sistemas de produção de carne e leite em sistemas de pastagens**. Uberaba, MG: FAZU, 2004. 64 p.
- AGUIAR, A.P.A. **Viabilidade econômica da produção de carne em sistemas intensivos de pastagens na região do cerrado**. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., Piracicaba, 2001. **Anais...** Piracicaba: SBZ, 2001. P. 1462-1464.
- AGUIAR, A. P. .A; ALMEIDA, B.H.P.J.F. et al. **Análise econômica de um sistema intensivo de produção de carne em pastagens dos capins Tanzânia, panicum maximum jacq. cv. Tanzânia, e Mombaça, Panicum maximum jacq. cv. Mombaça, com animais cruzados, zebu europeu a região do cerrado** (compact disc). In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39, Recife, 2002. **Anais...** Recife: SBZ, 2002.
- COSTA, F.P. et al. **Sistemas e custos de produção de gado de corte em Mato Grosso do Sul – regiões de Campo Grande e Dourados**. Campo Grande, MS: Embrapa Gado de Corte, 2005. 8 p. (Embrapa Gado de Corte. Comunicado Técnico, 93).
- FARIA, V. P. **Desempenho zootécnico-econômico: como avaliar**. Balde Branco. São Paulo, n.486, p. 26-29. Abril. 2005.
- GOTTSCHALL, C. S. et al. **Gestão e manejo para bovinocultura leiteira**. Guaíba: Palloti, 2002. 182 p. : il.
- LENZA, F. Pessoas distintas. **Revista Agroanalysis**. São Paulo, p. 32-34, dez. 2001.
- LOPES, M.A., CARVALHO, F. de M. **Custo de produção do gado de corte**. Lavras: UFLA. 2002. 47p. (Boletim Agropecuário, 47).
- MADALOZZO, C. L. **Alternativa para o desenvolvimento sustentável do semiárido cearense: ovinocaprinocultura de corte**. Fortaleza: UFC. Centro de Ciências Agrárias, 2005. 90p. Dissertação (Mestrado em Economia Rural).
- MARTINS, E. **Contabilidade de custos**. 10. Ed. São Paulo: Atlas, 2010.
- NOGUEIRA, M. P. **Gestão de custos e avaliação de resultados: agricultura e pecuária**. Segunda edição – Bebedouro: Scot Consultoria, 2007. 244 p.
- OAIGEN, R.P. et al. **Melhoria organizacional na produção de bezerros de corte a partir dos centros de custos**. Revista Brasileira de Zootecnia, v. 37, n. 3, p. 580-587, 2008.
- REIS, R. P. **Fundamentos de economia aplicada**. Lavras: UFLA/ FAEPE, 2002. 84p.

SOARES, J. C. dos R. **Avaliação da terminação de bovinos em pastagem irrigada**. 2012. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Faculdade do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

VIANA, J.G.A.; SILVEIRA, V.C.P. **Análise econômica e custos de produção aplicados aos sistemas de produção de ovinos**. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL, XLVI., Anais... SOBER: Rio Branco, 2008. (CD-ROM)