

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE CIÊNCIAS RURAIS
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

Rodrigo Soares Volpatto

**INCLUSÃO DA RAÇA ABERDEEN ANGUS NO CRUZAMENTO
ROTATIVO ALTERNADO DAS RAÇAS CHAROLÊS E NELORE –
FASE DE CRIA**

Santa Maria, RS
2023

Rodrigo Soares Volpatto

INCLUSÃO DA RAÇA ABERDEEN ANGUS NO CRUZAMENTO ROTATIVO
ALTERNADO DAS RAÇAS CHAROLÊS E NELORE – FASE DE CRIA

Dissertação apresentada ao programa de Pós
graduação em Zootecnia, da Universidade
Federal de Santa Maria, como requisito principal
para a Obtenção do título de Mestre em Produção
Animal

Orientador: Prof. Dr. Dari Celestino Alves Filho

Santa Maria, RS
2023

Ficha catalográfica elaborada através do Programa de Geração Automática da
Biblioteca Central da UFSM, com dados fornecidos pelo autor

Volpatto, Rodrigo Soares

INCLUSÃO DA RAÇA ABERDEEN ANGUS NO CRUZAMENTO
ROTATIVO ALTERNADO DAS RAÇAS CHAROLÊS E NELORE - FASE DE
CRIA / Rodrigo Soares Volpatto.- 2023.

38 p.; 30 cm

Orientador: Dari Celestino Alves Filho

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa
Maria, Centro de Ciências Rurais, Programa de Pós
Graduação em Zootecnia, RS, 2023

1. Cruzamento industrial 2. Heterozigose 3. Bezerro
4. Desmame I. Alves Filho, Dari Celestino II. Título.

©2023

Todos os direitos autorais reservados a Rodrigo Soares Volpatto. A
reprodução de partes ou do todo deste trabalho só poderá ser feita mediante
a citação da fonte.

E-mail: rodrigovolpatto97@gmail.com

Rodrigo Soares Volpatto

**INCLUSÃO DA RAÇA ABERDEEN ANGUS NO CRUZAMENTO ROTATIVO
ALTERNADO DAS RAÇAS CHAROLÊS E NELORE – FASE DE CRIA**

Dissertação apresentada ao curso Pós Graduação em Zootecnia, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Produção Animal.

Aprovada em 28 de março de 2023

**Dari Celestino Alves Filho, Doutor
(Presidente/Orientador)**

Fernanda Cristina Breda Mello, Doutora (UFSM)

Álison Marian Callegaro, Doutor (UNIPAMPA)

Santa Maria, RS
2023

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por me conceder saúde e a oportunidade de realizar uma pós graduação, aos meus pais Rogério e Simone pelo apoio incondicional, ao meu irmão Êmerson, aos meus avós, e aos meus tios.

Agradeço ao professor Dari pela orientação, conselhos, ensinamentos e parceria.

Aos colegas de Pós Graduação, John Lenon e Sander, pelo apoio, e ajuda desde a graduação.

A colega Josiane que auxiliou a condução do experimento e parceria.

Aos todos meus amigos que estiveram junto durante esse tempo.

Aos estagiários do Laboratório de Bovinocultura de Corte, que auxiliaram a condução do experimento.

RESUMO

INCLUSÃO DA RAÇA ABERDEEN ANGUS NO CRUZAMENTO ROTATIVO ALTERNADO DAS RAÇAS CHAROLÊS E NELORE – FASE DE CRIA

AUTOR: Rodrigo Soares Volpatto

ORIENTADOR: Dari Celestino Alves Filho

O Brasil se destaca hoje no cenário da bovinocultura de corte por além de possuir o maior rebanho comercial do mundo é também o principal exportador de carne bovina. Todavia esses indicadores continuam em ascensão motivando a investigar alternativas para otimizar, e maximizar a produção, sem ter grande expansão territorial. Uma das técnicas que podemos utilizar com essa finalidade é o cruzamento entre diferentes raças, pois com isso conseguimos conciliar características que otimizam o desempenho animal. O presente estudo tem como objetivo analisar o efeito da inclusão da raça Angus em um rebanho de animais oriundos do cruzamento rotativo alternado entre Charolês e Nelore. O trabalho foi realizado no Laboratório de Bovinocultura de Corte da Universidade Federal de Santa Maria, foram utilizados bezerros machos e fêmeas oriundos do cruzamento rotativo alternado entre Charolês e Nelore, e do cruzamento industrial, no qual vacas do cruzamento rotativo alternado foram inseminadas com Angus. Os tratamentos foram divididos de acordo com o grupo genético dos bezerros, e eram respectivamente: predominância charolês (PCH), os quais suas mães possuem predominância nelore, bezerros com predominância nelore (PNE), os quais suas mães possuem predominância charolês, bezerros $\frac{1}{2}$ sangue angus com mãe predominantemente charolês (AACH) e bezerros $\frac{1}{2}$ sangue angus com mãe predominantemente nelore (AANE). O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com número variável de repetições por tratamento e os dados coletados testados quanto à normalidade, sendo posteriormente submetidos à análise de variância pelo teste F e as médias comparadas pelo teste de Tukey à nível de 5% de probabilidade. Foram encontradas diferenças entre algumas características produtivas dos bezerros, como ganho médio diário após o desmame, e peso ajustado aos 205 dias de idade, no qual os bezerros oriundos do cruzamento industrial tiveram valores superiores aos bezerros oriundos do cruzamento rotativo alternado. O grau de heterozigose tem influencia significativa para características produtivas dos bezerros após o desmame.

Palavras-chave: Bezerro, cruzamento industrial, desmame, heterozigose, peso ajustado.

ABSTRACT

INCLUSION OF THE ABERDEEN ANGUS BREED IN THE ALTERNATIVE ROTARY CROSSING OF THE CHAROLISH AND NELORE BREEDS – BREEDING PHASE

AUTHOR: Rodrigo Soares Volpatto

ADVISOR: Dari Celestino Alves Filho

Brazil stands out today in the beef cattle scenario, in addition to having the largest commercial herd in the world, it is also the main exporter of beef. However, these indicators continue to rise, motivating the investigation of alternatives to optimize and maximize production, without having a large territorial expansion. One of the techniques that we can use for this purpose is the crossing between different breeds, because with this we manage to reconcile characteristics that optimize animal performance. The present study aims to analyze the effect of the inclusion of the Angus breed in a herd of animals from the alternating rotational crossing between Charolais and Nelore. The work was carried out at the Laboratory of Beef Cattle at the Federal University of Santa Maria, male and female calves from the alternating rotational cross between Charolais and Nelore, and from the industrial cross, in which cows from the alternating rotational cross were inseminated with Angus. The treatments were divided according to the genetic group of the calves, and were respectively: Charolais predominance (PCH), whose mothers have Nelore predominance, calves with Nelore predominance (PNE), whose mothers have Charolais predominance, calves with ½ blood angus with predominantly Charolais dam (AACH) and ½ blood Angus calves with predominantly Nelore dam (AANE). The experimental design used was completely randomized, with a variable number of repetitions per treatment and the collected data tested for normality, being subsequently submitted to analysis of variance by the F test and the means compared by the Tukey test at a 5% probability level. . Differences were found between some productive characteristics of calves, such as average daily gain after weaning, and weight adjusted at 205 days of age, in which calves from industrial crossing had higher values than calves from alternate rotational crossing. The degree of heterozygosity has a significant influence on the productive characteristics of calves after weaning.

Keywords: Adjusted weight, calf, heterozygosity, industrial cross, weaning.

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1** – Ganho médio diário dos bezerros do nascimento até os 75 dias de idade em seus respectivos tratamentos.....26
- Figura 2** – Evolução de peso das vacas de acordo com o grupo genético dos bezerros, do parto ao desmame.....29

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Tratamentos, Composição genética dos bezerros e Composição genética das vacas e raça dos touros.....	21
Tabela 2 – Sistema de adaptação de consumo de concentrado nos primeiros dias de desmame erro! Indicador não definido.	22
Tabela 3 - Peso ao nascer, peso ao desmame, peso ajustado aos 205 dias de idade, GMDND (ganho médio diário do nascimento ao desmame), GMD D-PS7 ganho médio diário do desmame aos 7 meses	24
Tabela 4 – Medidas morfométricas dos bezerros ao nascimento de acordo com seus respectivos grupos genéticos.....	25
Tabela 5 – Dados produtivos analisados de acordo com o tempo após o nascimento/parto.....	27
Tabela 6 – Produção média de leite aos 25-50-75 dias após o parto, produção média, produção total dos 25-50-75 dias após o parto e produção total de leite.....	28
Tabela 7 – Escore de Condição Corporal (ECC) das vacas e a variação do mesmo durante o período de amamentação.....	30

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	11
2	OBJETIVOS.....	13
2.1	OBJETIVO GERAL	13
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	13
3	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	14
3.1	CRUZAMENTOS EM BOVINOS DE CORTE.....	14
3.2	HETEROZIGOSE E HETEROSE.....	15
4	ARTIGO INCLUSÃO DA RAÇA ABERDEEN ANGUS NO CRUZAMENTO ROTATIVO ALTERNADO DAS RAÇAS CHAROLÊS E NELORE – FASE DE CRIA	17
	INCLUSÃO DA RAÇA ABERDEEN ANGUS NO CRUZAMENTO ROTATIVO ALTERNADO DAS RAÇAS CHAROLÊS E NELORE – FASE DE CRIA	18
	RESUMO	18
	ABSTRACT	19
	INTRODUÇÃO.....	20
	MATERIAIS E MÉTODOS.....	21
	RESULTADOS E DISCUSSÃO	23
	CONCLUSÃO.....	31
	REFERÊNCIAS	34
	ANEXO A – BEZERROS DOS CRUZAMENTOS ROTATIVO ALTERNADO E INDUSTRIAL, JUNTO DAS MATRIZES EM CAMPO NATIVO	37
	ANEXO B – BEZERROS DOS CRUZAMENTOS ROTATIVO ALTERNADO E INDUSTRIAL, NO CENTRO DE MANEJO EM DIA DE AVALIAÇÃO DA PRODUÇÃO DE LEITE DAS MATRIZES	38

1 INTRODUÇÃO

O Brasil se destaca como um dos maiores produtores de carne bovina no mundo, logo isso nos torna um dos maiores consumidores do produto e também um dos maiores exportadores mundiais. Porém, com o passar dos anos faz-se cada vez mais necessário a utilização de diferentes técnicas para otimizar essa produção, tanto de forma quantitativa quando de forma qualitativa.

Ainda dentro do sucesso da cadeia produtiva temos diferentes fases no processo de criação de bovinos de corte, no qual todas tem suas devidas finalidades e importância, mas uma fase que se destaca das outras é a fase de cria, no qual temos um ciclo que vai desde a reprodução passa pelo começo da vida de cada animal, e se estende até o desmame. Esse período se destaca dentre os demais, pois ele é capaz de refletir em todas as fases consequentes, no qual cada ação deve ser levada em conta, pois pode ter efeito no resto da vida dos animais, tanto tanto impacto positivo, quanto impacto negativo na produção. Portanto um bom manejo nutricional nessa fase é crucial para o sucesso de toda a cadeia produtiva (DE OLIVEIRA, 2007). A prática do desmame precoce, pode ser adotada com o objetivo de melhorar o desempenho reprodutivo do rebanho (VAZ et al 2014). O desmame precoce quando realizado de forma correta não altera no peso ao abate, no rendimento de carcaça e no desempenho reprodutivo de fêmeas acasaladas aos dois anos de idade (CATTELAM 2014).

Outra forma de potencializarmos a produção é através da utilização dos cruzamentos, os quais fazem com que as características comerciais sejam superiores na progênie, quando comparado aos pais (DE OLIVEIRA MENEZES, 2016). Visando um desempenho superior, é necessário aliar diferentes características tais como com ganho de peso, adaptabilidade, e características qualitativas da carne, sendo o cruzamento inter-racial é uma alternativa para melhorar esses aspectos sem a necessidade de uma grande elevação dos custos de produção (MENEZES, RESTLE., 2005). Em relação a precocidade e qualidade de carcaça a principal raça utilizada nos cruzamentos comerciais no Brasil hoje é o Angus. Tendo em vista que o rebanho brasileiro possui cerca de 80% de sua composição com a raça Nelore, a adaptabilidade, junto com a sua rusticidade, são umas das suas principais características. Ao buscarmos uma raça com um bom potencial de ganho de peso, teve-se de voltar para as raças Continentais, que possuem essa aptidão, sendo uma das principais e mais utilizadas o Charolês. A união dessas três raças pode trazer excelentes resultados, devido sua diversidade genética.

Tendo em vista todos esses aspectos, a hipótese desse trabalho, é que a inclusão da raça Angus, em um cruzamento rotativo alternado entre as raças Charolês e Nelore, potencializará produção do rebanho.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Avaliar a influência de uma terceira raça, Angus, em animais oriundos de um cruzamento rotativo entre as raças Charolês e Nelore.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Avaliar o peso dos bezerros ao nascimento, ao desmame e aos 7 meses de idade;
- Avaliar as medidas morfométricas dos bezerros ao nascimento;
- Avaliar os ganhos médios diários dos bezerros durante o período de experimentação;
- Avaliar a produção de leite das vacas aos 25, 50 e 75 dias após o parto;
- Avaliar o desempenho das vacas do parto ao desmame;

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 CRUZAMENTOS EM BOVINOS DE CORTE

Os objetivos dos cruzamentos são obter superioridade de algumas características comerciais da progênie em relação aos seus pais, sendo mais eficiente às expectativas do mercado. Podendo reunir em apenas um animal características de duas ou mais raças, possibilitando a incorporação do material genético desejável de forma rápida quando comparado pelo processo de seleção (SANTOS, 2015).

Dessa forma o progresso dos cruzamentos se dá através dos efeitos da heterose e através da complementariedade entre as raças utilizadas (DE OLIVEIRA MENEZES, 2016). A complementariedade entre duas raças, consiste em combinar e completar características que possuem interesses econômicos que são expressas em diferentes intensidades pelos animais puros, com o objetivo de acelerar o melhoramento genético (RESTLE et al., 2000).

Os cruzamentos podem ser divididos em três diferentes tipos, cruzamento simples, que envolve apenas duas raças, e não há continuidade, pois, machos e fêmeas são abatidos; cruzamento contínuo, pode ser chamado também de cruzamento absorvente, tem a finalidade de substituir uma raça por outra, produzir um animal puro por cruzar; e cruzamento rotacionado ou alternado contínuo, neste cruzamento a raça do pai é alternada a cada geração, pode ser feito com duas ou mais raças, esse sistema proporciona uma manutenção da heterozigose em 67% nas vacas e no bezerro (PEROTTO et al., 1998).

Dentro desses cruzamentos podemos incluir o sistema chamado de cruzamento industrial, o qual consiste em destinar fêmeas e machos ao abate, seja no cruzamento simples, ou no cruzamento rotativo, no qual parte das fêmeas segue para a produção de matrizes de reposição e outra parte é acasalada com uma raça destinada a terminação, no qual a prole gerada é toda destinada ao abate (EUCLIDES FILHO, 1996).

De acordo com Barbosa et al, (1998) os cruzamentos industriais são uma estratégia para a produção de animais mais precoces onde geram maior flexibilidade dos sistemas de produção utilizados, porém para a escolha das raças envolvidas no cruzamento deve-se levar em conta algumas características produtivas almejadas, como peso de abate, e grau de acabamento. Por ser um sistema em que uma das raças envolvidas é destinada apenas para produzir animais para a

terminação, há uma flexibilidade da escolha das raças terminais, uma vez que o mesmo garante ajustes relativamente rápidos em relação ao mercado consumidor (PAULUS e PARIS, 2016).

Ao comparar as características de carcaça e qualidade de carne de novilhas de corte com origem de três cruzamentos diferentes Souza et al. (2010) encontraram melhores características de carcaça, maior rendimento de carcaça, espessura de coxão e área de lombo, além de melhor qualidade de carne, e menor força de cisalhamento para animais oriundos do cruzamento $\frac{1}{2}$ Limosin $\frac{1}{4}$ Red Angus $\frac{1}{4}$ Nelore quando comparados com animais dos cruzamentos $\frac{1}{2}$ Nelore $\frac{1}{2}$ Limosin e $\frac{5}{8}$ Red Angus $\frac{3}{8}$ Nelore.

3.2 HETEROZIGOSE E HETEROSE

O aumento da heterose se dá em função do aumento da heterozigose, no qual se reflete os efeitos das novas interações gênicas resultante da recombinação do material genético dos pais de diferentes raças, por isso é esperado uma maior porcentagem de locos em heterozigose em animais cruzados (DE OLIVEIRA MENEZES et al., 2016). Dessa forma animais puros tem 0,0% de heterozigose e animais da primeira geração de um cruzamento (F1) apresentam 100% de heterozigose. Silva et al. (2015) afirmaram que a heterozigose tem importância nos cruzamentos e na obtenção de maiores pesos pós desmama e indicam que a utilização de animais com heterozigose individual máxima é vantajoso para se obter maiores pesos.

Perotto et al. (1999) ao investigarem os efeitos da heterozigose individual e materna em bezerros mestiços Red Angus x Nelore, encontraram influência positiva da heterozigose individual para peso a desmama e aos 12 meses de idade, e para os ganhos de peso do nascimento à desmama e da desmama aos 12 meses. Enquanto a heterozigose materna influenciou de forma significativa os pesos ao nascimento, a desmama e aos 12 meses de idade, assim como no ganho de peso entre o nascimento e a desmama. A heterozigose individual também teve efeito positivo e significativo para Queiroz et al. (2013) que avaliaram escores de conformação, precocidade e musculatura ao sobreano e ganho médio diário do desmame ao sobreano de novilhos Brangus.

A heterose se caracteriza por ser a superioridade ou inferioridade dos animais cruzados em relação à média dos pais de raças puras. Também é chamada de vigor híbrido (PEREIRA, 2008). Para estimarmos o valor de heterose de cada animal, utiliza-se a diferença entre a média

de uma característica mensurada nos indivíduos resultantes do cruzamento, progênie de cruzados, e a média da mesma característica mensurada nos pais, conforme a fórmula (DE OLIVEIRA MENEZES et al. 2016):

$$\text{Heterose (\%)} = \frac{(\text{Média da progênie de cruzados}) - (\text{Média dos pais})}{\text{Média dos pais}} \times 100$$

No entanto para estimar a heterose em diferentes gerações de um cruzamento o comparativo é realizado entre indivíduos contemporâneas conforme a fórmula abaixo:

$$\text{HS \%} = \frac{(\text{Média geração em estudo}) - (\text{Média das raças definidas envolvidas})}{\text{Média das raças definidas envolvidas}} \times 100$$

De acordo com Notter (1987) a heterose pode ser dividida em três tipos: individual, materna e paterna. A heterose individual, também chamada de heterose direta representa a formula apresentada anteriormente, desempenho da progênie mestiça em relação à média do desempenho dos pais. Heterose materna é dada como a superioridade da mãe atribuível a sua composição mestiça, proporcionando vantagens para a prole. E a heterose paterna está ligada as vantagens no desempenho da progênie mestiça derivada do uso de pais cruzados em alternativa aos pais puros.

Segundo Fries et al. (1996), o grau de heterose de um determinado indivíduo depende de alguns fatores, sendo eles, heterozigose materna e individual, distanciamento genético entre as raças utilizadas, frequências gênicas na população, da característica em questão e das interações com o ambiente. Sabendo que quanto maior for a heterose encontrada, maior vai ser a superioridade dos cruzados em relação aos puros, e a influência da distância genética dos animais envolvidos no cruzamento, quanto mais distantes geneticamente as raças envolvidas maior a heterose. Dessa forma, os cruzamentos *Bos taurus x Bos indicus* apresentam maior heterose quando comparados com cruzamentos *Bos taurus x Bos taurus* (LOPES et al., 2010).

4 ARTIGO INCLUSÃO DA RAÇA ABERDEEN ANGUS NO CRUZAMENTO ROTATIVO ALTERNADO DAS RAÇAS CHAROLÊS E NELORE – FASE DE CRIA

Essa sessão é apresentada de acordo com as normas para a publicação na revista Ciência Rural (INSS Eletrônico: 1678-4596).

1 INCLUSÃO DA RAÇA ABERDEEN ANGUS NO CRUZAMENTO ROTATIVO 2 ALTERNADO DAS RAÇAS CHAROLÊS E NELORE – FASE DE CRIA

3 RESUMO

4
5 A utilização de cruzamentos na bovinocultura de corte pode trazer diversos benefícios como o
6 incremento nas características produtivas dos animais oriundos desse sistema. Nesse sentido, o
7 cruzamento rotativo alternado proporciona aumento do valor da heterozigose tornando-se
8 constante a partir da quinta geração, porém ao acrescentar uma terceira raça, a heterozigose
9 volta a ser 100%, e esse cruzamento pode ser chamado de industrial, ou comercial, ou ainda
10 industrial. Dessa forma o presente estudo tem como objetivo analisar o impacto, na fase de cria,
11 da inclusão da raça Angus no cruzamento rotativo alternado entre as raças charolês e nelore. O
12 experimento foi realizado no Laboratório de Bovinocultura de Corte da Universidade Federal
13 de Santa Maria. Foram utilizados 67 bezerros oriundos do nascimento de 2021 os quais foram
14 divididos em quatro tratamentos, de acordo com sua composição genética: bezerros com
15 predominância charolês (PCH), os quais suas mães possuem predominância nelore, bezerros
16 com predominância nelore (PNE), os quais suas mães possuem predominância charolês,
17 bezerros ½ sangue angus com mãe predominantemente charolês (AACH) e bezerros ½ sangue
18 angus com mãe predominantemente nelore (AANE). Os bezerros foram avaliados do
19 nascimento até os 7 meses de idade e as vacas do parto até o desmame. O peso ao nascimento
20 dos bezerros teve diferenças significativas entre os tratamentos ($P < 0,05$), no qual as médias
21 foram 35,84; 37,95; 31,70; 33,18kg, para os tratamentos PCH; PNE; AACH; AANE
22 respectivamente. O ganho médio diário do desmame aos sete meses também diferiu onde
23 AACH e AANE, ganharam 0,716 e 0,655 g/dia respectivamente, sendo superiores aos demais
24 (PCH 0,518 g/dia e PNE 0,474 g/dia). Em relação a produção de leite, não foram encontradas
25 diferenças significativas entre os tratamentos ($P > 0,05$) no qual a média de produção diária foi
26 de 5,60 L/dia e a média de produção total foi de 432 litros. Dessa forma conclui-se que a
27 incorporação da raça Angus influencia positivamente no peso ao nascimento e no ganho médio
28 diário do desmame até os 7 meses de idade. A predominância genética do bezerro não influencia
29 na produção de leite da vaca.

30
31 **Palavras-chave:** ganho médio diário, heterozigose, peso ao nascer, produção de leite

32
33
34
35
36
37
38
39
40

41 **ABSTRACT**

42

43 **INCLUSION OF THE ABERDEEN ANGUS BREED IN THE ALTERNATIVE**
44 **ROTARY CROSSING OF THE CHAROLISH AND NELORE BREEDS – BREEDING**
45 **PHASE**

46 The use of crossbreeding in beef cattle can bring many benefits, such as an increase in the
47 productive characteristics of animals from this system. In this sense, the alternating rotational
48 crossing provides an increase in the heterozygosity value, becoming constant from the fifth
49 generation, but when adding a third race, the heterozygosity returns to 100%, and this crossing
50 can be called industrial, or commercial, or even industrial. Thus, the present study aims to
51 analyze the impact, in the breeding phase, of the inclusion of the Angus breed in the alternating
52 rotational crossing between the Charolais and Nelore breeds. The experiment was carried out
53 at the Beef Cattle Laboratory of the Federal University of Santa Maria. Sixty-seven calves from
54 the birth of 2021 were used, which were divided into four treatments, according to their genetic
55 composition: calves with Charolais predominance (PCH), whose mothers have Nelore
56 predominance, calves with Nelore predominance (PNE), which their dams are predominantly
57 Charolais, ½ blood Angus calves with predominantly Charolais dam (AACH) and ½ blood
58 Angus calves with predominantly Nelore dam (AANE). Calves were evaluated from birth to 7
59 months of age and cows from calving to weaning. The birth weight of calves had significant
60 differences between treatments ($P < 0.05$), in which the averages were 35.84; 37.95; 31.70;
61 33.18kg, for PCH treatments; PNE; AACH; AANE respectively. The average daily gain from
62 weaning at seven months also differed where AACH and AANE gained 0.716 and 0.655 g/day
63 respectively, being higher than the others (PCH 0.518 g/day and PNE 0.474 g/day). Regarding
64 milk production, no significant differences were found between treatments ($P > 0.05$) in which
65 the average daily production was 5.60 L/day and the average total production was 432 liters.
66 Thus, it is concluded that the incorporation of the Angus breed positively influences birth
67 weight and average daily gain from weaning to 7 months of age. The genetic predominance of
68 the calf does not influence the milk production of the cow.

69

70 **Keywords:** average daily gain, birth weight, heterozygosity, milk production

71

72

73

74

75

76

77

78

79

80

81

82 INTRODUÇÃO

83

84 O Brasil produziu no ano de 2021 volume de 9,71 milhões de toneladas de carcaça
85 equivalente, no qual foram exportados 25,51% desse total (ABIEC 2022). Tendo em vista que,
86 devido ao aumento populacional, tanto o consumo interno quanto as exportações tendem a
87 aumentar, é necessário a incorporação de tecnologias que sejam capazes de otimizar a produção
88 sem o acréscimo de novas áreas. Dentre as diversas alternativas que podemos adotar, o
89 cruzamento se destaca, uma vez que permite aliar pontos positivos de diferentes raças e assim
90 produzir animais que possuem melhor desempenho produtivo em relação aos seus pais ou as
91 raças que deram origem ao cruzamento (OLIVEIRA, 2015). Características melhoradas através
92 dos cruzamentos são umas das alternativas para intensificar a produção e auxiliar a
93 bovinocultura de corte a atender as expectativas de toda a cadeia de produção.

94 O diferencial que torna os cruzamentos alternativa interessante é que ao acasarmos
95 animais de diferentes raças resulta em aumento do valor da heterozigose e por consequência,
96 maior valor de heterose ou vigor híbrido (ROSO e FRIES, 2000). Dessa forma, a adoção de
97 cruzamentos permite explorar os efeitos positivos da heterozigose no incremento da resposta
98 animal tanto da vaca e como do bezerro possibilitando ser uma alternativa para a se obter maior
99 produtividade do rebanho.

100 Para alcançarmos benefícios da heterozigose materna e individual, o cruzamento mais
101 indicado são os rotativos alternados, os quais a partir da quinta geração apresentam
102 estabilização na composição genética e no valor da heterozigose. Contudo, essa modalidade de
103 cruzamento (rotativo) pode ser potencializada através da associação com o cruzamento terminal
104 onde no caso de um Bi-cross é adicionada uma terceira raça a qual elevaria o valor da
105 heterozigose individual de 67% para 100% potencializando o desempenho animal. Convém
106 ressaltar que toda os indivíduos dessa nova composição genética são destinados para o abate.
107 Apesar do conhecimento da existência dessa possibilidade de associar cruzamentos e os
108 benefícios possíveis resultantes do mesmo, são reduzidos os números de estudos que
109 investigaram os seus reflexos.

110 Perante o contexto apresentado acima, o presente estudo possui como objetivo analisar
111 o desempenho inicial de bezerros filhos de vacas oriundas de um cruzamento rotativo alternado
112 entre as raças charolês e nelores acasaladas com macho da raça Angus.

113

114

115

116 MATERIAIS E MÉTODOS

117

118 O presente estudo foi realizado no Laboratório de Bovinocultura de Corte (LBC),
 119 pertencente ao Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Santa Maria, localizado na
 120 cidade de Santa Maria-RS. A área está localizada na depressão central do estado do Rio Grande
 121 do Sul, com altitude de 95 m, latitude 29° 43' Sul e longitude 53° 42' Oeste. O solo está situado
 122 na unidade de mapeamento São Pedro, com a classificação de Argissolo Vermelho Distrófico
 123 Arênico e o clima é o Cfa, subtropical úmido.

124 Foram utilizados no trabalho 67 bezerros oriundos do cruzamento rotativo entre Charolês
 125 e Nelore, e do cruzamento comercial entre Charolês, Nelore e Angus. Os mesmos foram divididos
 126 em 4 grupos, que correspondem aos tratamentos, de acordo com a Tabela 1

127

128 **Tabela 1** – Tratamentos, Composição genética dos bezerros e Composição genética das vacas e
 129 raça dos touros

Tratamento	Composição Genética do Bezerro	Composição Genética da vaca	Raça do Touro
PCH	2/3 Charolês 1/3 Nelore	2/3 Nelore 1/3 Charolês	Charolês
PNE	2/3 Nelore 1/3 Charolês	2/3 Charolês 1/3 Nelore	Nelore
AACH	1/2 Angus 2/6 Charolês 1/6 Nelore	2/3 Charolês 1/3 Nelore	Angus
AAANE	1/2 Angus 2/6 Nelore 1/6 Charolês	2/3 Nelore 1/3 Charolês	Angus

130

131 O período de parição foi de 10/09 até 16/11/2021. Ao nascer os bezerros e as vacas eram
 132 conduzidos ao centro de manejo no qual eram feitas, no bezerro, as avaliações morfométricas de
 133 altura de cernelha, altura de garupa, comprimento corporal, comprimento de garupa, largura de
 134 garupa, largura de peito, circunferência torácica, e perímetro de braço. Os mesmos eram pesados,
 135 tinham o umbigo curado e recebiam uma aplicação de 1ml de ivermectina 1%. As vacas eram
 136 pesadas e determinava-se o escore de condição corporal (ECC) seguindo uma escala de 1 a 5: 1 =
 137 muito magra e 5 = muito gorda (LOWMAN et al., 1973). Os bezerros permaneceram junto as
 138 vacas em campo nativo, onde tinham acesso livre a água e sal mineral 80P.

139 O desmame foi realizado de acordo com as datas de nascimentos sendo divididos em
 140 diferentes lotes, no qual ao completarem, na média, 75 dias de idade eram levados ao centro de
 141 manejo para a realização do mesmo. Após serem separados permaneceram no centro de manejo

142 por um período de 10 dias para se adaptarem ao consumo do concentrado fornecido, e para
 143 perderem o apego materno. Durante os primeiros 4 dias as vacas ainda podiam chegar próximo
 144 aos mesmos, mas não tinham contato físico, prática adotada com o intuito de amenizar o estresse
 145 gerado, tanto na mãe como no filho, pelo desmame. Para se adaptarem a nova rotina alimentar, o
 146 consumo dos bezerros era controlado e aumentado de acordo com os dias de desmame conforme
 147 expresso na Tabela 1.

148

149 **Tabela 2** – Sistema de adaptação de consumo de concentrado nos primeiros dias de desmame

150

Dias de mangueira	Kg de concentrado por refeição	Kg de ração por dia
Primeiro	0,075	0,150
Segundo	0,150	0,300
Terceiro	0,225	0,450
Quarto	0,300	0,600
Quinto	0,375	0,750
Sexto	0,450	0,900
Sétimo - Décimo	0,525	1,050

151

152 Após saírem do centro de manejo os bezerros foram alocados em pastagem de tifton-85,
 153 onde continuaram recebendo concentrado duas vezes ao dia o concentrado utilizado na adaptação
 154 até os 45 dias após o desmame era o mesmo composto por, milho moído, farelo de soja, sal 80P e
 155 sal comum branco, a mistura gerou um concentrado com 23,5% de proteína e 83,5% de NDT; o
 156 consumo durante esse período foi de 1,5% do peso vivo. Após os 45 dias de desmame o
 157 concentrado fornecido era composto de milho moído, aveia branca, farelo de soja, sal 80P e sal
 158 comum branco. O teor de proteína bruta era de 19,8% de proteína; 81,0% de NDT e o consumo
 159 médio foi 1,2% do peso vivo.

160

161 O consumo de leite foi calculado utilizando a metodologia da diferença de peso dos
 162 bezerros (ESPASANDIN et al., 2001) a qual consiste em deixar os bezerros em um jejum de
 163 sólidos e líquidos por 12 horas e após esse tempo os mesmos são pesados e levados as respectivas
 164 mães. Após um período de 30 minutos junto das vacas os mesmos eram pesados novamente, no
 165 qual a diferença entre o segundo e o primeiro peso multiplicado por dois resulta no consumo de
 166 leite diário de cada bezerro. Essa avaliação foi realizada três vezes por animal, no qual na primeira
 167 avaliação os bezerros tinham em média 25 dias de idade, na segunda 50 dias e na terceira 75 dias
 de idade.

168

169 O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado com número
 170 variado de repetições por tratamento. As análises estatísticas foram realizadas, utilizando o modelo
 matemático a seguir: $Y_i = \mu + T_i + \epsilon_i$, em que: γ_{ij} : variáveis dependentes; μ : média de todas as

171 observações; T_i : efeito do i -ésimo tratamento; ε_i : efeito do erro aleatório residual (erro b). A
172 normalidade dos resíduos foi testada por Shapiro-Wilk, e os dados transformados quando
173 necessário. Os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste F, através do procedimento
174 PROC GLM, e quando constatada significância, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey
175 à nível de 5% de probabilidade e as médias ajustadas pelo método dos quadrados mínimos (LS
176 means) ajustado ao teste de Tukey.

177

178 RESULTADOS E DISCUSSÃO

179

180 O peso ao nascer para os diferentes grupos genéticos dos bezerros foi diferente quando
181 comparados ($P < 0,05$), na Tabela 2, observa-se que bezerros oriundos do cruzamento rotativo
182 tiveram um peso superior, 35,84 kg e 37,95 kg para as predominâncias Charolês e Nelore
183 respectivamente, quando comparados aos bezerros originários do cruzamento industrial, onde os
184 que possuíam $\frac{1}{2}$ sangue angus com predominância Charolês o peso foi de 31,70 kg. Esse menor
185 peso ao nascer é um resultado almejado, uma vez que um bezerro mais pesado e maior está
186 relacionado com uma maior dificuldade ao parto e por consequência a distocia (GUNN et al.,
187 2014).

188 Perotto et al (1999) não encontram essa diferença no peso ao nascimento ao comparar
189 bezerros de 4 grupo genéticos Nelore (N), $\frac{1}{2}$ Red Angus + $\frac{1}{2}$ Nelore, (1R1N), $\frac{3}{4}$ Nelore + $\frac{1}{4}$
190 Red Angus (3N1R) e $\frac{3}{4}$ Red Angus + $\frac{1}{4}$ Nelore (3R1N). Dessa forma, no presente estudo a
191 diferença no peso ao nascer pode ser atribuída a presença da raça Charolês no cruzamento, raça
192 que possui como característica ser de grande porte. Porém os mesmos autores encontraram
193 influência positiva da heterozigose individual para o peso ao desmame, bem como para o ganho
194 de peso do nascimento ao desmame, característica essa que não foi encontrada no presente estudo,
195 pois para a variável peso ao desmame os tratamentos foram semelhantes entre si, ($P > 0,05$), o que
196 nos auxilia a comprovar que o ganho médio diário (GMD) entre o nascimento e o desmame
197 também foi semelhante.

198 O GMD durante esse período teve uma diferença apenas numérica entre os bezerros do
199 cruzamento rotativo com em relação aos bezerros do cruzamento industrial sendo 0,750 kg/dia e
200 0,783kg/dia, respectivamente, essa pequena diferença permitiu aos animais que nasceram mais
201 leves, a serem desmamados com peso semelhantes aos demais.

202 O período pós-desmama apresenta uma melhor representação do ambiente de criação, e
203 é importante na avaliação genética, pois se trata de um período que não há mais influência por

204 efeitos maternos (CARDOSO et al 2004). Para o peso ajustado aos 205 dias ambos tratamentos
 205 com 100 % de heterozigose individual obtiveram maior média quanto comparados aos animais
 206 com heterozigose individual de 66%, resultando diferença média de 20 quilos, sendo as respectivas
 207 médias de 180 e 160 quilos. Esses valores tem influência direta do ganho de peso após o desmame
 208 até os 7 meses de idade, no qual bezerros oriundos do cruzamento com touro Angus obtiveram um
 209 ganho médio diário superior a bezerros oriundos do cruzamento rotativo alternado entre Charolês
 210 e Nelore.

211

212 **Tabela 3** - Peso ao nascer, peso ao desmame, peso ajustado aos 205 dias de idade, GMDND (ganho
 213 médio diário do nascimento ao desmame), GMD D-PS7 ganho médio diário do desmame aos 7
 214 meses

Variável	Grupo genético dos bezerros				Pr>F
	PCH	PNE	AACH	AANE	
Peso ao Nascer	35,84±2,87 ^a	37,95±1,94 ^a	31,70±3,08 ^b	33,18±4,02 ^{ab}	0,0059
Peso ao Desmame	94,655±7,22	94,948±5,692	90,941±8,848	92,442±11,585	0,8754
Peso Ajustado 205 dias	162,35 ±8,49 ^{ab}	158,34±6,69 ^b	183,80±9,61 ^a	176,92 ±13,62 ^a	0,0005
GMDND	0,764	0,736	0,788	0,778	0,6968
GMD D-PS7	0,518±0,049 ^b	0,474±0,038 ^b	0,716±0,059 ^a	0,655±0,078 ^a	<0,0001

215 Letras minúsculas diferentes, apontam diferenças estatísticas entre as colunas

216

217 O impacto da inclusão de uma terceira raça em um cruzamento *bi-cross* é ainda maior
 218 quando comparamos os animais que possuem a origem materna cuja a matriz possui um maior
 219 grau de sangue charolês, no qual os animais com o pai angus (100% de heterozigose) tiveram um
 220 GMD 33% superior aos animais cuja o pai era nelore (66% de heterozigose). Dessa forma, fica
 221 evidente a influência da heterozigose individual no desempenho pós desmame. O GMD após o
 222 desmame precoce encontrado no presente estudo para os bezerros com 100 % de heterozigose foi
 223 superior ao encontrado por Ítavo et al (2007) que em animais desmamados com 90 dias de idade
 224 mantidos em confinamento encontraram 0,520 g/dia de ganho, valor semelhante aos animais com
 225 67% de heterozigose. Também com bezerros confinados após o desmame Eifert et al (2004)
 226 observaram ganhos de 0,270; 0,536; 0,728; 0,784 g/dia para os diferentes níveis de concentrado,
 227 35; 45; 55; 65 % respectivamente. Restle et al (2006) ao avaliarem bezerros desmamados
 228 precocemente e mantidos confinados recebendo diferentes fontes de energéticos na dieta tiveram
 229 um GMD médio de 0,986 gramas, valor superior ao encontrado no presente estudo.

230 Ao observarmos as medidas morfométricas dos bezerros ao nascer, podemos justificar
 231 um menor peso ao nascer de bezerros ½ Angus com mães de predominância charolês, no qual os
 232 mesmos tiveram menor altura de cernelha, menor altura de garupa, e menor circunferência torácica
 233 (Tabela 4). Tendo em vista que bezerros oriundos do cruzamento rotativo com predominância
 234 nelore, possuem mães do mesmo grupo genético que bezerros ½ Angus com predominância
 235 Charolês, evidenciamos a influência da raça na altura de cernelha, da altura de garupa e
 236 circunferência torácica no peso ao nascer. Brito et al. (2015), encontraram uma correlação do peso
 237 com a circunferência torácica de 0,96, dessa forma justificando a utilização dessa medida para a
 238 estimativa do peso corporal, no qual o peso do animal aumento diretamente proporcional com o
 239 aumento da circunferência torácica. As medidas comprimento corporal, comprimento de garupa,
 240 largura de garupa, largura de peito e perímetro de braço não tiveram diferença ($P > 0,05$) entre os
 241 grupos genéticos dos bezerros.

242

243 **Tabela 4** – Medidas morfométricas dos bezerros ao nascimento de acordo com seus respectivos
 244 grupos genéticos.

Medida Morfométrica em cm	Grupo genético dos bezerros				Pr>F
	PCH	PNE	AACH	AANE	
Altura de cernelha	69,94ab	73,83a	65,45c	68,42bc	<0,0001
Altura de garupa	75,11b	78,79a	70,79c	72,50bc	<0,0001
Comprimento Corporal	64,30	64,32	60,58	61,71	0,0805
Comprimento de garupa	23,02	22,84	21,29	22,14	0,1427
Largura de garupa	15,97	16,25	15,90	17,00	0,4776
Largura de peito	18,06	18,20	18,29	18,50	0,9736
Circunferência torácica	74,02ab	75,48a	71,50b	74,50ab	0,0590
Profundidade Torácica	24,65	24,49	24,37	24,97	0,4336
Perímetro de braço	17,44	16,93	16,58	16,35	0,2341

245 Letras minúsculas diferentes, apontam diferenças estatísticas entre as colunas

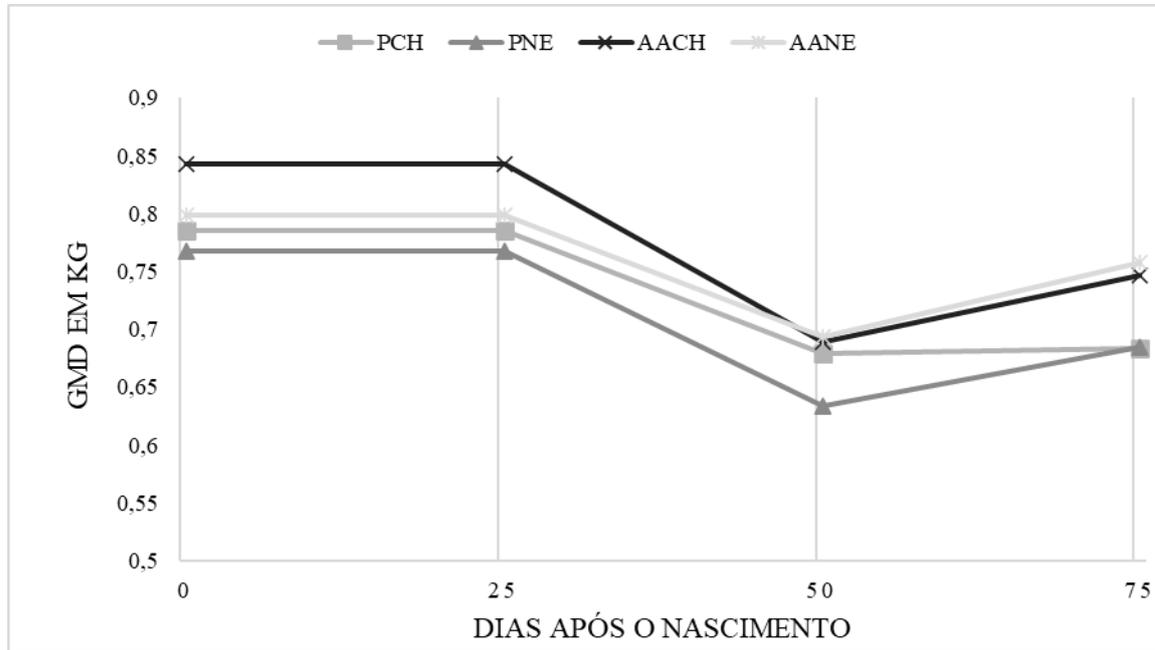
246

247 O ganho médio diário (GMD) do nascimento ao desmame foi semelhante entre os
 248 tratamentos ($P > 0,05$), com uma média de 0,766 kg/dia. Porém ao avaliarmos o desempenho ao
 249 pé da mãe em diferentes idades (25 – 50 – 75 dias de idade) podemos ver conforme demonstrado
 250 na Figura 1, um comportamento diferente do esperado. Comportamento que se aplicou aos 4
 251 tratamentos no qual o nos primeiros 25 dias de vida os bezerros tiveram um ganho médio diário
 252 de 0,798 kg, entre os 25 e os 50 dias de idade ouve um decréscimo nos 4 tratamentos no qual a
 253 média foi de 0,673 kg/dia, e dos 50 dias ao desmame o desempenho voltou a ser superior, com
 254 médias de 0,718 kg/dia. Porém mesmo com a queda do GMD, não pode ser relacionada a produção
 255 de leite das vacas (Tabela 4), uma vez que ouve um aumento nesse mesmo período.

256

257

258 **Figura 1** – Ganho médio diário dos bezerros do nascimento até os 75 dias de idade em seus
 259 respectivos tratamentos.



260

261 Os ganhos médios diários dos bezerros diferiram entre os períodos de avaliação, no qual
 262 o período entre o nascimento e os 25 dias de idade foi superior aos demais ($P < 0,05$), conforme a
 263 Tabela 5, provavelmente consequência de uma melhor sincronia entre os requerimentos do bezerro
 264 e o volume de produção de leite da vaca. Ao observarmos o ganho médio das vacas (Tabela 5)
 265 observamos que o mesmo influenciou na produção de leite. No período entre o parto e os primeiros
 266 25 dias de lactação houve uma perda de peso significativa o que acarretou em uma produção de
 267 leite menor nesse período em relação aos 25 – 50 dias após o parto, no qual as vacas ganharam
 268 0,211 kg de peso vivo por dia. Restle et al (2003) encontrou um comportamento diferente na
 269 produção de leite das vacas mantidas em campo nativo, no qual a produção teve um decréscimo
 270 linear, enquanto vacas mantidas em pastagens cultivadas tiveram um comportamento quadrático
 271 na sua produção de leite.

272

273

274

275

276

277

278

279 **Tabela 5** – Dados produtivos analisados de acordo com o tempo após o nascimento/parto

Variável	Dias após o nascimento/parto				Pr>F
	0	25	50	75	
GMD/Bezerr os (kg/dia)	-	0,792±0,041 ^a	0,665±0,003 ^b	0,705±0,04 ^b	<0,0001
Peso/ Vacas (kg)	432,33±12,49 ^a	406,24±12,2 ^b	410,84±12,19 ^{ab}	406,40±12,19 ^b	0,0102
GMD/Vaca (kg/dia)	-	-1,001±0,211 ^c	0,211±0,211 ^a	-0,175±0,210 ^b	<0,0001
Produção de leite (kg/dia)	-	6,027±0,514 ^a	6,262±0,512 ^a	4,794±0,512 ^b	<0,0001

280 Letras minúsculas diferentes, apontam diferenças estatísticas entre as colunas

281

282 Os dados referentes a produção de leite das vacas não diferiram entre os tratamentos
283 (P>0,05), devido a uma grande amplitude dos dados coletados. De acordo com a Tabela 6, a
284 produção total de leite não teve influência do grupo genético do bezerro, essa característica
285 também foi encontrada por Espasandin et al. (2001), que ao comparar vacas nelores mãe de
286 bezerros puros, com vacas acasaladas com angus, canchim e simental.

287 O leite é o principal alimento dos bezerros nos primeiros meses de vida, de acordo com o
288 consumo do mesmo existe uma correlação com o ganho de peso do nascimento ao desmame que
289 varia de 0,44 até 0,88 (RESTLE et al 2003), assim se é esperado um maior desempenho para os
290 animais que consomem mais leite durante esse período. Em relação a produção diária de leite entre
291 o 25º dia até o 50º após o parto foi quando em média tiveram uma produção maior sendo ela de
292 6,23 L/dia, enquanto nos primeiros 25 dias após o parto a média diária foi de 5,92 L, quase 1 kg a
293 mais que os 4,94 L/dia obtidos no período correspondente do 50º até o 75º dia de lactação.

294 O grupo genético das vacas não teve influência na produção de leite no qual vacas com
295 2/3 de sangue charolês produziram 5,66 L/dia e vacas com 2/3 de sangue Nelore produziram 5,54
296 L/dia, resultado que também foi encontrado por Restle et al (2003) no qual vacas Charolês
297 produziram 4,50 L/dia e vacas Nelore 4,28 L/dia, porém foram avaliadas por um período de tempo
298 maior, 182 dias. Ao comparar diferentes sistemas de alimentação durante a lactação Restle et al
299 (2005) encontrou uma produção média de 3,93 L/dia e 291,4L totais para vacas mantidas somente
300 em campo nativo, e 5,46 L/dia e 401,7 L totais para vacas em pastagem nativa mais cultivada,
301 ambas foram médias inferiores às encontradas no presente estudo que foram 5,60 L/dia e 433,23L
302 totais, no qual as matrizes permaneceram em campo nativo.

303

304

305

306

307 **Tabela 6** – Produção média de leite aos 25-50-75 dias após o parto, produção média, produção
 308 total dos 25-50-75 dias após o parto e produção total de leite

Variável	Grupo genético dos bezerros				Pr>F
	PCH	PNE	AACH	AANE	
Produção média aos 25 dias	5,48	6,48	5,63	6,11	0,3819
Produção média aos 50 dias	6,38	6,18	6,40	5,97	0,9696
Produção média aos 75 dias	4,97	5,04	4,28	4,42	0,7097
Produção Média	5,59	5,90	5,43	5,50	0,8338
Produção total dos 25 dias	150,71± 29,71	174,09± 22,37	138,93± 35,37	154,40± 46,31	0,3360
Produção total do dia 25-50	171,75± 30,12	161,45± 23,33	166,46± 36,89	152,42± 48,30	0,9054
Produção total do dia 50-75	126,43± 24,68	131,20± 19,44	107,95± 30,23	109,85± 39,57	0,5328
Produção total	440,52± 67,04	462,38± 51,93	413,35± 82,11	416,68± 107,5	0,7248

309 Letras minúsculas diferentes, apontam diferenças estatísticas entre as colunas

310

311 Ao observarmos o gráfico da evolução de peso das matrizes, Figura 2, é possível notar
 312 um comportamento característico da curva de acordo com a raça do bezerro, no qual vacas que
 313 eram mães de bezerros com ½ sangue Angus, independentemente de seu grupo genético perderam
 314 peso nos primeiros 25 dias após parto, recuperam o peso durante o período entre os 25° e o 50°
 315 dia de lactação, e nos últimos 25 dias de amamentação voltaram a ter uma perda de peso. Enquanto
 316 vacas que se mantiveram com o cruzamento rotativo alternado, tiveram uma queda de peso brusca
 317 nos primeiros 25 dias de lactação e após tiveram uma queda mais amena. Essa perda de peso
 318 também foi encontrada por Cerdótes et al (2004) para todos os grupos genéticos estudados e duas
 319 idades à desmama, 63 e 42 dias. Algo que não foi encontrado por Silvera et al (2014), uma vez
 320 que os autores encontraram para os animais mantidos em campo nativo um GMD de 0,115 gramas,
 321 mesmo realizando o desmame de forma precoce, com 63 dias de idade.

322

323

324

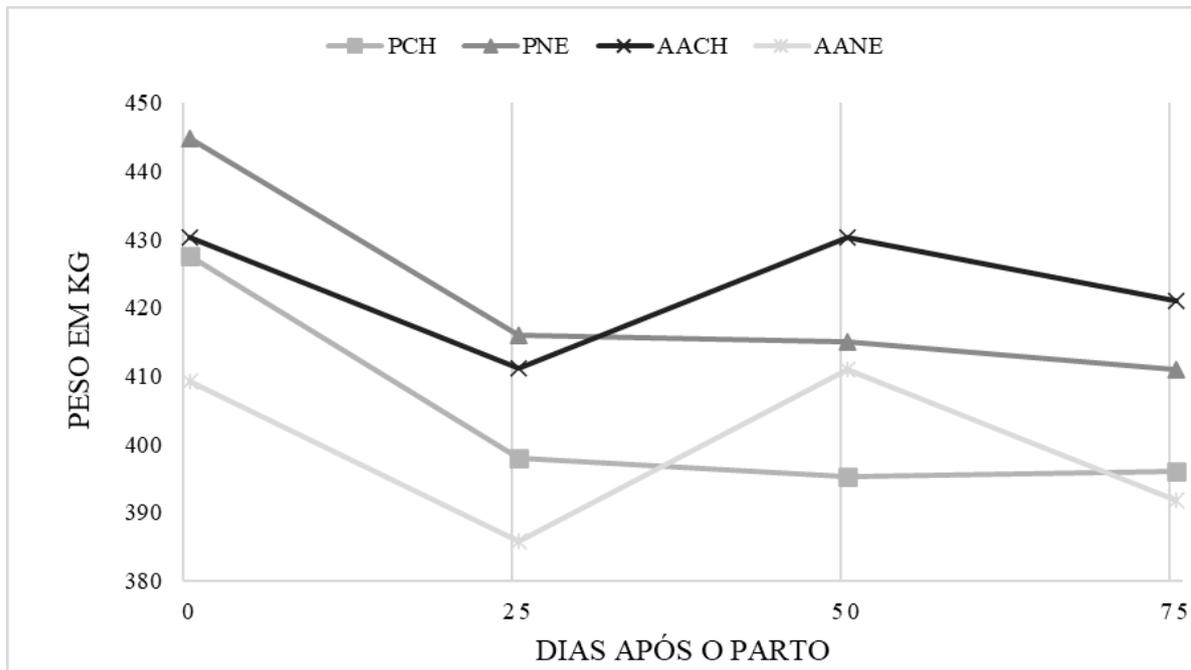
325

326

327

328

329 **Figura 2** – Evolução de peso das vacas de acordo com o grupo genético dos bezerros, do parto
 330 ao desmame



331

332

333 De acordo com Adams 2021 e Kenyon 2014 o escore corporal é uma boa forma de se
 334 avaliar o balanço energético do animal, porque através dele é possível quantificar os nutrientes
 335 armazenados no corpo do animal em vida com observações visuais das reservas musculares e
 336 subcutâneas ao longo da espinha dorsal. A variação do escore de condição corporal (ECC) das
 337 matrizes durante o período avaliação não foi diferente entre os diferentes tratamentos (Tabela 7).
 338 Dessa forma evidenciando que o grupo genético do bezerro não traz influencia ECC da vaca
 339 durante o período de amamentação.

340 Essa variação de ECC, é considerada normal devido ao período de avaliação que é chamado
 341 de balanço energético negativo no qual as vacas não conseguem consumir através da dieta os
 342 nutrientes necessários para atender suas exigências de manutenção e de produção de leite (PARR et
 343 al 2015). Porém, não foi encontrada por Silvera et al (2014), no qual o ECC encontrado aos 63
 344 dias após o parto, momento do desmame, foi superior ao encontrado no parto para todos os
 345 tratamentos avaliados. Os autores destacam que isso ocorreu devido ao fato de as vacas estarem
 346 em condições alimentares satisfatórias com qualidade e quantidade suficiente para mantê-las em
 347 boas condições corporais. Dessa forma é possível associar a queda do ECC no presente estudo
 348 devido as condições climáticas, cujo desfavoreceram uma maior produção e uma melhor qualidade
 349 do campo nativo utilizado.

350

351 **Tabela 7** – Escore de Condição Corporal (ECC) das vacas e a variação do mesmo durante o
 352 período de amamentação

Momentos	Grupo genético dos bezerros				Pr>F
	PCH	PNE	AACH	AANE	
ECC ao parto	2,42±0,07	2,46±0,06	2,51±0,09	2,45±0,09	0,4311
Variação do parto ao 25° dia	-0,09±0,08	-0,08±0,06	-0,04±0,09	-0,11±0,09	0,7758
Variação 25° ao 50° dia	0,06±0,05	0,04±0,04	0,02±0,07	0,12±0,09	0,2840
Variação do 50° ao 75° dia	0±0,05	-0,03±0,04	-0,04±0,07	0,01±0,09	0,6995
Variação do Parto ao desmame	-0,03±0,06	-0,07±0,06	-0,05±0,04	0,02±0,09	0,4811
ECC ao desmame	2,38±0,06	2,38±0,05	2,45±0,08	2,48±0,09	0,3275

353 Letras minúsculas diferentes, apontam diferenças estatísticas entre as colunas

354

355

356

357

358

359

360

361

362

363

364

365

366

367

368

369

370

371

372

373

374

375

376

377

378 CONCLUSÃO

379

380 A inclusão da raça Angus, em um cruzamento *Bi-cross* entre Charolês e Nelore, reflete
381 na produção de bezerros mais pesados ao nascimento e ao desmame porém não interfere na
382 resposta da matriz com relação a peso vivo, escore corporal e produção de leite no período
383 compreendido entre o parto e o desmame.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABIEC, Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carnes, **Beef Report**, 2022

ADAMS, Sander Martinho et al. Comportamento ingestivo de vacas de corte experimentado a diferentes níveis nutricionais no terço final da gestação. **Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento**, v. 10, n. 7, pág. e19810716555-e19810716555, 2021.

BRITO M.C.B., Santos S.A., Alves F.V., Juliano R.S., Abreu U.G.P., Souza J.C. Curva de crescimento e alometria de bezerros da raça pantaneira até os 14 meses no pantanal. **Actas Iberoamericanas de Conservación Animal** v. 5, p. 51-59, 2015.

CARDOSO, Fernando Flores; CARDELLINO, Ricardo Alberto; CAMPOS, Leonardo Talavera. Componentes de (co) variância e parâmetros genéticos de caracteres pós-desmama em bovinos da raça Angus. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 33, p. 313-319, 2004.

CERDÓTES, Liliane et al. Desempenho produtivo de vacas de quatro grupos genéticos submetidas a diferentes manejos alimentares desmamadas aos 42 ou 63 dias pós-parto. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 33, p. 585-596, 2004.

ESPASANDIN, Ana Carolina; PACKER, Irineu Umberto; ALENCAR, Maurício Mello de. Produção de leite e comportamento de amamentação em cinco sistemas de produção de gado de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 30, p. 702-708, 2001.

EIFERT, Eduardo da Costa et al. Bezerros de corte desmamados precocemente alimentados com silagem de triticale associada a diferentes níveis de concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 33, p. 1806-1813, 2004.

GUNN, P.J.; SCHOONMAKER, J.P.; LEMENAGER, R.P.; BRIDGES, G.A. Feeding excess crude protein to gestating and lactating beef heifers: Impact on parturition, milk composition, ovarian function, reproductive efficiency and pre-weaning progeny growth. **Livestock Science**. v.167, p.435-448, 2014

ÍTAVO, L. C. V. et al. Avaliação da produção de bezerros em confinamento ou em suplementação exclusiva. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 59, p. 948-954, 2007.

PARR, M. H.; CROWE, M. A.; LONERGAN, P.; EVANS, A. C. O.; FAIR, T.; DISKIN, M. G. The concurrent and carry over effects of long term changes in energy intake before insemination on pregnancy per artificial insemination in heifers. **Animal Reproduction Science**, v.157, p.87-94, 2015.

KENYON, P. R.; MALONEY, S. K.; BLACHE, D. Review of sheep body condition in relation to production characteristics. **New Zealand Journal of Agricultural Research**, v.57, p.38-64, 2014.

RESTLE, J.; PACHECO, P. S.; MOLETTA, J. L. BRONDANI, I. L.; CERDÓTES, L. Grupo genético e nível nutricional pós-parto na produção e composição do leite de vacas de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.3, p.585-597, 2003.

RESTLE, João et al. Grupo genético e heterose na produção de leite de vacas de corte submetidas a diferentes sistemas de alimentação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 34, p. 1329-1338, 2005.

SILVEIRA, Magalí Floriano da et al. Suplementação com gordura protegida para vacas de corte desmamadas precocemente mantidas em pastagem natural. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 66, p. 809-817, 2014.

REFERÊNCIAS

- ABIEC, Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carnes, **Beef Report**, 2022
- ADAMS, Sander Martinho et al. Comportamento ingestivo de vacas de corte experimentado a diferentes níveis nutricionais no terço final da gestação. **Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento**, v. 10, n. 7, pág. e19810716555-e19810716555, 2021.
- BARBOSA, Pedro Franklin. "Cruzamento industriais e a produção de novilhos precoces." In: SIMPOSIO SOBRE PRODUCAO INTENSIVA DE GADO DE CORTE, 1998, Campinas. Anais... Campinas: CBNA, 1998. p. 100-114., 1998
- BRITO M.C.B., Santos S.A., Alves F.V., Juliano R.S., Abreu U.G.P., Souza J.C. Curva de crescimento e alometria de bezerros da raça pantaneira até os 14 meses no pantanal. **Actas Iberoamericanas de Conservación Animal** v. 5, p. 51-59, 2015.
- CARDOSO, Fernando Flores; CARDELLINO, Ricardo Alberto; CAMPOS, Leonardo Talavera. Componentes de (co) variância e parâmetros genéticos de caracteres pós-desmama em bovinos da raça Angus. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 33, p. 313-319, 2004.
- CATTELAM, Jonatas. Desmame precoce na produção de bovinos de corte. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, v. 13, n. 2, p. 190-198, 2014.
- CERDÓTES, Liliane et al. Desempenho produtivo de vacas de quatro grupos genéticos submetidas a diferentes manejos alimentares desmamadas aos 42 ou 63 dias pós-parto. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 33, p. 585-596, 2004.
- ESPASANDIN, Ana Carolina; PACKER, Irineu Umberto; ALENCAR, Maurício Mello de. Produção de leite e comportamento de amamentação em cinco sistemas de produção de gado de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 30, p. 702-708, 2001.
- EIFERT, Eduardo da Costa et al. Bezerros de corte desmamados precocemente alimentados com silagem de triticales associada a diferentes níveis de concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 33, p. 1806-1813, 2004.
- EUCLIDES FILHO, Kepler. Cruzamento em gado de corte. 1996.
- ÍTAVO, L. C. V. et al. Avaliação da produção de bezerros em confinamento ou em suplementação exclusiva. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 59, p. 948-954, 2007.
- GUNN, P.J.; SCHOONMAKER, J.P.; LEMENAGER, R.P.; BRIDGES, G.A. Feeding excess crude protein to gestating and lactating beef heifers: Impact on parturition, milk composition, ovarian function, reproductive efficiency and pre-weaning progeny growth. **Livestock Science**. v.167, p.435–448, 2014
- KENYON, P. R.; MALONEY, S. K.; BLACHE, D. Review of sheep body condition in relation to production characteristics. **New Zealand Journal of Agricultural Research**, v.57, p.38–64, 2014.

- LOPES, J. S.; RORATO, P. R. N.; WEBER, T.; ARAÚJO, R. O.; DORNELLES, M. A.; COMIN, J. G. Avaliação do desempenho na pós-desmama para uma população bovina multirracial Aberdeen Angus x Nelore utilizando-se diferentes modelos genéticos. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 62, n. 6, p. 1439-1447, 2010.
- MENEZES, Luís Fernando Glasenapp de; RESTLE, João. Desempenho de novilhos de gerações avançadas do cruzamento alternado entre as raças Charolês e Nelore, terminados em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 34, p. 1927-1937, 2005.
- NOGUEIRA, Ériklis et al. Desmama precoce: benefícios e resultados. **Encontro Dos Encontros Da Scot Consultoria**, v. 2, n. 2015, p. 209-220, 2015.
- NOTTER, D.R. The crossbred sire: theory. *Journal Animal Science*, Champaign, v. 65, p. 99-109, 1987
- OLIVEIRA MENEZES, Gilberto Romeiro; ROSA, Antônio do Nascimento Ferreira; DE MORAIS PEREIRA, Gabriel. Cruzamentos aplicados à pecuária de corte. **Informe Agropecuário, Belo Horizonte**, v. 37, n. 292, p. 97-107, 2016.
- OLIVEIRA, Juliana Silva; DE MOURA ZANINE, Anderson; SANTOS, Edson Mauro. Fisiologia, manejo e alimentação de bezerros de corte. **Arquivos de Ciências Veterinárias e Zoologia da UNIPAR**, v. 10, n. 1, p. 39-48, 2007.
- PARR, M. H.; CROWE, M. A.; LONERGAN, P.; EVANS, A. C. O.; FAIR, T.; DISKIN, M. G. The concurrent and carry over effects of long term changes in energy intake before insemination on pregnancy per artificial insemination in heifers. **Animal Reproduction Science**, v.157, p.87-94, 2015.
- PAULUS, Dalva; PARIS, Wagner. Técnicas de manejo agropecuário sustentável. 2016.
- PEROTTO, Daniel et al. Pesos ao nascimento e à desmama e ganho de peso do nascimento à desmama de bovinos Charolês, Caracu e cruzamentos recíprocos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 27, n. 4, p. 730-737, 1998.
- PEROTTO, Daniel; ABRAHÃO, José Jorge dos Santos; CUBAS, Antonio Carlos. Efeitos da raça e da heterozigose sobre características ponderais de bezerros Nelore e mestiços Red Angus x Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 28, p. 504-511, 1999.
- PELLEGRINI, Luiz Giovani de et al. Desempenho de bezerros desmamados precocemente, mantidos em pastagem de capim elefante (*Pennisetum purpureum*, Schum), com diferentes níveis de suplementação. **Ciência Rural**, v. 36, p. 1883-1889, 2006.
- QUEIROZ, S. A. et al. Efeitos ambientais e genéticos sobre escores visuais e ganho em peso ao sobreano de bovinos Brangus. **Archivos de zootecnia**, v. 62, n. 237, p. 111-121, 2013.
- RESTLE, João et al. Desempenho na fase de crescimento de machos bovinos inteiros ou castrados de diferentes grupos genéticos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 29, p. 1036-1043, 2000.

RESTLE, J.; PACHECO, P. S.; MOLETTA, J. L. BRONDANI, I. L.; CERDÓTES, L. Grupo genético e nível nutricional pós-parto na produção e composição do leite de vacas de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.3, p.585-597, 2003.

RESTLE, João et al. Grupo genético e heterose na produção de leite de vacas de corte submetidas a diferentes sistemas de alimentação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 34, p. 1329-1338, 2005.

SANTOS, Darlim da Silva et al. Efeitos genéticos aditivos e não aditivos para características produtivas e reprodutivas de bovinos leiteiros mestiços no Agreste pernambucano. 2015.

SILVEIRA, Magalí Floriano da et al. Suplementação com gordura protegida para vacas de corte desmamadas precocemente mantidas em pastagem natural. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 66, p. 809-817, 2014.

SOUZA, Vera Lúcia Ferreira et al. Cruzamento industrial sobre as características de carcaça e da carne de novilhas precoces. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, v. 32, n. 4, p. 447-453, 2010

VASCONCELOS SILVA, Josineudson Augusto II et al. Estimação de parâmetros genéticos de características de crescimento pós desmama de bovinos mestiços Angus X Zebu. **Boletim de Indústria Animal**, v. 72, n. 2, p. 170-177, 2015.

VAZ, Ricardo Zambarda; LOBATO, José Fernando Piva; RESTLE, João. Análise de eficiência econômica de sistemas de cria com diferentes idades de desmame dos bezerros. **Biosci. j.(Online)**, p. 1837-1845, 2014.

ANEXO A – BEZERROS DOS CRUZAMENTOS ROTATIVO ALTERNADO E INDUSTRIAL, JUNTO DAS MATRIZES EM CAMPO NATIVO



ANEXO B – BEZERROS DOS CRUZAMENTOS ROTATIVO ALTERNADO E INDUSTRIAL, NO CENTRO DE MANEJO EM DIA DE AVALIAÇÃO DA PRODUÇÃO DE LEITE DAS MATRIZES

