

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
FACULDADE DE AGRONOMIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

**DESEMPENHO REPRODUTIVO DE NOVILHAS DE CORTE AOS 14/15  
MESES DE IDADE E QUANDO PRIMÍPARAS AOS 24/25 MESES DE IDADE**

MARCOS BERNARDINO ALVES

Zootecnista – UFSM  
Mestre em Zootecnia - UFSM

Tese apresentada como um dos requisitos para a obtenção do grau de Doutor  
em Zootecnia  
Área de Concentração em Produção Animal

Porto Alegre (RS), Brasil  
Março de 2018.

CIP - Catalogação na Publicação

Alves, Marcos Bernardino

Desempenho reprodutivo de novilhas de corte aos 14/15 meses de idade e quando primíparas aos 24/25 meses de idade / Marcos Bernardino Alves. -- 2018. 85 f.

Orientador: José Fernando Piva Lobato.

Tese (Doutorado) -- Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Agronomia, Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Porto Alegre, BR-RS, 2018.

1. Novilhas. 2. Primíparas. 3. Puberdade. 4. Precocidade sexual. 5. Taxa de prenhez. I. Lobato, José Fernando Piva, orient. II. Título.

MARCOS BERNARDINO ALVES  
ZOOTECNISTA E MESTRE EM ZOOTECNIA

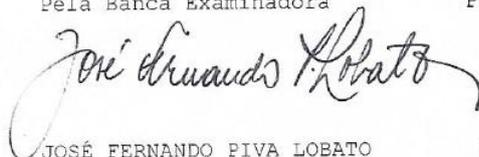
**TESE**

Submetida como parte dos requisitos  
para obtenção do Grau de

**DOUTOR EM ZOOTECNIA**

Programa de Pós-Graduação em Zootecnia  
Faculdade de Agronomia  
Universidade Federal do Rio Grande do Sul  
Porto Alegre (RS), Brasil

Aprovada em: 28.03.2018  
Pela Banca Examinadora

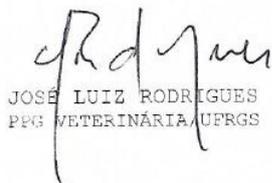


JOSÉ FERNANDO PIVA LOBATO  
PPG Zootecnia/UFRGS  
Orientador

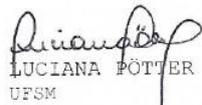
Homologado em: 02/05/2018  
Por



DANILO PEDRO STREIT JR.  
Coordenador do Programa de  
Pós-Graduação em Zootecnia



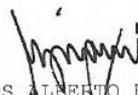
JOSÉ LUIZ RODRIGUES  
PPG VETERINÁRIA/UFRGS



LUCIANA PÖTTER  
UFSM



RICARDO ZAMBARDA WAZ  
UFPeL



CARLOS ALBERTO BISSANI  
Diretor da Faculdade de Agronomia

*Dedico a tese...*

*Quando se finda uma jornada sempre é momento e oportunidade de dedicar o trabalho a aqueles que me apoiaram de alguma forma. Dedico a tese em primeiro lugar a vocês meus pais, Olair Bernardino Alves (in memoriam) e Rute Canterle Alves por sempre estarem ao meu lado, apoiando nas decisões, na qual nunca mediram esforços para que eu realizasse o sonho de ser Zootecnista e seguisse a vida acadêmica. Vocês são exemplos de pais, principalmente de pessoas integras, de caráter incomparável. A principal herança que puderam me proporcionar com certeza é a educação.*

*A minhas irmãs Roberta Canterle Alves e Angela de Lima, que de alguma forma ou de outra ajudaram e estiveram sempre ao meu lado me apoiando.*

*A minha noiva Ketheni, minha companheira de todas as horas, sem seu apoio tudo seria mais difícil, esteve comigo em mais uma etapa e junto vencemos. Sempre terá meu amor, carinho e admiração.*

*Ao meu orientador, Prof. Dr. José Fernando Piva Lobato, pela orientação profissional e pessoal, exemplo de caráter e conduta a ser seguido.*

*A Prof. Luciana Pötter, pessoa de coração inigualável, sempre pronta a auxiliar tanto em assuntos profissionais quanto pessoais. Obrigado por tudo, principalmente nas análises.*

*Uma dedicação especial a André Gindri e Vitor Gindri, proprietários da Granja Itú, estendo-me a sua família e equipe de trabalho, que tão bem me receberam. Abriu as porteiras da propriedade para realização do trabalho, disponibilizando os animais, áreas, mão de obra e os custos do experimento. Sem isso não seria possível à realização do trabalho.*

*A instituição de ensino UFRGS, pela formação acadêmica. A CAPES, pela bolsa concedida. Aos professores do PPGZ, pelos ensinamentos. À Ione, pela atenção prestada aos alunos.*

*A todas as pessoas que de alguma forma auxiliaram nesta etapa.*

*Enfim, dedico em especial a Deus por estar sempre ao meu lado!*

## **AGRADECIMENTOS**

Como professor orientador deste trabalho de doutorado deixo expresso publicamente meus sinceros agradecimentos a **Sra. Márcia Zborovski Gindri e seus filhos André e Vitor Gindri**, por terem consentido e viabilizado o uso de animais de qualidade, poteiros, pastagens, suplementos, mão de obra e instalações da Granja Itu, de sua propriedade, por tão longo período de tempo.

Atos como este, que ora torno público, demonstram a educada e prestimosa contribuição de empresários rurais, produtores exemplares, a formação de novos pesquisadores, e a geração de novos conhecimentos a ser difundidos no ensino acadêmico e entre os demais produtores de nosso País, tão necessários ao desenvolvimento do agronegócio brasileiro.

Atitudes e contribuição exemplar.

Sou eternamente grato.

Porto Alegre, 29 de março de 2018.

José Fernando Piva Lobato

Professor Titular - UFRGS

## DESENVOLVIMENTO CORPORAL E DESEMPENHO REPRODUTIVO DE NOVILHAS DE CORTE AOS 14/15 MESES DE IDADE E QUANDO PRIMÍPARAS AOS 24/25 MESES DE IDADE<sup>1</sup>

Autor: Marcos Bernardino Alves

Orientador: Dr. José Fernando Piva Lobato

**Resumo:** O experimento foi conduzido com o objetivo de avaliar o desempenho corporal e reprodutivo de 120 novilhas de corte de um rebanho comercial Braford do desmame ao fim do período reprodutivo aos 14/15 meses de idade, quando submetidas a três sistemas alimentares: pastagem de aveia preta (*Avena strigosa* Schreb.) e azevém (*Lolium multiflorum* Lam.) (AV+AZ), pastagem de aveia e azevém mais 1% do peso corporal de farelo de trigo (FT), pastagem de aveia e azevém mais 1% de peso corporal de farelo de trigo e 200ml/cabeça/dia de glicerina bruta (FTG) e da prenhez das novilhas aos 14/15 meses de idade ao fim da prenhez quando primíparas aos 24/25 meses de idade, quando submetidas a dois sistemas alimentares: pastagem de azevém (*Lolium multiflorum* Lam.) por 22 dias pós-parto e mais 22 dias em pastagem natural (PSS), pastagem de azevém por 22 pós-parto recebendo 1% de peso corporal de farelo de trigo e por mais 22 dias em pastagem natural (PCS). O delineamento experimental foi o inteiramente ao acaso, com medidas repetidas no tempo. Sem limitações na oferta forrageira, as suplementações não afetaram a taxa de prenhez, mas determinaram maior concepção nos primeiros 21 dias da temporada. Novilhas prenhes, independentes dos tratamentos, têm melhores características fenotípicas de conformação, precocidade, musculatura e tamanho já ao desmame, têm maiores ganhos de peso e condição corporal até o início e ao fim dos tratamentos alimentares e início da temporada reprodutiva, o que permite uma seleção prévia, à idades menores, das bezerras a serem postas em sistemas para prenhez aos 14/15 meses de idade. Rebanhos com prenhez estabilizada aos dois anos de idade necessitam de seleção para maior precocidade sexual e prenhez aos 14/15 meses de idade, não somente ter pesos e condições corporais. Novilhas prenhas aos 14/15 meses de idade têm bom desenvolvimento em pastagem de tifton 85 nos meses de outono com a oferta de 2.500kg de MS/ha. Primíparas suplementadas por 44 dias no pré-serviço têm significativo maior ganho de peso, maior prenhez, com menores intervalo parto-concepção e intervalo entre partos do que as não suplementadas, porém ainda cerca de trinta dias a mais do que o recomendado em sistemas de cria de maior produtividade e eficiência.

**Palavras-chave:** Braford, condição corporal, escore de trato reprodutivo, farelo de trigo

---

<sup>1</sup> Tese de Doutorado em Zootecnia – Produção Animal, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil (87p.), março de 2018.

## BODY DEVELOPMENT AND REPRODUCTIVE PERFORMANCE OF HEIFERS AT 14/15 MONTHS OF AGE AND WHEN PRIMIPAROUS AT 24/25 MONTHS OF AGE<sup>1</sup>

Author: Marcos Bernardino Alves

Adviser: Dr. José Fernando Piva Lobato

**Abstract:** This study aimed to evaluate the body development and reproductive performance of 120 Braford heifers from a commercial beef herd from the weaning to first breeding at 14/15 months of age, when submitted to three different feeding systems: black oat (*Avena strigosa* Schreb.) and Italian ryegrass (*Lolium multiflorum* Lam.) pastures (AV+AZ), black oat and Italian ryegrass plus supplementation with wheat bran at 1% of the body weight (FT), and black oat and Italian ryegrass plus supplementation with wheat bran at 1% of the body weight plus 200 mL head<sup>-1</sup> day<sup>-1</sup> of crude glycerol (FTG). We also evaluated the reproductive performance of primiparous cows first bred with 14/15 months of age at their second calving, when submitted to two feeding systems prior to the second breeding season: Italian ryegrass pasture for 22 days postpartum following another 22 days in natural pasture (PSS), and Italian ryegrass pasture for 22 days postpartum receiving 1% of the body weight of wheat bran, following another 22 days in natural pasture (PCS). Treatments were arranged in a completely randomized design with repeated measures in time. Without limitations on herbage allowance from the pasture, supplementation did not affect the pregnancy rate, but increased conception on the first 21 days of the breeding season. Heifers that conceived, regardless of the treatments, had better phenotypic characteristics of body conformation, precocity, musculature and frame size at weaning. These animals also had greater average daily gain and body condition at the beginning and at the end of the feeding treatments, and at the beginning of the breeding season. Those traits could be used as indicators for an early selection of heifers to be designated to breeding programs at 14/15 months of age. Herds with stabilized conception at two years of age require selection for greater sexual precocity and conception at 14/15 months of age, and not only have adequate body weight and condition at the time of breeding. Heifers that conceived at 14/15 months of age with forage allowance of 2,500 kg DM ha<sup>-1</sup> present good development in tifton 85 pasture during the autumn months. Primiparous supplemented for 44 days prior to breeding had greater weight gain and conception, with shorter calving-to-conception interval and shorter interval between calving than those not supplemented, but still about thirty days longer than recommended to calving systems with higher productivity and reproductive efficiency.

**Key-words:** Braford, body condition, reproductive trait score, wheat bran

---

<sup>1</sup> Doctoral Thesis Animal Science, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brazil (87p.), March, 2018

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO I.....</b>	<b>12</b>
<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>13</b>
<b>REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....</b>	<b>15</b>
1.1.    Influência do peso à desmama e do efeito nutricional na idade à puberdade.....	15
1.2.    Recria de bezerras para prenhez aos 14/15 meses de idade .....	18
1.3.    Uso de glicerina bruta na recria de bezerras de corte.....	20
1.4.    Precocidade sexual em novilhas de corte .....	22
1.5.    Peso e condição corporal no pré e pós-parto de vacas primíparas	24
1.6.    Pós-parto de vacas primíparas e período subsequente .....	26
<b>HIPÓTESES E OBJETIVOS.....</b>	<b>27</b>
<b>CAPÍTULO II.....</b>	<b>29</b>
<b>CAPÍTULO III.....</b>	<b>53</b>
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>71</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>72</b>
<b>VITA.....</b>	<b>85</b>

## Lista de Tabelas

Página

### Capítulo II

Tabela 1.	Valores médios de ganho diário médio (GDM), condição corporal (CC) e peso médio (PM) de bezerras de corte ao início dos tratamentos até ao acasalamento de acordo com os sistemas alimentares e datas de avaliações.....	35
Tabela 2.	Porcentagem de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), digestibilidade in vitro da matéria orgânica (DIVMO) e nutrientes digestíveis totais (NDT) da simulação de pastejo em aveia e azevém nos sistemas alimentares.....	36
Tabela 3.	Número de novilhas púberes, prenhas e percentual de prenhez de acordo com os sistemas alimentares.....	37
Tabela 4.	Distribuição em porcentagem de concepção das novilhas por períodos estrais conforme os sistemas alimentares.....	37
Tabela 5.	Valores médios de conformação, precocidade, musculatura e tamanho (CPMT), ganho diário médio (GDM), peso médio (PM), e condição corporal (CC) de bezerras de corte do desmame ao fim do entoure em relação às novilhas prenhas e falhadas e datas de avaliações.....	38

### Capítulo III

Tabela 1.	Pesos (PM) e condições corporais médios (CC) de novilhas no pré e ao parto e peso médio ao nascer de bezerros de acordo com os sistemas alimentares na recria pós-desmame.....	58
Tabela 2.	Porcentagem de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), digestibilidade in vitro da matéria orgânica (DIVMO) da simulação de pastejo em azevém nos períodos avaliados.....	59
Tabela 3.	Número e percentuais de prenhez quando novilhas e prenhez quando primíparas de acordo com os sistemas alimentares na recria .....	60
Tabela 4.	Ganho diário médio (GDMT) durante os tratamentos pré-serviço, pesos (PM) e condição corporal (CC) médios de vacas ao início e fim do entoure, pesos e condição corporal pré e pós segundo parto, peso médio ao nascer de bezerros de acordo com os sistemas alimentares.....	60
Tabela 5.	Percentuais de prenhez de vacas primíparas conforme os	61

Tabela 6.	sistemas alimentares no pré-serviço.....	
	Valores médios em dias, para intervalos parto-concepção (IPC) e entre partos (IEP) de vacas primíparas de acordo com os sistemas alimentares.....	61

## LISTA DE ABREVIATURAS E SÍMBOLOS

%: porcentagem  
AP: área pélvica  
AV+AZ: aveia e azevém  
CC: condição corporal  
CPMT: conformação, precocidade, musculatura e tamanho  
DIVMO: digestibilidade in vitro da matéria orgânica  
ETR: escore do trato reprodutivo  
FT: farelo de trigo  
FTG: farelo de trigo mais glicerol  
FDN: fibra em detergente neutro  
GDM: ganho diário médio  
HA: hectares  
IEP: intervalo entre partos  
IPC: intervalo parto-concepção  
KG: quilogramas  
MS: matéria seca  
NDT: nutrientes digestíveis totais  
P: probabilidade  
PB: proteína bruta  
PM: peso médio  
PCS: pastagem mais suplementação  
PSS: pastagem sem suplementação  
RPA: relação peso corporal:altura

## **CAPÍTULO I**

## INTRODUÇÃO

O aumento da população mundial acompanhado pela crescente demanda de proteína animal nos mostra a importância e a necessidade de buscar o aumento na produção por unidade de área através de melhores índices reprodutivos. No entanto, a pecuária vem sofrendo cada vez mais com as limitações ambientais e com a forte concorrência de culturas agrícolas. No sentido de mantê-la competitiva, está o incremento da produtividade, que por sua vez, passa pelo aumento da eficiência do rebanho de cria (BARCELLOS et al., 2006; LAMPERT et al., 2012).

No estado do Rio Grande do Sul a taxa média de desfrute está em torno de 23% (ANUALPEC, 2010), podendo chegar a 28% ao reduzir a idade de abate dos novilhos e da idade de acasalamento das novilhas para os dois anos, com aumento da eficiência reprodutiva média dos rebanhos de cria para 80%, ou a 35% de desfrute se o primeiro serviço de novilhas for antecipado para 14/15 meses de idade (PÖTTER et al., 1998). Segundo Vaz & Lobato (2010) esses processos passam pela melhoria dos indicadores médios de produção, através da conjugação de práticas de manejo, de alimentação, melhoria genética e controle sanitário.

A redução da idade do primeiro serviço das novilhas e as elevadas taxas de prenhez são fatores preponderantes para a manutenção da viabilidade econômica da pecuária de corte (AZAMBUJA, 2003). Segundo Rocha & Lobato (2002) para atingir a puberdade e conceber precocemente, as bezerras devem apresentar muito bom e constante crescimento. Short & Bellows (1971) relatam que alta taxa de ganho de peso, obtida por meio da nutrição com o uso de pastagem cultivada e suplementação, propicia maior precocidade sexual e pesos na puberdade. Rocha & Lobato (2002) também observaram que as bezerras com maior peso na desmama, maior ganho de peso e condição corporal até o final da temporada de serviço (14/15 meses) foram as novilhas que conceberam.

A baixa eficiência reprodutiva dos bovinos de corte é devido aos excessos de lotação normalmente empregados sobre as pastagens naturais, determinando limitações na oferta de pasto na maioria dos meses do ano e assim, retardando a idade em que as novilhas são postas em reprodução e a baixa prenhez quando primíparas ou mesmo quando vacas múltiparas. O estado do Rio Grande do Sul tem uma taxa média de desmama de 56 bezerros para cada 100 vacas acima de 36 meses expostas à reprodução (SEAPA, 2013).

A utilização de pastagens cultivadas de inverno, com ou sem suplementação energética, principalmente ao final de ciclo destas, pode aumentar a taxa de ganho das novilhas (PILAU et al., 2005) e, assim, amenizar os efeitos negativos do balanço energético pós-parto das vacas primíparas. Esses fatores possibilitam o aumento no peso, escore de condição corporal, a redução do intervalo parto-concepção (LOBATO et al., 2010) e propicia incrementos na taxa de prenhez de primíparas aos 24 meses de idade (SOUZA et al., 2014). Altas taxas de prenhez nesta categoria evidenciam um manejo do rebanho de cria em geral, pois as mesmas são animais jovens, em

desenvolvimento e lactantes, sendo assim mais sensíveis ao nível nutricional (ROVIRA, 1974), sendo este fato mais evidente em primíparas aos 22/24 meses de idade.

Essa tese tem como finalidade gerar informações de manejo para um melhor entendimento no desenvolvimento corporal e desempenho reprodutivo de novilhas de corte do desmame ao fim do período reprodutivo aos 14/15 meses de idade, enquanto gestantes, ao parto e quando primíparas aos 22/24 meses de idade, submetidas a diferentes sistemas alimentares no período pré-serviço. O experimento avaliou o peso, ganho de peso e a condição corporal de novilhas da desmama à prenhez aos 14/15 meses de idade nos diferentes sistemas alimentares durante o inverno, ao parto e pós-parto. Analisou também os efeitos da suplementação pré-serviço na taxa de prenhez de vacas primíparas e nos intervalos parto-concepção e entre partos.

## REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 1.1. Influência do peso à desmama e do efeito nutricional na idade à puberdade

Em sistemas pecuários intensivos o peso à desmama é fator importante, tanto para a redução da idade de abate de novilhos, como para à primeira reprodução das novilhas. Funston et al. (2012) destacam ser o estado nutricional das vacas durante a gestação determinante do desenvolvimento das suas crias e, mais tarde, da produção. Segundo Du et al. (2010), a nutrição materna durante a gestação é um dos principais fatores que afetam o crescimento e desenvolvimento muscular fetal, com efeitos persistindo por toda vida do animal, mesmo quando não é verificada diferença no peso ao nascer. Vacas com restrições alimentares durante a gestação produzem filhos com menor número de fibras musculares e de células adipogênicas, refletindo na produtividade da carcaça e qualidade da carne.

Em sistemas pecuários com o primeiro acasalamento aos 13/15 meses de idade algumas metas devem ser cumpridas (CARRILLO, 2001). No desmame a seleção das futuras novilhas deve começar pelo peso e, antes da reprodução, na segunda seleção, por peso e estrutura corporal. Conforme Schillo et al. (1992), o peso ao desmame e o plano nutricional no pós-desmame vão determinar a idade à puberdade, podendo esta ser retardada por falhas na nutrição (PIRES et al., 2011).

Ao aumentar o peso à desmama e os ganhos no pós-desmame, maior será a probabilidade de a puberdade ser atingida antes do início do período reprodutivo (BUSKIRK et al., 1995). Neste sentido, as novilhas ao atingir a puberdade mais cedo têm um maior número de ciclos estrais antes da época de reprodução, uma maior taxa de concepção e concebem ao início da mesma (NRC, 2000). Short & Bellows (1971) e mesmo Byerley et al. (1987), já afirmavam estar o número de novilhas prenhes durante a estação reprodutiva e o tempo para conceber relacionados com o número de estros ocorridos no período pré-acasalamento.

A escolha do sistema alimentar a ser utilizado na recria deve ser determinado pelo peso das bezerras ao desmame. Com bezerras com baixo peso a desmama podem ser necessários sistemas alimentares mais intensivos, nos quais se incluem os suplementos concentrados (PÖTTER et al., 2010). Conforme Elizalde (2003), as respostas à utilização de suplementos sob pastejo devem ser analisadas sob o sistema de produção como um todo, e não somente a conversão da suplementação em quilos de ganho de peso na categoria sendo suplementada.

O peso à desmama é extremamente importante, pois tem correlação com o peso ao início do acasalamento (SANTOS et al., 2005). No entanto, esta característica não é influenciada somente pelo desempenho do animal, mas também pela habilidade materna, representado pela produção de leite (MEYER, 1992). Pereira et al. (2001), estimaram correlação genética positiva (0,10) entre peso à desmama e idade ao primeiro parto de novilhas paridas aos 23-24 meses de idade.

Roso et al. (2009), ao analisarem possibilidades distintas do nível nutricional pós-desmame, observaram ganhos médios de 0,857 kg/dia de

bezerras em pastagem de azevém, 0,925 kg/dia em azevém e trevo vermelho e 1,153 kg/dia em azevém mais suplementação. Já Rocha et al. (2004), obtiveram ganhos diários médios um pouco superiores em bezerras de corte sob pastagem de aveia e azevém, mas sem diferir das bezerras recebendo suplementação energética. Frizzo et al. (2003), ao trabalharem com novilhas Charolês com peso médio de 192 kg, quando do desmame aos sete meses de idade, manejadas no pós-desmame em pastagem de ciclo hibernal com e sem suplementação, observaram estro em 70,6% das que recebiam 1,4% do peso corporal (PC) de suplementação energética, 68,7% daquelas que receberam 0,7% de suplementação e 9,1% naquelas exclusivamente em pastagem. Salienta-se que bezerras suplementadas com 0,7 e 1,4% do PC/dia apresentaram 54,9 e 75,8%, mais estros que os animais não suplementados, o que viabiliza o uso de suplementos para o acasalamento aos 13/15 meses de idade.

Hall et al. (1994), verificaram efeitos de suplementação com níveis de energia alto e moderado após o desmame de bezerras Angus aos sete meses de idade, sendo os ganhos de peso de 0,770 e 0,510 kg/dia, respectivamente. As bezerras do nível alto foram mais jovens que as do moderado à puberdade (354 vs 413 dias), porém não diferiram no peso (336 vs 330 kg). Resultados similares foram encontrados por Ferrel (1991) ao trabalhar com distintos ganhos diários médios no pós-desmame: 0,400 (nível baixo), 0,600 (nível médio) e 0,800 kg (nível alto), por um período de 184 dias, determinou que quanto maior o ganho de peso, menor foi a idade (387, 365 e 372 dias) e maior foi o peso à puberdade (301, 311 e 322 kg) para nível baixo, médio e alto, respectivamente.

A inter-relação entre nutrição e reprodução é um sistema complexo envolvendo interações de componentes nutricionais e fisiológicos. Esta inter-relação é a principal responsável pela máxima eficiência reprodutiva de um rebanho de cria, a de ser capaz de produzir um bezerro por vaca/ano (LAMB, 2003). Sobre a nutrição de fêmeas de reposição especificamente, (LARSON, 2007) explica que nos primeiros 90 dias de vida da bezerra, os nutrientes são fornecidos essencialmente pelo leite materno e, com o passar do tempo, a ingestão de forragem passa a ser a principal fonte de nutrientes.

A nutrição determina o desempenho reprodutivo de novilhas e vacas de corte, pois com maiores escores de condição corporal (ECC) apresentam maior taxa de prenhez (BOHNERT et al., 2013; FERREIRA et al., 2013). A nutrição influencia na fertilidade pelo suprimento de nutrientes específicos requeridos nos processos de ovulação, fertilização, sobrevivência embrionária e gestação, podendo-se manter a ciclicidade em fêmeas com escore de condição corporal (ECC) 3 ou mais (escala de 1 a 5), (CUTAIA et al., 2003). O ECC é importante na tomada de decisão para os produtores (SANTOS et al., 2009), pois o mesmo influencia indiretamente na circulação de hormônios e metabólitos requeridos para o sucesso desses processos (ROBINSON et al., 2006).

Essa influência se dá por um conjunto de vários fatores e por hormônios regulados via nutrição (tais como, opióides endógenos, neuropeptídeo Y, leptina, glicose e insulina), os quais servem como mensageiros (“feedback” positivo ou negativo) modulando a secreção e

liberação de GnRH. Essa modulação via GnRH culmina com a estimulação da secreção e liberação de gonadotrofinas, induzindo o início dos eventos reprodutivos que determinam a ovulação e formação de um corpo lúteo (WILLIAMS et al., 2002).

Hall et al. (1994), observaram que novilhas bem nutridas (ganho de peso de 0,75 kg/dia) atingem a puberdade 53 dias mais cedo em comparação a animais com nutrição moderada (ganho de peso de 0,50 kg/dia). Altas taxas de ganho de peso resultam em maior peso (PC), escore da condição corporal e menor idade à puberdade. Novilhas submetidas a manejo alimentar para alto ganho de peso diário (1,36 kg/dia) comparadas a manejo alimentar para menor ganho (0,86 kg/dia) atingiram a puberdade mais precocemente e, dessa forma (YELICH et al., 1995). Trabalhos reportam correlações negativas entre a ingestão de alimentos e a idade à puberdade e positiva entre a ingestão de alimentos e o peso corporal. Vale ressaltar que a ingestão de nutrientes e a taxa de crescimento influenciam a idade à puberdade, porém não afetam o peso à puberdade. O animal em idade mais precoce, atingindo o peso necessário, tornar-se-á púbere. As novilhas que possuem taxa de crescimento lento necessitarão de um maior tempo para atingir o peso necessário e, conseqüentemente, iniciarão o processo de transição para puberdade em idade mais avançada (YELICH et al., 1995).

Outro fato a explicar o efeito da nutrição (energia) na puberdade é a administração contínua de proprionato (principal precursor da glicose em ruminantes) abomasal em novilhas pré-púberes. Rutter et al. (1983) analisaram o consumo por um período de 21 dias de proprionato, o qual aumentou a concentração média de LH no soro frente a um estímulo de GnRH exógeno. Os mesmos autores explicam que tal fato ocorreu em decorrência do aumento do número de receptores de GnRH na hipófise anterior (estimulado pela status metabólico), aumentando a sensibilidade da mesma, o que levou ao aumento nas concentrações de LH.

A manifestação da puberdade engloba outros fatores além da nutrição. A genética vem sendo reportada como a principal característica que influencia na idade à puberdade. Não se deve excluir, no entanto, o fator genético que pode influenciar a taxa de crescimento e o peso corporal na manifestação da puberdade (JONES et al., 1991). O exemplo mais clássico disso é em relação à idade à puberdade de animais *Bos indicus* em comparação com animais *Bos taurus*. Contudo, o estresse ambiental e nutricional em regiões tropicais deve também inibir a expressão de genes na determinação do início da idade à puberdade (RODRIGUES et al., 2002).

Lammoglia et al. (2000), ao analisarem os efeitos da raça e nutrição na manifestação da puberdade em animais Limousin, Hereford e Piemontês considerando características como peso corporal, ganho diário médio, escore da condição corporal e cobertura de gordura mensurada por ultrassom, verificaram ter o fator raça maior interferência em todas as características citadas do a nutrição. A raça Limousin foi a mais tardia, seguida da Hereford, e sendo a Piemontês a mais precoce. Entretanto, o índice de prenhez no final da estação reprodutiva não sofreu efeito da raça ou da nutrição.

A evolução do peso de novilhas Nelore submetidas a duas condições de recria, uma em confinamento e outra a pasto interferiu na

manifestação da puberdade. As novilhas recriadas em confinamento revelaram uma taxa de puberdade aos 18 meses de 32%, enquanto as recriadas a pasto obtiveram uma taxa de 14% (NEPOMUCENO, 2013). O déficit nutricional das novilhas foi o fator limitante para a manifestação da puberdade a uma menor idade, uma vez que os dois grupos eram semelhantes geneticamente. Reconhecida a nutrição como o maior fator a influenciar a manifestação da puberdade, é importante caracterizar o estado nutricional dos animais em qualquer estudo com puberdade, principalmente em criação a pasto, que na maioria dos casos não permite uma condição nutricional ótima para a expressão da puberdade aos 18 meses de idade em novilhas Nelore. Tais resultados permitem concluir que se o animal não sofrer pressão de seleção para a puberdade precoce, a suplementação alimentar não antecipará a puberdade até que os animais adquiram uma idade cronológica inerente à limitação da própria raça.

Funston (2004), em vários estudos têm relatado correlação inversa entre a taxa de crescimento pós-desmama e idade à puberdade de novilhas e taxas de prenhez. As abordagens tradicionais para peso pós-desmame e desenvolvimento de novilhas de reposição usadas durante as últimas décadas têm sido primariamente focada na alimentação das novilhas para alcançar ou exceder um peso corporal meta e, assim, maximizar a taxa de prenhez. Minimizar o ganho de peso corporal da novilha até 47 e 56 dias antes da estação de monta não influenciou negativamente o desempenho reprodutivo, mas reduziu a quantidade de alimento necessário (LYNCH et al., 1997).

#### 1.2. Recria de bezerras para prenhez aos 14/15 meses de idade

A maioria das vacas de corte no Rio Grande do Sul apresentam, historicamente, baixos índices reprodutivos, que afetam a eficiência do sistema produtivo em geral. A elevada idade das novilhas ao primeiro acasalamento, bem como as baixas taxas de prenhez das vacas, estão diretamente relacionadas à inexistência de planejamento alimentar para essas fêmeas, principalmente na fase da recria.

Sistemas pecuários que submetem as novilhas à reprodução aos 24/26 meses de idade alcançam bons índices e retorno econômico (PÖTTER et al., 2000). Entretanto, criadores após anos de uso e sucesso do serviço das novilhas aos dois anos de idade, necessitam progredir gradualmente e com maiores conhecimentos para o primeiro serviço aos 14/15 meses de idade.

Em geral, o principal fator desse atraso no acasalamento, além de baixos pesos ao desmame, é a baixa nutrição destas bezerras e novilhas, afetando de forma negativa o início de sua vida reprodutiva. Uma vez que a nutrição e o manejo tenham sido aplicados de forma adequada, a maioria das novilhas possui potencial para atingir a puberdade e ser acasalada com 14/15 meses de idade (ROCHA et al., 2003).

Segundo Short et al. (1994), ao acasalar novilhas aos 14 meses estamos aproveitando a sua máxima eficiência biológica e, conforme Beretta et al. (2001), mesmo com uma menor taxa de prenhes no sistema “um ano”, é possível produzir mais quilogramas de bezerros desmamados por hectare do que no sistema dois anos. Rocha & Lobato (2002) indicaram que durante 180-210 dias entre o desmame e o primeiro período reprodutivo em sistemas

pecuários intensivos, a bezerra em recria deve ganhar 25% do seu peso adulto, pois deve ter 40% a 50% deste peso por ocasião da desmama (MARSHALL, 1991). Novilhas *Bos taurus* devem atingir 60% e as *Bos indicus* 65% do peso adulto no início da reprodução (NRC, 2000; GASSER, 2013). A idade alvo para acasalamentos depende de fatores importantes tais como peso à desmama e taxa de ganho no período compreendido entre a desmama e o acasalamento (PÖTTER et al., 2010), sendo o peso corporal o principal componente da puberdade (WILTBANK, 1985). Para alcançar o peso e desenvolvimento das novilhas para acasalamentos mais precoces, as estratégias alimentares a utilizar podem incluir o uso de pastagens cultivadas e/ou o uso de suplementação (ROCHA et al., 2007). Roso et al. (2009), trabalhando com recria de fêmeas em pastagem de azevém, com suplementação, observaram 49,6 e 53%, do peso corporal adulto, respectivamente. As bezerras suplementadas tiveram 0,262kg a mais de GDM em relação as não suplementadas. Para essas bezerras o peso alvo para manifestação da puberdade foi atingido 34 dias antes. Rovira (1996) enfatiza a influência do nível nutricional na pós-desmama, ou seja, no primeiro outono/inverno/primavera, um período aproximado de 100-120 dias. No entanto, um período forrageiro crítico nas pastagens naturais do Rio Grande do Sul.

A medida de escore de condição corporal (ECC) é um método prático e subjetivo de estimativa de reserva corporal, servindo na indicação de práticas a serem adotadas no manejo nutricional do rebanho. Para que as novilhas manifestem a puberdade, e possam ter condições de serem acasaladas, é necessário um escore de condição corporal mínimo de 3,0 quando a escala é de 1 (muito magro) a 5 (muito gordo) (ROCHA, 1997).

Oliveira et al. (2012), trabalhando com novilhas para acasalamento aos 14 meses, observaram escore de condição corporal de 3,3 para novilhas em azevém e 3,8 para novilhas em azevém e suplementadas.

Outras ferramentas também podem ser utilizadas no manejo de novilhas de corte, principalmente da seleção das mesmas. Essas ações incluem as medidas de área pélvica, relação peso corporal:altura e escore de trato reprodutivo, medidas essas que auxiliam nas tomadas de decisões pelos produtores.

A mensuração da área pélvica antes do primeiro serviço pode constituir um procedimento de manejo para a seleção e possível descarte de novilhas de reposição e na definição ou adequação do programa nutricional das novilhas antes do período reprodutivo. A área pélvica mostra elevada correlação com a facilidade ao parto de novilhas de corte. Brinks (1990), considera valores ideais de área pélvica entre 140 a 170 cm<sup>2</sup>, para novilhas *Bos taurus* de um ano de idade. Frizzo et al. (2003) observaram valores de área pélvica de 101,9 cm<sup>2</sup> para bezerras com sete meses de idade recebendo 0,7% do peso corporal de suplemento energético. Oliveira et al. (2010), trabalhando com recria de novilhas observaram valores de área pélvica média de 142cm<sup>2</sup> para os animais exclusivamente em pastagem de azevém e para as que receberam grão de milho inteiro ou laminado como suplemento, o que está dentro da amplitude recomendada.

As medidas corporais como a altura de garupa, a relação peso/altura e o escore de trato reprodutivo auxiliam no monitoramento do manejo nutricional na fase de recria de novilhas de corte (SOUZA, 2009). A relação peso:altura (RPA) demonstra a harmonia estrutural do crescimento e não depende do tamanho adulto, pois novilhas de diferentes potenciais de crescimento atingem a puberdade com pesos e alturas diferentes (HALL et al., 1995). Conforme Fox et al. (1988), aos 426 dias de idade, a novilha deveria apresentar uma relação de 2,53 kg/cm de altura, independente do tamanho do animal. Barcellos (2001), ao avaliar a puberdade em novilhas Braford, observaram, aos 388 dias de idade dos animais, uma relação de 2,60 kg/cm e, para cada 0,1 unidade na relação peso:altura aos 11 meses de idade, ocorreu uma redução de 4,2 dias na idade à puberdade. Potter et al. (2010), trabalhando com uma base de dados com suplementação em pastagem de estação fria, observou ao final do período de utilização das pastagens, que as novilhas que receberam suplemento foram mais pesadas, mais altas e apresentaram melhor escore de condição corporal. O aumento na altura verificado para as novilhas que receberam suplemento foi de 10,2 cm, enquanto novilhas exclusivamente em pastagem cresceram 7,3 cm.

Já Oliveira et al. (2010), trabalhando com novilhas para acasalamento aos 14 meses observaram que, para os animais atingirem o valor mínimo para esse parâmetro seriam necessários 23,4 e 57,9 kg de ganho adicional de peso corporal para as bezerras de corte que receberam milho como suplemento e as exclusivamente em azevém, respectivamente. Os animais suplementados precisariam de 24 dias a mais para atingir o objetivo, enquanto as novilhas em azevém necessitariam de 79 dias.

Outra medida importante é a do ETR, sendo um indicativo de que as novilhas possam conceber mais cedo durante o período de acasalamento. Segundo Holm et al. (2009), indicam o ETR como um método preciso para a seleção de novilhas pré-período reprodutivo, além de estar correlacionado com a idade a puberdade. Novilhas com alto escore de trato reprodutivo antes de entrar na estação de monta apresentaram maior taxa de prenhez, maior peso a desmama e maior taxa de prenhez na estação subsequente. Esses autores, ao avaliarem o acasalamento de fêmeas aos 14 meses, observaram no início da estação de acasalamento que 46 e 75% das fêmeas com ETR entre 2 e 3 e entre 4 e 5, conceberam nos primeiros 50 dias da estação de monta, respectivamente.

### 1.3. Uso de glicerina bruta na recria de bezerras de corte

A glicerina bruta é um subproduto da indústria do biodiesel (ABDALLA et al., 2008). Para cada 90 m<sup>3</sup> de biodiesel produzidos são gerados 10 m<sup>3</sup> de glicerina (DASARI et al., 2005). A produção nacional de biodiesel, de janeiro a outubro de 2014 foi de aproximadamente 2,7 bilhões de litros, com a geração de 274 milhões de litros de glicerina bruta (ANP, 2014).

Pellegrin et al. (2012) ao analisarem a glicerina bruta oriunda da produção de biodiesel, tendo como matéria prima básica a soja, verificaram aquela possuir os seguintes conteúdos médios: 84,8% de glicerol, 89% de matéria seca, 5,1% de cinzas, 2,1% de lipídeos totais, 0,06% de proteína bruta e 0% de álcool. Contudo, Gott e Eastridge (2010), revelam que a composição

de glicerina bruta é bastante variável devido aos métodos e ingredientes usados para produzir o biodiesel e recomendam o monitoramento das flutuações da composição química da mesma.

Grande parte da glicerina bruta produzida está sendo comprada por empresas que a utilizam na indústria de alimentos, tabaco, bebidas e cosméticos. Porém, este mercado não é capaz de absorver a crescente produção de glicerina proveniente do biodiesel, além de que o processo de purificação é muito caro (D'AUREA, 2010). Dessa maneira, torna-se necessário a pesquisa por novas aplicações para esse subproduto a fim de agregar renda e minimizar o passivo ambiental da cadeia produtiva do biodiesel.

A glicerina pode ser utilizada como um suplemento energético alternativo na alimentação de ruminantes, pois esses têm a capacidade de utilizar o glicerol presente na glicerina como precursor gliconeogênico (CHUNG et al., 2007). Os ruminantes utilizam o glicerol para a manutenção dos níveis plasmáticos de glicose, diminuindo a taxa de fermentação. Quando adicionado a níveis inferiores a 15%, não tem qualquer efeito negativo sobre a digestibilidade da FDN, aumentando a produção de propionato, reduzindo a produção de metano por unidade de matéria orgânica digerida, indicando melhor eficiência de utilização da energia disponível (KRUEGER et al., 2010).

A glicerina possui natureza higroscópica, o que pode aumentar a capacidade de retenção de água das rações em ambientes de baixa umidade e melhorar a palatabilidade do concentrado devido ao seu aroma suave e sabor adocicado, além de aumentar o consumo de concentrado (ELAM et al., 2008).

Segundo Krueger et al. (2010), as adições de 2 e 10% de glicerol no substrato reduziram em 48 e 77% a lipólise ruminal *in vitro*, respectivamente. Esses resultados sugerem que a adição de glicerol pode aumentar o fluxo intestinal de ácidos graxos insaturados dietéticos e, assim, aumentar o potencial de deposição dos mesmos na carcaça e de secreção no leite. No entanto, são necessários mais estudos confirmatórios com animais.

Farias et al. (2012) trabalharam com novilhas em pastagem de *Brachiaria brizantha* cultivar Marandu e verificaram que a adição de níveis de glicerina bruta até 9% no suplemento não influenciou o consumo diário de matéria seca, matéria orgânica e proteína bruta, mas aumentou o consumo de extrato etéreo (EE) de forma linear de acordo com os níveis. No entanto, o aumento de ingestão de EE não foi suficiente para prejudicar o consumo de alimentos, uma vez que teor do mesmo foi menor que 7% na MS, abaixo do nível que pode reduzir a ingestão de matéria seca. Os mesmos autores constataram que o ganho diário médio das novilhas reduziu de acordo com os níveis de inclusão de glicerina bruta, devido à baixa pureza desse subproduto utilizado.

A inclusão de 7,5 e 15,0% de glicerina bruta na matéria seca para novilhas em confinamento reduziu o desempenho animal segundo Elam et al. (2008). Esse menor ganho de peso pode ser explicado pela redução na ingestão de matéria seca e pela mudança no comportamento alimentar das novilhas. Parsons, Shelor e Drouillard (2009) avaliaram teores de 0, 2, 4, 8, 12 e 16% de inclusão de glicerina na dieta de novilhas mestiças e observaram ganhos de peso de 1,19; 1,34; 1,29; 1,25; 1,17 e 1,03 kg/dia, respectivamente.

Estes autores concluíram que até 8% de inclusão de glicerina com base na matéria seca melhora o desempenho animal.

Pellegrin et al. (2012), avaliaram o efeito de quatro níveis de glicerina bruta (0, 10, 20 e 30%) em substituição ao milho, sobre o consumo de suplemento e o desempenho de cordeiros em pasto de azevém e constataram que o uso de glicerina bruta no suplemento, independente do nível utilizado, não causou alteração no consumo de suplemento (0,315 kg MS animal dia-1; 1,69% PC) e no ganho de peso médio diário dos animais (0,298 kg PC animal dia-1).

Segundo Almeida et al. (2014), a suplementação de glicerina bruta para novilhas mestiças a pasto reduziu o tempo de pastejo e a taxa de bocados. No entanto, ocorreu aumento da massa de bocado e do tempo ocioso das novilhas suplementadas durante a transição seca-chuvosa. Desta forma, ainda há necessidade de mais estudos para avaliar seu uso, principalmente em sistemas de criação a pasto, no qual os resultados científicos ainda são muito variáveis e escassos.

#### 1.4. Precocidade sexual em novilhas de corte

Ao se procurar elevar índices zootécnicos, otimizar o sistema de produção e atender as necessidades econômicas, torna-se importante conhecer informações da precocidade sexual de novilhas de corte (SILVEIRA et al., 2014). As estimativas de parâmetros genéticos para características produtivas e reprodutivas (TORAL et al., 2014) em bovinos são indicadores da resposta ao melhoramento genético a ser alcançado. O conhecimento das tendências genéticas e fenotípicas de uma população é importante para se avaliar o resultado dos programas de seleção adotados, servindo como elementos norteadores de ações futuras (PASSAFORO et al., 2016). Fica claro que a decisão/oportunidade de utilização de novilhas sexualmente mais precoces terá reflexo direto na eficiência, rentabilidade e competitividade da pecuária bovina. Estudos de simulação (POTTER, 1997) têm mostrado os incrementos no desfrute e na receita que podem ser obtidos pela antecipação da idade ao primeiro parto.

A circunferência escrotal (CE) de touros ao sobreano tem correlação de -0,60 com a precocidade sexual de suas filhas e meias irmãs, tendo alta herdabilidade de 0,57. Além disso, é uma característica de fácil mensuração e de baixo custo (YOKOO et al., 2007). Segundo Barbosa et al. (2017) essas características podem ser usadas em razão da exposição das novilhas em idades mais jovens na estação de monta, o que permite que algumas expressem seu potencial genético para uma maior precocidade sexual.

Entre as características reprodutivas mais utilizadas em programas de avaliação genética estão as idades ao primeiro e segundo partos. A idade à primeira concepção é de fácil mensuração e útil, porque marca o início da vida reprodutiva das novilhas (SILVA et al., 2003). A exposição de novilhas à reprodução, em idades mais jovens, pode trazer benefícios à seleção quanto à precocidade sexual do rebanho, o que poderá melhorar a eficiência produtiva (BALDI et al., 2008). Entretanto, quanto a idade ao segundo parto, poucos são os trabalhos sobre estimativas de parâmetros genéticos dessa característica encontrados na literatura (TALHARI et al., 2003; BALDI et al., 2008).

Na busca de precocidade sexual, vários autores, entre eles Eler et al. (2002) e Silva et al. (2003), estudaram a ocorrência de prenhez precoce, onde, novilhas com prenhez até os 14 meses de idade recebem o escore 1, enquanto as que não concebem até essa idade recebem o escore 0, o que constitui ser a prenhez precoce uma característica de fácil mensuração. Essa característica pode responder rapidamente à seleção, em virtude das altas estimativas de herdabilidade que têm sido obtidas, de 0,50 a 0,73, para novilhas expostas ao touro pela primeira vez entre os 14 e 18 meses de idade (ELER et al., 2002; SILVA et al., 2003). Assim, é possível a avaliação genética dos animais para esta característica, desde que a oportunidade seja livre para as novilhas para mostrarem o seu potencial, ou seja, desde que a data inicial de exposição não seja pré-determinada pelo criador. Entretanto, independente da estimativa de herdabilidade, o que se procura é a obtenção de progresso genético em precocidade sexual, sem levar necessariamente a um aumento do tamanho adulto (ORTIZ PEÑA, 1998).

Quando as novilhas não são desafiadas em idades jovens, torna-se difícil detectar se há variação genética aditiva quanto à precocidade sexual. Oseni et al. (2004) citam que, para ocorrer uma diminuição da variância residual da análise, uma alternativa é a adoção de um limite máximo para a idade registrada ao primeiro parto. De acordo com um estudo de Vaz & Lobato (2010), realizado com animais da raça Braford (composta de zebuino e Hereford), houve efeito significativo de peso de novilha ao início do acasalamento sobre o percentual de prenhez dos 13 aos 15 meses de vida, com maior percentual de prenhez à medida que o peso aumentava. Ao estudar a idade ao primeiro parto em novilhas Nelore que, aos 14 ou em torno de 26 meses, foram expostas ao touro pela primeira vez, Pereira et al. (2001) obtiveram estimativas de herdabilidade de 0,18 e 0,02, respectivamente. Mercadante et al. (2003) avaliaram características reprodutivas de fêmeas da raça Nelore e obtiveram herdabilidades de 0,4, 0,10 e 0,11 quanto ao sucesso de parição após o primeiro e o segundo acasalamento, respectivamente.

Derouen e Franke (1989) trabalharam com novilhas parindo aos 24, 30 ou 36 meses de idade, utilizando animais de diferentes raças e cruzamentos. As novilhas Brahman tiveram taxas de parição bem inferiores e pariram mais tarde devido ao menor potencial reprodutivo aos 24 e 30 meses de idade. Os cruzamentos com raças taurinas removeram grande parte da depressão no potencial reprodutivo de novilhas Brahman. Comentando este trabalho, Short et al. (1994) acrescentaram que a reprodução no Brahman foi alta o suficiente para permitir seleção para precocidade sexual.

A idade à puberdade é uma função do genótipo e do nível de nutrição até a idade de reprodução. Short e Bellows (1971), trabalhando com altas taxas de ganho peso através de altos níveis de alimentação, obtiveram maior precocidade sexual e pesos à puberdade. Entretanto, segundo Greer et al. (1983), do ponto de vista biológico, a idade à puberdade não é determinada pelo peso e sim por um conjunto de condições fisiológicas que também resultam em um determinado peso. Wolfe et al. (1990), observaram que a seleção para taxa de ganho em peso, não influenciou a idade à puberdade de fêmeas da raça Hereford. Parece que, após um certo peso crítico ser atingido, as diferenças em ganho em peso têm pouca influência sobre a idade à puberdade (WILTBANK et

al., 1966). Estes autores observaram que, quando o ganho pós-desmama foi pequeno, pequenas diferenças em ganho em peso tinham um efeito importante sobre a idade à puberdade. Por outro lado, quando o ganho pós-desmama foi maior, diferenças em ganho médio diário não afetaram a idade à puberdade.

#### 1.5. Peso e condição corporal no pré e pós-parto de vacas primíparas

Novilhas que concebem aos 13/15 meses de idade, requerem maiores cuidados em relação as fêmeas que concebem aos 24/26 meses de idade, mas ambas devem receber maior atenção e serem manejadas de maneira diferenciada das multíparas, por ainda estarem em crescimento, se conceberem, gestantes, virem a lactar e ter a necessidade de conceber quando primíparas. Segundo Freetly (1999), a fêmea bovina apresenta crescimento ativo até os quatro anos de idade.

Atender as exigências nutricionais de novilhas prenhas é garantir uma oferta adequada de nutrientes para o desenvolvimento do feto, é assegurar condição corporal adequada ao parto e na lactação, e proporcionar, no caso de primíparas aos dois ou mesmo aos três anos de idade, nutrientes suficientes para o crescimento (NRC, 2000).

Bittencourt et al. (2005) apresentam uma estimativa de probabilidade de prenhez de 73% em função do peso corporal ao início do acasalamento de novilhas aos 14/15 meses de idade. Nesse contexto, vários outros trabalhos mostram a associação entre peso corporal e prenhez. Azambuja (2003), trabalhando com novilhas aos 14 meses com baixos pesos médios de 233 e 252kg no início da reprodução, obtiveram 35,4 e 66% de prenhez, respectivamente. Deutscher (2004) trabalhou com novilhas aos 14 meses, com pesos ao início do acasalamento de 330 e 319kg, obteve taxas de prenhez similares, de 93 e 88%, respectivamente.

Novilhas prenhas devem atingir 75% do peso corporal adulto ao final do outono, 80% após o parto e 85% ao início do segundo acasalamento (ROVIRA, 1981). A suplementação nos meses iniciais da gestação, ou seja, no verão e no outono, pode ser uma alternativa para assegurar um nível adequado de ganho de peso para posterior manutenção ou pequenos ganhos no terço final da gestação. A suplementação também serve para atenuar as possíveis variações na produção forrageira, suprimindo déficits em quantidade e qualidade da forragem, e/ou aumento da taxa de lotação e ganho de peso por hectare (HORN et al., 2005).

Deve-se ter atenção com o aporte nutricional no terço final de gestação para evitar problemas com distocia. Pilau & Lobato (2009) observaram taxa de distocia de 19% em vacas primíparas aos 22/24 meses de idade manejadas em pastagem de aveia e azevém no terço final de gestação, em comparação aos 6% daquelas mantidas em pastagem natural. As vacas em pastagem cultivada no terço final de gestação com problemas de distocia, tiveram 0,120 kg de GDM, 0,22 ponto no ganho de CC e pariram bezerras 4 kg mais pesados. Waldner (2014) reportou 22,1% de assistência ao parto em novilhas aos dois anos de idade, enfatizando ser esta categoria mais propensas a ocorrência de distocia severa no parto do que vacas adultas.

Mortes embrionárias e fetais, abortos, perdas de perinatais e debilidade da vaca no pós-parto ocorrem em maiores proporções em primíparas do que em múltiparas (GRIMARD et al., 1995).

O escore de condição corporal das fêmeas tem grande importância, sendo mais marcante no pré do que no pós-parto, no aumento do anestro pós-parto (DISKIN, 1997). No caso de vacas primíparas, baixas reservas energéticas podem ser mais prejudiciais porque demandas adicionais para continuar o seu crescimento combinado com episódios de estresse metabólico e físico causados pela prenhez, parto e primeira lactação podem aumentar este problema (SPITZER et al., 1995).

A reprodução de vacas primíparas é considerada um dos grandes entraves na eficiência reprodutiva do rebanho, apresentando grande intervalo de parto-estro, parto-fecundação e, conseqüentemente, de partos (BORGES, 2006). Ao parto, quando vacas primíparas apresentam baixa condição corporal possuem pouco tempo de recuperação para concepção ao início do período reprodutivo, mesmo desmamando seus bezerros precocemente (PILAU & LOBATO, 2009). Wiltbank (1970) relatou que vacas primíparas aos dois anos de idade retomam a função ovariana 20 a 40 dias após as vacas pluríparas. Segundo Mulliniks et al. (2013), vacas Angus x Hereford de concepção precoce, têm concentrações de beta-hidroxibutirato ( $\beta$ OHB), glicose, intervalo por parto à primeira ovulação e intervalo primeira ovulação pós-parto à concepção menor em relação a vacas tardias; embora não terem apresentado diferença quanto ao peso corporal, ECC, ácidos graxos não esterificados (AGNEs), nitrogênio uréico sérico (NUS), produção e concentrações de gordura, proteína, lactose e sólidos totais no leite.

No período de transição, três semanas finais da gestação e três semanas iniciais da lactação, a fêmea passa por profundas alterações endócrinas e metabólicas, ocorrendo queda nas concentrações plasmáticas de alguns hormônios e elevação de outros, como também aumento nas demandas metabólicas para o crescimento fetal e, posteriormente, para lactação (GRIMARD et al., 1995). Concomitantemente, ocorre redução no consumo de matéria seca, decorrente da compressão do rúmen pelo feto e da presença de hormônios envolvidos na homeorresia (RODRIGUES et al., 2006).

Sollecito N. V. (2016), ao testar diferentes grupos genéticos com primeiro serviço aos 14 meses de idade, observou escores das condições corporais dentro do sugerido por Santos et al. (2009), no período antes do parto, apresentando os animais das raças Guzerá (G), meio sangue Guzerá x Nelore (GN) e meio sangue Angus x Nelore (NA) condições corporais de  $6,67 \pm 0,58$ ;  $7,00 \pm 0,71$  e  $7,35 \pm 0,49$ , respectivamente, em uma escala de 1 a 9. Já em relação ao período pós-parto, esses animais apresentaram escores de condição corporal aquém do indicado pelo mesmo autor, com  $5,33 \pm 0,58$ ;  $5,25 \pm 1,04$  e  $5,36 \pm 1,09$ , para G, GN a AN, respectivamente. No período pré-parto, as fêmeas do grupo AN apresentaram os maiores pesos corporais com 370,0kg. As taxas de reconcepção obtidas para AN e GN foram de 58,33 e 22,22%, respectivamente, enquanto para as fêmeas do grupo G foi zero. Mesmo com a utilização de suplementos múltiplos na seca, isso não impediu que os animais perdessem peso, sugerindo que tal suplementação não tenha suprido todos os requisitos nutricionais dos animais nessa fase reprodutiva.

Esses fatores podem ter sido decisivos para as taxas reprodutivas encontradas, já que muitos autores confirmam a relação do peso ao pré e pós-parto com a taxa de reconcepção (ALMEIDA et al., 2002; GOTTSCHALL et al., 2008). Mesmo com a manutenção de um escore de condição corporal antes do parto acima de 5 (escala de 1 a 9), como estabelecido por Lobato (2003), isso não foi o suficiente para determinar altas taxas de reconcepção nas fêmeas da raça Guzerá, principalmente por se tratar de primíparas que foram desafiadas aos 14 meses de idade, sem nenhuma seleção prévia para precocidade sexual. Esse resultado sugere, mais uma vez, que o fator genético é determinante no processo reprodutivo, indicando que a heterose seja a possível responsável pela diferença registrada entre animais cruzados em comparação com animais puros e que haja superioridade daqueles sobre estes.

Ao trabalhar na fase inicial da gestação de novilhas Angus e mestiças Angus prenhas aos 13/15 meses de idade em pastagem de milho por 67 dias ou em pastagem natural, Pilau & Lobato (2008) observaram diferenças de desenvolvimento. O GDM de 0,899 kg e o de CC de 0,34 pontos em pastagem de milho foram significativamente superiores aos das novilhas em pastagem natural, de 0,377 kg/dia e perda de 0,15 pontos em CC. Ao final do período experimental, as novilhas em milho tinham média de 346 kg e 3,6 de CC, enquanto as mantidas em pastagem natural tinham 313 kg e 3,1, diferenças estas mantidas até o parto.

O desenvolvimento e a prenhez de novilhas aos 13/15 meses de idade, juntamente com o parto e lactação quando primíparas, requer uma maior atenção no manejo, onde muitas variáveis estão envolvidas e que podem interferir no período reprodutivo quando primíparas.

#### 1.6. Pós-parto de vacas primíparas e período subsequente

O planejamento nutricional para a primípara entre a parição e o final do segundo período reprodutivo está condicionado ao peso e a CC ao parto (PILAU & LOBATO, 2008), principalmente porque essa primípara tem que apresentar a retomada dos ciclos estrais após o parto, sendo isso essencial para uma vaca chegar a reprodução ideal.

No pós-parto a ausência do ciclo estral também pode ser resultado do contato do bezerro. Além disso, o estímulo do bezerro interage com o estado nutricional da vaca, o intervalo pós-parto de anestro aumenta em vacas com baixa CC (NRC, 2000). A presença do bezerro constitui um inibidor das funções hormonais relacionadas ao retorno da atividade reprodutiva (MONTIEL & AHUJA, 2005).

Uma ferramenta a ser utilizada é o desmame precoce e surge como alternativa ao reduzir as exigências nutricionais das vacas, tendo como objetivo permitir as mesmas condições de recuperação de peso e CC, restaurando o sistema neuroendócrino e, assim, ter índices reprodutivos satisfatórios (FAGUNDES et al., 2003). O desmame precoce aos 60 dias provoca uma concentração de estros em fêmeas com boa CC como consequência do corte abrupto da lactação, o que permite encurtar o período de serviço. Esta resposta pode ser medida pelo intervalo entre partos e porcentagem de parição (ROVIRA, 1996). Linden et al. (2014) observaram que a lactação determinou

diminuição do peso ao longo do tempo em primíparas, apesar de consumo de matéria seca ter sido maior nestas do que em vacas adultas.

Pilau & Lobato (2009), ao avaliarem vacas primíparas com peso e CC abaixo do preconizado aos 22/24 meses de idade determinaram que as mesmas não possuíam o tempo adequado para se recuperarem em pastagens para concepção ao início do período reprodutivo. Este período exige alta demanda metabólica pelas maiores exigências nutricionais da lactação. Neste sentido, é difícil compensar uma má CC ao parto, mais difícil ainda em vacas primíparas aos 24 meses, quando as necessidades adicionais de nutrientes são altas para o crescimento e a lactação (NRC, 2000). Segundo Ward (1968), isso prolonga o período de anestro e as vacas tendem a falhar. Para Hess et al. (2005), a taxa de prenhez é correlacionada negativamente com o intervalo parto-primeiro estro. Esses autores observaram uma taxa de prenhez de 100% para as vacas com média de 56,5 dias do parto ao primeiro estro, sendo a prenhez reduzida em 0,5% para cada dia adicional de uma vaca em anestro. A resposta produtiva da novilha preta é regulada por diversos fatores, sendo os principais o consumo de nutrientes, estado nutricional e a amamentação. Donzelli et al. (2010) estudaram a estreita relação entre escore de condição corporal (ECC) ao parto e o reinício da ciclicidade pós-parto, sendo o ECC um dos mais importantes fatores que afeta diretamente a ciclicidade e a taxa de prenhez. Vacas com ECC 2,5 em uma escala de 1 a 5 engravidaram no final da temporada ou não engravidaram (BOHNERT et al., 2014). Estudos mostram que em vacas mantidas em um plano nutricional crescente pré-parto normalmente ocorre um menor intervalo parto-cio em relação a vacas em um plano decrescente. No período pré-parto restrições energéticas resultam em uma menor condição corporal ao parto, anestro pós-parto prolongado e uma menor percentagem de vacas demonstrando cio durante a estação de monta subsequente. Taxa de prenhez e intervalo do parto à prenhez também são afetados pelo nível energético pré-parto (LAMB, 2012). Lake et al. (2004), ao trabalharem com vacas paridas com CC 4 e 6 (escala de 1 a 9), tiveram taxas de prenhez de 63,9% e 88,9%, respectivamente, embora tendo sido alimentadas para manter o peso pós-parto, e o grupo com menor CC ter aumentado a CC no pós-parto. Bohert et al. (2013), determinaram ter as paridas com ECC 2,5 e 3,5 taxas de prenhez de 79% e 92%, taxa de sobrevivência de terneiros ao parto de 90% e 100% e ao desmame de 88% e 99%, respectivamente. Vacas primíparas devem ser manejadas separadamente de vacas adultas para receber melhor nível nutricional e cuidados de manejo, principalmente primíparas aos 22/24 meses de idade.

## **HIPÓTESES E OBJETIVOS**

As hipóteses deste estudo são:

Sistemas alimentares determinam a eficiência reprodutiva para o acasalamento aos 14/15 meses de idade;

Sistemas alimentares afetam a taxa de prenhez de novilhas aos 14/15 meses de idade e quando primíparas aos 26/27 meses de idade.

O Objetivo geral foi:

Gerar dados e quantificar os parâmetros de desenvolvimento corporal e reprodutivo de novilhas de corte do desmame a reprodução aos 14/15 meses de idade, e deste ao fim do segundo período reprodutivo com 27/28 meses de idade.

Os objetivos específicos foram:

1. Determinar o peso corporal, o ganho diário médio, o escore de condição corporal, a altura, a relação peso/altura e área pélvica das bezerras com possíveis relações com a facilidade de parto e os desempenhos reprodutivos em função dos sistemas alimentares.
2. Avaliar com o uso do ultrassom o tamanho uterino, tônus uterino, tamanho dos ovários, crescimento folicular e presença de corpo lúteo nas novilhas 30 dias antes do fim dos tratamentos e ao início do período reprodutivo.
3. Determinar a taxa de prenhez das novilhas em função dos sistemas alimentares.
4. Identificar a data de nascimento e o peso ao nascer dos bezerros de vacas primíparas;
5. Caracterizar todo e qualquer tipo de auxílio ao parto nas vacas primíparas.
6. Determinar a taxa de prenhez, intervalo parto-concepção e intervalo entre partos de vacas primíparas em função dos sistemas alimentares.

## **CAPÍTULO II**

## DESENVOLVIMENTO CORPORAL E DESEMPENHO REPRODUTIVO DE NOVILHAS DE CORTE AOS 14/15 MESES DE IDADE

Autor: Marcos Bernardino Alves

Orientador: Dr. José Fernando Piva Lobato

**Resumo:** O experimento foi conduzido com o objetivo de avaliar o desenvolvimento corporal e desempenho reprodutivo de novilhas de corte do desmame ao fim do período reprodutivo aos 14/15 meses de idade, quando submetidas a três sistemas alimentares nos meses de inverno após o desmame: pastagem de aveia preta (*Avena strigosa* Schreb.) e azevém (*Lolium multiflorum* Lam.) (AV+AZ), pastagem de aveia e azevém mais 1% do peso corporal de farelo de trigo (FT), pastagem de aveia e azevém mais 1% de peso corporal de farelo de trigo e 200ml/cabeça/dia de glicerina bruta (FTG). O delineamento experimental foi o inteiramente ao acaso, com medidas repetidas no tempo. Sem limitações na oferta forrageira, as suplementações não afetaram a taxa de prenhez, mas determinaram maior concepção nos primeiros 21 dias da temporada. Novilhas prenhes, independentes dos tratamentos, têm melhores características fenotípicas de conformação, precocidade, musculatura e tamanho já ao desmame, maior ganho diário médio e condição corporal ao início e fim dos tratamentos alimentares e início da temporada reprodutiva, o que permite uma seleção prévia, a idades menores, das bezerras a ser postas em sistemas alimentares para prenhez aos 14/15 meses de idade. Rebanhos com prenhez estabilizada aos dois anos de idade necessitam de seleção para maior precocidade sexual e prenhez aos 14/15 meses de idade, e não somente alcançar os pesos e condições corporais necessários para este objetivo.

**Palavras-chave:** azevém, ganho diário médio, peso corporal, suplementos, taxa de prenhez

## **BODY DEVELOPMENT AND REPRODUCTIVE PERFORMANCE OF HEIFERS AT 14/15 MONTHS OF AGE**

Author: Marcos Bernardino Alves

Adviser: Dr. José Fernando Piva Lobato

**Abstract:** The objective of the experiment was to evaluate body development and reproductive performance of beef cattle heifers from weaning to first breeding at 14/15 months when submitted to three feeding programs: back oat (*Avena strigosa* Schreb.) and annual ryegrass (*Lolium multiflorum* La.) pasture (AV+AZ), plus wheat bran supplementation 1% body weight (FT), and FT plus 200 ml/ head.day of glycerin (FTG). Treatments were arranged in a complete randomized design, with repeated sampling over time. Without limitations on herbage allowance from the pasture, supplementation treatments had no effect on pregnancy rate, but increased conception on the first 21 days of the breeding season. Heifers that conceived, independent of treatment, had better conformation phenotypic characteristics, sexual precocity, muscle development and frame size already at weaning. Those animals also had better weight gain and corporal condition at the beginning and end of the experimental period, and at the beginning of breeding season. Those traits could be used as indicators for an early selection of heifers to be designated to breeding programs at 14/15 months. Herds with breeding programs set for 24 months of age have to increase selection for sexual precocity and pregnancy at 14/15 months, and not only on body weight and corporal condition.

**Key-words:** ryegrass, average daily gain, body weight, supplements, pregnancy rate

## INTRODUÇÃO

O Estado do Rio Grande do Sul explora a pecuária em sua maior proporção em sua metade sul, essencialmente em regime pastoril, a qual tem fronteira com Uruguai e Argentina e, assim, no Bioma Pampa, um dos seis biomas brasileiros.

A pecuária no Estado evoluiu nos últimos quarenta anos de uma taxa de desfrute de 11 para 20-21% (ABIEC, 2014). Neste contexto, encontram-se no Rio Grande do Sul 1.311.806 fêmeas declaradas como novilhas de 25 a 36 meses, outras 1.332.879 de 13 a 24 meses e 1.488.778 até 12 meses de idade (SEAPI, 2016), números estes expressivos de fêmeas sem desenvolvimento ou seleção para prenhez a idades mais precoces (SILVA et al., 2003), contribuindo para a taxa de desfrute existente.

Conforme Pötter et al (2010), rebanhos de ciclo completo alcançam 28% de desfrute quando novilhas e novilhos são postos em reprodução e abatidos, respectivamente, aos dois anos de idade, e tendo nos rodeios de cria índices reprodutivos próximos aos 80%. Nesta situação encontram-se no estado inúmeros sistemas criatórios, os quais têm para evoluir e aumentar a produtividade a necessidade de antecipar a idade do primeiro serviço para 14/15 meses de idade (BERETTA et al., 2001). São situações em que nestes “sistemas dois anos” (ROCHA & LOBATO, 2002) as bezerras alcançam peso ao desmame elevados, fruto de uma evolução do sistema produtivo, uma combinação de genética para maior ganho de peso, do nível nutricional, do manejo animal e controle sanitário. Essas combinações permitem aos pecuaristas querer avançar na redução da idade de primeiro serviço. No entanto, após maiores pesos ao desmame, são necessários ganhos de peso e condição corporal constantes com adequada oferta forrageira (LANDARIN et al., 2016), e, devido à variabilidade do clima subtropical existente, a possibilidade do uso de suplementos com o objetivo de alcançar as metas necessárias.

Trabalhos conduzidos anteriormente (PÖTTER et al., 2010; ROSA et al., 2010; LANDARIN et al., 2016), têm mostrado a necessidade de maiores pesos ao desmame, maior oferta forrageira no outono e inverno, da necessidade de suplementos para sustentar ganhos de peso mais constantes e, assim, assegurar o desenvolvimento corporal necessário para obter índices reprodutivos expressivos quando da recria intensiva de novilhas, no limite da puberdade precoce. A busca de precocidade sexual do rebanho torna-se essencial para a reprodução, determinando a produtividade de um rebanho comercial e a eficiência desse sistema produtivo (OLIVEIRA, 2006).

Com o objetivo de atender à exigência de uma pecuária mais intensiva nos próximos anos, são necessários trabalhos em pesquisa associados na busca de bezerras com condições de desenvolvimento para conceber aos 14/15 meses de idade, determinando-se condições nutricionais, genética para puberdade precoce e de desempenho reprodutivo para este objetivo.

## MATERIAL E MÉTODOS

O projeto foi desenvolvido na Granja Itu, município de Itaqui, RS, localizada na região fisiográfica da Fronteira Oeste, com as coordenadas 29°07'29,306" S, 55°34,38'545" W., de 05 de março de 2015, com coleta de dados desde o desmame ao diagnóstico de desempenho reprodutivo realizado em 05 de março de 2016.

O clima da região é subtropical úmido, segundo a classificação de Köppen, (MORENO, 1961). O solo é classificado como Arenoso distrófico arênico (EMBRAPA, 1999). A área experimental foi constituída de três poteiros de 11 hectares semeados em 02/04/2015 com aveia (*Avena strigosa* Schreb.) e azevém (*Lolium multiflorum* Lam.) na quantidade de 40 e 30 kg/ha, respectivamente. A adubação no plantio foi de 200 kg/ha da fórmula 16-16-16 e em 01/06 e 01/08 foram aplicados 60 kg/ha de ureia (45-00-00).

Foram utilizadas 120 bezerras da raça Braford, com média de idade de sete meses e peso médio de 170 kg ao início do trabalho em 05/03/2015. O método de pastejo foi o contínuo, com número variável de animais, para manter a massa de forragem entre 1.500 e 2.000 kg de MS/ha (PILAU et al., 2005).

As medidas de avaliação da pastagem e dos animais foram feitas a cada 28 dias. Pesagem dos animais foi feita com jejum prévio de líquidos e sólidos de 12 horas. O ganho diário médio (GDM) foi obtido pela diferença entre peso final e inicial em cada período experimental, dividido pelo número de dias do período. Quando das pesagens foi avaliada a condição corporal (CC), com escores variando de 1,0 (muito magro) a 5,0 (muito gordo), (LOWMAN, 1973). A determinação da área pélvica (AP) em cm<sup>2</sup> foi realizada 60 dias depois do período reprodutivo, utilizando um pelvímeter por via retal para medir as distâncias entre os íleos (na porção mediana dos ossos) e entre o púbis e o sacro. Ao desmame as bezerras foram submetidas a avaliação fenotípica das características de conformação, precocidade, musculatura e tamanho (CPMT), com notas de 1-5, onde 1 são animais inferiores e 5 os superiores (PROMEBO, 2014). Do desmame ao início dos sistemas alimentares as bezerras pastejaram tifton 85 (*Cynodon* spp), previamente diferido por 120 dias, com uma disponibilidade média de massa de forragem de 2500 kg MS/ha.

De 05/06 ao término dos tratamentos alimentares 06/09/2015 as novilhas foram mantidas nos seguintes sistemas alimentares: pastagem de aveia preta (*Avena strigosa* Schreb.) e azevém (*Lolium multiflorum* Lam.) (AV+AZ); pastagem de aveia e azevém mais 1% do peso corporal de farelo de trigo (FT); pastagem de aveia e azevém mais 1% de peso corporal de farelo de trigo e 200ml/cabeça/dia de glicerina bruta (FTG).

Ao término dos tratamentos alimentares retornaram ao pastejo em tifton 85. O período reprodutivo foi de 82 dias, 05/10/2016 a 27/12/2016, com o uso em monta natural de 3% de touros, aptos por exame andrológico. A taxa de prenhez foi determinada 60 dias após o término do período reprodutivo (25/02/2017) por ultrassonografia. Para avaliação do desenvolvimento corporal das bezerras, foram consideradas altura de garupa e relação peso corporal:altura. A relação peso corporal:altura (RPA) foi obtida pela divisão do peso corporal pela altura de garupa proposto por Fox et al. (1988). O escore do trato reprodutivo (ETR) foi determinado por palpação conforme Andersen et al. (1991), onde púberes tem ETR = 4 ou 5; pré-púberes ETR = 3 e infantis ETR = 1 ou 2. Para a estimativa da data de concepção foram subtraídos da data de

parição 292 dias correspondentes ao tempo de uma gestação da raça Braford (Sawyer et al., 1991). O período reprodutivo de 82 dias, foi dividido em quatro ciclos estrais de 21 dias para estimativa do período de concepção.

A massa de forragem ( $\text{kg ha}^{-1}$  de MS) foi determinada por meio da técnica de estimativa visual com dupla amostragem. Na mesma ocasião, foi medida a altura do dossel (cm), nos mesmos pontos utilizados para estimativa da massa de forragem. Por meio da técnica da simulação de pastejo (EUCLIDES et al., 1992), foram tomadas amostras de forragem para determinação das características químicas do pasto. Nessas amostras de forragem, determinou-se o teor de matéria seca, matéria orgânica, matéria mineral e teor de PB (AOAC, 1990). O teor de FDN foi determinado de acordo com Senger et al. (2008). A taxa de acúmulo de forragem (TAD,  $\text{kg de MS há}^{-1} \text{ dia}^{-1}$ ) foi determinada em três gaiolas de exclusão ao pastejo por unidade experimental (GARDNER, 1986). Calculou-se a taxa de lotação pelo somatório do peso médio dos animais teste, com o peso médio de cada animal regulador multiplicado pelo número de dias que ele permaneceu no piquete, dividido pelo número total de dias do período.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com medidas repetidas no tempo, com três sistemas alimentares. Para comparar os sistemas alimentares, as variáveis que apresentaram normalidade foram submetidas à análise de variância pelo procedimento *Mixed* do programa estatístico (SAS, 2011), versão 9.4. As médias, quando verificadas diferenças, foram comparadas pelo procedimento *lsmeans*. A interação entre sistemas alimentares e períodos de avaliação foi desdobrada quando significativa a 5% de probabilidade e as respostas das variáveis em função dos dias de utilização da pastagem modeladas utilizando-se função polinomial até terceira ordem. Na análise de regressão, a escolha dos modelos foi baseada na significância dos coeficientes linear e quadrático, utilizando-se o teste “t”, de Student, em 5% de probabilidade. As variáveis também foram submetidas a teste de contrastes e correlação de Pearson.

## RESULTADOS

Após o desmame em 05/03/2016 as bezerras em lote único em pastejo de tifton 85 não apresentaram diferença em, PM e CC ( $P>0,05$ ), com média de 170,00kg e 3,92 pontos, respectivamente. O ganho de peso, o peso e a condição corporal das bezerras se mantiveram constantes e não apresentaram diferença ( $P>0,05$ ) até a entrada dos sistemas alimentares em 05/06/2016 onde apresentaram GDM, PM e CC de 0,339kg, 198,7kg e 3,76 pontos, respectivamente. Em período semelhante de uso, Carnevalli et al. (2001), em tifton 85 com massa forrageira próxima a deste estudo, determinaram 18% de PB, 64% de FDN e 80% de DIVMO, com ganhos semelhantes a este trabalho.

As novilhas, nos diferentes sistemas alimentares, ao pastejarem em piquetes de azevém a partir de 5 de junho com valores semelhantes ( $P>0,05$ ) de massa de forragem, média de 1,680kg de MS/ha, altura do dossel de 17cm e taxa de acúmulo de forragem de 40kg de MS/ha/dia. Os teores médios de

proteína bruta de 19,7%, de fibra em detergente neutro de 57,8%, e de digestibilidade em vitro da matéria orgânica de 73,8% foram similares ( $P>0,05$ ) na forragem proveniente da simulação de pastejo nos três sistemas alimentares, conforme a Tabela 3. As exigências nutricionais diárias dessas novilhas conforme o NRC (2000), são de 15,1% PB, 77% NDT.

TABELA 1 - Valores médios de ganho diário médio (GDM), condição corporal (CC), peso médio (PM) de bezerras de corte ao início dos tratamentos até o acasalamento de acordo com os sistemas alimentares e datas de avaliações.

Variáveis	Sistemas Alimentares			P**
	AV+AZ <sup>1</sup>	FT <sup>2</sup>	FTG <sup>3</sup>	
-----05/06-05/07-----				
GDM	0,920±0,06 b	1136±0,06 a	1049±0,06 ab	0.0206
ECC	3,79±0,02	3,83±0,02	3,82±0,02	0.2015
PM	226,5±4,77	229,1±4,77	228,0±4,71	0.9147
-----05/07-05/08-----				
GDM	0,868±0,04 a	0,831±0,04 ab	0,746±0,04 b	0.0281
ECC	3,87±0,02	3,91±0,02	3,90±0,02	0.5136
PM	250,8±5,03	250,0±5,03	251,2±4,97	0.9798
-----05/08-05/09-----				
GDM	0,612±0,04 b	1034±0,04 a	1001±0,04 a	0.0001
ECC	3,90±0,03 b	3,97±0,03 ab	4,00±0,04 a	0.0419
PM	267,8±5,37	278,7±5,37	280,2±5,31	0.1364
-----05/09-05/10-----				
GDM	1007±0,03	1015±0,03	940,8±0,03	0.1335
ECC	3,90±0,03 b	3,97±0,03 a	3,99±0,03 a	0.0247
PM	314,2±5,53	315,7±4,95	319,7±4,79	0.7310

\*\*Probabilidade; novilhas em pastagem de aveia e azevém (AV+AZ)<sup>1</sup>; pastagem de aveia e azevém mais 1% do peso corporal de farelo de trigo (FT)<sup>2</sup>; pastagem de aveia e azevém mais 1% do peso corporal de farelo de trigo mais 200ml/cab/dia de glicerina bruta (FTG)<sup>3</sup>; 5/06-5/07 Primeiro período sistemas alimentares; 5/07-5/08 Segundo período sistemas alimentares; 5/08-5/09 Terceiro período sistemas alimentares; 5/09-5/10 Pastejo em tifton; 5/10 Início entoure.

No primeiro período de suplementação, as bezerras do FT e FTG tiveram significativo maior GDM do que as da AV+AZ embora sem diferirem em CC. Novilhas do FT e FTG tiveram GDM de 0,216 e 0,129 Kg, superiores as da AV+AZ um ganho de 19 e 13% a mais respectivamente. No segundo período (05/07 -05/08), as bezerras exclusivamente em AV+AZ tiveram maior GDM do que as do FTG ( $P=0,0281$ ) e ganhos similares às do FT, mas sem diferenças em CC. No terceiro período (05/08-05/09), as suplementações proporcionaram significativo ( $P<0,01$ ) maior GDM para as bezerras do FT e FTG, média de 1.017Kg, enquanto as mantidas exclusivamente em AV+AZ tiveram 0,612Kg. A CC das bezerras suplementadas foi 0,10 ponto superior à

das não suplementadas. Ao término do primeiro período subsequente a aplicação dos tratamentos alimentares em aveia e azevém (05/09-05/10/2015), e início do período reprodutivo, os GDM das novilhas em pastagem de tifton 85 foram similares ( $P=0,1335$ ), média de 0,988Kg. Bem como nas variáveis RPA e AP, média de 2,26 kg/cm ( $P=0,2707$ ) e 226,8 cm<sup>2</sup> ( $P=0,7249$ ), respectivamente. Mas, novilhas previamente suplementadas tiveram maior CC ( $P=0,0247$ ), média de 3,98 pontos, enquanto as da AV+AZ tinham 3,90.

TABELA 2 - Porcentagem de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), digestibilidade in vitro da matéria orgânica (DIVMO) e nutrientes digestíveis totais (NDT) da simulação de pastejo em aveia e azevém nos sistemas alimentares.

VARIÁVEIS	SISTEMAS ALIMENTARES/PERÍODOS			MÉDIA
	AV+AZ <sup>1</sup>			
	05/06-05/07	05/07-05/08	05/08-05/09	
MS (%)	87,7	87,1	89,9	88,2
PB (%)	23,4	18,5	16,8	19,5
DIVMO(%)	77,0	73,4	70,1	74,8
NDT(%)	70,2	69,5	68,4	69,3
	FT <sup>2</sup>			
	05/06-05/07	05/07-05/08	05/08-05/09	
MS (%)	87,9	88,1	88,7	88,2
PB (%)	21,4	20,1	16,4	19,3
DIVMO(%)	77,6	73,8	69,3	73,5
NDT(%)	71,3	69,2	68,0	69,5
	FTG <sup>3</sup>			
	05/06-05/07	05/07-05/08	05/08-05/09	
MS (%)	88,4	88,8	90,0	89,0
PB (%)	23,8	20,3	16,1	20,0
DIVMO(%)	76,9	73,1	69,8	73,2
NDT(%)	69,9	68,9	68,2	69,1

Novilhas em pastagem de aveia e azevém (AV+AZ)<sup>1</sup>; pastagem de aveia e azevém mais 1% do peso corporal de farelo de trigo (FT)<sup>2</sup>; pastagem de aveia e azevém mais 1% do peso corporal de farelo de trigo mais 200ml/cab/dia de glicerina bruta (FTG)<sup>3</sup>

Ao término dos sistemas alimentares (05/09/2015), com peso corporal e média de idade de 312 kg e 14 meses de idade, respectivamente, 71% das novilhas estavam púberes. Nesse momento, as novilhas, independente dos sistemas alimentares, apresentavam em média 61% do peso corporal adulto, considerando-se o peso médio de 510 kg das vacas adultas da fazenda em condição corporal 4,0 a 5,0 (LOWMAN et al., 1973). Portanto, pouco acima dos 60% para novilhas *Bos taurus* e abaixo dos 65% para novilhas *Bos indicus* recomendados pelo (NRC, 1996).

A taxa de lotação, no sistema alimentar AV+AZ foi de 917,8kg PC ha-1, sendo 11% inferior ao sistema alimentar FT e FTG, que possibilitaram taxa de lotação de 1024,7kg PC ha-1.

TABELA 3 - Número de novilhas púberes, prenhas e percentual de prenhez de acordo com os sistemas alimentares.

SISTEMAS ALIMENTARES	DIAS CONCEPÇÃO			
	N	PÚBERES	PRENHAS	PRENHEZ (%)
AV+AZ <sup>1</sup>	40	24	19	48
FT <sup>2</sup>	40	32	23	58
FTG <sup>3</sup>	40	29	15	38

Valores seguidos de letras diferentes na coluna indicam diferença pelo procedimento *Ismeans* em nível de 5% de probabilidade; Novilhas em pastagem de aveia e azevém (AV+AZ)<sup>1</sup>; pastagem de aveia e azevém mais 1% do peso corporal de farelo de trigo (FT)<sup>2</sup>; pastagem de aveia e azevém mais 1% do peso corporal de farelo de trigo mais 200ml/cab/dia de glicerina bruta (FTG)<sup>3</sup>.

Não houve diferença nas taxas de prenhez entre os diferentes sistemas alimentares ( $P=0,1125$ ), sendo a prenhez média de 48%, apesar de 71% das novilhas estivessem púberes 30 dias antes do início da reprodução. Numericamente o sistema alimentar FT foi 10 e 20% superior ao AV+AZ e FTG, respectivamente.

As fêmeas mantidas nos diferentes sistemas alimentares revelaram diferenças ( $P=0,0110$ ; Tabela 4) no ciclo estral em que ocorreu a concepção durante o período reprodutivo. Nos primeiros 21 dias da reprodução as suplementadas tiveram prenhez média de 54% e as mantidas somente a pasto 28%, enquanto aos 42 dias também houve diferença, ( $p=0,0230$ ), tendo as novilhas mantidas a pasto maior prenhez em relação as suplementadas, 55% e 29,5% respectivamente. Ao término dos 63 dias a concepção foi similar entre os sistemas alimentares. Dos 63<sup>o</sup> ao 84<sup>o</sup> do período não houve concepção.

TABELA 4 - Distribuição em porcentagem de concepção das novilhas por períodos estrais conforme os sistemas alimentares

SISTEMAS ALIMENTARES	DIAS CONCEPÇÃO		
	21 <sup>4</sup>	42 <sup>5</sup>	63 <sup>6</sup>
AV+AZ <sup>1</sup>	28 b	55 a	17
FT <sup>2</sup>	48 a	39 b	13
FTG <sup>3</sup>	60 a	20 b	20

Valores seguidos de letras diferentes na coluna indicam diferença pelo procedimento *Ismeans* em nível de 5% de probabilidade; Novilhas em pastagem de aveia e azevém (AV+AZ)<sup>1</sup>; pastagem de aveia e azevém mais 1% do peso corporal de farelo de trigo (FT)<sup>2</sup>; pastagem de aveia e azevém mais

1% do peso corporal de farelo de trigo mais 200ml/cab/dia de glicerina bruta (FTG)<sup>3</sup>; Concepção até o vigésimo primeiro dia<sup>4</sup>; Concepção do vigésimo primeiro ao quadragésimo segundo dia<sup>5</sup>; Concepção do quadragésimo segundo ao sexagésimo terceiro dia<sup>6</sup>.

Ao desmame, em 05/03/2015, as bezerras que viriam a prenhar, independente dos tratamentos alimentares, já apresentavam melhor e significativa ( $P=0,0010$ ) avaliação fenotípica de conformação, precocidade, musculatura e tamanho (CPMT). Tinham 0,57 ponto superior em relação às que viriam falhar. O peso médio também era superior ( $p=0,0002$ ) para as que viriam a conceber, média de mais 28,16kg, ou 19% mais pesadas do que as falhadas. Esses resultados mostram a oportunidade do produtor tomar decisões importantes já ao desmame com a identificação dos animais a investir para ao acasalamento aos 14/15 meses de idade. No início dos sistemas alimentares (05/06/2015), o peso médio das bezerras ( $P=0,0006$ ) que viriam a conceber era 11,3% superior ao das bezerras a falhar.

No primeiro (05/07/2015) e segundo período (05/08/2015) dos tratamentos as bezerras que conceberiam tiveram GDM significativos,  $P=0,0219$  e  $P=0,0012$ , respectivamente, mas foram similares no terceiro (05/09/2015). Estes GDM foram de 0,333 e 0,111kg superiores ao das falhadas, ou 38% e 14% a mais de ganho para as que prenham, respectivamente. A CC também diferiu nos três períodos dos sistemas alimentares ( $P=0,0509$ ), ( $P=0,0756$ ) e ( $P=0,0795$ ), respectivamente, tendo as novilhas prenhas em média 0,10 pontos superior em comparação às falhadas.

Ao início do entoure houve diferença para as variáveis PM e CC, 330,6 e 319,2kg ( $P=0,0548$ ), e 3,99 e 3,91 ( $P=0,0010$ ), para as novilhas que conceberiam ou não, respectivamente, sendo os pesos 65 e 63% do peso adulto de 510 kg, percentuais pouco acima do recomendado neste momento para novilhas taurinas (NRC ,1996).

Ao final do entoure novilhas prenhas e falhadas também diferiam novamente ( $P=0,0530$ ), ( $P=0,0032$ ), sendo os PM de 339,5 e 325,2 kg e as CC de e 4,00 e 3,93, respectivamente.

TABELA 5 - Valores médios de conformação, precocidade, musculatura e tamanho (CPMT), ganho diário médio (GDM), peso médio (PM), e condição corporal (CC) de bezerras de corte do desmame ao fim do entoure em relação às novilhas prenhas e falhadas e datas de avaliações.

Variáveis	Novilhas		
	Prenhas <sup>1</sup>	Falhadas <sup>2</sup>	P**
	<b>05/03</b>		
CPMT	3,48±0,07 a	2,91±0,07 b	0.0010
PM	174,67±0,24 a	146,51±0,24 b	0.0002
	<b>05/06</b>		
PM	242,9±0,25 a	214,3±0,25 b	0.0006
	<b>05/07</b>		
GDM	1,193±0,03 a	0,860±0,03 b	0.0219

CC	3,85±0,01 a	3,78±0,01 b	0.0509
----- <b>05/08</b> -----			
GDM	0,873±0,02 a	0,762±0,02 b	0.0012
CC	3,95±0,01 a	3,85±0,01 b	0.0756
----- <b>05/09</b> -----			
GDM	0,922±0,03	0,849±0,03	0.5919
CC	4,01±0,02 a	3,90±0,01 b	0.0795
PM	320,4±0,27 a	309,7±0,27 b	0.0758
----- <b>05/10</b> -----			
PM	330,6±0,26 a	319,2±0,26 b	0.0548
CC	3,99±0,01 a	3,91±0,01 b	0.0010
----- <b>27/12</b> -----			
PM	339,5±0,21 a	325,2±0,26 b	0,0530
CC	4,00±0,02 a	3,93±0,01 b	0,0032

\*\*Probabilidade; novilhas prenhas<sup>1</sup>; novilhas falhadas<sup>2</sup>. 5/03 Desmame; 5/06-Início sistemas alimentares; 5/06-5/07 Primeiro período sistemas alimentares; 5/07-5/08 Segundo período sistemas alimentares; 5/08-5/09 Terceiro período sistemas alimentares; 5/09-5/10 Pastejo em tifton; 5/10 Início entoure; 27/12 Fim do entoure.

Na determinação da prenhez 60 dias após o fim do entoure as novilhas prenhas tinham em média 348,6 kg, 7% a mais do que os 325,2 kg das falhadas, sendo estes pesos correspondentes a 68% e 64% do peso médio adulto, com as CCs de 4,0 e 3,9, respectivamente.

## DISCUSSÃO

Com a oferta de 2.500 kg/MS/ha, durante os três primeiros meses pós-desmame em tifton 85, as bezerras em pastejo conjunto, mas já identificadas para comporem os futuros sistemas alimentares, tiveram GDM semelhantes, com média de 0,350 kg/dia (Tabela 1). Igualmente os PM e as CC foram semelhantes. Essas ofertas e ganhos de peso estão de acordo com a literatura para a estação do ano. Hill et al. (1993), recomendam manejar pastagens de Tifton 78 e Tifton 85 com disponibilidade de forragem ao redor de 2.500 kg ha<sup>-1</sup> de MS. Vendramini et al. (2007), ao analisarem o desenvolvimento de bezerros na pós-desmama em tifton 85 determinaram GDM de 0,420Kg, valores próximos aos obtidos no presente estudo.

O teor de PB na forragem proveniente da simulação de pastejo excedeu a exigência em PB das novilhas, o que é esperado em forrageiras de clima temperado por possuírem excesso de proteína degradável no estágio inicial de crescimento (REARTE & PIERONI, 2001). O aporte proteico excedente pode ter contribuído para amenizar um possível déficit energético nos animais mantidos exclusivamente na pastagem de aveia e azevém (SANTOS et al., 2005). Como o valor nutritivo da forragem decresce de acordo com o ciclo fenológico das espécies anuais (AGUINAGA et al., 2006), o teor de proteína bruta da forragem colhida por simulação do pastejo decresceu de 24,8

para 14,6% durante o período de utilização da pastagem. Já Rosa et al. (2010), trabalhando com diferentes frequências de suplementação em pastagem de azevém, observaram valores médios de proteína bruta da forragem de 19,4%. O teor de fibra em detergente neutro em pastagem de alta qualidade pode variar de 40 a 50%, conforme Clark & Kanneganti (1998). Os valores de fibra em detergente neutro e digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica da forragem colhida por simulação em pastagens de aveia e azevém são, em média, de 42,5% e 63,0%, respectivamente (PÖTTER et al., 2010).

Em sistemas pecuários mais intensivos, em regiões com consistentes variabilidades climáticas e consequentes efeitos na oferta forrageira (SILVA et al., 2010), produtores precisam ter disponível suplementos que assegurem consistentes ganhos de peso e desenvolvimento corporal. Pascoal et al. (1999), recomendam o fornecimento de suplementos energéticos para preencher as deficiências forrageiras e assegurar o necessário desenvolvimento.

As suplementações aumentaram a ingestão de nutrientes no primeiro mês, determinando o GDM das suplementadas de 1,092kg e superior aos 0,920kg do pastejo em AV+AZ, sem alterar a CC, mesmo o ganho dos animais a pasto sendo inferior aos animais suplementados, mas excelente para forrageiras de inverno, o que se justifica com os teores de nutrientes demonstrados na Tabela 2. Pilau & Lobato (2009), ao trabalharem também com bezerras, observaram GDM inferiores ao deste trabalho, 0,800Kg para as suplementadas e 0,658Kg para as não suplementadas. Já Pilau et al. (2004), com bezerras suplementadas com farelo de trigo a 1% do PV, tiveram GDM de 1,022kg, um incremento de 95,78% sobre o GDM das não-suplementadas no mesmo período. Subprodutos com altas concentrações de fibra digestível, como é o caso do farelo de trigo, segundo Garcés-Yepez et al. (1997), têm mostrado efeitos associativos negativos menores sobre a digestão da fibra do que suplementos ricos em amido.

Neste trabalho, no entanto, no primeiro mês, as bezerras suplementadas tiveram em média somente 0,172 kg a mais de GDM do que as bezerras em pastejo de AV+AZ. Somente as suplementadas com FT foram superiores as com pastejo em AV+AZ. Restle et al. (2001) e Frizzo et al. (2003), também mostraram ganhos superiores para bezerras suplementadas no (s) primeiro (s) meses de suplementação, pois devido ao baixo teor de MS das pastagens ao início do ciclo a suplementação permite maior ingestão de nutrientes.

No segundo mês dos tratamentos, com maior equilíbrio dos teores nutricionais da pastagem (Tabela 2), as novilhas suplementadas com glicerina tiveram GDM inferior às exclusivas em AV+AZ, mas sem diferenças em CC (Tabela 1). Farias (2011) trabalhando com níveis de inclusão de 0; 2,8; 6,1 e 9,0% de glicerina na dieta de novilhas mestiças a pasto, determinou que a adição de glicerina promoveu GDM decrescentes 0,78, 0,74, 0,70 e 0,62 kg/dia, respectivamente, para os níveis de 0; 2,8; 6,1 e 9,0% de glicerina.

No terceiro mês, as novilhas suplementadas tiveram um GDM 66% maior do que as exclusivas em AV+AZ, isto devido as condições forrageiras, pois ao final do ciclo fenológico ocorria uma redução na qualidade do pasto (Tabela 2). Observa-se que o teor de MS nos diferentes períodos, apresentou

aumento com o avanço do período de utilização da pastagem e, ao mesmo tempo, declínio da %DIVMO. Isto está de acordo com Blaser (1990), porque houve aumento percentual de matéria seca e diminuição da digestibilidade com o avanço no estágio de desenvolvimento das plantas. Assim, valida-se o raciocínio inicial de uso de suplementos para ganhos mais consistentes em regimes intensivos e com metas a serem alcançadas em curtos ou determinados períodos de tempo. Ao analisar a relação entre pastagem e suplemento é importante considerar que a pastagem reduziu sua qualidade ao longo do período (Tabela 2), enquanto o farelo de trigo ofertado tem valores constantes de PB (16%), FDN (53%) e NDT (63%), (FRIZZO et al., 2003).

Embora a ausência de diferença significativa em pesos corporais em 05/09, ao fim dos sistemas alimentares, as suplementadas em média pesavam 11,65 kg a mais do que as não suplementadas, o que pode beneficiar o desempenho reprodutivo (PILAU, 2009).

Ao analisar em 5/09 o peso médio de novilhas que viriam a conceber ou não durante no período reprodutivo, as que prenham pesavam nesta data 10,7 kg a mais do que as que não conceberam. As avaliações de CC que não apresentaram diferenças nos primeiros meses, ao término dos tratamentos alimentares as suplementadas tinham 0,085 ponto a mais de CC.

Para uma taxa de acúmulo de forragem similar, o uso de suplementos ocasionou a substituição do consumo de pasto pelo consumo de suplemento (PÖTTER et al., 2010), permitindo numericamente manter maior taxa de lotação, 1024,7kg/ha de PC e 917,0kg/ha de PC, respectivamente.

A similaridade dos altos ganhos diários médios (0,988kg) no período subsequente aos sistemas alimentares em lote único podem ser devidos ao fato de que as bezerras saíram de uma pastagem de aveia e azevém ao final de ciclo, com decréscimo de digestibilidade e de qualidade (Tabela 2), para uma pastagem de tifton 85 contendo PB (18%), FDN (64%) e DIVMO (80%) em início de ciclo e com alta qualidade (CARNEVALLI et al., 2001). O estresse nutricional dos animais, resultante de uma limitação ou perda qualitativa de nutrientes fornecidos pelo pasto por determinado período e, posteriormente, com fornecimento de pasto de maior qualidade, pode ocasionar maiores ganhos (HOGG, 1991). Ao término dos tratamentos alimentares as novilhas suplementadas tinham em média mais 0,07 ponto de CC, o que se manteve no período pós-sistemas alimentares. Freitas et al. (2005), ao trabalharem com bezerras no pós-desmame em sistemas alimentares para prenhez aos 13/15 meses de idade, identificaram que em média as mantidas em pastagem melhorada com suplementação e as confinadas foram mais pesadas e com melhor CC do que as somente em pastagem melhorada, 261 kg e 3,11 e 254 kg e 3,07, respectivamente.

Em 05/09/2015, 30 dias antes do início da reprodução, as novilhas, independente do sistema alimentar, apresentaram peso médio abaixo do adequado, 61% do peso adulto de 510kg do rebanho de origem, sendo que 71% eram púberes, com ETR 4 e 5 (ANDERSEN et al., 1991). Holm et al. (2009), ao classificarem por ETR bezerras de 14 meses de idade no início do período reprodutivo, observaram que 75% das fêmeas púberes com ETR 4 e 5 ficaram prenhes nos primeiros 50 dias da estação de acasalamento. Já as fêmeas com ETR 1, 2 e 3 alcançaram 31, 40 e 53% de prenhez,

respectivamente. Conforme o NRC (1996), as novilhas para manifestação da puberdade deveriam apresentar entre 60% e 65% do seu peso corporal adulto se *Bos taurus* ou *Bos indicus*, respectivamente.

Os tratamentos de suplementação permitiram a antecipação da prenhez, pois nos primeiros 21 dias 48 e 60% das novilhas do FT e FTG prenham, enquanto somente 28% da AV+AZ prenham. As novilhas que receberam suplemento conceberam em média 93% a mais nos primeiros dias do que as exclusivas a pasto. Essa antecipação nos dias de concepção nos animais suplementados Foi devido ao maior consumo de energia oriunda do suplemento. Segundo Meteer et al. (2015), a maior ingestão de energia aumenta a deposição de gordura e, conseqüentemente, ocorre a antecipação dos ciclos estrais da novilha. Portanto, a suplementação pode influenciar positivamente na concepção, principalmente no maior aporte de energia consumida pelos animais. No segundo período da reprodução as novilhas da AV+AZ conceberam 46% a mais do que as do FT e FTG, mas ambas tiveram prenhez similares no terceiro período. No quarto e último período de 21 dias não houve concepção nos três tratamentos, evidenciando que em que pese o longo período em reprodução, novilhas precisam ser púberes mais cedo, demonstrando a necessidade de maior genética para precocidade sexual neste rebanho.

As novilhas dos sistemas alimentares AV+AZ, FT e FTG apresentaram taxa de prenhez de 47, 57 e 37%, respectivamente. Esses resultados estão abaixo dos esperados para o peso médio de 330kg e 3,9 de CC ao entoure. Taxas de prenhez como estas não garantem a maior eficiência econômica e biológica do “sistema um ano” sobre o “sistema dois anos” (WERTH et al., 1991; McMILLAN et al., 1992). Rocha & Lobato (2002), ao trabalharem com entoure de novilhas aos 14 meses de idade, obtiveram índice de prenhez médio de 59% entre os sistemas alimentares. Resultados de Lammoglia et al. (2000), referendados por Emerick et al. (2009), permitem concluir que se o animal não sofrer pressão de seleção para a puberdade precoce, não antecipará a puberdade até que os animais adquiram uma idade em dias inerente a genética da própria raça ou rebanho, pois novilhas possuem uma idade mínima à puberdade geneticamente pré-determinada (HESS, 2002). Os autores Deese e Koger (1967) já preconizavam a seleção para maior fertilidade com base em herdabilidades altas o suficiente para respostas positivas nesta característica, onde o desempenho reprodutivo dos rebanhos em evolução é sub-ótimo. O entoure de novilhas aos 14/15 meses de idade enfatiza a importância do maior desenvolvimento e da concepção ao início do primeiro período reprodutivo, pois, após o parto, além dos requerimentos de manutenção, lactação e subsequente reprodução, como ocorre com vacas adultas, as primíparas ainda estão em crescimento (FREETLY et al., 2014).

Vaz et al. (2012), ao pesquisarem ganhos de peso pré e pós desmame para acasalamento aos 14/15 meses, no qual as novilhas com maiores ganhos de peso corporal nestes períodos tiveram a maior concentração de estro (57,1%) no primeiro terço do período reprodutivo. Também Vaz et al. (2010), ao trabalharem com diferentes idades de desmame das novilhas, observaram as maiores concentrações de estros nos períodos iniciais e intermediários do primeiro acasalamento. Isto corrobora com Osoro

(1986), o qual enfatiza que as novilhas que concebem no início do período reprodutivo e, conseqüentemente, parem no início da parição, são as que apresentam maior taxa de prenhez quando primíparas.

Já Reynolds (1967), em seu trabalho, demonstrou que novilhas com concepção nos primeiros 42 dias da estação de acasalamento tiveram 79% de prenhez quando primíparas. No entanto, somente 40% prenham quando primíparas ao conceberem entre 43 e 75 dias quando novilhas. Conforme Meteer et al. (2015), prenhez no início da temporada reprodutiva de novilhas permite maior número de dias do parto ao fim da segunda temporada reprodutiva.

Conforme a Tabela 5, ao desmame as bezerras que vieram a conceber alcançaram 0,57 pontos superiores em CPMT em relação as falhadas. Segundo Souza et al. (1998), é evidente que os escores visuais para tais características são uma importante ferramenta a ser usada na seleção a fim de identificarmos animais de melhor tipo zootécnico e precocidade sexual, com a expectativa de maiores chances de melhores respostas produtivas. Quanto ao peso, ao desmame em 05/03/2015, as novilhas que conceberam eram 19% mais pesadas em relação às falhadas. Esse resultado mostra que as avaliações de animais jovens, já ao desmame, permitem com certa segurança identificar em quais animais investir para o acasalamento aos 14/15 meses de idade. No trabalho de Rocha & Lobato (2002), as novilhas prenas foram as mais pesadas e de melhor CC ao desmame (161kg e 3,6) do que as não gestantes (147kg e 3,3; respectivamente). Vaz et al. (2012), ao identificarem bezerras de maiores e menores ganhos de peso para acasalamento precoce, as primeiras foram 46,5kg mais pesadas, uma superioridade de 38% em relação as de menor ganho de peso. Esses resultados são importantes em animais jovens para a identificação de novilhas de maior desenvolvimento e possível melhor desempenho reprodutivo (ROVIRA, 1996). Em 05/06/2015, quando da entrada nos sistemas alimentares, as bezerras que mais tarde vieram a conceber eram 13% mais pesadas em relação as que vieram a falhar. Pesos corporais superiores em novilhas ao início do período reprodutivo são influenciados pelo prévio peso ao desmame e pelo nível alimentar subsequente, com correlações positivas no desempenho reprodutivo (WILTBANK et al., 1985; PILAU & LOBATO, 2006).

Em 05/07/2015 e 05/08/2015, início do segundo e terceiro período dos sistemas alimentares as bezerras que mais tarde viriam preñar tiveram 23% e 14% a mais de GDM do que as falhadas, respectivamente. Rosa et al. (2010), avaliando a taxa de prenhez de novilhas 14/15 meses de idade, observou que as novilhas classificadas como mais pesadas e ou mais leves obtiveram 71,5 e 54,9% de prenhez, respectivamente.

Em 05/10/2015 ao iniciar o período reprodutivo, as novilhas que viriam a conceber ou não, tinham em média 65 e 63% do peso corporal adulto de 510kg, e 3,99 e 3,91 de CC, respectivamente. Os dois grupos possuíam em média boa CC, mas os pesos médios estavam no mínimo necessário conforme o NRC (1996). As novilhas que viriam a conceber tinham 175kg ao desmame, ou seja, 33,3% do peso corporal adulto, tendo ganho da desmama ao início do entoure de 156kg, ou um ganho de 30% para os 65% do peso adulto de 510kg. Rocha & Lobato (2002), com base em trabalhos experimentais, sugeriram que

no 'sistema um ano', durante 180-210 dias entre o desmame e o início da reprodução em sistemas pecuários mais intensivos, com ou sem utilização de concentrados, a bezerra em recria deve ganhar 25% do seu peso adulto, pois deve ter 40% a 50% deste peso por ocasião da desmama (MARSHALL, 1991). No entanto, nesse trabalho, os 33,3% do peso corporal adulto na desmama ficaram abaixo dos valores recomendados por esses autores. Essa menor porcentagem do peso à desmama e uma menor pressão de seleção para precocidade sexual no rebanho pode ter influenciado na baixa taxa de prenhez. Vaz et al. (2012), ao trabalharem com acasalamento de novilhas Charolês e Nelore aos 14 meses de idade tiveram taxa de prenhez de 60 e 26,5%, respectivamente. Essa característica pode responder rapidamente à seleção, em virtude das altas estimativas de herdabilidade que têm sido obtidas, de 0,50 a 0,73, para novilhas expostas ao touro pela primeira vez entre os 14 e 18 meses de idade (ELER et al., 2002; SILVA et al., 2003). De acordo com Costa (2008), em rebanhos de mesma raça, as novilhas de maior porte ou peso tendem a ser mais tardias e pesadas à puberdade. Winkler et al. (1997), trabalhando com novilhas da raça Guzará, divididas pelo tamanho corporal (pequena, média e grande), observaram novilhas pequenas e médias serem mais precoces ao primeiro parto, que novilhas grandes. Vargas et al. (1999), por sua vez, verificaram o efeito do tamanho corporal representado pela medida de altura de garupa sobre as características reprodutivas de novilhas Brahman, tendo as grandes, 25% a menos de prenhez do que as médias e pequenas.

As novilhas prenhas e falhadas apresentaram similar área pélvica ao início do período reprodutivo, média de  $230\text{cm}^2$ , valor este bem acima do recomendado de 140 a  $170\text{cm}^2$  para novilhas de um ano de idade (BRINKS, 1990). Segundo Rovira (1996), novilhas aos 14/15 meses de idade com áreas pélvicas inferiores a  $135\text{cm}^2$  tem alta probabilidade de apresentarem partos distócicos. Rocha (1997), trabalhando com acasalamento aos 14 meses, não observou diferenças em áreas pélvicas de novilhas Hereford e Braford,  $144,47\text{cm}^2$  e  $144,29\text{cm}^2$ , respectivamente, sem haver diferença no grau de distocia entre os dois grupos (20,58%). A estimativa da herdabilidade para área pélvica é alta em novilhas, de 0,56 conforme Green et al. (1988). Entretanto, deve-se ter cuidado, pois a seleção por área pélvica implica no aumento de todo o esqueleto do animal. Brinks (1994), enfatiza que se selecionarmos por áreas pélvicas maiores, sendo o peso ao nascer dos bezerros constante, haverá maiores facilidade de parto.

As novilhas que prenham apresentaram no pré-serviço relação peso corporal:altura média de 2,38, enquanto as falhadas tinham 2,28, uma diferença de 4% entre prenhas e falhadas. Sendo a relação peso corporal:altura um indicativo da harmonia estrutural do crescimento e não dependendo do tamanho adulto, bezerras de diferentes potenciais de crescimento atingem a puberdade com pesos e alturas diferentes (HALL et al., 1995). Esses valores, no entanto, ainda são bastante inferiores ao valor de  $2,53\text{kg/cm}$  de altura recomendado por Fox et al. (1988), para que animais atinjam a puberdade com um ano de idade, bem como a resultados medidos por outros autores. Grass et al. (1982) determinaram em novilhas com maiores ganhos de peso diários ( $0,840\text{kg}$ ) a puberdade aos 392 dias e com  $2,93\text{kg/cm}$

de peso corporal:altura, enquanto as com menores ganhos de peso (0,300kg/dia) tornaram-se púberes em média aos 467 dias, com 2,52kg/cm de peso corpora:altura. Barcellos (2001), ao avaliarem a puberdade em novilhas Braford, observaram, aos 388 dias de idade dos animais, uma relação de 2,60 kg/cm e, para cada 0,1 unidade na relação peso:altura aos 11 meses de idade, ocorreu uma redução de 4,2 dias na idade à puberdade.

Alguns estudos demonstraram a existência de associação genética entre peso e altura da garupa (CYRILLO et al., 2001; SILVA et al., 2003). Assim, a seleção apenas quanto ao peso, em longo prazo pode levar à produção de animais mais altos que, em determinados ambientes de produção podem ser mais tardios e menos eficientes. O conhecimento da associação do peso e da altura com as características reprodutivas tem relevância, visto ser a fertilidade determinante da quantidade de animais produzidos e, assim, o fator mais importante para a obtenção de lucros (YOKOO et al., 2007). Neste sentido, mais estudos são necessários para associar essas relações com o desempenho reprodutivo.

## CONCLUSÃO

Sem limitações na oferta forrageira, as suplementações não afetaram a taxa de prenhez, mas determinaram maior concepção nos primeiros 21 dias da temporada reprodutiva. Novilhas prenhes, independentes dos tratamentos, têm melhores características fenotípicas de conformação, precocidade, musculatura e tamanho já ao desmame, têm maiores ganho diário médio e condição corporal ao início e fim dos tratamentos alimentares, maior peso e condição corporal ao início da temporada reprodutiva, o que permite seleções prévias a idades menores das bezerras a ser postas em sistemas produtivos com prenhez aos 14/15 meses de idade. Rebanhos com prenhez estabilizada aos dois anos de idade necessitam de seleção para maior precocidade sexual e prenhez aos 14/15 meses de idade, e não ter somente pesos e condições corporais.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUINAGA, A. A. Q. et al. Produção de novilhos superprecoces em pastagem de aveia e azevém submetida a diferentes alturas de manejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 35, n. 4, p. 1765-1773, 2006.

ANDERSEN, K. J. The use of reproductive tract scoring in beef heifers. **Agri-Practice**, v.12, n. 4, p. 19-26, 1991.

AOAC. **Official Methods of Analysis**. 15. ed. Association of Official Analytical Chemist, Washington, DC, USA. 1995.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS EXPORTADORAS DE CARNES (ABIEC). **Relatório Anual** Brasil, p. 32-34, 2015.

BERETTA, V.; LOBATO, J. F. P.; MIELITZ NETTO, C. G. A. Produtividade e eficiência biológica de sistemas pecuários de cria diferindo na idade das novilhas ao primeiro parto e na taxa de natalidade do rebanho no Rio Grande de Sul. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 30, n. 4, p. 1278-1286, 2001.

BARCELLOS, J. O. J. **Puberdade em novilhas Braford: Desenvolvimento corporal e relações endócrinas**. 2001. 164p. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2001.

BLASER, R.E. Manejo do complexo pastagem-animal para avaliação de plantas e desenvolvimento de sistemas de produção de forragens. In: PEIXOTO, A.M.; MOURA, J.C.; FARIA, V.P. **Pastagens: fundamentos da exploração racional**. Piracicaba: Fundação de Estudos Agrários "Luis de Queiroz", 1990. p. 157-205.

CARNEVALLI, R. A.; DA SILVA, S. C. Validação de técnicas experimentais para avaliação de características agrônômicas e ecológicas de pastagens de *Cynodon dactylon* cv. Coastcross-1. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v. 56, p. 489-499, 2001.

CLARK, D. A.; KANNEGANTI, V. R. Grazing management systems for dairy cattle. In: CHERNEY, J. H.; CHERNEY, D. J. R. **Grass for dairy cattle**. Oxon: CAB International, 1998. p.331.

COSTA, A. N. L. Sincronização do estro e ovulação em novilhas girolandas: comparação entre dois protocolos hormonais, "CIDR-B" E "OVSYNCH". **Revista Ciência Agronômica**, Ceará, v. 39, n. 1, p. 137- 141, 2008.

CYRILLO, J. N. S. G. et al. Estimativas de tendências e parâmetros genéticos de peso padronizado aos 378 dias de idade, medidas corporais e perímetro escrotal em machos Nelore de Sertãozinho, SP. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 30, n. 1, p. 56-65, 2001.

DEESE, R. E.; KOGER, M. **Factors Affecting Calf Crop**. Lithoprint edition, Gainesville, Flórida. p. 233, 1967.

ELER, J. P. et al. Genetic evaluation of the probability of pregnancy at 14 months for Nelore heifers. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 80, p. 951-954, 2002.

EMBRAPA. 1999. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília: EMBRAPA. Rio de Janeiro, 1999, 412 p.

EMERICK, L. L. et al. Retorno da atividade ovariana luteal cíclica de vacas de corte no pós-parto: uma revisão. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, Belo Horizonte, v. 33, n. 4, p. 203-212, 2009.

EUCLIDES, V. P. B.; MACEDO, M. C. M.; OLIVEIRA, M. P. Avaliação de diferentes métodos de amostragem para se estimar o valor nutritivo de forragens sob pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 21, p. 691-702, 1992.

FOX, D. G. et al. Adjusting nutrient requirements of beef cattle for animal and environmental variations. **Journal Animal Science**, Champaign, v. 66, n. 5, p. 1475-1453, 1988.

FRIZZO, A. et al. Suplementação energética na recria de bezerras de corte mantidas em pastagem de inverno. **Revista Brasileira de Zootecnia**. Viçosa, v. 32, n. 3, p. 643-652, 2003.

FREITAS, F. K. et al. Suplementação energética na recria de fêmeas de corte em pastagem cultivada de inverno. **Produção Animal. Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 34, n. 4, p. 1256-1266, 2005.

FREETLY, H.C.; KUEHN, L.A.; CUNDIFF, L.V. Growth curves of crossbred cows sired by Hereford, Angus, Belgian Blue, Brahman, Boran, and Tuli bulls, and the fraction of mature body weight and height at puberty. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 89, n. 8, p. 2373-2379, 2014.

GARDNER, A. L. **Técnicas de pesquisa em pastagens e aplicabilidade de resultados em sistemas de produção**. IICA. Brasil. 1986. 197p.

GARCÉS-YEPEZ, P.; KUNKLE, W. E.; BOILES, D. B. Effect of supplemental energy source and amount of forage intake and performance by steers and intake and diet digestibility by sheep. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 75, n. 7, p. 1918-1925, 1997.

GRASS, J.A. et al. Genotype x environmental interactions on reproductive traits of bovine females. I. Age at puberty as influenced by breed, breed of sire, dietary regimen and season. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 55, n. 6, p. 441-1457, 1982.

HALL, J. B. et al. Body composition and metabolic profiles associated with puberty in beef heifers. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 73, n. 11, p. 3409–3420, 1995.

HESS, W. V. Estratégias para antecipar a puberdade em novilhas. In: CURSO NOVOS ENFOQUES NA PRODUÇÃO E REPRODUÇÃO DE BOVINOS, 6., 2002, Uberlândia. **Anais...** Uberlândia: UNESP, 2002. p. 118-126.

HILL, G. M.; GATES, R. N.; BURTON, G. W. Forage quality and grazing steer performance from Tifton 85 and Tifton 78 bermudagrass pastures. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 71, p. 3219-3225, 1993.

HOGG, B.W. **Compensatory growth in ruminants**. In: PEARSON, A.M. (Ed.) Growth regulation in farm animals. Corvallis Oregon: Elsevier Applied Science. 7, 1991, p. 103-134.

HOLM, D. E, et al. The value of reproductive tract scoring as a predictor of fertility and production outcomes in beef heifers. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 87, n. 6, p. 1934–1940, 2009.

LOWMAN, B.G. et al. **Condition scoring beef cattle**. Edinburgh: East of Scotland College of Agriculture, 1973. 8p. (Bulletin 6).

LAMMOGLIA, M.A. et al. Effects of dietary fat and sire breed on puberty, weight, and reproductive traits of F1 beef heifers. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 78, n. 9, p. 2244-2252, 2000.

LANDARIN, C. M. et al. Growth and reproductive performance of 14- to 15-month-old Hereford heifers. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 45, n. 11, p. 667-676, 2016.

MORENO, J. A. **Clima do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Secretaria da Agricultura, 1961. 41 p.

METEER, W. C.; SHIKE, D. W.; CARDOSO, F. C. Prepartum and postpartum nutritional management to optimize fertility in beef cattle. **Acta Scientiae Veterinariae**, Porto Alegre, v. 43, p. 1286, 2015.

McMILLAN, W. H.; MORRIS, C. A.; McCALL, D. G. Modeling herd efficiency in live weight-selected and control Angus cattle. **New Zealand Society of Animal Production**, Palmerston North, v. 52, p. 145-147, 1992.

MARSHALL, T. T.; MINQUIANG, W.; FREKING, B. A. Relative calving date of first calf heifers as related to production efficiency and subsequent reproductive performance. **Journal of animal science**, Champaign, v. 68, n. 4, p. 1812, 1991.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Nutrient requirement of beef cattle**. Washington, D.C, 1996. 242 p.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Nutrient requirement of beef cattle**. Washington, D.C, 2000. 249 p.

OLIVEIRA, R. L. et al. Nutrição e manejo de bovinos de corte na fase de cria. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, Salvador, v. 7, n. 1, p. 57-86, 2006.

OSORO, K. O. Efecto de las principales variables de manejo sobre los parametros reproductivos en las vacas de cria. **Producción y Sanidade Animales**, v. 1, n. 7, p. 87-111, 1986.

PASCOAL, L. L.; VAZ, R. Z.; ROSO, C. Confinamento versus pastagem na terminação de bovinos. In: RESTLE, J. (Ed.). **Confinamento, pastagens e suplementação para produção de bovinos de corte**. Santa Maria: UFSM, 1999. p.178-190.

PILAU, A. et al. Produção de forragem e produção animal em pastagem com duas disponibilidades de forragem associadas ou não à suplementação energética. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 34, n. 4, p. 1130-1137, 2005.

PILAU, A.; LOBATO, J. F. P. Suplementação energética pré-acasalamento aos 13/15 meses de idade para novilhas de corte: desenvolvimento e desempenho reprodutivo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 38, n. 12, p. 2482-2489, 2009.

PILAU, A.; LOBATO, J. F. P.; Recria de bezerras com suplementação no outono e pastagem cultivada no inverno. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 35, n. 6, p. 2388-2396, 2006.

PILAU, A. et al. Recria de novilhas de corte com diferentes níveis de suplementação energética em pastagem de aveia preta e azevém. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 33, n. 6, p. 2104-2113, 2004.

PROMEBO- Programa de melhoramento de bovinos de carne. **Sumário de touros das raças Hereford e Braford**. Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2014.

PÖTTER, L. et al. Suplementação com concentrado para novilhas de corte mantidas em pastagens cultivadas de estação fria. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 39, n. 5, p. 992-1001, 2010.

REARTE, D. H.; PIERONI, G. A. Supplementation of temperate pastures. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 2001, **Proceedings...** São Pedro: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2001, p. 679-689.

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

REYNOLDS, W.L. **Breeds and reproduction**. In: CUNHA, T.J.; WARNICK, A.C.; KOGER, M. Factors affecting calf crop. Gainesville: University of Florida Press, 1967. p. 244- 259.

RIO GRANDE DO SUL. Secretaria da Agricultura, Pecuária e Irrigação. **Serviços de epidemiologia e estatística**. Porto Alegre, 2016.

ROCHA, M. G.; LOBATO, J. F. P. Sistemas de alimentação pós desmama de bezerras de corte para acasalamento com 14/15 meses de idade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 31, n. 4, p. 1814-1822, 2002.

ROSA, A. T. N. et al. Recria de bezerras de corte em pastagem de azevém sob frequências de suplementação. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 40, n. 12, p. 2549-2554, 2010.

ROVIRA, J. **Manejo nutritivo de los rodeos de cría em pastoreo**. Montevideo: Hemisferio Sur, 1996. p. 288.

SANTOS, D. T. et al. Suplementos energéticos para recria de novilhas de corte em pastagens anuais. Desempenho animal. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 34, n. 1, p. 209-219, 2005.

SAWYER, G. J.; BARKER, D. J; MORRIS, R. J. Performance of Young breeding cattle in comercial herds in the south-west of western Austrália 1. Liveweight, body condiction, concepção and fertility in heifers. **Austrálian Journal of Experimental Agriculture**, Melbourne, v. 31, n. 4, p. 431-441, 1991.

SENGER, C. C. D. et al. Evaluation of autoclave procedures for fiber analysis in forage and concentrate feedstuffs. **Animal Feed Science and Technology**, v. 146, n.1, p. 169-174, 2008.

SILVA, R. R. et al. Níveis de suplementação na terminação de novilhos Nelore em pastagens: aspectos econômicos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 39, n. 9, p. 2091-2097, 2010.

SILVA, R. G.; LA SCALA JR., N.; TONHATI, H. Radiative properties of the body surface of cattle and other animals. **Transactions of the ASAE**, v. 46, n. 4, p. 913-918, 2003.

SOUZA, J. C.; RAMOS, A. A.; LIMA, M. L. P. Estudo de parâmetros genéticos do peso ao desmame em duas regiões no Brasil Central. In: ENCONTRO DE BIÓLOGOS, 1998, Campo Grande. **Anais...** Mato Grosso do Sul, 1998.

VARGAS, C. A. et al. Influence of frame size and body condition score on performance of Brahman cattle. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 77, n. 3, p. 3140-3149, 1999.

VAZ, R. Z.; LOBATO, J. F. P.; RESTLE, J. Influence of weaning age on the reproductive efficiency of primiparous cows. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 39, n. 2, p. 299-307, 2010.

VAZ, R. Z.; RESTLE, J.; VAZ, M. B. et al. Desempenho de novilhas de corte até o parto recebendo diferentes níveis de suplementação durante o período reprodutivo, aos 14 meses de idade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 41, n. 3, p. 797-806, 2012.

VENDRAMINI, J. M. B. et al. Concentrate supplementation effects on the performance of early weaned calves grazing tifton 85 bermudagrass. **Agronomy Journal**, Madison, v. 99, n. 2, p. 399-404, 2007.

WERTH, L.A. et al. Use of a simulation model to evaluate the influence of reproductive performance and management decisions on net income in beef production. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 69, n. 8, p. 4710-4721, 1991.

WILTBANK, J.N.; ROBERTS, J.N.; ROWDEN, L. Reproductive performance and profitability of heifers feed to weight 272 or 318 kg at the start of the first breeding season. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 60, n. 1, p. 25-35, 1985.

WINKLER, R. et al. Estimativa de parâmetros genéticos e fenotípicos de peso de medidas corporais em fêmeas adultas da raça Guzerá. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 49, n. 3, p. 353-363, 1997.

### **CAPÍTULO III**

## DESEMPENHO REPRODUTIVO DE VACAS PRIMÍPARAS AOS 24/25 MESES DE IDADE

Autor: Marcos Bernardino Alves

Orientador: Dr. José Fernando Piva Lobato

**Resumo:** O experimento foi conduzido com o objetivo de avaliar o desempenho reprodutivo de novilhas da prenhes aos 14/15 meses de idade ao desmame dos bezerros, sendo submetidas a dois sistemas alimentares prévios a segunda temporada reprodutiva: pastagem de azevém (*Lolium multiflorum* Lam.) por 22 dias pré-serviço e mais 22 dias em pastagem natural (PSS), pastagem de azevém por 22 pré-serviço recebendo 1% de peso corporal de farelo de trigo e mais 22 dias em pastagem natural (PCS). O delineamento experimental foi o inteiramente ao acaso, com medidas repetidas no tempo. Novilhas prenhas aos 14/15 meses de idade com a oferta de 2.500kg de MS/ha têm bom desenvolvimento em pastagem de tifton 85 nos meses de outono. Primíparas suplementadas por 44 dias no pré-serviço têm significativo maior ganho de peso, maior prenhez, com menores intervalos parto-concepção e intervalos entre partos do que as não suplementadas, mas ainda cerca de trinta dias mais longos do que o recomendado em sistemas de cria com maior produtividade e eficiência reprodutiva.

**Palavras-chave:** azevém, intervalo de partos, intervalo parto-concepção, suplemento, taxa de prenhez

## REPRODUCTIVE PERFORMANCE PRIMIPAROUS COWS AT 24/25 MONTHS OF AGE

Author: Marcos Bernardino Alves

Adviser: Dr. José Fernando Piva Lobato

**Abstract:** This study aimed to evaluate the reproductive performance of primiparous cows first bred with 14/15 months of age at their second calving, when submitted to two feeding systems prior to the second breeding season: Italian ryegrass pasture for 22 days postpartum following another 22 days in natural pasture (PSS), and Italian ryegrass pasture for 22 days postpartum receiving 1% of the body weight of wheat bran, following another 22 days in natural pasture (PCS). Treatments were arranged in a completely randomized design with repeated measures in time. Heifers that conceived at 14/15 months of age with forage allowance of 2,500 kg DM ha<sup>-1</sup> present good development in tifton 85 pasture during the autumn months. Primiparous supplemented for 44 days prior to the second breeding season had greater weight gain and conception, with shorter calving-to-conception interval and shorter interval between calvings than those not supplemented, but still about thirty days longer than recommended to calving systems with higher productivity and reproductive efficiency.

**Key-words:** Italian ryegrass, interval between calving, calving-to-conception interval, supplementation, conception rate

## INTRODUÇÃO

Os manejos de rodeios de cria de vacas de corte são complexos e envolvem muitas variáveis, especialmente em sistemas pecuários em evolução. São estes dependentes de muitos fatores, como o estágio genético do rebanho, o controle sanitário, a variabilidade climática, os recursos forrageiros, ano após ano, todos com reflexos nos períodos subsequentes após suas intercorrências. Estas situações ocorrem na pecuária do Estado do Rio Grande do Sul, pois com um total de 13.733.531 bovinos (SEAPI, 2016), tem 1.488.778 novilhas até 12 meses de idade, 1.332.879 de 13 aos 24 meses e 1.311.806 declaradas novilhas de 25 a 36 meses, totalizando estas 30% do rebanho existente. Somadas aos 5.437.968 de fêmeas acima de 36 meses, totalizam 70% da população, e com a baixa relação de 54 bezerros para cada 100 vacas acima de 36 meses.

Em sistemas pecuários mais intensivos, onde se incluem sistemas com prenhez de novilhas a idades bastante jovens, como aos 14/15 meses, a nutrição prévia ao primeiro serviço pode determinar a data de concepção e, por consequência, a data de parto e o consequente intervalo de tempo entre este e o fim do segundo período reprodutivo, com reflexos não somente no desempenho reprodutivo final, como também na idade e peso dos bezerros ao desmame.

O desempenho reprodutivo de primíparas responde ao maior intervalo em dias do parto à concepção (MEETER et al., 2015). No Brasil, com uma pecuária em evolução crescente nos últimos anos, raro é o trabalho com prenhez aos 14/15 meses de idade que acompanha data de parto quando primíparas e secundíparas, como consequência dos níveis nutricionais prévios às concepções, os quais afetam as datas destas concepções e desempenho reprodutivo. Potter & Lobato (2000), ao trabalharem com primíparas aos três anos de idade mostraram que a melhor nutrição, prévia ao parto, determinou maior prenhez nos primeiros 21 e 42 dias da temporada reprodutiva, podendo ter reflexos positivos nos índices reprodutivos nos anos subsequentes. (OSORO, 1986).

Este trabalho, iniciado com sistemas alimentares quando da recria de bezerras para prenhez aos 14/15 meses de idade, objetivou identificar efeitos destes no desempenho reprodutivo quando vacas primíparas com base em suas datas de parto, bem como o efeito da suplementação prévia ao segundo entoure na taxa de prenhez e intervalos parto-concepção e entre-partos.

## MATERIAL E MÉTODOS

O projeto foi desenvolvido na Granja Itu, município de Itaqui, RS, localizada na região fisiográfica da Fronteira Oeste, com as coordenadas 29°07'29,306" S, 55°34,38'545" W., de 05 de junho de 2016, ocasião do pré-parto das novilhas, ao fim da parição em 5 de novembro de 2017.

O clima da região é subtropical úmido, segundo a classificação de Köppen, (MORENO, 1961). O solo é classificado como Arenoso distrófico arênico (EMBRAPA, 1999).

Foram utilizadas 52 novilhas da raça Braford, prenhas aos 14/15 meses de idade no período reprodutivo de 6/10/2015 a 27/12/2015, tendo em média 382kg em 5/03/2016 quando da confirmação da prenhez. No primeiro inverno pós-desmame, tinham sido submetidas a três tratamentos alimentares: pastagem de aveia preta (*Avena strigosa* Schreb.) e azevém (*Lolium multiflorum* Lam.) (AV+AZ); pastagem de aveia e azevém mais 1% do peso corporal de farelo de trigo (FT); pastagem de aveia e azevém mais 1% de peso corporal de farelo de trigo e 200ml/cabeça/dia de glicerina bruta (FTG). No experimento não houve diferença no índice de prenhez entre os três tratamentos.

Da confirmação da prenhez em 5/3/2016 a 6/6/2016 pastejaram tifton 85 (*Cynodon* spp), previamente diferido por 120 dias, com uma disponibilidade média de massa de forragem de 2.500 kg MS/ha. A área experimental foi constituída de dois poteiros de 10 hectares sobresemeados com azevém (*Lolium multiflorum* Lam.) na quantidade de 40 kg/ha em 15/04/2016. A adubação no plantio foi de 200 kg/ha da fórmula 16-16-16 (NPK), e em 10/06 e 08/08 foram aplicados 60 kg/ha de ureia (45-00-00). O método de pastejo foi o contínuo, em pastagem de azevém com número variável de animais, para manter a massa de forragem entre 1.500 e 2.000 kg de MS/ha (PILAU et al., 2005).

As medidas de avaliação da pastagem e dos animais foram feitas a cada 28 dias. A massa de forragem (kg ha<sup>-1</sup> de MS) foi determinada por meio da técnica de estimativa visual com dupla amostragem. Na mesma ocasião, foi medida a altura do dossel (cm), nos mesmos pontos utilizados para estimativa da massa de forragem. Por meio da técnica da simulação de pastejo (EUCLIDES et al., 1992), foram tomadas amostras de forragem para determinação das características químicas do pasto. Nessas amostras de forragem, determinou-se o teor de matéria seca, matéria orgânica, matéria mineral e teor de PB (AOAC, 1995). O teor de FDN foi determinado de acordo com Senger et al. (2008).

Foi ofertado com livre acesso sal mineral comercial com 80g de fósforo por quilograma de produto, independente do tratamento.

Do diagnóstico de gestação (05/03/2016) quando novilhas, ao fim do segundo período reprodutivo (02/02/2017) quando vacas primíparas, foram feitas pesagens mensais com jejum de sólidos e líquidos de no mínimo 12 horas e avaliações de condições corporais.

A partir de junho de 2016, igualmente em lote único, as novilhas prenhas permaneceram em pastagem cultivada de azevém. Os partos iniciaram em julho e, até vinte e quatro horas, foram distribuídas em dois tratamentos alimentares aplicados no pré-entoure com base no número de novilhas prenhas por tratamento aos 14/15 meses de idade e por data de parto.

- Tratamento 1: Pastejo em azevém até 1/11/2016 e em pastagem natural até 23/11/2016 (PSS).

- Tratamento 2: Pastejo em azevém até 01/11/2016, mas recebendo 1% do peso corporal de farelo de trigo nos últimos 22 dias (10/10 a 01/11/2016) e nos 22 dias em pastagem natural (02/11 a 23/11/2016), (PCS).

O período reprodutivo foi de 70 dias (24/11/2016 a 2/2/2017) em lote único em pastagem de tifton 85 em uma área de 20ha. Foram usados touros

aptos a reprodução por exame andrológico, na proporção de 3%. Exame por ultrassonografia determinou a prenhez 60 dias após a monta.

Os tratamentos sanitários necessários para o controle de endo e ectoparasitas e doenças da reprodução como IBR, BVD e leptospirose foram os usuais dos animais da fazenda.

O ganho diário médio (GDM) foi obtido pela diferença entre peso final e inicial em cada período experimental, dividido pelo número de dias do período. Quando das pesagens foi avaliada a condição corporal (CC), com escores variando de 1,0 (muito magro) a 5,0 (muito gordo), (LOWMAN, 1973).

As datas de concepção foram estimadas subtraindo-se 292 dias da data do parto, correspondentes ao tempo médio de gestação (SAWYER et al., 1991), e assim estimado o intervalo do primeiro parto à concepção (IPC).

O intervalo em dias entre o parto (IEP) das primíparas aos dois anos e o subsequente aos três anos foi determinado pelo número de dias entre os mesmos. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com medidas repetidas no tempo, com três sistemas alimentares. Para comparar os sistemas alimentares, as variáveis que apresentaram normalidade foram submetidas à análise de variância pelo procedimento *Mixed* do programa estatístico SAS (2009), versão 9.4. As médias, quando verificadas diferenças, foram comparadas pelo procedimento *lsmeans*. A interação entre sistemas alimentares e períodos de avaliação foi desdobrada quando significativa a 5% de probabilidade e as respostas das variáveis em função dos dias de utilização da pastagem modeladas utilizando-se função polinomial até terceira ordem. Na análise de regressão, a escolha dos modelos foi baseada na significância dos coeficientes linear e quadrático, utilizando-se o teste “t”, de Student, em 5% de probabilidade. As variáveis também foram submetidas a teste de contrastes e correlação de Pearson.

## RESULTADOS

Do diagnóstico de gestação em 05/03 à pesagem pré-parto em 05/06/2016 as novilhas em pastejo de tifton 85 não apresentaram diferença em GDM, em média 0,076kg e, assim, sem diferenças significativas em peso e condição corporal ( $P=0,4876$ ;  $P=0,2855$ ;  $P=0,1576$ ) nos primeiros três períodos de avaliação, respectivamente. As novilhas tinham em média 382kg e 3,99 pontos de CC. Também em tifton 85, em período semelhante de uso, com massa forrageira semelhante, Carnevalli et al. (2001), determinaram 18% de PB, 64% de FDN e 80% de DIVMO.

TABELA 1 - Pesos (PM) e condições corporais médios (CC) de novilhas no pré-parto e ao parto e peso médio ao nascer de bezerros de acordo com os sistemas alimentares na recria pós-desmame.

VARIÁVEIS	TRATAMENTOS			P**
	AV+AZ <sup>1</sup>	FT <sup>2</sup>	FTG <sup>3</sup>	
PM (05/06/2016)	383,3±7,46	372,9±6,75	389,0±7,92	0,2855

CC (05/06/2016)	3,96±0,02	4,00±0,02	4,01±0,02	0,1576
PM AO PARTO	396,3±7,61	387,5±6,88	404,1±8,07	0,2955
CC AO PARTO	4,03±0,02	4,00±0,02	4,03±0,02	0,5418
PNB1	25,1±0,54	25,6±0,49	26,3±0,58	0,3211

\*\*Probabilidade; Tratamentos alimentares das novilhas quando do primeiro inverno pós-desmame: novilhas em pastagem de aveia e azevém (AV+AZ)<sup>1</sup>; pastagem de aveia e azevém mais 1% do peso corporal de farelo de trigo (FT)<sup>2</sup>; pastagem de aveia e azevém mais 1% do peso corporal de farelo de trigo mais 200ml/cab/dia de glicerina bruta (FTG)<sup>3</sup>

As novilhas, que comporiam os dois sistemas alimentares no pré-serviço quando primíparas, pastejaram piquetes de azevém a partir de 5 de junho com valores semelhantes ( $P>0,05$ ) de massa de forragem, média de 1.800kg de MS/ha, altura do dossel de 16cm e taxa de acúmulo de forragem de 40kg de MS/ha/dia. Nos cinco meses de ocupação da pastagem de azevém os teores médios de PB de 19,1%, MS de 89,6%, e de DIVMO de 71,4% foram similares ( $P>0,05$ ) na forragem proveniente da simulação de pastejo. As exigências nutricionais diárias dessas novilhas conforme o NRC (2001), são de 15,1% PB, 77% NDT.

TABELA 2- Porcentagem de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), digestibilidade in vitro da matéria orgânica (DIVMO) da simulação de pastejo em azevém nos períodos avaliados.

VARIÁVEIS	PERÍODOS AVALIADOS-2016					MÉDIA
	05/06- 05/07	05/07- 05/08	05/08- 05/09	05/09- 05/10	05/10- 05/11	
MS (%)	87,7	87,1	89,9	91,0	92,4	89,6
PB (%)	24,0	21,1	19,3	16,2	15,3	19,1
DIVMO (%)	77,0	73,4	70,1	69,2	67,3	71,4

Ao parto o PM (396kg) e a CC (4,02) foram similares ( $P=0,2955$ ;  $P=0,5418$ ). O PM dos bezerros ao nascer não diferiu ( $P=0,3211$ ) em relação aos tratamentos aplicados na recria, tendo a média de 26kg, com auxílio ao parto médio de 15,3%.

As vacas primíparas provenientes dos tratamentos AV+AZ, FT e FTG durante o primeiro inverno pós-desmame tiveram GDM similares desde o parto ao início dos tratamentos PSS e PCS pré-serviço, média de 0,157kg.

Os tratamentos alimentares a que as novilhas foram submetidas no primeiro inverno pós-desmame não afetaram os índices de prenhez quando primíparas ( $P>0,05$ ). Índices médios e altos foram obtidos, sem diferenças entre si, AV+AZ 79%, FT 91% e FTG 67% (Tabela 3).

TABELA 3 - Número e percentuais de prenhez quando novilhas e prenhez quando primíparas de acordo com os sistemas alimentares na recria.

SISTEMAS ALIMENTARES	VARIÁVEIS	
	PRENHEZ	PRENHEZ/PRIMÍPRAS
AV+AZ <sup>1</sup>	19 (48%)	15 (79%)
FT <sup>2</sup>	23 (58%)	21 (91%)
FTG <sup>3</sup>	15 (38%)	10 (67%)

\*\*Probabilidade; Valores seguidos de letras diferentes na coluna indicam diferença pelo procedimento *lsmeans* em nível de 5% de probabilidade; Novilhas em pastagem de aveia e azevém (AV+AZ)<sup>1</sup>; pastagem de aveia e azevém mais 1% do peso corporal de farelo de trigo (FT)<sup>2</sup>; pastagem de aveia e azevém mais 1% do peso corporal de farelo de trigo mais 200ml/cab/dia de glicerina bruta (FTG)<sup>3</sup>

A suplementação pré-serviço (PCS) proporcionou às primíparas significativo (P=0,0001; P=0,0007) maior GDM (0,478 e 0,135kg) e peso médio ao início do entoure (PMI) (431,8 e 399,1kg, Tabela 4) em 24/11/2016. Ao final do entoure a diferença significativa inicial se manteve, sendo as suplementadas 30,8kg mais pesadas (434,2 e 403,4kg). A CC ao início e ao fim do período reprodutivo não diferiu (P=0,2046, P=0,2444), média de 4,00 pontos.

TABELA 4 - Ganho diário médio (GDMT) durante os tratamentos pré-serviço, pesos (PM) e condição corporal (CC) médios de vacas ao início e fim do entoure, pesos e condição corporal pré e pós segundo parto, peso médio ao nascer de bezerros de acordo com os sistemas alimentares.

VARIÁVEIS	TRATAMENTOS		P**
	PSS <sup>1</sup>	PCS <sup>2</sup>	
GDMT	0,135±0,02 b	0,478±0,02 a	0,0001
PMI	399,1±8,22 b	431,8±8,21 a	0,0007
CCI	3,99±0,02	4,02±0,02	0,2046
PMF	403,4±8,26 b	434,2±8,26 a	0,0011
CCF	3,98±0,03	4,02±0,03	0,2444
PM PRÉ2	390,8±9,25 b	419,4±9,25 a	0,0080
CC PRÉ2	3,87±0,03	3,95±0,03	0,0511
PM PÓS2	399,8±9,20 b	427,4±9,20 a	0,0098
CC PÓS2	3,88±0,02	3,95±0,02	0,0810
PNB2	31,1±0,03	30,5±0,03	0,3307

\*\*Probabilidade; Valores seguidos de letras diferentes na linha indicam diferença pelo procedimento *lsmeans* em nível de 5% de probabilidade. Novilhas no pré-serviço em pastagem de azevém por 22 dias e por 22 dias em pastagem natural (PSS)<sup>1</sup>; Novilhas no pré-serviço em pastagem de azevém por 22 dias e por 22 dias em pastagem natural recebendo 1% do peso corporal de farelo de trigo (CS)<sup>2</sup>. Ganho diário médio dos tratamentos (GDMT); Peso médio (PMI) e condição corporal ao início do entoure (CCI); Peso médio (PMF) e condição corporal ao fim do entoure (CCF); Peso médio (PMPRÉ2) e condição corporal pré-parto (CCPRÉ2); Peso médio (PMPOS2) e condição corporal pós-parto (CCPOS2); Peso ao nascer de bezerros (PNB2).

No pré e pós-segundo parto, vacas secundíparas, as diferenças significativas obtidas quando primíparas suplementadas ou não no pré-entoure se mantiveram significativamente diferentes ( $P=0,0080$ ;  $P=0,0098$ ), 28,6 e 27,6kg mais pesadas, respectivamente, sem diferir em condição corporal (Tabela 4). Os bezerros destas vacas secundíparas não diferiram em peso ao nascer, sendo a média de 30,8kg.

A suplementação por 44 dias prévios ao entoure determinou significativa maior taxa de prenhez ( $P=0,0308$ ) de vacas primíparas em relação as não suplementadas, 100 x 77% (Tabela 5).

TABELA 5 - Percentuais de prenhez de vacas primíparas conforme os sistemas alimentares no pré-serviço.

SISTEMAS ALIMENTARES	PRENHEZ
PSS <sup>1</sup>	(20) 77% b
PCS <sup>2</sup>	(26) 100% a

Valores seguidos de letras diferentes na coluna indicam diferença pelo procedimento *lsmeans* em nível de 5% de probabilidade. Vacas primíparas no pré-serviço em pastagem de azevém por 22 dias e mais 22 dias em pastagem natural (PSS)<sup>1</sup>; Vacas primíparas no pré-serviço em pastagem de azevém por 22 dias recebendo 1% do peso corporal de farelo de trigo e por mais 22 dias em pastagem natural (PCS)<sup>2</sup>

Os tratamentos alimentares pré-serviço além de determinar significativa prenhez em vacas primíparas, também determinou diferenças significativas no intervalo parto-concepção ( $P=0,0001$ ) e, assim, no intervalo entre partos ( $P=0,0107$ ) (Tabela 6).

TABELA 6 - Valores médios em dias, para intervalos parto-concepção (IPC) e entre partos (IEP) de vacas primíparas de acordo com os sistemas alimentares.

VARIÁVEIS	TRATAMENTOS		P**
	PSS <sup>1</sup>	PCS <sup>2</sup>	
IPC	146,6±4,60 a	110,2±4,60 b	0,0001

IEP	429,2±9,34 a	402,2±9,34 b	0,0107
-----	--------------	--------------	--------

\*\*Probabilidade; Valores seguidos de letras diferentes na linha indicam diferença pelo procedimento *lsmeans* em nível de 5% de probabilidade Novilhas no pré-serviço em pastagem de azevém por 22 dias e mais 22 dias em pastagem natural (PSS)<sup>1</sup>; Novilhas no pré-serviço em pastagem de azevém por 22 dias recebendo 1% do peso corporal de farelo de trigo e por mais 22 dias em pastagem natural (PCS)<sup>2</sup>

Neste trabalho a suplementação pré-serviço de vacas primíparas determinou significativa maior prenhez e redução nos intervalos parto-concepção e entre partos sem, no entanto, alcançar o intervalo entre partos ideal de 365 dias.

## DISCUSSÃO

As novilhas prenhas com a oferta de 2.400kg de MS/ha nos meses de outono mantiveram o peso corporal tendo o GDM de 0,076 kg/dia, chegando ao pré-parto sem diferenças em peso e condição corporal, médias de 382kg e 3,99 pontos. Ganhos maiores não foram alcançados devido a menor PB e digestibilidade da pastagem de tifton 85 nessa época. Carnevalli et al. (2001), determinaram nesses meses do ano 18% de PB e 80% de DIVMO. Conforme Hill et al. (1993), a oferta esteve adequada, pois recomendam ao redor de 2.500 kg ha<sup>-1</sup> de MS, enquanto neste foi medido a oferta de 2.400 kg ha<sup>-1</sup> de MS.

Os pesos corporais destas novilhas prenhas ao fim de outono (05/06/2016) atenderam as recomendações de Rovira (1981), pois alcançaram em média o mínimo de 75% do peso corporal adulto de 510kg das vacas da fazenda, sem diferir em CC ( $P > 0,05$ ), sendo a média 3,98 pontos. Pilau & Lobato (2008), ao trabalharem com novilhas Angus e mestiças Angus, prenhas aos 14/15 meses de idade, em pastagem de milho e pastagem natural ao fim de outono, observaram peso médio de 291 kg e CC de 2,7, e 322 kg e 3,0 de CC, respectivamente. Boas condições corporais no fim do outono, e ao parto, tem estreita relação com o reinício da ciclicidade pós-parto (DONZELLI et al., 2010), sendo a CC um dos importantes fatores que afetam a taxa de prenhez. Vacas que apresentam CC 2,5 emprenham ao final da temporada ou podem vir a não emprenhar (BOHNERT et al., 2014).

As novilhas prenhas, independentemente de o prévio sistema alimentar na recria pós-desmame, no pré e ao parto pesavam em média 382 e 396kg, ou seja, 75 e 78% do peso corporal, respectivamente, de uma vaca adulta de 510kg. Este percentual ao parto foi levemente menor do que os 80% recomendado por Rovira (1981), mas teve CC média de 4,0 pontos (Tabela 1).

O GDM das primíparas suplementadas (PCS) e não suplementadas (PSS) foi de 0,478 e 0,135kg, uma diferença de 0,343kg, determinando ao entoure em 24/11/2016 o PM de 431,8 e 399,1kg, respectivamente (Tabela 4). Estes GDM e PM se refletiram na taxa de prenhez de 100% e 77% para PCS e PSS, respectivamente, (Tabela 5). Astessiano et al. (2013), ao suplementarem vacas por 21 dias pré-serviço obtiveram ao entoure peso médio e condição

corporal de 402 kg e 4,0, respectivamente. Lobato et al. (2010), ao avaliarem primíparas aos três anos de idade em pastagem de azevém no pré e pós-parto observaram peso e condição corporal de 442,1 kg e 3,76, ao início do acasalamento e maior taxa de prenhez, 82,3%, enquanto as primíparas em pastagem natural no pré-parto e melhorada no pós-parto, tiveram 417,2 kg, com CC 3,5 e 65,8% de taxa de prenhez. Esses pesos e os pesos observados nesse trabalho estão de acordo com Lobato et al. 1998; Zanotta & Lobato 1981.

A suplementação possibilitou no pré-serviço GDM semelhante aos 0,400 e 0,500kg recomendado por Rovira (1981). Esse autor também preconiza que o peso médio e o percentual deste em relação ao peso adulto de 510kg ao início do segundo acasalamento seja 85%, o equivalente aos 434kg alcançados pelas vacas suplementadas. O peso médio das não suplementadas ficou abaixo do recomendado, somente alcançaram 78% do peso ao final do entoure. O PM das primíparas dos tratamentos PCS e PSS foi 434 e 403kg, 85 e 79% do peso corporal adulto, respectivamente, sendo o peso médio das suplementadas 3% abaixo dos 88% recomendados por Rovira (1981).

Os tratamentos alimentares no pós-desmame não influenciaram a taxa de prenhez de novilhas aos 14/15 meses de idade. No entanto, quando vacas primíparas e submetidas a suplementação por 42 dias pré-segunda temporada reprodutiva, as suplementadas obtiveram prenhez de 100%, enquanto as não suplementadas tiveram 77% (Tabela 5). Costa et al. (1981) ao trabalharem com três tratamentos alimentares para primíparas, pastagem natural durante o pós-parto e acasalamento (T1), pastagem cultivada somente no pós-parto (T2) e pastagem cultivada no pós-parto e acasalamento (T3), determinaram 0, 44 e 66% de prenhez, respectivamente, com o nível nutricional pós-parto interferindo significativamente na taxa de concepção. Também em trabalho realizado por Randel (1990), foi verificado que a taxa de prenhez em primíparas com restrição de energia no pós-parto foi de 63%, enquanto as sem restrição foi de 91%. Ciccioili et al. (2003) observaram que a suplementação energética no pós-parto aumentou significativamente a taxa de prenhez das vacas primíparas suplementadas em relação as não suplementadas, 76 e 58%, respectivamente. Segundo Meteer et al. (2015), a nutrição pré-entoure é um fator importante para obter incrementos na eficiência reprodutiva de vacas de corte. Já Astessiano et al. (2013), ao avaliarem os efeitos da suplementação energética por 21 dias pré-serviço em primíparas em pastagem natural, não determinaram diferenças na taxa de prenhez entre os sistemas alimentares pastejo e suplementadas, 84 e 79%, respectivamente.

As vacas no segundo pré e pós-parto mantiveram as diferenças significativas em peso corporal observadas ao início e fim do entoure quando primíparas, tendo as suplementadas 419 e 427kg, e as não suplementadas 391 e 400kg, respectivamente, sem diferenças em CC (Tabela 4). No entanto, Magalhães & Lobato (1991) concluíram serem os índices de prenhez e o intervalo entre partos serem também dependentes da condição corporal ao parto, no início e ao fim do período de acasalamento. Astessiano et al. (2013) ao avaliarem primíparas suplementadas e não suplementadas por 21 dias no pré-serviço em pastagem natural, com peso corporal de 422 e 405kg, e condição corporal 3,8 e 3,7, não determinaram diferença na taxa de prenhez

entre os sistemas alimentares, 84 e 79%, respectivamente. O peso ao parto e no pré-entoure reflete a condição alimentar da vaca durante e após a gestação, sendo desta forma, uma variável importante para determinar o subsequente desempenho reprodutivo (ROVIRA, 1996; JARDIM & PIMENTEL, 1998). Já a suplementação pós-parto por período inferior a 30 dias não foi capaz de promover alterações no peso corporal e no escore de condição corporal de vacas primíparas (CICCIOLI et al., 2003; LENTS et al., 2008; ASTESSIANO et al., 2013).

As vacas primíparas dos tratamentos PCS e PSS apresentaram intervalo parto-concepção (IPC) de 110,2 e 146,6 dias, respectivamente, uma antecipação de 36,4 dias na concepção de vacas suplementadas. Essa diferença demonstra a influência do suplemento energético (SPITZER et al., 1995) para essa variável e a reflexão sobre a importância dessa antecipação na data da próxima parição e o intervalo de dias desta ao início e ao fim da próxima temporada reprodutiva. Como também para o maior peso dos bezerros à desmama, por terem maior número de dias de vida em relação ao das vacas de concepção mais tardia. Quadros & Lobato (1997), ao trabalharem com primíparas em duas cargas animais em pastagem nativa demonstraram que bezerros nascidos na primeira metade da temporada de parição apresentaram maior peso a desmama (166 kg), do que os bezerros nascidos na segunda (142 kg). Vieira et al. (2005), ao estudarem fatores reprodutivos em primíparas, detectaram 103,7 dias de intervalo parto-concepção, havendo diminuição nesse intervalo com aumento da idade das vacas. Potter & Lobato (2004), ao analisarem o intervalo parto-concepção em primíparas, determinaram o menor intervalo de 107,2 dias em vacas em pastagem de azevém por 80 dias pós-parto. Meteer et al. (2015), demonstraram terem as vacas submetidas a suplementação energética no pós-parto menor intervalo entre partos e maior taxa de prenhez.

As vacas dos tratamentos PCS anteciparam o parto em média em 27 dias em relação as PSS, tendo intervalo entre partos (IEP) delas de 402,2 e 429,2 dias, respectivamente. Porém, mesmo com essa diferença entre tratamentos, esses resultados estão acima dos valores revisados por Lobato (1985), os quais preconizam o ideal de 365 dias, estando ambos retardando o segundo parto das vacas e, conseqüentemente, podendo penalizar o desempenho no terceiro período reprodutivo. Lobato et al. (2000) avaliaram o desempenho reprodutivo de primíparas de dois grupos genéticos em pastagens melhoradas de azevém e trevo, durante 80 dias no pré e pós-parto com desmame precoce (DP) e desmame a idade convencional (DC). As primíparas submetidas a DC tiveram IEP de 382,6 dias, demonstrando que as primíparas devem receber ainda melhor nutrição, embora em pastagem de azevém e trevo. Esses resultados são menores ao encontrado no presente estudo, entretanto naquele trabalho as primíparas do DP tiveram IEP de 359 dias, menor e melhor do que os 365 dias considerados ideais.

## **CONCLUSÃO**

Novilhas prenhas aos 14/15 meses de idade com a oferta de 2.500kg de MS/ha têm bom desenvolvimento em pastagem de tifton 85 nos

meses de outono. Vacas primíparas suplementadas por 44 dias no pré-serviço têm significativo maior ganho de peso, maior prenhez, com menores intervalos parto-concepção e entre partos do que as não suplementadas, mas ainda cerca de trinta dias mais longos do que o recomendado em sistemas de cria com maior produtividade e eficiência reprodutiva.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AOAC. **Official Methods of Analysis**. Association of Official Analytical Chemist, Washington, DC, USA. 1995.

ASTESSIONO, A.L.; PÉREZ-CLARIGET, R.; QUINTANS, G. et al. Metabolic, productive and reproductive responses to postpartum short-term supplementation in primiparous beef cows. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 42, n. 4, p. 246-253, 2013.

BARCELLOS, et al. Taxas de prenhez em novilhas de corte acasaladas aos 18 e 24 meses de idade. **Arquivo Brasileiro de Medicina, Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 58, n. 6, p. 1168-1173, 2006.

BARCELLOS, J.O.J.; LOBATO, J.F.P. Desempenho de vacas primíparas Hereford e mestiças Nelore-Hereford em estação de parição e monta no outono/inverno ou primavera/verão. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 26, n. 5, p. 976-985, 1997.

BERGER, P.J. et al. Factors affecting dystocia and early calf mortality in Angus cows and heifers. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 70, n. 6, p.1775-1786, 1992.

BOHNERT, D.W. et al. Late gestation supplementation of beef cows differing in BCS: Effects on cow and calf performance. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 91, p. 5485-5491, 2014.

CARNEVALLI, et al. Desempenho de ovinos e respostas de pastagens de tifton 85 (*cynodon* spp.) sob lotação contínua. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v. 58, n. 1, p. 7-15, 2001.

COSTA, A.M.; RESTLE, J.; MULLER, L. Influência da pastagem cultivada no desempenho reprodutivo de vacas com cria ao pé. **Revista Ciências Rurais**, Santa Maria, v. 11, n. 4, p. 187-200, 1981.

CICCIOLI, N.H.; WETTEMANN, R.P.; SPICER, L.J. et al. Influence of body condition at calving and postpartum nutrition on endocrine function and reproductive performance of primiparous beef cows. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 81, n. 12, p. 3107-3120, 2003.

DONZELLI, M. V. et al. Efecto de la nutrición sobre la duración del anestro postparto en vacas de cria. Investigación Veterinaria: **Revista Argentina de investigación em Ciências Veterinárias**, Buenos Aires, v. 12, p, 183-194, 2010.

EMBRAPA. 1999. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília: EMBRAPA. Rio de Janeiro, 1999, 412 p.

EUCLIDES, V. P. B.; MACEDO, M. C. M.; OLIVEIRA, M. P. de. Avaliação de diferentes métodos de amostragem para se estimar o valor nutritivo de forragens sob pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 21, p. 691-702, 1992.

GOTTSCHALL, C.; FERREIRA, E.; CANELLAS, L. et al. Perdas reprodutivas e reconcepção em bovinos de corte segundo a idade ao acasalamento. **Arquivo Brasileiro de Medicina, Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 60, p. 414-418, 2008.

HILL, G. M.; GATES, R. N.; BURTON, G. W. Forage quality and grazing steer performance from Tifton 85 and Tifton 78 bermudagrass pastures. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 71, p. 3219-3225, 1993.

JAUME, C.M.; SOUZA, C.J.H.; MORAES, J.C.F. Alternativas para aumentar a fertilidade pós-parto de bovinos de corte em sistemas extensivos de criação. Bagé, RS: **Centro de pesquisa pecuária dos campos sul brasileiros**, 1999. P. 1-12. (Comunicado Técnico, 22).

JARDIM, P. O. C.; PIMENTEL, M. A. Bovinos de corte. Pelotas, Editora Universitária: Universidade Federal de Pelotas, 1998. 185 p

LAMPERT, et al. Desenvolvimento e aplicação de um índice de eficiência bioeconômica de carne bovina produção de gado no Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 41, n. 3, p. 775-782, 2012.

LENTS, C.A.; BRANCO, F.J.; CICCIOLOI, N.H. et al. Effects of body condition score at parturition and postpartum protein supplementation on estrous behavior and size of the dominant follicle in beef cows. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 86 p. 2549-2556, 2008.

LOBATO, J.F.P.; MENEGAZ, A.L.; PEREIRA, A.C.G. Pre and post-calving forage systems and reproductive performance of primiparous cows. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 39, n. 9, p. 2081-2090, 2010.

LOBATO, J.F.P.; MÜLLER, A.; PEREIRA NETO, O.A. et al. Efeitos da idade à desmama dos bezerros sobre o desempenho reprodutivo de vacas de corte primíparas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 29, n. 6, p. 2013-2018, 2000.

LOBATO, J. F. P. **Gado de Cria**; Tópicos. Porto Alegre. Adubos trevo. 32 p. 1985.

LOWMAN, B.G.; SCOTT, N.; SOMERVILLE, S. **Condition scoring beef cattle**. Edinburgh: East of Scotland College of Agriculture, 1973. (Bulletin, 6).

MAGALHÃES, F.R.; LOBATO, J.F.P. Efeitos da utilização de pastagem e da idade ao primeiro parto no desempenho reprodutivo de novilhas de corte. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 28., 1991, João Pessoa. **Anais...** João Pessoa: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1991. p. 424.

METEER, W. C.; SHIKE, D. W.; CARDOSO, F. C. Prepartum and postpartum nutritional management to optimize fertility in beef cattle. **Acta Scientiae Veterinariae**, Porto Alegre, v. 43, p. 1286, 2015.

MORENO, J. A. **Clima do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Secretaria da Agricultura, 1961. 41 p.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Nutrient requirements of beef cattle.** Washington, DC, 2000. 232 p.

OSORO, K.O. Manejo de las reservas corporales y utilización del pasto en los sistemas de producción de carne con vacas madres establecidos en zonas húmedas. **Producción y Sanidad Animal**, Madrid, v. 4, n. 3, p. 1-23, 1989.

PILAU, A.; LOBATO, J. F. P. Suplementação energética pré-acasalamento aos 13/15 meses de idade para novilhas de corte: desenvolvimento e desempenho reprodutivo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 38, n. 12, p. 2482-2489, 2009.

PILAU, A. et al. Produção de forragem e produção animal em pastagem com duas disponibilidades de forragem associadas ou não à suplementação energética. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa v. 34, n. 4, p. 1130-1137, 2005.

PÖTTER, B.A.A.; LOBATO, J.F.P. Efeitos de carga animal, pastagem melhorada e da idade de desmame no comportamento reprodutivo de vacas primíparas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 33, n. 1, p. 192-202, 2004.

PÖTTER, L.; LOBATO, J.F.P.; MIELITZ NETTO, C.G.A. Análises Econômicas de Modelos de Produção com Novilhas de Corte Primíparas aos Dois, Três e Quatro Anos de Idade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 29, n. 3, p. 861-870, 2000.

QUADROS, S.A.F.; LOBATO, J.F.P. Efeitos da lotação animal na produção de leite de vacas de corte primíparas e no desenvolvimento de seus bezerros. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 26, n. 1, p. 27-33, 1997.

RANDEL, R.D. Nutrition and postpartum rebreeding in cattle. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 68, n. 3, p. 853-862, 1990.

REYNOLDS, W.L. **Breeds and reproduction.** In: CUNHA, T.J.; WARNICK, A.C.; KOGER, M. Factors affecting calf crop. Gainesville: University of Florida Press, 1967. p. 244- 259.

RIO GRANDE DO SUL. Secretaria da Agricultura, Pecuária e Agronegócios. **Serviços de Epidemiologia e Estatística**. Porto Alegre, 2013.

ROVIRA, J. Manejo da reprodução com vacas de cria. In: JORNADA TÉCNICA DE BOVINOCULTURA DE CORTE NO RS, 1., 1981, Bagé. **Anais...** Bagé: Embrapa, 1981. p. 157-175.

ROVIRA, J. **Manejo nutritivo de los rodeos de cría em pastoreo**. 1.ed. Montevideo: Hemisferio Sur, 1996. p. 288.

SAWYER, G. J.; BARKER, D. J; MORRIS, R. J. Performance of Young breeding cattle in comercial herds in the south-west of western Austrália 1. Liveweight, body condiction, concepção and fertility in heifers. **Australian Journal of Experimental Agriculture**, Melbourne, v. 31, p. 431-441, 1991.

SOUZA, C.B.O. **Desenvolvimento corporal e desempenho produtivo de novilhas de corte prenhas aos 13/15 meses de idade**. 2014. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2014.

SPITZER, J.C. et al. Reproductive responses and calf birth and weaning weights as affected by body condition at parturition and postpartum weight gain in primiparous beef cows. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 73, n. 5, p. 1251-1257, 1995.

SAS. **Statistical Analysis System**. SAS/STAT user guide, Version 9.2. Cary, NC: SAS Institute, 2009.

VIEIRA, A.; LOBATO, J.F.P.; TORRES JÚNIOR, R.A.A. et al. Fatores determinantes do desempenho reprodutivo de vacas Nelore na região dos cerrados do Brasil central. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 34, n. 6, p. 2408-2416, 2005.

ZANOTTA Jr. R.L.D.; LOBATO, J.F.P. Efeito de Diferentes Níveis Alimentares Pré e PósParto no Comportamento Reprodutivo de Vacas com Primeira Cria ao Pé. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 18., 1981, Goiânia. **Anais ...** Goiânia: SBZ, 1981. p. 383.

WALDNER, C.L. Cow attributes, herd management and environmental factors associated with the risk of calf death at or within 1h of birth and the risk of dystocia in cow-calf herds in Western Canada. **Livestock Science**, Amsterdam, v. 163, p. 126-139, 2014.

WILTBANK, J.N. et al. Factors affecting net calf crop in beef cattle. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 20, p. 409-415, 1962.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O uso de sistemas forrageiros como pastagem de aveia e azevém, com e sem suplementação, para bezerras de corte não possibilitaram alcançar peso corporal 30 dias antes do início do período reprodutivo, com 61% do peso corporal adulto, entretanto tinham condição corporal acima do adequado. A suplementação permitiu a antecipação da prenhez nas novilhas nos primeiros 21 dias. A taxa de prenhez média foi de 48% independente do sistema alimentar, abaixo do esperado para um peso médio de 330kg e 3,9 de CC. Novilhas que conceberam tinham melhor conformação, precocidade, musculatura e tamanho na desmama. Os maiores ganhos de pesos e melhores condições corporais no início e fim dos tratamentos e início do período reprodutivo possibilitaram maior taxa prenhez nas novilhas. Posteriormente, o desafio é ajustar o sistema para manter ou ganhar pouco peso durante o terço final de gestação para evitar possíveis problemas ao parto e não comprometer a prenhez quando vacas primíparas.

Novilhas prenas aos 14/15 meses de idade em melhor condição forrageira no terço final de gestação (pastagem cultivada de azevém), com oferta adequada, ganharam mais peso e condição corporal, pariram com maior peso e condição corporal, sem apresentarem maiores problemas ao parto. Vacas primíparas em pastagem de azevém suplementadas 44 dias pré-serviço possibilitou maior ganho de peso e taxa de prenhez de 100%, ao contrário das primíparas em pastagem de azevém sem suplementação obtiveram menores ganhos e 77% na taxa de prenhez, sendo essas consideradas excelentes se comparadas a média do Rio Grande do Sul e aos índices reprodutivos de primíparas aos dois anos de idade. Primíparas em pastagem de azevém e suplementadas 44 dias pré-serviço também tiveram menores intervalo parto-concepção e intervalo entre partos, embora o intervalo entre partos ainda acima do adequado.

Ao analisar, pode-se concluir que para prenhez aos 14/15 meses de idade, e elevadas taxas de prenhez quando primíparas aos 24/25 meses de idade, deve-se partir de bezerras de maior peso ao desmame, dar condições de maior ganho de peso até a prenhez, para que emprenhem ao início da reprodução e continuem com desenvolvimento adequado até o início do terço final da gestação, assim nos meses prévios ao parto evitar perdas de peso, como também ganhos excessivos. Pois quando as novilhas emprenham no início do período de reprodução pode-se reduzir o tempo de pré-parto em pastagens cultivadas de inverno, reduzindo-se, também, possíveis problemas ao parto e aumentando-se o tempo de pastejo no pós-parto nestas pastagens de maior qualidade.

Em sistemas pecuários mais intensivos são necessários consistentes ganhos de peso e escore de condição corporal como maneira de

alcançar as metas específicas de desenvolvimento que venham assegurar maior produtividade e eficiência.

## REFERÊNCIAS

ABDALLA, A. L. et al. Utilização de subprodutos da indústria de biodiesel na alimentação de ruminantes. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 37, p. 260-258, 2008.

ALMEIDA, L.S.P.; LOBATO, J.F.P.; SCHENKEL, F.S. Data de desmame e desempenho reprodutivo de vacas de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 31, p. 1223-1229, 2002.

ALMEIDA, V.V.S. et al. Ingestive behavior of grazing heifers receiving crude glycerin supplementation during the dry-rainy season transition. **Chilean Journal of Agricultural Research**, Chillán, v. 74, n. 3, p. 286-292, 2014.

ANP – AGÊNCIA NACIONAL DE PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEL. **[Dados obtidos da página]**. Disponível em: <<http://www.anp.gov.br/>>. Acesso em: 22 dez. 2014.

ANUALPEC 2010. **Anuário de pecuária brasileira**. São Paulo: FNP, 2010.

AZAMBUJA P.S. **Sistemas alimentares para o acasalamento de novilhas aos 14/15 meses de idade**. 2003. 135 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2003.

BALDI, F. et al. Parâmetros genéticos para características de tamanho e condição corporal, eficiência reprodutiva e longevidade em fêmeas da raça Canchim. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 37, p. 247-253, 2008.

BARBOSA, A. C. B. et al. Parâmetros genéticos para características de crescimento e reprodutivas em bovinos Nelore no Brasil. **Archivos de Zootecnia**, Córdoba, v. 66, p. 449-452, 2017.

BARCELLOS, J.O.J. **Puberdade em novilhas Braford: desenvolvimento corporal e relações endócrinas**. 2001. 164 f. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2001.

BARCELLOS, et al. Taxas de prenhez em novilhas de corte acasaladas aos 18 e 24 meses de idade. **Arquivo Brasileiro de Medicina, Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 58, n. 6, p. 1168-1173, 2006.

BERETTA, V. et al. Produtividade e eficiência biológica de sistemas pecuários criadores diferindo na idade das novilhas ao primeiro parto e na taxa de natalidade do rebanho de cria no Rio Grande de Sul. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 30, n. 4, p. 1278-1288, 2001.

BOHNERT, D.W. et al. Late gestation supplementation of beef cows differing in BCS: effects on cow and calf performance. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 91, n. 11, p. 5485-5491, 2013.

BORGES, A. M. Inter-relações entre nutrição e reprodução em fêmeas bovinas de corte. In: SIMCORTE, 5., 2006, Viçosa. **Anais...** Viçosa: UFV, 2006. p. 555-588.

BITTENCOURT, H.R.; GOTTSCHALL, C.S.; SANT'ANA, M.F. Um modelo de alternativa para a predição da probabilidade de prenhez em função do peso ao início do acasalamento. **Arquivos de Ciências Veterinárias e Zoologia**, Umuarama, v. 8, n. 2, p. 99-104, 2005.

BRINKS, J.S. Genetic influences on reproductive performance of two-year-old beef females. **BEEF Research Progress Report**, Fort Collins, USA, p. 1-11, 1990.

BUSKIRK, D. D.; D. B. FAULKNER; IRELAND, F. A. Increased postweaning gain of beef heifers enhances fertility and milk production. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 73, n.4, p. 937–946, 1995.

BYERLEY, D. J. et al. Pregnancy rates of beef heifers bred either on pubertal or third estrus. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 65, n. 3, p. 645–650, 1987.

CHUNG, Y. H. et al. Effects of feeding dry glycerin to early postpartum holstein dairy cows on lactational performance and metabolic profiles. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 90, n. 12, p. 5682-5691, 2007.

CUTAIA, L. et al. Programas de inseminación artificial a tiempo fijo en rodeos de cría: factores que lo afectan y resultados productivos. In: SIMPOSIO INTERNACIONAL DE REPRODUCCIÓN ANIMAL, 5., 2003, Córdoba. **Anales ... Córdoba, Argentina: IRAC, 2003. p. 119-132.**

CYRILLO, J. N. S. G. et al. Estimativas de tendências e parâmetros genéticos de peso padronizado aos 378 dias de idade, medidas corporais e perímetro escrotal em machos Nelore de Sertãozinho, SP. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 30, n. 1, p. 56-65, 2001.

DASARI, M. A. et al. Low-pressure hydrogenolysis of glycerol to propylene glycol. **Applied Catalysis A: General**, New York, v. 281, n. 1/2, p. 225-231, 2005.

D'AUREA, A.P. **Glicerina, resíduo da produção de biodiesel, na terminação de novilhas da raça nelore**. 2010. 61 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista "Julio de Mesquita Filho", Jaboticabal, 2010.

DEROUEN, S.M.; FRANKE, D.E. Effects of sire breed, breed type and age and weight at breeding on calving rate and date in beef heifers first exposed at three ages. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 67, p. 1128-1134, 1989.

DONZELLI, M. V. et al. Efecto de la nutrición sobre la duración del anestro postparto en vacas de cría. **Investigación Veterinaria**, Buenos Aires, v. 12, p. 183-194, 2010.

DU, M. et al. Fetal programming of skeletal muscle development in ruminant animals. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 88, n. 3 suppl. p. E51-E60, 2010.

ELAM, N.A. et al. Glycerol from biodiesel production: considerations for feedlot diets. In: PROCEEDINGS OF THE SOUTHWEST NUTRITION CONFERENCE, 21., 2008, Tempe, Arizona. **Proceedings...** Tempe: University of Arizona, 2008. p. 131.

ELER, J. P. et al. Genetic evaluation of the probability of pregnancy at 14 months for Nellore heifers. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 80, p. 951-954, 2002.

ELIZALDE, J.C. Suplementacion en condiciones de pastoreo. In: JORNADA DE ACTUALIZACIÓN GANADERA, 1., 2003, Balcarce. **Anais...** Balcarce: INTA Balcarce, 2003. p. 17-28.

FAGUNDES, J.I.B.; LOBATO, J.F.P.; SCHENKEL, F.S. Efeito de duas cargas animais em campo nativo e de duas idades à desmama no desempenho de vacas de corte primíparas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 32, n. 6 supl., p. 1722-1731, 2003.

FARIAS, M. S. et al. Níveis de glicerina para novilhas suplementadas em pastagens: desempenho, ingestão, eficiência alimentar e digestibilidade. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 33, n. 3, p. 1177-1188, 2012.

FERREIRA, E. M. et al. Efeito da produção de novilhas à pasto sobre a puberdade. In: RODRIGUES, R. C.; PARANTE, M. O. (Org.). **SIMPRUPASTO: o uso da ciência e de tecnologias para a mudança de paradigmas**. Chapadinho: EDUFMA, 2013. v. 1, p. 128-158.

FERREL, C.L. Nutritional influences on reproductions. In: CUPPS, P.T. **Reproduction in domestic animals**. 4. ed. San Diego: Academic, 1991. p. 577-603.

FOX, D. G. et al. Adjusting nutrient requirements of beef cattle for animal and environmental variations. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 66, n. 5, p. 1475-1453, 1988.

FREETLY, H.C. The replacement heifer and the primiparous cow. In: REUNIÃO ANUAL SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 36., 1999, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1999. p. 241-249.

FRIZZO, A. et al. Suplementação energética na recria de bezerras de corte mantidas em pastagem de inverno. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 32, n. 3, p. 643-652, 2003.

FUNSTON, R.N. Fat supplementation and reproduction in beef females. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 82, p. 154-161, 2004.

FUNSTON, R. N. et al. Nutritional aspects of developing replacement heifers. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 90, n. 11, p. 1166–1171, 2012.

GASSER, C.L. Joint alpha-rumen-beef species symposium: considerations on puberty in replacement beef heifers. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 91, n. 3, p. 1336-1340, 2013.

GOTT, P.; EASTRIDGE, M. Variation in the chemical composition of crude glycerin. In: ANNUAL TRI-STATE DAIRY NUTRITION CONFERENCE, 19., 2010, Fort Wayne. **Proceedings...** Fort Wayne: Indiana, 2010. p.1-7.

GOTTSCHALL, C. S. et al. Aspectos relacionados à sincronização do estro e ovulação em bovinos de corte. **A Hora Veterinária**, Porto Alegre, v. 28, n. 164, p. 43-48, 2008.

GREER, R.C. et al. Estimating the impact of management decisions on the occurrence of puberty in beef heifers. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 56, p. 30-36, 1983.

HALL, J. B. et al. Body composition and metabolic profiles associated with puberty in beef heifers. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 73, n. 11, p. 3409–3420, 1995.

HESS, W. V. Estratégias para antecipar a puberdade em novilhas. In: CURSO NOVOS ENFOQUES NA PRODUÇÃO E REPRODUÇÃO DE BOVINOS, 6., 2002, Uberlândia. **Anais ...** Uberlândia: UNESP, 2002. p. 118-126.

HOLM, D. E, et al. The value of reproductive tract scoring as a predictor of fertility and production outcomes in beef heifers. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 87, n. 6, p. 1934–1940, 2009.

HORN, G.W. et al. Influence of high-starch vs high-fiber energy supplements on performance of stocker cattle grazing wheat pasture and subsequent feedlot performance. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 73, n. 1, p. 45-54, 1995.

JONES, J.I.; CLEMMONS, D.R. Insulin-like growth factors and their binding proteins: biological actions. **Endocrine Reviews**, Maryland, v. 16, n. 1, p. 3–34, 1991.

KRUEGER, N.A. et al. Evaluation of feeding glycerol on free-fatty acid production and fermentation kinetics of mixed ruminal microbes in vitro. **Bioresource Technology**, Essex, v. 101, n. 21, p. 8469-8472, 2010.

LAMB, G.C. et al. **Influence of nutrition on reproduction in the beef cow herd**. Minnesota: University of Minnesota Extension, 2012. 6 p.

LAMB, C. Entendendo os efeitos da nutrição na reprodução de vacas de corte. In: CURSO NOVOS ENFOQUES NA PRODUÇÃO E REPRODUÇÃO DE BOVINOS, 7., 2003, Uberlândia. **Anais...** Uberlândia: UNESP, 2003. p. 139-151.

LAMPERT, et al. Desenvolvimento e aplicação de um índice de eficiência bioeconômica de carne bovina produção de gado no Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 41, n. 3, p. 775-782, 2012.

LAMMOGLIA, M.A. et al. Effects of dietary fat and sire breed on puberty, weight, and reproductive traits of F1 beef heifers. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 78, n.9, p. 2244-2252, 2000.

LINDEN, D.R. et al. Effects of gestation and lactation on forage intake, digestion, and passage rates of primiparous beef heifers and multiparous beef cows. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 92, n. 5, p. 2141-2151, 2014.

LOBATO, J.F.P. A “vaca ideal” e seu manejo em sistemas de produção de ciclo curto. In: SIMPÓSIO DA CARNE BOVINA: DA PRODUÇÃO AO MERCADO CONSUMIDOR, 1., 2003, São Borja. **Anais...** Porto Alegre: UFRGS, 2003. p. 9-47.

LOBATO, J.F.P.; MENEGAZ, A.L.; PEREIRA, A.C.G. Pre and post-calving forage systems and reproductive performance of primiparous cows. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 39, n. 9, p. 2081-2090, 2010.

LYNCH, J. M. et al. Influence of timing of gain on growth and reproductive performance of beef replacement heifers. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 75, p. 1715–1722, 1997.

MARSHALL, T.T. Managing heifers in Florida to calve first at two years of age In: BEEF CATTLE SHORT COURSE, 1991, Gainesville. **Proceedings...** Gainesville: Institute of Food and Agricultural Sciences, University of Florida, 1991. p. 176-178.

MERCADANTE, M.E.Z. et al. Direct and correlated responses to selection for yearling weight on reproductive performance of Nelore cows. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 81, n.2, p. 376-384, 2003.

MEYER, K. Variance components due to direct and maternal effects for growth traits of Australian beef cattle. **Livestock Production Science**, Amsterdam, v. 31, n. 3/4, p. 179-203, 1992.

MULLINIKS J T. et al. Relationship between body condition score at calving and reproductive performance in young postpartum cows grazing native range. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 90, p. 11-17, 2013.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Nutrient requirement of beef cattle**. Washington, D.C, 2000. 249 p.

NEPOMUCENO, D.D. **Efeito do manejo nutricional sobre a maturação do eixo reprodutivo somatotrófico no início da puberdade de novilhas Nelore**. 2013. 139 f. Tese (Doutorado) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2013.

OLIVEIRA A. P.B.B. **Uso de grão de milho inteiro ou laminado como suplemento para bezerras de corte em pastagem de azevém**. 2012. 60 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2012.

OSENI, S. et al. Genetic parameters for days open and pregnancy rates in US Holsteins using different editing criteria. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 87, p. 4327-4333, 2004.

ORTIZ PEÑA, C.D. **Análise de critérios de seleção para precocidade sexual e de crescimento de bovinos da raça Nelore, no Paraguai.** 1998. 143 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 1998.

PARSONS, G. L.; SHELOR, M. K.; DROUILLARD, J. S. Performance and carcass traits of finishing heifers fed crude glycerin. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 87, n. 3, p. 653-657, 2009.

PASSAFORO, T.L. et al. Genetic analysis of body weight in a Nelore cattle herd. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 51, p. 149-158, 2016.

PEREIRA, E.; ELER, J.P.; FERRAZ, J.B.S. Análise genética de algumas características reprodutivas e suas relações com o desenvolvimento ponderal na raça Nelore. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 53, p. 720-727, 2001.

PILAU, A. et al. Produção de forragem e produção animal em pastagem com duas disponibilidades de forragem associadas ou não à suplementação energética. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa v. 34, n. 4, p. 1130-1137, 2005.

PILAU, A.; LOBATO, J. F. P. Suplementação energética pré-acasalamento aos 13/15 meses de idade para novilhas de corte: desenvolvimento e desempenho reprodutivo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 38, n. 12, p. 2482-2489, 2009.

PILAU, A.; LOBATO, J.F.P. Manejo de novilhas prenhes aos 13/15 meses de idade em sistemas de pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 37, n. 7, p. 1271-1279, 2008.

PELLEGRIN, A. C. R. S. et al. Glicerina bruta no suplemento para cordeiros lactentes em pastejo de azevém. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 42, n. 8, p. 1477-1482, 2012.

PEREIRA, E.; ELER, J.P.; FERRAZ, J.B.S. Análise genética de algumas características reprodutivas e suas relações com o desempenho ponderal na raça Nelore. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 53, n. 6, p. 720-727, 2001.

PIRES, A.V.; RIBEIRO, C.V.D.M.; MENDES, C.Q. Aspectos nutricionais relacionados à reprodução. In: BERCHIELLI, T.T., PIRES, A.V., OLIVEIRA, S.G. **Nutrição de ruminantes**. Jaboticabal: FUNEP, 2011. p. 537-563.

POTTER, L. **Produtividade e análise econômica de um modelo de produção para novilhas de corte primíparas aos dois, três e quatro anos de idade**. 1997. 147 f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1997.

POTTER, L.; LOBATO, J.F.P.; NETTO, C.G.M. Produtividade de um modelo de produção para novilhas de corte primíparas aos dois, três ou quatro anos de idade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 27, n. 3, p. 613-619, 1998.

PÖTTER, L. et al. Suplementação com concentrado para novilhas de corte mantidas em pastagens cultivadas de estação fria. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 39, n. 5, p. 992-1001, 2010.

PÖTTER, L.; LOBATO, J.F.P.; MIELITZ NETTO, C.G.A. Análises econômicas de modelos de produção com novilhas de corte primíparas aos dois, três e quatro anos de idade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 29, n. 3, p. 861-870, 2000.

RIO GRANDE DO SUL. Secretaria da Agricultura, Pecuária e Agronegócios. **Serviços de epidemiologia e estatística**. Porto Alegre, 2013.

ROBINSON, J.J. et al. Nutrition and fertility in ruminant livestock. **Animal Feed Science Technology**, Amsterdam, v. 126, p. 256-276, 2006.

ROCHA, M.G. **Desenvolvimento e características de produção de novilhas de corte primíparas aos dois anos de idade**. 1997. 247 f. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1997.

ROCHA, M.G. et al. Sistemas intensivos de produção de gado de corte: ênfase recria de fêmeas. In: CICLO DE PALESTRAS EM PRODUÇÃO E MANEJO DE BOVINOS, 12., 2007, Canoas. **Anais...** Canoas: ULBRA, 2007a. p. 100-120.

ROCHA, M.G. A. et. al. Alternativas de utilização da pastagem hibernal para recria de bezerras de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 32, n. 2, p. 383-392, 2003.

ROCHA, M.G.; LOBATO, J.F.P. Sistemas de alimentação pós desmama de bezerras de corte para acasalamento com 14/15 meses de idade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 31, n. 4, p. 1814-1822, 2002.

ROCHA, M.G. et al. Desenvolvimento de bezerras de corte submetidas a diferentes sistemas alimentares. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 33, n. 6, p. 2123-2131, 2004.

RODRIGUES, H. D.; KINDER, J. E.; FITZPATRIK, L. A. Estradiol regulation of luteinizing hormone secretion in heifers of two breed types that reach puberty at differing ages. **Biology of Reproduction**, Champaign, v. 66, p. 603-609, 2002.

RODRIGUES, C.A.F. et al. Influência da condição corporal e da concentração de energia nas dietas no periparto sobre o desempenho de cabras em lactação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 35, p. 1560-1567, 2006.

ROSO, D. et al. Recria de bezerras de corte em alternativas de uso da pastagem de azevém. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 38, n. 2, p. 240-248, 2009.

ROVIRA, J. **Reproducción y manejo de los rodeos de cría**. Montevideo: Hemisferio Sur, 1974. 293 p.

ROVIRA, J. **Manejo nutritivo de los rodeos de cría em pastoreo**. Montevideo: Hemisferio Sur, 1996. 288 p.

ROVIRA, J. Manejo da reprodução com vacas de cria. In: JORNADA TÉCNICA DE BOVINOCULTURA DE CORTE NO RS, 1., 1981, Bagé. **Anais...** Bagé: Embrapa, 1981. p.157-175.

RUTTER, L. M.; RANDEL, R. D. Nonpubertal estrus in beef heifers. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 63, p. 1049–1053, 1983.

SANTOS, D. T. et al. Suplementos energéticos para recria de novilhas de corte em pastagens anuais: desempenho animal. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 34, n. 1, p. 209-219, 2005.

SANTOS, S. A. et al. Condição corporal, variação de peso e desempenho reprodutivo de vacas de cria em pastagem nativa no Pantanal. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 38, n. 2, p. 354-360, 2009.

SHORT, R.E. et al. Breeding heifers at one year of age: biological and economic considerations. In: FIELDS, M.J., SAND, R.S. (Ed.). **Factors affecting calf crop**. Gainesville: CRC Press, 1994. p. 55-68.

SHORT, R.E.; BELLOWS, R.A. Relationship among weight gains, age at puberty and reproductive performance in heifers. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 32, n. 5, p. 1964-1970, 1971.

SILVA, J.A.IV. et al. Estimação de parâmetros genéticos para probabilidade de prenhez aos 14 meses e altura na garupa em bovinos da raça Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 32, p. 1141-1146, 2003.

SILVEIRA, M.V. et al. Interação genótipo x ambiente sobre características produtivas e reprodutivas de fêmeas Nelore. **Archivos de Zootecnia**, Córdoba, v. 63, p. 223-226, 2014.

SOUZA, A.M. **Uso de pastagem de gramíneas de estação quente na recria de novilhas de corte**. 2009. 137 f. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Universidade de Santa Maria, Santa Maria, 2009.

SOUZA, C.B.O. **Desenvolvimento corporal e desempenho produtivo de novilhas de corte prenhas aos 13/15 meses de idade**. 2014. 87 f. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2014.

SCHILLO, K.K. Effects of dietary energy on control of luteinizing hormone secretion in cattle and sheep. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 70, n. 12, p. 1271-1282, 1992.

SPITZER, J.C. et al. Reproductive responses and calf birth and weaning weights as affected by body condition at parturition and postpartum weight gain in primiparous beef cows. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 73, n. 5, p. 1251-1257, 1995.

TALHARI, F.M. et al. Correlações genéticas entre características produtivas de fêmeas em um rebanho da raça Canchim. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 32, p. 880-886, 2003.

TORAL, F.L.B. et al. Parâmetros genéticos do peso desde o nascimento até 730 dias de idade na raça Indubrasil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 49, p. 595-603, 2014.

VAZ, R. Z.; LOBATO, J. F. P. Influence of weaning age on the reproductive efficiency of primiparous cows. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 39, n. 2, p. 299-307, 2010.

WALDNER, C.L. Cow attributes, herd management and environmental factors associated with the risk of calf death at or within 1h of birth and the risk of dystocia in cow-calf herds in Western Canada. **Livestock Science**, Amsterdam, v. 163, p. 126-139, 2014.

WARD, H.K. Supplementation of beef cows grazing on veld. **Journal of Agricultural Research**, Rhodesian, v. 6, p. 93-101, 1968.

WILTBANK, J.N. et al. Effects of heterosis on age and weight at puberty in beef heifers. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 25, p. 744-50, 1966.

WILTBANK, J.N. Changing reproductive performance in beef cows herds. In: ANNUAL CONFERENCE ON ARTIFICIAL INSEMINATION AND EMBRIO TRANSFER, 1985, Denver. **Proceedings...**Columbus: National Association of Animal Breeders, 1985, p 15-27.

WILTBANK, J.N. Research needs in beef cattle reproduction. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 31, n. 4, p. 755-762, 1970.

WILLIAMS, G.L. et al. Leptin and its role in the central regulation of reproduction in cattle. **Domestic Animal Endocrinology**, Stoneham, v. 23, p. 339-349, 2002.

WOLFE, M.W. et al. Effect of selection for growth traits and heterosis on age and weight at puberty and conception in bovine females. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 68, p. 1595-1602, 1990.

YELICH, J.V. et al. Effects of growth rate on carcass composition and lipid partitioning at puberty and growth hormone, insulin-like growth factor I, insulin, and metabolics before puberty in beef heifers. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 73, n. 8, p. 2390-2405, 1995.

YOKOO, M.J.I. et al. Estimativas de parâmetros genéticos para altura do posterior, peso e circunferência escrotal em bovinos da raça Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 36 p. 1761-1768, 2007.

## VITA

Marcos Bernardino Alves nasceu em 10 de janeiro de 1980 no município de Santiago – RS, filho de Olair Bernardino Alves e Rute Maria Canterle Alves. cursou o Ensino Fundamental na Colégio Medianeira e cursou o ensino médio no Colégio Estadual Cristóvão Pereira no município de Santiago – RS. Em 2007, ingressou no Curso de Zootecnia da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). De 2012 a 2014, cursou o Mestrado em Produção Animal – Forragicultura no Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), como bolsista CAPES. Em 2014, iniciou o curso de Doutorado junto ao Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) na área de concentração Produção Animal, como bolsista CAPES.