

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

**DESENVOLVIMENTO CORPORAL E DESEMPENHO PRODUTIVO DE
NOVILHAS DE CORTE PRENHAS AOS 13/15 MESES DE IDADE**

**CAROLINA BALBÉ DE OLIVEIRA DE SOUZA
Médica Veterinária – UFSM
Mestre em Agronegócios – UFRGS**

**Tese apresentada como um dos requisitos à obtenção do Grau de Doutor em
Zootecnia
Área de Concentração Produção Animal**

**Porto Alegre (RS), Brasil
Dezembro de 2014**

CIP - Catalogação na Publicação

Balbé de Oliveira de Souza, Carolina
Desenvolvimento Corporal e Desempenho Produtivo
de Novilhas de Corte Prenhas aos 13/15 meses de
idade / Carolina Balbé de Oliveira de Souza. -- 2014.
86 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, 2014.

1. Pastagens Naturais. 2. Pastagens Cultivadas.
3. Taxa Distocia. 4. Condição Corporal. 5.
Suplementação. I. Piva Lobato, José Fernando, orient.
II. Título.

CAROLINA BALBÉ OLIVEIRA DE SOUZA
Médica Veterinária e
Mestre em Agronegócios

TESE


Submetida como parte dos requisitos
para obtenção do Grau de

DOCTORA EM ZOOTECCNIA

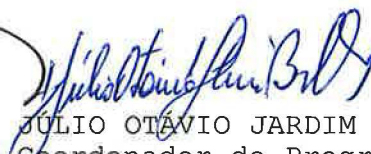
Programa de Pós-Graduação em Zootecnia
Faculdade de Agronomia
Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Porto Alegre (RS), Brasil

Aprovada em: 10.12.2014
Pela Banca Examinadora

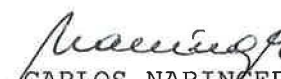
Homologado em: 22.04.2015
Por



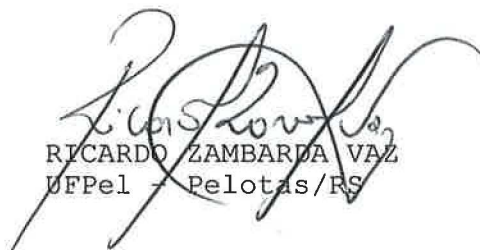
JOSÉ FERNANDO PIVA LOBATO
PPG Zootecnia/UFRGS
Orientadora



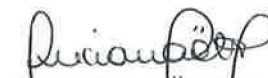
JULIO OTÁVIO JARDIM BARCELLOS
Coordenador do Programa de
Pós-Graduação em Zootecnia




CARLOS NABINGER
PPG Zootecnia/UFRGS



RICARDO ZAMBARDA VAZ
UFPel - Pelotas/RS



LUCIANA PÖTTER
UFMS - Santa Maria/RS



PEDRO ALBERTO SELBACH
Diretor da Faculdade de Agronomia

DEDICATÓRIA

Ao pequeno Joaquim...

AGRADECIMENTOS

Ao meu marido Paulo, pelo seu amor e compreensão, por estar sempre ao meu lado em todos os momentos e por sua ajuda profissional incondicional. Te amo e te admiro muito! Obrigada!

Ao meu Pai e minha Mãe, Jorge e Lenira, pelo amor de vocês e pela ajuda durante o experimento, não só com o empréstimo dos animais e das áreas de campo, mas por todos os momentos desta etapa. Muito obrigado por estarem sempre me apoiando. Vocês são exemplos de vida e de Pais para mim.

Aos meus irmãos Camila e Alberto, pela parceria de sempre. Ao Alberto pela ajuda durante o trabalho de campo e a Camila por sempre estar nos bastidores dando uma força. Obrigada!

Ao meu orientador, Prof. Dr. José Fernando Piva Lobato, por ter me orientado não só na vida profissional, mas também na vida pessoal, sua conduta é um exemplo para mim e vou levar sempre comigo.

Ao colega e co-orientador, Alexandre Motta, que me incentivou a iniciar esta caminhada.

A Luciana Pötter, pelas inestimáveis ajudas nas análises estatísticas, por me receber na sua casa e na sua família. Através deste convívio sei que fiz uma bela amizade. Obrigada!

Ao amigo, Jorge Flores, pela ajuda nas análises das pastagens.

Ao colega e compadre, Lucas Siqueira, pela ajuda nas avaliações reprodutivas.

Ao sistema de bolsas REUNI e a UFRGS pela oportunidade de estudar nesta instituição.

A todos e a todas que de alguma forma ajudaram neste trabalho. Sem citar mais nomes, porque posso esquecer alguém, gostaria que todos se sentissem agradecidos... Este trabalho de doutorado não é só meu e sim de todos que participaram e confiaram em mim. Meu sincero obrigado a todos!

Enfim, obrigado a Deus!

Desenvolvimento corporal e desempenho produtivo de novilhas de corte prenhas aos 13/15 meses de idade¹

Autora: Carolina Balbé de Oliveira de Souza

Orientador: José Fernando Piva Lobato

Resumo - O trabalho conduzido na Fazenda Rancho Santa Zelina, Júlio de Castilhos/RS, avaliou o desenvolvimento corporal e o desempenho produtivo de 64 novilhas de um rebanho comercial Angus da concepção aos 13/15 meses de idade, submetidas a quatro sistemas alimentares durante a gestação: pastagem de Brachiaria com suplementação + pastagem natural no terço final de gestação (BRACS-PN), pastagem natural com suplementação + pastagem natural no terço final de gestação (PNCS-PN), pastagem de Brachiaria + pastagem cultivada de aveia preta e azevém no terço final de gestação (BRA-PC), pastagem natural + pastagem cultivada de aveia preta e azevém no terço final de gestação (PN-PC). O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, quatro sistemas alimentares e duas repetições de área, sendo cada potreiro considerado uma unidade experimental. Para as variáveis de desempenho dos bezerros, cada bezerro foi considerado uma unidade experimental. Ao final dos sistemas alimentares de verão/outono (02/06/2012), as novilhas do BRACS-PN eram mais pesadas (392,0 kg) do que as do BRA-PC (375,5 kg), as quais igualmente superiores as do PNCS-PN (355,0 kg) e PN-PC (354,5 kg). No inverno, novilhas em pastagem natural (BRACS-PN e PNCS-PN) perderam peso, enquanto as em pastagem cultivada ganharam peso e condição corporal. Novilhas do BRA-PC (421,0 kg) e PN-PC (377,0 kg) tiveram maior peso ao parto, porém as do PN-PC não diferiram do BRACS-PN (323,5 kg) e estas não diferiram das PNCS-PN (306,5 kg). O auxílio ao parto foi maior nas BRA-PC e PN-PC (37,5%), mas não diferiram das PNCS-PN (18,8%). O peso corporal das BRA-PC foi maior (417,4 kg) ao início da monta, mas não diferiu das PN-PC (392,0 kg) e BRACS-PN (351,8 kg), os quais não diferiram das PNCS-PN (329,8 kg). As novilhas do PN-PC tiveram a maior prenhez (100,0%), mas não diferiram das BRA-PC (87,5%) e BRACS-PN (66,0%), os quais não diferiram das PNCS-PN (62,0%). Os bezerros filhos das vacas dos PN-PC e BRA-PC tiveram maiores ganhos de peso até o desmame. Conclui-se da necessidade de desenvolver mais estudos com objetivo de ter maior desenvolvimento das novilhas prévio o terço final de gestação, para aumentar o conhecimento sobre a oferta e o manejo da pastagem natural para minimizar perdas de peso ao final da gestação e para identificar tempo de pastejo pré-parto em pastagem cultivada, que minimizem auxílios e perdas ao parto. Possivelmente, a antecipação da primeira prenhez, através de melhor recria de bezerras, possibilite inicialmente um menor período pré-parto em pastagem cultivada, reduzindo problemas ao parto e, após, um longo período pós-parto em pastagem cultivada.

Palavras-chave - pastagens naturais, pastagens cultivadas, taxa distocia, condição corporal, rebanho de cria, suplementação

¹ Tese de Doutorado em Zootecnia – Produção Animal, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil. (86p.) Dezembro, 2014.

Body development and productive performance of the beef heifers pregnant at 13/15 months of age¹

Author: Carolina Balbé de Oliveira de Souza

Adviser: José Fernando Piva Lobato

Abstract - The work conducted at Rancho Santa Zelina Farm, Júlio de Castillos/RS, evaluated the grow and productive performance of 64 heifers of a commercial Angus herd since the conception to 13/15 months of age under four feeding systems during the gestation: Brachiaria pasture with supplementation + natural pasture in the final third of gestation (BRACS-PN), natural pasture with supplementation + natural pasture in the final third of gestation (PNCS-PN), Brachiaria pasture + cultivated pasture (oat and ryegrass) in the final third of gestation (BRA-PC), natural pasture + cultivated pasture in the final third of gestation (PN-PC). The experimental design was completely randomized, four food systems and two plots, each paddock considered an experimental unit. For the performance variables of the calves, each calf was considered an experimental unit. At the end of the feeding summer/fall systems (06/02/2012), the heifers of BRACS-PN were heavier (392.0 kg) than the BRA-PC (375.5 kg), which were heavier than PNCS-PN (355.0 kg) and PN-PC (354.5 kg). During the winter, heifers on natural pasture (BRACS-PN and PNCS-PN) lost weight, while heifers on cultivated pasture gained weight and body condition. Heifers BRA-PC (421.0 kg) and PN-PC (377.0 kg) were heavier at calving, but the PN-PC did not differ from BRACS-PN (323.5 kg) and these ones of PNCS-PN (306.5 kg). The aid to calving was higher in BRA-PC and PN-PC (37.5%) without differ of PNCS-PN (18.8%). The body weight of BRA-PC at the beginning of reproduction was higher (417.4 kg), without differ of PN-PC (392.0 kg) and BRACS-PN (351.8 kg), which ones did not differ of PNCS-PN (329.8 kg). Heifers of PN-PC had the highest pregnancy rate (100.0%), without differ of BRA-PC (87.5%) and BRACS-PN (66.0%), which ones did not differ of PNCS-PN (62.0%). Calves of PN-PC and BRA-PC cows had higher weight gain until weaning. This results underscores the need for further studies in order to identify higher growth of heifers prior the final third of gestation, to increase the know about the availability and management of natural pasture to minimize weight loss in late pregnancy and to identify grazing time on cultivated pasture pre calving to minimize losses and aids to calving. Probaly, earlier first pregnancy through better rearing and genetics of calves initially enables a lower pre-partum period on cultivated pasture, reducing calving problems and, after, a long postpartum grazing on cultivated pasture.

Key-words - natural pasture, cultivated pasture, dystocia rate, body condition, breeding herd, supplementation

¹Doctoral thesis in Animal Science, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brazil. (86p.) December, 2014.

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	10
1.1 Introdução geral.....	12
1.2 Revisão bibliográfica	14
1.2.1 Puberdade.....	14
1.2.2 Recria de bezerras para prenhez aos 13/15 meses de idade	15
1.2.3 Desempenho reprodutivo de novilhas aos 13/15 meses de idade	19
1.2.4 Recria de novilhas da concepção aos 13/15 meses de idade ao parto	22
1.2.5 Nutrição pós-parto e desempenho reprodutivo de primíparas aos 22/24 meses de idade	24
1.2.6 Desenvolvimento de bezerros de vacas primíparas.....	29
1.3 Hipótese	31
1.4 Objetivos.....	31
CAPÍTULO 2 - Desenvolvimento corporal e desempenho produtivo de novilhas de corte prenhas aos 13/15 meses de idade	32
Resumo.....	34
Palavras-chave	35
1 Introdução	35
2 Material e Métodos	36
3 Resultados	39
4 Discussão	43
5 Conclusões	48
6 Referências Bibliográficas.....	49
CAPÍTULO 3 - Considerações finais, Referências bibliográficas e Apêndices	54
Considerações finais	56
Referências bibliográficas	57
Apêndices.....	70
4 - VITA.....	86

RELAÇÃO DE TABELAS

Tabela 1. Características produtivas das pastagens utilizadas por novilhas prenhes aos 13/15 meses de idade nos períodos experimentais de verão, outono e inverno e no pós-parto e no período de reprodução.....	38
Tabela 2. Variação diária média (VDM, kg) no verão, outono e inverno, peso (kg) e condição corporal (CC) ao final dos sistemas alimentares em junho de 2012, peso ao parto e peso ao nascer de bezerros de vacas primíparas aos 22/24 meses de idade	40
Tabela 3. Taxas de auxílio ao parto e de parição, expressas em percentagem (%), de vacas primíparas aos 22/24 meses de idade	41
Tabela 4. Pesos (kg) e condição corporal (CC) ao início e fim do período reprodutivo, variação diária média (VDM, kg) do período, taxa de prenhez (%) na primeira metade e período total reprodutivo de vacas primíparas aos 22/24 meses de idade	42
Tabela 5. Desempenho de bezerros filhos de vacas primíparas aos 22/24 meses de idade	43

RELAÇÃO DE ABREVIATURAS E SÍMBOLOS

%: percentagem
CC: condição corporal
cm²: centímetros
CV: coeficiente de variação
DEP: diferença esperada de progênie
FDN: fibra em detergente neutro
FSH: hormônio folículo estimulante
GMD: ganho médio diário
GnRH: hormônio liberador de gonadotrofina
ha: hectares
IGF-I: fator de crescimento I- tipo insulina
kg: kilogramas
LH: hormônio luteinizante
MF: massa de forragem em kg ha⁻¹ de MS
mm: milímetros
MS: matéria seca
NDT: nutrientes digestíveis totais
NPY: neuropeptídeo Y
P: probabilidade
PB: proteína bruta
PC: peso corporal
RS: Rio Grande do Sul
TL: taxa de lotação em kg ha⁻¹ de PC
VDM: variação diária média

CAPÍTULO 1

1.1 Introdução geral

1.2 Revisão bibliográfica

1.2.1 Puberdade

1.2.2 Recria de bezerras para prenhez aos 13/15 meses de idade

1.2.3 Desempenho reprodutivo de novilhas aos 13/15 meses de idade

1.2.4 Recria de novilhas da concepção aos 13/15 meses de idade ao parto

1.2.5 Nutrição pós-parto e desempenho reprodutivo de primíparas aos 22/24 meses de idade

1.2.6 Desenvolvimento de bezerros de vacas primíparas

1.3 Hipótese

1.4 Objetivos

1.1 Introdução geral

A pecuária de corte brasileira consolida-se ano após ano como a pecuária comercial mais importante do mundo. No contexto da demanda, o crescimento numérico e de renda da população mundial, principalmente nos países emergentes como o próprio Brasil, vem sustentando a valorização da carne bovina. No sentido da oferta, a atividade pecuária também vem sendo crescentemente exigida. Com as terras apresentando maior valorização e com as limitações ambientais cada vez mais presentes, a atividade agrícola apresenta-se extremamente competitiva elevando o custo de oportunidade. Além disso, com a preocupação cada vez maior do consumidor em relação à qualidade do produto, a rastreabilidade e a sustentabilidade ambiental, estão contribuindo positivamente em favor da produtividade e eficiência nos sistemas pecuários brasileiros. A resposta para estas demandas passa necessariamente pelo aumento da produção por unidade de área, que deve ser obtida também através de melhores índices reprodutivos.

Na pecuária de corte, a entrada de investimentos e o consequente desenvolvimento tecnológico tem comportamento cíclico. Estes ciclos se iniciam naturalmente por negócios ou segmentos de negócios de giro financeiro mais rápido, como é o caso da pecuária voltada à engorda, onde observamos um maior investimento em nutrição, manejo e tecnologia de produção. Este movimento, evidentemente, acaba impulsionando os demais segmentos da cadeia, gerando valorização, como podemos verificar atualmente pelos altos preços da reposição (boi magro) e do bezerro. A valorização na pecuária de cria tem papel importante na melhora dos índices produtivos da pecuária como um todo, pois são nos rebanhos de cria onde atualmente residem as maiores oportunidades de incremento de produtividade com custos ainda relativamente baixos.

A taxa média de desfrute dos rebanhos do Brasil e do Rio Grande do Sul (RS) está em torno de 23% (FNP, 2010). A redução da idade de abate dos novilhos e da idade de acasalamento das novilhas para os dois anos, bem como o aumento da eficiência reprodutiva média dos rebanhos de cria para 80%, pode elevar a taxa de desfrute para 28% e, ainda, quando associado ao acasalamento de novilhas aos 13/15 meses de idade, pode-se chegar aos 35% (Pötter et al., 1998). Desta maneira, fica evidente que a utilização de fêmeas mais precoces terá reflexo na eficiência, rentabilidade e competitividade da pecuária, no nível regional e nacional. Este processo passa pela melhoria dos indicadores médios de produção e reprodução do rebanho, através da conjugação de práticas de manejo animal e alimentares, da melhoria genética dos rebanhos e do controle sanitário (Vaz & Lobato, 2010).

O fator econômico mais importante na produção de bovinos é o desempenho reprodutivo das fêmeas (Pilau & Lobato, 2009b), sendo a proporção de animais nascidos e desmamados em relação ao número de fêmeas do rebanho o determinante da rentabilidade da atividade (Pötter et al., 2000; Beretta et al., 2001). Por isto, a fase de cria e cria de fêmeas é um macroprocesso fundamental em sistemas de ciclo completo, conforme identificado por Rosado Jr & Lobato (2009).

Em sistemas de cria onde o acasalamento aos 24/26 meses de idade já se encontra consolidado e no sentido de atender as exigências de uma pecuária ainda mais intensiva nos próximos anos, experimentos sobre estratégias de alimentação têm sido conduzidos com o objetivo de identificar condições nutricionais, genéticas e de crescimento para as novilhas atingirem o desenvolvimento e a condição corporal para o primeiro acasalamento aos 13/15 meses de idade e, posteriormente, alcançarem a repetição de prenhez quando vacas primíparas. Conforme Morris (1980), fêmeas que parem aos dois anos podem desmamar 0,7 bezerros a mais na sua vida útil do que aquelas que parem aos três anos.

Qualquer empresa pecuária, que visa melhorar a sua produção e índices de produtividade, deve suprir as necessidades nutricionais das vacas (Pötter et al., 1998, 2000; Beretta et al., 2001, 2002). Segundo Hess et al. (2005), uma meta importante para os sistemas de produção de gado de corte é desenvolver programas nutricionais baseados na formulação de dieta ideal para manter ou aumentar a eficiência reprodutiva do rebanho. Altas taxas de prenhez são mais difíceis de se obter em vacas primíparas. Por isto, devem ser alimentadas em separado das vacas adultas e com melhor nível nutricional, especialmente primíparas aos 22/24 meses de idade (Rovira, 1974).

Independente da idade ao parto, a primípara requer atenção especial. O planejamento alimentar desta categoria entre a parição e o final do segundo período reprodutivo está condicionado ao peso e a condição corporal ao parto (Pilau & Lobato, 2008). Para Rovira (1974), o peso ao primeiro parto e a manutenção do mesmo é o determinante da prenhez no segundo período reprodutivo.

Altas taxas de prenhez em primíparas evidenciam um bom índice de manejo do rebanho de cria em geral, pois as vacas primíparas são animais jovens com necessidade de manutenção, crescimento e, sobretudo, produção de leite, sendo assim animais mais sensíveis a mudança do nível nutricional (Rovira, 1974). Isto é mais evidente em primíparas aos 22/24 meses de idade.

O presente trabalho de tese tem como finalidade gerar informações de manejo para um melhor entendimento sobre o desenvolvimento corporal e desempenho produtivo de novilhas de corte prenhas aos 13/15 meses de idade, enquanto gestantes, ao parto e quando primíparas aos 22/24 meses de idade, submetidas a diferentes sistemas alimentares no período inicial e final da gestação, bem como, avaliar o desenvolvimento corporal dos bezerros filhos destas vacas primíparas do nascimento ao desmame. O experimento observou o peso e a condição corporal de novilhas prenhas aos 13/15 meses de idade sob diferentes sistemas forrageiros durante a gestação (verão, outono e inverno), ao parto, pós-parto, temporada reprodutiva, seus reflexos no desenvolvimento dos bezerros até o desmame e na repetição de cria quando vacas primíparas.

1.2 Revisão bibliográfica

1.2.1 Puberdade

A ocorrência da puberdade marca o início da atividade reprodutiva da novilha. É o momento a partir do qual a fêmea está apta à reprodução, sendo esta uma das características de extrema importância para a eficiência reprodutiva do rebanho (Rovira, 1974; Brinks, 1984). Restle et al. (1999) afirmam ser a idade a puberdade uma característica importante para tornar o sistema de produção mais intensivo e competitivo.

A puberdade é o culminar de um longo processo de desenvolvimento reprodutivo, que começa bem antes do nascimento da bezerra. Este desenvolvimento, principalmente dos tecidos e funções, estão associados ao eixo endócrino-reprodutivo, incluindo hipotálamo, hipófise anterior e ovários. A comunicação e coordenação entre estes componentes por meio hormonal e outros sinais permite o início e manutenção das capacidades e funções reprodutivas (Gasser, 2013). O desenvolvimento do eixo hipotálamo-hipófise é imperativo para novilhas atingirem a puberdade, sendo a base de programas de desenvolvimento de novilhas de corte para reposição (Hersom et al., 2013).

Fatores genéticos e ambientais influenciam o desenvolvimento da puberdade. Os fatores genéticos compreendem variações entre raças, suas cruzas e até mesmo entre tipos animais de um mesmo grupo racial (Martin et al., 1992).

Dentre os fatores genéticos o tamanho à idade adulta pode ser determinante. Grupos genéticos ou vacas de maior peso e tamanho na idade adulta atingem a puberdade a idades mais tardias em relação a grupos genéticos com menor tamanho e peso adulto (Owens et al., 1993). Para Day & Anderson (1998), novilhas *Bos taurus*, atingem a puberdade entre 10 a 12 meses de idade com nutrição adequada e consequente desenvolvimento corporal. Já Freetly et al. (2011), observaram novilhas *Bos taurus* atingindo a puberdade com 56 a 58% do seu peso adulto.

Nos fatores ambientais destaca-se a nutrição com influência direta no ganho de peso e a idade à puberdade. Roso et al. (2009) colocam ser a nutrição adequada determinante para a redução da idade do primeiro acasalamento. Para Patterson et al. (1992), a correlação negativa existente entre ganho de peso e idade à puberdade indica ser o aumento da taxa de crescimento o responsável pela redução da idade à puberdade, pelo aceleração da maturação do sistema endócrino.

Segundo Emerick et al. (2009a), as principais alterações fisiológicas e anatômicas desencadeadoras da puberdade estão relacionadas com a seguinte sequência de eventos: aumento na produção de esteroides sexuais (progesterona e estrógeno) pelas gônadas, em resposta a um aumento na liberação de gonadotrofinas (LH – hormônio luteinizante e FSH – hormônio folículo estimulante) pela hipófise, o qual é controlada pela secreção hipotalâmica de GnRH (hormônio liberador de gonadotrofina).

Novilhas em situação metabólica adequada, com maior consumo de energia, onde estas têm peso e condição corporal (CC) suficiente, aumentam os níveis de glicose, insulina e fator de crescimento I - tipo insulina (IGF-I)

(Yelich et al., 1995; Santos & Amstalden, 1998). Esses metabólitos potencializam o efeito das gonadotrofinas (LH e FSH) nas células ovarianas (Spicer & Echternkamp, 1995).

Gasser et al. (2006a, b) observaram ao associar a prática do desmame precoce de bezerras com alta alimentação de concentrado, ter esta ingestão influenciado a redução da idade à puberdade. Já Yelich et al. (1995), também observaram a redução da idade a puberdade de novilhas associada a uma dieta energética para ganhar peso, com o aumento das concentrações de LH, IGF-I e insulina.

O desenvolvimento e a gordura corporal podem influenciar a liberação de LH (Schillo et al., 1992), estando o início da puberdade associado ao aumento da frequência na secreção de LH pulsátil. No momento do surgimento de fatores associados à maturidade fisiológica, o sistema nervoso central detecta relações neuro-endócrinas favoráveis e ocorre produção de LH, o qual conduz a um desenvolvimento folicular mais intenso, com presença de um folículo dominante e a ocorrência da ovulação (Sirois & Fortune, 1988).

A puberdade foi associada a concentrações de IGF-I, sendo o aumento da concentração de IGF-I concomitante ao aparecimento da puberdade (Armstrong et al., 1992; Jones & Clemmons, 1995; Garcia et al., 2002). A liberação de LH, a partir do estímulo do GnRH, é uma ação do estradiol, reforçada pelo IGF-I (Hashizume et al., 2002). O IGF-I também influencia o desenvolvimento do corpo lúteo e pode ser um dos fatores de comunicação entre o estado nutricional e o eixo reprodutivo (Pires et al., 2011).

A leptina, proteína secretada pelos adipócitos, é outro metabólito que indica o estado nutricional em bovinos (Chehab et al., 1996; Cheung et al., 1997; Strobel et al., 1998; Barb & Kraeling, 2004). O aumento da leptina é caracterizado pelo aumento das reservas corporais (Delavaud et al., 2002; León et al., 2004), podendo estar associado à puberdade em novilhas devido ao aumento da concentração de LH (Amstalden et al., 2000; Garcia et al., 2003). Segundo o estudo de Garcia et al. (2002), com base nas alterações observadas na leptina durante o desenvolvimento puberal de novilhas, é plausível a hipótese de que a leptina pode desempenhar um papel funcional na maturação do eixo central reprodutivo. Quando o objetivo é o primeiro acasalamento aos 13/15 meses de idade, a precocidade sexual do rebanho é característica produtiva e econômica importante dentro deste sistema.

1.2.2 Recria de bezerras para prenhez aos 13/15 meses de idade

No RS, muitos sistemas pecuários submetem as novilhas a reprodução aos 24/26 meses de idade, denominado de 'sistema dois anos' (Pötter et al., 2000). Entretanto, criadores após anos de uso e sucesso do 'sistema dois anos', têm progredido gradualmente para o primeiro serviço para os 13/15 meses de idade.

O primeiro serviço de novilhas de corte aos 13/15 meses de idade, conhecido como 'sistema um ano' (Rocha & Lobato, 2002a), decorre de práticas necessárias, efetivas e constantes, de alimentação, manejo e sanidade, associado a um rebanho de cria com genética para puberdade precoce. Para Funston & Deutscher (2004), um bom desenvolvimento das

novilhas de reposição é fundamental e deve ser realizado a baixos custos, sem sacrificar o desempenho.

Rocha & Lobato (2002b), 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 intensivos, com farta 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). Posto que, novilhas *Bos taurus* devem atingir 60% e as *Bos indicus* 65% do peso adulto no início da reprodução (NRC, 2000; Gasser, 2013).

Estudos recentes evidenciaram a possibilidade de novilhas terem menor peso alvo ao início da reprodução, 50 a 57% do peso adulto em comparação aos 60 a 65% previamente recomendados, reduzindo assim os custos para o desenvolvimento e sem prejudicar o desempenho reprodutivo (Funston & Deutscher, 2004; Roberts et al., 2009). Para Endecott et al. (2013), esta mudança no peso relativo ao início da reprodução em novilhas, pode ser resultado de mudanças ocorridas ao longo do tempo: redução da idade ao primeiro parto dos três para os dois anos de idade, a subsequente pressão de seleção para a diminuição da idade à puberdade, a associação entre circunferência escrotal de touros e a idade à puberdade de suas filhas e, talvez, uma mudança na fertilidade do estro puberal comparados com os ciclos estrais subsequentes. Outros fatores também podem ter contribuído para mudanças ao longo do tempo tais como os ganhos genéticos através do uso das diferenças genéticas esperadas nas progênes (DEP) na seleção para o crescimento, produção de leite e características de carcaça, alterando possivelmente, o desempenho reprodutivo devido a associações genéticas com estas e outras características.

No entanto, mesmo com esta possível mudança no peso meta menor a ser alcançado nestes países de pecuária com nutrição muito associada ao uso de concentrados as novilhas devem atingir um peso adequado para que aconteça o início da puberdade e, conseqüentemente, o desempenho reprodutivo. Conforme colocam Sartori & Guardieiro (2010), dentre os fatores que exercem influência na reprodução, a nutrição tem um papel reconhecidamente importante por afetar aspectos da fisiologia e desempenho reprodutivo na fêmea bovina.

Já Ward (1968) sugeria ter cada novilha o seu peso corporal ideal para a concepção, o chamado peso "alvo" ou "crítico". Este peso está relacionado com o peso da novilha quando vaca adulta, que é, primeiramente, decorrência do grupo racial e tipo animal ao qual ela pertence (Greer et al., 1983). Mais recentemente, Wiltbank et al. (1985) e NRC (2000) enfatizam também a necessidade de alimentar as novilhas de reposição para atingir peso alvo a uma determinada idade.

Quando se deseja realizar o primeiro acasalamento aos 13/15 meses de idade há metas a serem cumpridas (Carrillo, 2001). Ao desmame deve ser feita a primeira seleção por peso e, antes da reprodução, a segunda seleção por peso e desenvolvimento corporal. Conforme Schillo et al. (1992), o peso ao desmame e o plano nutricional no pós-desmame vão determinar a idade à puberdade. Recentemente, Pires et al. (2011), concluíram ser o início da puberdade retardado por falhas na nutrição.

Ao aumentar o peso a desmama e os ganhos no pós-desmame, maior será a probabilidade de a puberdade ser atingida antes do início da reprodução (Buskirk et al., 1995). Neste sentido, as novilhas que atingem a puberdade mais cedo têm um maior número de ciclos estrais antes da época de reprodução, têm uma maior taxa de concepção, concebendo 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 relacionado com o número de estros ocorridos no período pré-acasalamento.

Vaz et al. (2004) enfatizam que quanto mais se intensifica o sistema produtivo, reduzindo-se a idade do primeiro acasalamento, maior a importância do período pré-desmame. Brown et al. (1972) e Lesmeister et al. (1973) concluíram ter o desenvolvimento pré-desmama maior influência sobre a puberdade do que a taxa de crescimento no período pós-desmama. Lesmeister et al. (1973), observaram ser o nível alimentar na fase de aleitamento importante para bezerras a acasalar aos 14 meses de idade, pois quanto mais rápido for o ganho de peso nesta fase do sistema, maior será o número de novilhas a conceber no início da estação reprodutiva e, conseqüentemente irão parir mais cedo. Novilhas que concebem mais tarde durante sua primeira estação reprodutiva terão, conseqüentemente, partições mais tardias e, assim dificuldades para reconceber durante a segunda estação reprodutiva (Freetly, 1999).

Rovira (1974) trabalhou com vacas com cria ao pé em dois sistemas alimentares: um nível alto, mantidas em pastagem cultivada com ganho de peso médio diário das bezerras de 0,700 kg, e um nível baixo, mantidas em pastagem natural com ganho de peso médio diário das bezerras de 0,530 kg. Mantidas em pastagem natural após o desmame, as bezerras com melhor alimentação pré-desmame foram as mais pesadas e as mais jovens à puberdade.

Por outro lado, Rovira (1996) enfatiza a influência do nível nutricional, referindo-se especialmente ao período pós-desmama, ou seja, o primeiro outono/inverno/primavera. Se bezerras são tradicionalmente desmamadas no outono, é necessário também assegurar ganho de peso satisfatório nos primeiros 100 dias posteriores a desmama, um período forrageiro crítico de meados de outono a meados de inverno também no sul do Brasil. Isto desafia sistemas forrageiros que querem evoluir para prenhez aos 13/15 meses de idade, sem o uso de concentrados (Rocha & Lobato, 2002a).

A escolha do sistema alimentar a ser utilizado na recria é determinado pelo peso das bezerras ao desmame. Bezerras com baixo peso a desmama são necessários sistemas alimentares mais intensivos com o uso de suplementos concentrados (Pötter et al., 2010). Conforme Elizalde (2003), as respostas à utilização de suplementos sob pastejo devem ser analisadas sob um contexto mais amplo, o do sistema de produção como um todo, e não somente a conversão da suplementação em carne bovina na categoria sendo suplementada.

Quando as condições de manejo e nutrição são adequadas, a maioria das novilhas possui potencial para atingir a puberdade e prenhar com 13/15 meses de idade (Rovira, 1996; Rocha & Lobato, 2002b). Beretta &

Lobato (1998), recomendam ganhos de 0,400 a 0,800 kg/dia na fase de recria para que seja atingida a maturidade sexual de novilhas a esta idade.

A existência de fatores climáticos inconstantes no estabelecimento e no próprio manejo e uso correto das pastagens perenes de ciclo hiberno-primaveril pode prejudicar o acasalamento aos 13/15 meses de idade em situações exclusivas de pastejo. A utilização de forragem conservada ou o uso de concentrados, nesse período, deve ser a alternativa ou a necessidade de fato para diminuir o risco de insucesso no 'sistema um ano' (Rocha & Lobato, 2002a). Para Pereira Neto & Lobato (1998), a introdução de espécies hibernais nos campos naturais sulinos e o uso de suplementação nestas pastagens devem contribuir para maiores taxas de ganho de peso na recria e, conseqüentemente, melhor desempenho reprodutivo em idades mais jovens.

Roso et al. (2009), ao analisar 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 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 bezerras de peso médio de 192 kg, aos sete meses de idade, manejadas no pós-desmame em pastagem de ciclo hiberno com e sem suplementação, observaram estro em 70,6% das novilhas que receberam 1,4% do peso corporal (PC) de suplementação energética, em 68,7% naquelas que receberam 0,7% de suplementação e em 9,1% naquelas exclusivamente em pastagem. 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 acasalamento das primeiras aos 13/15 meses de idade.

Já Wiltbank et al. (1969), mostraram que bezerras Angus, Hereford e suas cruzas bem alimentadas atingem o peso alvo a idade à puberdade. Em níveis altos e baixos de alimentação no período pós-desmama, obtiveram ganhos médios de 0,681 a 0,817 kg/dia para o nível alto e 0,272 a 0,363 kg/dia para o nível baixo, respectivamente. Independente da raça, o nível alto de alimentação foi superior ao nível baixo na manifestação de cio dos 12 aos 16 meses de idade.

Rocha & Lobato (2002a), ao trabalharem com bezerras pós-desmame em três sistemas alimentares no outono, verificaram ser as manejadas em pastagem de azevém mais pesadas no início e fim do acasalamento do que as alimentadas em pastagem natural com suplementação ou as confinadas com silagem.

Os efeitos de níveis alto e moderado de energia também foram estudados por Hall et al. (1994), com bezerras Angus de 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 quando comparadas com as do moderado à puberdade (354 vs 413 dias), porém não diferiram no peso (336 vs 330 kg).

Resultados similares foram encontrados por Ferrel (1982) ao trabalhar com distintos ganhos médios diários (GMD) no pós-desmame: 0,400

(nível baixo), 0,600 (nível médio) e 0,800 kg (nível alto), por um período de 184 dias, onde maior ganho de peso, menor idade (387, 365 e 372 dias) e maior o peso à puberdade (301, 311 e 322 kg) para nível baixo, médio e alto, respectivamente.

Mas, estudos tem demonstrado considerável flexibilidade na data de início do ganho de peso para atingir o peso meta antes da primeira estação reprodutiva (Gasser, 2013). Lynch et al. (1997) trabalharam com níveis nutricionais pós-desmame e observaram taxas de concepção semelhantes no primeiro serviço quando compararam um grupo de novilhas com taxa de ganho constante com outro alimentado inicialmente para baixo ganho de peso, seguido de maior ganho, tendo ambos atingido pesos semelhantes ao início da primeira estação de reprodução.

A manipulação da taxa de ganho de peso também foi estudada por Clanton et al. (1983), com novilhas Angus x Hereford em três tratamentos durante 173 dias divididos em dois períodos. Os tratamentos consistiram em (1) manutenção no período um e GMD de 0,910 kg no período dois; (2) GMD de 0,450 kg em todo período e (3) GMD de 0,910 kg no período um e manutenção no período dois. Os autores não observaram diferença no número de novilhas que apresentaram estro antes do acasalamento (85, 90 e 90%) e na taxa de concepção (75, 82 e 73%, respectivamente).

Para Freetly (1999), ao menos nos Estados Unidos, com regimes de pecuária intensiva, há inúmeras vantagens em ter novilhas atingindo a puberdade em idades mais jovens. Gasser (2013), reênfatiza uma série de fatores importantes para o desempenho reprodutivo de novilhas. Seleção genética e heterose fornecem potenciais benefícios e devem ser priorizados em qualquer programa de desenvolvimento de novilhas de corte. A gestão efetiva de fatores ambientais também é essencial, incluindo aspectos como nutrição, saúde, tratamentos hormonais e adaptação dos animais aos sistemas de criação. Todos, fatores importantes para o crescimento de novilhas de corte, com o objetivo relevante, o de atingir a puberdade em tempo hábil e prenhar aos 13/15 meses de idade. Assim, diferentes abordagens tem sido usadas para cumprir o objetivo da puberdade precoce, tais como manipulação do ambiente (fundamentalmente a nutrição), da fisiologia reprodutiva e alterações na genética do rebanho.

1.2.3 Desempenho reprodutivo de novilhas aos 13/15 meses de idade

O ponto central de interesse no sistema de primeiro acasalamento aos 13/15 meses de idade está no conhecimento, em regimes de pecuária intensiva com o uso intenso de concentrados, de que existe maior eficiência biológica nas fêmeas que parem pela primeira vez aos dois anos de idade. Nesse sistema haveria, potencialmente, maior lucratividade, pois a vaca produziria mais quilos de bezerros durante a vida produtiva (Morris, 1980; Short et al., 1994).

Inúmeras vantagens do acasalamento de novilhas aos 13/15 meses de idade tem sido identificadas: o maior número de bezerros na vida útil da vaca (Morris, 1980), a maior eficiência na produtividade do rebanho (Carrillo, 2001), o retorno mais rápido do investimento, o maior tempo em reprodução da

vaca e a diminuição do número de novilhas em recria (Short et al., 1994). Nuñez-Dominguez et al. (1991), colocam ser antieconômico manter no rebanho fêmeas que passam um ano sem produzir ou parem somente aos três anos de idade. No entanto, já Chapman et al. (1978), afirmavam ser a máxima produtividade alcançada em rebanhos de cria com acasalamento aos 13/15 meses de idade, desde que os partos sejam normais.

Sistemas pecuários intensivos tem que ter como meta o acasalamento precoce das novilhas, com elevadas taxas de prenhez e em curta estação reprodutiva (Schillo et al., 1992). Schillo (1992) enfatiza ainda serem os ganhos prévios e durante o período reprodutivo fundamentais no desempenho de novilhas, pois correspondem a um aporte de nutrientes adequados, os quais desencadeiam a secreção e a liberação de hormônios responsáveis pela reprodução.

As novilhas devem ser manejadas para alcançar a puberdade precoce, conceber no início do primeiro período de reprodução, parir sem ajuda e reconceber quando primípara (Funston & Deutscher, 2004). Conforme observou Gasser (2013), novilhas com puberdade e vários ciclos estrais antes da primeira estação reprodutiva têm maior probabilidade de conceber mais cedo e maior produtividade na sua vida útil.

Na década de 70 do século passado, Short & Bellows (1971), submeteram bezerras cruza Angus e Hereford dos sete aos 12 meses de idade a três níveis nutricionais. As novilhas do nível baixo ao início do acasalamento tinham em média 189 kg e tiveram 50% de prenhez, enquanto as do nível médio com 218 kg tiveram 86% de prenhez, e as do nível alto com 254 kg tiveram 87% de prenhez.

Funston & Deutscher (2004) analisaram o desenvolvimento de bezerras taurinas para prenhez aos 13/15 meses de idade, com peso médio de 213 kg com ganhos de peso alto ou baixo. Ao início do acasalamento, as novilhas de alto ganho foram 24 kg mais pesadas que as de baixo ganho (313 kg vs 289 kg) e tiveram 0,4 a mais de condição corporal (CC) (6,0 vs 5,6; escala de 1 a 9). Novilhas de alto ganho alcançaram 58% e as de baixo ganho 53% do peso adulto, percentuais mais baixos do que o recomendado pelo NRC (2000), de 60% para novilhas *Bos taurus* e 65% para *Bos indicus*. As novilhas não diferiram em prenhez, 92% vs 88%, respectivamente, mas as do nível alto em média tiveram maior número de cíclicas (85 vs 74%).

Larson et al. (2011), também estudaram pesos metas mais baixos para novilhas ao início do período de reprodução. Novilhas originalmente pastando uma pastagem residual de milho alcançaram 52% do peso corporal adulto com 282 kg, enquanto novilhas em pastagem de inverno 55% com 298 kg ao início do período reprodutivo apresentaram taxas de prenhez similares, 82% e 84%, respectivamente.

Em outro trabalho, novilhas em confinamento do desmame ao início do acasalamento, tiveram maior GMD (0,680 kg), pesaram 387 kg e alcançaram 65% do peso adulto, enquanto as em pastagem de inverno com suplementação, tiveram GMD de 0,420 kg, pesaram 336 kg e alcançaram 56% do peso adulto. No entanto, as taxas de prenhez foram similares, 94 e 92%, respectivamente (Funston & Larson, 2011).

Azambuja et al. (2008), analisaram três sistemas alimentares por 80 dias no outono-inverno pós-desmame. Bezerras em confinamento com silagem de sorgo de alta qualidade e ração comercial foram as mais pesadas com o peso médio de 240 kg ao final do período reprodutivo; as bezerras em confinamento com silagem de sorgo de baixa qualidade e farelo de arroz pesaram 230 kg; as mantidas em pastagem natural suplementadas com farelo de arroz pesaram em média 219 kg. As novilhas prenhas ao final do acasalamento tinham a média de 279 kg, enquanto as não gestantes 219 kg, sendo a taxa média de prenhez apenas 17%. Concluíram ser esta baixa taxa uma combinação do baixo peso a desmama e ao início dos tratamentos alimentares, do baixo GMD na recria e no período de acasalamento.

Freitas (2005), também com sistemas alimentares no pós-desmame para prenhez aos 13/15 meses de idade, observou que as novilhas em pastagem melhorada com suplementação e as confinadas foram as mais pesadas e com melhor CC (261 kg e 3,11 e 254 kg e 3,07) ao início da estação de reprodução e prenhez de 62% e 54%, respectivamente. As novilhas prenhas foram as mais pesadas, com melhor escore de CC ao início do período reprodutivo e com maior GMD durante o mesmo.

Os baixos índices reprodutivos dos trabalhos de Azambuja et al. (2008) e Freitas (2005) são devidos ao baixo peso corporal já ao desmame e ao início do período reprodutivo em relação ao peso adulto.

No trabalho de Rocha & Lobato (2002a), as novilhas prenhas foram as mais velhas, as mais pesadas, as de melhor CC e de maiores GMD do nascimento ao final do primeiro acasalamento do que as novilhas não gestantes. As novilhas prenhas foram as mais pesadas e de melhor CC ao desmame (161 kg e 3,6) e ao final do acasalamento (287 kg e 3,3), do que as não gestantes (147 kg e 3,8; 268 kg e 3,6; respectivamente).

Mais recentemente, Vaz & Lobato (2010) concluíram ter sido a prenhez condicionada pelo peso corporal, pois as novilhas ao início do acasalamento com mais que 305 kg tiveram 94,7% de prenhez, enquanto as novilhas entre 290-304 kg tiveram 75,0%, as novilhas entre 276-289 kg 53,3% e as com peso entre 261-275 kg tiveram 57,9%. Novilhas abaixo de 260 kg tiveram 48,1% de taxa de prenhez.

Atenção nutricional também deve ser dada durante o transcorrer do período reprodutivo. Arias et al. (2012) determinaram os efeitos de um plano nutricional durante os primeiros 21 dias após a inseminação artificial em novilhas com 13/15 meses de idade. Novilhas que ganharam peso tiveram a maior taxa de prenhez, 77%, enquanto as que mantiveram peso 56% de prenhez e as que perderem peso 61%, sem diferença entre estes dois grupos. Concluíram ser o plano nutricional após inseminação tão ou mais importante do que o plano nutricional pré-serviço em novilhas com 13/15 meses de idade.

A eficiência reprodutiva de um rebanho é altamente influenciada pelo manejo nutricional e pelas condições ambientais (Finch, 1986), sendo todos determinantes para o sucesso do acasalamento em idades mais jovens (Patterson et al., 1992).

A obtenção de índices significativos de prenhez aos 13/15 meses de idade depende de maiores peso ao desmame e de níveis nutricionais que

permitam ganhos de peso e CC, necessários ao início e fim do período reprodutivo.

1.2.4 Recria de novilhas da concepção aos 13/15 meses de idade ao parto

A gestação de novilhas a partir da concepção aos 13/15 meses de idade, requer cuidados maiores do que a gestação a partir do 24/26 meses de idade. Mas, ambas devem ser manejadas de maneira diferenciada das multíparas, por serem ainda fêmeas em crescimento, 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 segurar CC 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).

Novilhas prenhas devem atingir 75% do peso adulto ao final do outono, 80% após o parto e 85% ao início do acasalamento (Rovira, 1981; NRC, 2000). Conseqüentemente, necessita-se maior desenvolvimento no primeiro e segundo terços da gestação com o objetivo de ganhos menores em peso e CC quando do terço final da gestação, ou também para reduzir a necessidade de maiores ganhos do pós-parto ao fim da primeira lactação.

Lobato (2003), em extensa revisão, concluiu que uma novilha deve ganhar pelo menos 100 kg do início ao fim da gestação, ter CC mínima de 3,0, numa escala de 1,0 a 5,0 (Lowman et al., 1973), e atingir 3,5 a 4,0 no início do segundo acasalamento.

Primíparas aos 22/24 meses de idade possuem demanda nutricional maior e podem chegar mais debilitadas ao parto, se não alimentadas adequadamente. Com o intuito de maiores pesos ao parto de primíparas, maiores ofertas em pastagens naturais ou pastagens de maior qualidade devem ser utilizadas para maiores ganhos de peso e maior CC no período inicial de gestação (Pilau & Lobato, 2008).

Com novilhos, Maraschin et al. (1997) obtiveram ganhos de peso médios de 0,500 kg/dia em pastagem natural da Depressão Central do RS no período favorável do ano (primavera, verão, início e meados de outono), com uma oferta de forragem de 11,5-13,5% do PC e uma massa de forragem média de 1.444 kg ha⁻¹ de matéria seca (MS). Assim, novilhas prenhas aos 13/15 meses de idade, manejadas a semelhança dos novilhos de Maraschin et al. (1997), também podem ter ganhos semelhantes, chegando em meados do outono com maior desenvolvimento e peso corporal mais próximo do peso meta ao parto. Ou seja, maior desenvolvimento no primeiro e segundo terços da gestação, com o objetivo de ganhos menores quando do terço final da gestação para evitar possíveis partos distócitos.

Mas Santos (2007), com novilhas recriadas dos 12 aos 24 meses de idade em pastagem natural do RS, com massa de forragem (MF) média de 1.490 kg ha⁻¹ de MS e taxa de lotação média de 300 kg ha⁻¹ de peso corporal (PC) obtiveram, no período de verão e outono, com déficit hídrico, ganhos médios de 0,165 kg/dia.

Pastagens tropicais também podem ser uma alternativa para maiores ganhos no início da gestação em novilhas aos 13/15 meses de idade. Com novilhas cruza Angus-Nelore, Euclides et al. (2001) obtiveram GMD entre 0,530 e 0,910 kg no período das águas com MF em torno de 2.250 kg ha⁻¹ de MS. Euclides et al. (1993), enfatizam ser a MF de 1.000 kg ha⁻¹ de MS o limite mínimo de *Brachiaria brizantha*, abaixo do qual o desempenho animal é limitado.

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 GMD 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.

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). Segundo Rocha et al. (2007), a carga animal aumenta quando o suplemento é fornecido acima de 0,7% em relação ao peso corporal, enquanto, o GMD é elevado em maior proporção quando os níveis de suplemento são inferiores a 0,7% do peso.

O primeiro parto aos 22/24 meses de idade torna a vaca primípara mais vulnerável a partos distócitos em comparação àquelas manejadas para parir e iniciar a lactação em idades mais avançadas, pela necessidade de maior desenvolvimento em menor período de tempo (Pilau & Lobato, 2009). A perda neonatal de bezerros por distocia é o fator de maior impacto negativo na eficiência de produção de bovinos de corte nos Estados Unidos (Bellows & Short, 1994).

Afetam o peso ao nascimento do bezerro a raça do touro e a da vaca, a heterose, o número de partos ou idade da vaca, o sexo, a temperatura ambiente e o estado nutricional no parto (Ferrell, 1991). Para Bellows et al. (1996), as medidas de tamanho corporal da novilha na estação reprodutiva não têm relação com o peso ao nascer do bezerro. Consideram serem os principais fatores causadores de distocia o peso do bezerro ao nascer, as limitações de áreas pélvicas e, após, o baixo peso pré-parto da primípara e o sexo do bezerro. Área pélvica de novilhas aos 14 meses de idade menor que 135 cm² tem alta probabilidade de apresentar dificuldades no parto (Rovira, 1996). Em pecuária de corte dos Estados Unidos, a medida de área pélvica ideal a mesma idade é de 140 a 170 cm² (Brinks, 1990).

A redução do nível nutricional pré-parto para reduzir o peso ao nascer do bezerro para evitar distocia, pode aumentar o intervalo parto-concepção (Short et al., 1990; Dunn & Moss, 1992), reduzir a produção de leite e o peso ao desmame dos bezerros (Corah et al., 1975; Bellows & Short, 1978;

Kroker & Cummins, 1979), sendo estes efeitos mais graves em primíparas do que em vacas adultas (NRC, 2000). A novilha pode ter peso adequado ao primeiro serviço, mas ao parto e no segundo serviço pode ter peso igual ou menor que no primeiro (Carrillo, 2001). Ter peso adequado ao parto, sem promover excessivo desenvolvimento do feto no período neonatal, é o equilíbrio necessário a ser alcançado.

Funston & Deutscher (2004) observaram em vacas primíparas aos dois anos de idade com pesos ao parto (426 vs 415 kg), com CC (5,2 vs 5,3, numa escala de 1 a 9) e peso dos bezerros ao nascer (33 kg) semelhantes, dificuldades ao parto também semelhantes, 1,25 vs 1,22 (escala de 1= sem assistência ao parto a 5= cesária).

Berger et al. (1992) observaram maiores problemas de distocia em vacas Angus com bezerros de pesos ao nascer superiores a 31 kg. Pesos superiores a estes podem ser os responsáveis por perdas médias de 6 a 10% de bezerros ao parto de primíparas aos dois anos (Rovira, 1996).

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 GMD, 0,22 ponto no ganho de CC e pariram bezerros 4 kg mais pesados.

Waldner (2014) reportou 22,1% de assistência ao parto em novilhas aos dois anos de idade, enfatizando serem novilhas prenhas mais propensas a ocorrência de distocia severa ao parto quando comparada a vacas adultas. Mortes embrionárias, abortos, perda de bezerros ao parto e debilidade da vaca no pós-parto ocorrem em maiores proporções em primíparas (Grimard et al., 1995).

A gestação e o simultâneo desenvolvimento de novilhas prenhas aos 13/15 meses de idade requer manejo nutricional mais criterioso, com identificação de variáveis e metas a ser alcançadas, as quais irão, na sequência, afetar o desenvolvimento reprodutivo quando vacas primíparas.

1.2.5 Nutrição pós-parto e desempenho reprodutivo de primíparas aos 22/24 meses de idade

Independente da idade ao parto, a primípara requer atenção especial. O planejamento alimentar desta categoria entre a parição e o final do segundo período reprodutivo está condicionado ao peso e a CC ao parto (Pilau & Lobato, 2008). Para Rovira (1974), o peso ao primeiro parto é o mais importante determinante da prenhez no segundo período reprodutivo.

A oportuna retomada do estro após o parto é um marco importante para uma vaca chegar à reprodução ideal. A interação dinâmica entre todos os estratos do eixo hipotálamo-hipofisário-ovariano ocorre durante a transição da vaca de anestro pós-parto ao retorno da atividade cíclica. O eixo reprodutivo integra sinais nutricionalmente relacionados que afetam direta ou indiretamente a reprodução (Hess et al., 2005).

A data de concepção na primeira temporada reprodutiva e a conseqüente data do primeiro parto de novilhas são importantes, pois este pode ter impacto de longo prazo sobre o tempo de permanência no rebanho e

produtividade da vaca. Primíparas que parem ao início da estação de parição terão mais tempo em produção do que as que parem mais tarde (Rogers et al., 2004). Reynolds (1967) mostra terem as vacas que concebem no início da estação de acasalamento mais tempo para reconceber na próxima estação de acasalamento. Novilhas que conceberam durante os primeiros 42 dias da estação de acasalamento, 79% ficaram prenhas na próxima estação de acasalamento. Em contraste, somente 40% das novilhas que conceberam entre 43 e 75 dias da primeira estação de acasalamento concebem enquanto primíparas. Segundo Wiltbank (1970), ao desmame, bezerros de vacas que pariram tarde na estação são mais novos e, conseqüentemente, mais leves do que aqueles filhos de vacas que pariram no início da estação de parição.

O puerpério é um dos aspectos que interfere na prenhez, sendo um processo fisiológico de modificações que ocorrem no aparelho reprodutivo depois do parto, levando à recuperação das transformações ocorridas durante a gestação, para atingir o volume, tamanho, posição e adquirir novamente a capacidade reprodutiva para a futura gestação. O período puerperal na vaca deve evoluir de forma que a função reprodutiva da fêmea esteja normalizada antes dos 60 dias pós-parto, permitindo a concepção nos próximos 20-25 dias e, assim, a produção de um bezerro/vaca/ano (NRC, 2000; Emerick et al., 2009b), sendo, o balanço energético do pré e pós-parto das vacas o fator mais importante na duração do intervalo parto-primeiro estro (Hess et al., 2005).

Pilau & Lobato (2009), ao terem vacas primíparas aos 22/24 meses com baixo peso e CC ao parto, concluíram não terem estas tempo hábil de recuperação para concepção ao início do período reprodutivo, mesmo com desmame precoce de seus bezerros. O período pós-parto é um período de alta demanda metabólica por causa das altas exigências nutricionais da lactação. Neste sentido, é difícil compensar uma má CC ao parto, mais difícil ainda em vacas primíparas, devido às necessidades adicionais de nutrientes para o crescimento e, ainda, a lactação (NRC, 2000). Segundo Ward (1968), isso prolonga o período de anestro e as vacas tendem a parir em anos alternados. Para Hess et al. (2005), a taxa de prenhez é correlacionada negativamente com o intervalo parto-primeiro estro. Em seu trabalho, a taxa de prenhez foi de 100% para as vacas com 56,5 dias do parto ao primeiro estro, e a prenhez foi reduzida em 0,5% para cada dia adicional da vaca em anestro.

Um melhor manejo das reservas energéticas é fundamental para a obtenção de elevados e econômicos índices reprodutivos. Vacas muito gordas ou muito magras, ou seja, em ambos os extremos, estão com riscos de problemas metabólicos, parto distócito, diminuição da produção de leite e baixas taxas de concepção (NRC, 2000).

A CC ao parto é também fator importante a afetar o desempenho reprodutivo de vacas de corte (Morrison et al., 1999). Steenkamp et al. (1975), ao compararem as taxas de concepção de vacas com peso corporal semelhante, mas diferindo em CC, identificaram ser a condição ao acasalamento mais importante do que o peso corporal. Rice (1991), observa que a grande demanda por nutrientes para a lactação e os efeitos inibitórios do ato da mamada pelo bezerro sobre a secreção de GnRH e de gonadotrofinas são mais expressivos em vacas com baixa CC.

Primíparas com baixa CC ao parto, mantendo ou perdendo ainda mais condição durante a lactação, têm prolongado o intervalo do parto ao primeiro estro, diminuindo a prenhez, além de determinar bezerros mais leves ao desmame (Ciccioli et al., 2003). Para Scaglia (1997), a CC ao início do acasalamento menor ou igual a 2,5 (escala de 1,0 a 5,0), resulta em taxas de prenhez baixas, sendo necessária então, ainda maior e melhor nutrição durante a estação de acasalamento com a expectativa de melhores índices reprodutivos. Este afirma ser a CC adequada ao início do acasalamento essencial por estar associada ao desempenho reprodutivo das vacas. No entanto, do ponto de vista prático, Hess et al. (2005) colocam que a avaliação da CC ao início do período reprodutivo não é tão útil como ferramenta de gestão quanto a CC ao parto, porque seria difícil melhorar uma CC ruim ao início e durante o período reprodutivo, uma vez que o período já começou. No trabalho de Lake et al. (2004), vacas paridas com CC 4,0 (escala de 1,0 a 9,0), tiveram menor taxa de prenhez do que aquelas paridas com CC 6,0, 63,9% e 88,9%, respectivamente. Embora tendo todas sido alimentadas para manter o peso no pós-parto, e o grupo com menor CC ao parto ter aumentado a CC no pós-parto.

Universalmente, os rebanhos de cria são mantidos em pastagens em solos de menor fertilidade, consumindo, na sua grande maioria, pastagens naturais, as quais oscilam em quantidade e qualidade ao longo do ano. Este fato, associado a ausência de melhores práticas de manejo, como a adequação da carga animal a oferta de MS, determinam baixos índices produtivos e de prenhez (Quadros & Lobato, 1996; Simeone & Lobato, 1996; Fagundes et al., 2003; Pötter & Lobato, 2004). O ajuste de carga animal para obtenção de melhores índices reprodutivos é recomendado por Hancock et al. (1985).

Vacas primíparas manejadas em pastagens naturais que foram melhoradas em sua qualidade pela introdução de espécies hiberno-primaveris apresentam altos índices reprodutivos (Lobato et al., 1998a, b), sendo ainda mais fundamentais para o desenvolvimento e prenhez de primíparas aos 22/24 meses de idade (Pilau & Lobato, 2008).

Nos anos 70, os primeiros trabalhos estudavam sistemas nutricionais para primíparas aos dois anos de idade com animais possivelmente de peso adulto menor. Bellows et al. (1972), ao trabalharem com vacas Hereford-Angus e dois níveis nutricionais 90 dias antes do parto, tiveram no nível alto o peso ao parto de 350 kg e no baixo de 304 kg. Estes pesos influenciaram a porcentagem de animais em cio ao início da reprodução, 78% e 47%, e a prenhez, 79% e 60%, respectivamente.

Em vacas, ou mesmo novilhas, com restrição alimentar, ou metabolicamente subnutridas, os níveis de glicose, insulina e IGF-I estão baixos, não havendo estímulo para liberação do GnRH pelo hipotálamo que não irá estimular a liberação das gonadotrofinas. No ovário, as gonadotrofinas não irão estimulá-lo e, este, com a subnutrição, tem menos sensibilidade aos estímulos gonadotróficos, não ocorrendo produção de estrógeno e progesterona e, em consequência, não irão entrar em cio (Schillo, 1992; Ferreira, 1993; Hafez & Hafez, 2004; Sartori & Mollo, 2007).

O neuropeptídeo Y (NPY) também é um metabólito importante para as vacas. Conforme Emerick et al. (2009a), uma longa restrição alimentar leva

a redução acentuada no escore da CC e, conseqüentemente, das concentrações de leptina, promovendo a elevação dos valores de NPY e, desta forma, diminuindo a secreção do GnRH pelo hipotálamo.

A energia é o nutriente que mais afeta a reprodução em fêmeas bovinas. A ingestão insuficiente de energia, onde o animal está em balanço energético negativo, está correlacionada com baixo desempenho reprodutivo, atraso no intervalo da primeira ovulação e cio pós-parto, e redução nas taxas de concepção e de prenhez (Santos, 1997).

Pilau & Lobato (2008), ao trabalharem com novilhas Angus e mestiças Angus, prenhas aos 13/15 meses de idade, em pastagem de milheto e pastagem natural na fase inicial de gestação, observaram diferenças de desenvolvimento entre as novilhas dos dois manejos. Quando primíparas aos 22/24 meses de idade, ao início do período reprodutivo, as novilhas oriundas da pastagem natural tinham só a média de 291 kg e CC de 2,7, enquanto, as da pastagem de milheto tinham 322 kg e 3,0 de CC. Submetidos seus bezerros ao desmame precoce em média com 100 dias de idade, tiveram 67% e 87% de prenhez, respectivamente. O desmame precoce aos 100 dias não permitiu antecipar a concepção, pois 48% das primíparas ficaram prenhes somente no terço final da reprodução devido ao baixo peso das vacas quando do desmame.

Mesmo em primíparas aos três anos, também se observa que há necessidade de maior peso corporal ao início do segundo período reprodutivo. Lobato et al. (2010) avaliaram durante os períodos pré e pós-parto, a influência de sistemas forrageiros no desempenho reprodutivo de vacas primíparas aos três anos de idade: pastagem natural nos períodos pré e pós-parto; pastagem natural no pré-parto e pastagem melhorada no pós-parto; pastagem melhorada no pré-parto e pastagem natural no pós-parto; pastagem melhorada nos períodos pré e pós-parto. As vacas em pastagem melhorada no pré e pós-parto tiveram maior peso e CC ao início do acasalamento (442,1 kg e 3,76), maior taxa de prenhez (82,3%) e conceberam mais cedo. Os sistemas com pastagem natural no pré-parto e melhorada no pós-parto e aquele com pastagem melhorada no pré-parto e natural no pós-parto não diferiram quanto a peso e CC ao início do acasalamento (417,2 e 409,8 kg; 3,5 e 3,5) e taxa de prenhez (65,8 e 62,8%), respectivamente. Entretanto, as vacas em pastagem natural no pré-parto e melhorada no pós-parto conceberam mais cedo. As vacas mantidas somente em pastagem natural tiveram o menor peso e CC ao início do acasalamento (391,2 kg; 3,4), a menor taxa de prenhez (52,7%) e conceberam mais tarde.

Ainda com primíparas aos três anos, Pötter & Lobato (2004) utilizaram três tratamentos pós-parto: pastagem natural com taxa de lotação de 240 kg ha⁻¹ de PC, pastagem natural com taxa de lotação de 320 kg ha⁻¹ de PC e pastagem de azevém por 80 dias e após pastagem natural com taxa de lotação de 320 kg ha⁻¹ de PC. Observaram altas taxas de prenhez de 90 a 100%, não sendo influenciada pelos tratamentos, devido a alta disponibilidade da pastagem natural de 2.500 a 3.000 kg ha⁻¹ de MS. Porém, a menor taxa de lotação e a pastagem de azevém por 80 dias proporcionaram a concepção mais cedo no período reprodutivo.

O desenvolvimento ao parto e os efeitos combinados entre crescimento e primeira lactação elevam os requisitos nutricionais, responsáveis pela baixa resposta reprodutiva quando essas vacas são submetidas a períodos de restrição alimentar pré e ou pós-parto (Spitzer et al., 1995), limitando a reconcepção, bem como a produção de leite (NRC, 2000).

O atraso de ciclo estral no pós-parto 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). Já Williams et al. (1996), abordam que a sucção do leite e a presença do bezerro criam mensagens metabólicas, tanto neurais (sensoriais e olfatórias) quanto fisiológicas, as quais combinadas inibem o pulso gerador no hipotálamo determinando a inibição da secreção do GnRH. Os prejuízos causados pelo baixo nível nutricional em vacas em lactação (Jenkins & Ferrel, 1992) se agravam em razão da amamentação (Fiss & Wilton, 1993).

A utilização do desmame precoce 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 (Pascoal & Vaz, 1997; Fagundes et al., 2003). O desmame precoce aos 60 dias provoca uma concentração de cios 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).

Simeone & Lobato (1996), ao trabalharem com primíparas aos três anos de idade, determinaram que o desmame temporário por 11 dias, ao início do acasalamento, melhora o desempenho reprodutivo de vacas primíparas, mas a magnitude da resposta varia com a CC. Entretanto, o desmame precoce na metade do acasalamento melhorou ainda mais a fertilidade de vacas primíparas em pastagem natural, sem provocar atraso na data de parição subsequente.

Segundo Hess et al. (2005), revisões de literatura científica publicadas nos últimos 15 anos demonstram que a nutrição pré-parto é mais importante do que a nutrição pós-parto para determinar o tempo do anestro pós-parto. A dieta inadequada ao final da gestação diminui os índices reprodutivos mesmo quando a dieta é suficiente durante a lactação, a CC maior ou igual a 5,0 (escala de 1,0 a 9,0) irá garantir reservas corporais adequadas para o próximo período reprodutivo e, baixos índices reprodutivos ocorrem quando vacas de corte lactantes estão em balanço energético negativo. Linden et al. (2014) observaram ser a lactação determinante da diminuição do peso ao longo do tempo em primíparas, apesar do maior consumo de matéria seca quando comparadas com vacas adultas.

Altas taxas de prenhez são mais difíceis de obter em vacas primíparas. Por isto, devem ser manejadas em separado das vacas adultas e alimentadas com melhor nível nutricional, especialmente primíparas aos 22/24 meses de idade.

1.2.6 Desenvolvimento de bezerros de vacas primíparas

Em sistemas pecuários intensivos o peso a desmama é fator importante, tanto para a redução da idade de abate de novilhos, como para a idade de primeiro serviço das novilhas. Neste contexto, Funston et al. (2012) destacam que o estado nutricional das vacas durante a gestação pode afetar o desenvolvimento das suas crias e, mais tarde, a produção. Estudos mostram claramente a nutrição materna durante a gestação um dos principais fatores a afetar o crescimento e desenvolvimento muscular fetal, com efeitos que persistem por toda vida do animal, mesmo quando não é verificada diferença no peso ao nascer. Vacas com restrições alimentares do terceiro ao sétimo mês da gestação produzem filhos com menor número de fibras musculares e do quinto mês ao parto, menos células adipogênicas, para futuro marmoreio, refletindo na produção e qualidade futura da carne (Du et al., 2010).

É importante considerar o desenvolvimento dos filhos de vacas primíparas, visto que estas vacas estão em crescimento, especialmente primíparas aos 22/24 meses de idade. A produção de leite de primíparas é menor do que a das vacas adultas, e ainda menor em primíparas aos dois anos de idade. Johnson et al. (2003), determinaram ser 66% maior a produção de leite em vacas Brangus adultas em relação as primíparas da mesma raça. Estudos demonstram que a produção de leite de vacas de corte aumenta até os cinco ou seis anos de idade, estabilizando a seguir, e declinando a partir dos oito ou nove anos (Robinson et al., 1978; Rovira, 1996).

Para Espasandin et al. (2001), a produção de leite é importante em sistemas pecuários, uma vez que a maior parte dos nutrientes ingeridos pelos bezerros nos primeiros meses de vida provém do leite materno. Jenkins et al. (1991), colocam ser o peso dos bezerros ao desmame é dependente da produção de leite da vaca e do seu potencial genético para ganho de peso.

A produção de leite da vaca é responsável por 50% (Rovira, 1996) a 56% (Ribeiro & Restle, 1991) da variação do peso dos bezerros do nascimento aos 235 dias de idade. Outros demonstram a correlação positiva, com coeficientes variando de 0,60 a 0,81, entre produção de leite e o crescimento dos bezerros nos primeiros meses de vida (Neville, 1962; Brumby et al., 1963).

Linden et al. (2014) observaram peso ao nascer semelhantes para os bezerros de vacas adultas e de primíparas, porém entre três a sete semanas pós-parto os bezerros das vacas adultas alcançaram pesos maiores, devido a maior produção de leite de vacas adultas (NRC, 2000).

Em trabalho realizado com vacas primíparas aos 24 meses de idade, onde um grupo de vacas após o parto teve GMD moderado e outro alto, Spitzer et al. (1995) observaram serem os bezerros das vacas do grupo moderado mais leves ao desmame (188 kg), enquanto os do GMD alto pesaram média de 200 kg. Em outro trabalho, em maior nível nutricional no pós-parto, Ribeiro et al. (2001) determinaram maior produção de leite, bezerros mais pesados ao desmame e maior produtividade dos rebanhos de cria.

Funston & Deutscher (2004), observaram a produção de bezerros durante três anos em novilhas prenhas aos 13/15 meses de idade com dois pesos meta, 53% e 58% do peso adulto. Determinaram não ter o peso meta influenciado o peso ao nascer e ao desmame dos bezerros. Quando primíparas

pariram bezerros com 33 kg e ao desmame 185 kg. Como secundíparas, 36 kg e 185 kg, e ao terceiro parto, 38 kg e 207 kg, respectivamente.

Vacas primíparas manejadas em pastagem natural com carga animal de 240 kg ha⁻¹ de PC produziram mais leite (6,4 kg) e desmamaram bezerros mais pesados (161 kg) do que as manejadas em carga de 320 kg ha⁻¹ de PC (5,52 kg de leite e 148 kg). Ainda, neste mesmo trabalho, bezerros nascidos no primeiro mês da temporada de parição apresentaram maior peso a desmama (166 kg), do que os bezerros nascidos no final (142 kg) (Quadros & Lobato, 1997). Conforme NRC (2000), novilhas que concebem no início da estação reprodutiva têm maior chance de desmamar um bezerro mais pesado.

Simeone & Lobato (1998) mostraram ser os bezerros filhos de vacas primíparas submetidas a carga animal mais baixa (240 kg ha⁻¹ de PC) de maiores ganhos pré-desmame (0,720 kg/dia vs 0,677 kg/dia) e mais pesados aos 180 dias (158,7 kg vs 148,9 kg) que os bezerros da carga alta (340 kg ha⁻¹ de PC). No entanto, Fagundes et al. (2004) não observaram diferenças de GMD do nascimento à desmama e peso à desmama nos filhos de vacas primíparas submetidas a duas diferentes cargas animais. Carga animal de 280 kg ha⁻¹ de PC proporcionou GMD de 0,770 kg e peso ao desmame de 204,5 kg, enquanto que a carga de 360 kg ha⁻¹ de PC proporcionou 0,756 kg/dia e 200,1 kg de peso a desmama. Porém, o estado corporal e os índices reprodutivos das vacas na maior carga foram mais baixos (Fagundes et al., 2003).

Segundo Osoro (1989), vacas de alto potencial leiteiro, quando manejadas em condições alimentares restritas, tanto em quantidade quanto em qualidade, destinam para suas crias, através do leite, os nutrientes de suas reservas corporais destinadas a reprodução.

Com o peso médio dos bezerros ao nascer de 25 kg e GMD de 0,610 kg do nascimento aos 100 dias de idade em pastagem de azevém, Pilau & Lobato (2008) consideraram este desenvolvimento dos bezerros satisfatório em se tratando de primíparas aos dois anos de idade. Pilau & Lobato (2009) também determinaram serem as vacas primíparas aos 24 meses de idade e prenhes no segundo período reprodutivo as com bezerros mais pesados no final deste, “ao contrário” das falhadas (125 kg vs 94 kg).

A prática de manejo de desmamar precocemente os bezerros e, conseqüentemente, com menor peso corporal, não impede o primeiro acasalamento aos 13/15 meses de idade. Vaz & Lobato (2010) mostraram que ao desmamar com média de 77 dias de idade e 82 kg de peso, e fornecendo condições adequadas de alimentação e manejo para ter novilhas aptas a reprodução aos 13/15 meses de idade, não há diferenças em desenvolvimento em relação as novilhas desmamadas aos 148 dias de idade.

Os ganhos de peso durante o aleitamento e, conseqüentemente, os pesos a desmama, irão refletir em todo o sistema de produção, pois, principalmente em fêmeas, quando se faz o ‘sistema um ano’, a escolha do manejo nutricional na recria é determinado pelo peso a desmama aos sete ou três meses de idade.

1.3 Hipótese

Trabalhos de Rocha & Lobato (2002a, b); Rocha et al. (2004); Freitas (2005); Azambuja et al. (2008); Pilau & Lobato (2008; 2009); Vaz & Lobato (2010) realizados na área de sistemas de criação de novilhas para o primeiro acasalamento aos 13/15 meses de idade mostram que as bezerras mais pesadas, mais velhas e com as melhores avaliações de conformação, precocidade e musculatura ao desmame são as que emprenham e assim, podem receber tratamento nutricional diferenciado do desmame até o acasalamento. Lobato & Silva (2008), de uma maneira geral, conjecturam que em propriedades com muitos anos com serviço aos dois anos de idade, estas bezerras podem representar 30-40% do rebanho de cria. Os trabalhos até então conduzidos mostram que adequados manejos alimentares e sanitários, ao atenderem as exigências nutricionais de desenvolvimento das bezerras, possibilitam a prenhez das de melhor nível zootécnico. O peso meta para primeira concepção está entre 60-65% do peso adulto (NRC, 2000). O foco maior deste estudo estará no ganho de peso pós-concepção ao final de maio do ano seguinte, com o objetivo de alcançar o maior desenvolvimento enquanto gestante antes do inverno e do terço final da gestação, como maneira de obter maiores índices de prenhez quando primíparas aos 22/24 meses de idade.

A hipótese do estudo é a de que novilhas prenhas aos 13/15 meses de idade podem atingir 80% do peso corporal adulto necessário ao parto (Rovira, 1996) antes do inverno, aproximadamente ao início do terço final da gestação, sob diferentes sistemas forrageiros. Consequentemente, espera-se maior desenvolvimento no primeiro e segundo terços da primeira gestação com o objetivo de ganhos menores em peso e condição corporal quando do pós-parto e primeira lactação, sendo ainda uma fêmea em crescimento (Freetly, 1999). Espera-se ainda, identificar como estes desenvolvimentos associados ao nível nutricional no terço final de gestação afetam a taxa de parição e o subsequente desempenho reprodutivo quando primíparas.

1.4 Objetivos

1. Avaliar o peso e a condição corporal de novilhas prenhas aos 13/15 meses de idade.
2. Avaliar a utilização de sistemas forrageiros, de fevereiro a maio.
3. Avaliar o desenvolvimento, o peso e a condição corporal de novilhas prenhas do diagnóstico de gestação até o parto.
4. Avaliar peso e condição corporal de novilhas prenhas ao parto, no início e fim do segundo período reprodutivo e até ao desmame do bezerro.
5. Avaliar a repetição de cria de vacas primíparas submetidas a diferentes sistemas de alimentação durante a gestação.
6. Avaliar os bezerros filhos das vacas primíparas, oriundas dos distintos sistemas alimentares durante a gestação, do nascimento ao desmame.

CAPÍTULO 2 - Desenvolvimento corporal e desempenho produtivo de novilhas de corte prenhas aos 13/15 meses de idade¹

¹Elaborado de acordo com as normas da Revista Livestock Science.

Desenvolvimento corporal e desempenho produtivo de novilhas de corte prenhas aos 13/15 meses de idade

Carolina Balbé de Oliveira de Souza¹, José Fernando Piva Lobato^{1*}, Luciana Pötter², Alexandre Nunes Motta de Souza³, Lucas Carvalho Siqueira⁴, Alberto Balbé de Oliveira²

¹ Departamento de Zootecnia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre, 91540-000, RS, Brasil

² Departamento de Zootecnia – Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Santa Maria, RS, Brasil

³ Setor de Zootecnia III do Instituto Federal Farroupilha, São Vicente do Sul, RS, Brasil

⁴ Laboratório de Reprodução Animal, Universidade de Cruz Alta, Cruz Alta, Brasil

*Autor correspondente: e-mail: jose.fernando.lobato@ufrgs.br

Resumo: Trabalho conduzido na Fazenda Rancho Santa Zelina, Júlio de Castilhos/RS, avaliou o desenvolvimento corporal e o desempenho reprodutivo de 64 novilhas Angus prenhas aos 13/15 meses de idade, submetidas a quatro sistemas alimentares durante a gestação: pastagem de Brachiaria com suplementação + pastagem natural no terço final de gestação (BRACS-PN), pastagem natural com suplementação + pastagem natural no terço final de gestação (PNCS-PN), pastagem de Brachiaria + pastagem cultivada de aveia preta e azevém no terço final de gestação (BRA-PC), pastagem natural + pastagem cultivada no terço final de gestação (PN-PC). O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, quatro sistemas alimentares e duas repetições de área, sendo cada potreiro considerado uma unidade experimental. Para as variáveis de desempenho dos bezerros, cada bezerro foi considerado uma unidade experimental. Ao final dos sistemas alimentares de verão/outono (02/06/2012), as novilhas do BRACS-PN eram mais pesadas (392,0 kg) do que as do BRA-PC (375,5 kg), e estas superiores as do PNCS-PN (355,0 kg) e PN-PC (354,5 kg). No inverno, novilhas em pastagem natural perderam peso, enquanto as em pastagem cultivada ganharam peso e condição corporal. Novilhas do BRA-PC (421,0 kg) e PN-PC (377,0 kg) tiveram maior peso ao parto, porém as do PN-PC não diferiram do BRACS-

PN (323,5 kg) e estas de PNCS-PN (306,5 kg). O auxílio ao parto foi maior nas BRA-PC e PN-PC (37,5%), mas não diferiram das PNCS-PN (18,8%). Ao início da monta o peso corporal das BRA-PC foi maior (417,4 kg), sem diferir das PN-PC (392,0 kg) e BRACS-PN (351,8 kg), e estas das PNCS-PN (329,8 kg). Novilhas do PN-PC tiveram a maior prenhez (100,0%), sem diferir das BRA-PC (87,5%) e BRACS-PN (66,0%), e estas das PNCS-PN (62,0%). Bezerros das vacas dos PN-PC e BRA-PC tiveram maiores ganhos de peso e peso ao desmame. Há a necessidade de mais informações sobre o desenvolvimento de novilhas durante a gestação, especialmente no terço final de gestação, com objetivo de aumentar o conhecimento sobre ofertas forrageiras, naturais ou cultivadas, minimizando perdas de peso ao final da gestação ou identificando dias de pastoreio pré-parto em pastagem cultivada, reduzindo auxílios e perdas ao parto. Possivelmente, a antecipação da primeira prenhez através de melhor recria de bezerras, reduza o período pré-parto em pastagem cultivada, reduzindo problemas ao parto e, após, um desejável maior período pós-parto nesta mesma pastagem.

Palavras-chave: Pastagens naturais, pastagens cultivadas, taxa distocia, condição corporal, rebanho de cria, suplementação

1 Introdução

O sulista estado do Rio Grande do Sul (RS), na região subtropical do Brasil, fronteira com o Uruguai e a Argentina, tendo sua metade sul como parte do Bioma Pampa, tem, como o Brasil, uma pecuária em evolução. Assim, encontram-se nos aspectos de criação e de recria de novilhas produtores que há anos emprenham as novilhas aos dois anos de idade, tendo nestas quando primíparas índices elevados de prenhez. Estes são produtores que gradualmente estão movendo seus sistemas de produção para prenhar as novilhas aos 13/15 meses de idade, mas que encontram dificuldades na recria da novilha prenha e na prenhez destas quando primíparas.

Com o crescente consumo interno de carne bovina e com as perspectivas de maior participação no comércio internacional (Mapa, 2013), a pecuária brasileira necessita de maiores conhecimentos para poder intensificar os manejos e atender a demanda de carne e melhorar seus

indicadores de produtividade. Com índices de desmame no RS de 56 bezeros/100 vacas (Seapa, 2013), índice semelhante a média nacional, e produtores ainda com prenhez de novilhas somente aos três anos de idade, maiores conhecimentos são necessários para aqueles que tendo alcançado a eficiência reprodutiva com primíparas aos três anos, necessitam avançar e ter igual eficiência com primíparas aos dois anos de idade.

O objetivo do estudo foi o de atingir com dois sistemas forrageiros, com e sem suplementação, o peso alvo de 80% do peso adulto necessário ao parto, conforme recomendado por Rovira (1996) e NRC (2000), ao fim do terço médio da gestação de novilhas prenhas aos 13/15 meses de idade, associando este desenvolvimento ao nível nutricional no terço final de gestação e seus reflexos no desempenho reprodutivo subsequente.

2 Material e Métodos

O experimento foi conduzido na Fazenda Rancho Santa Zelina, município de Júlio de Castilhos, Rio Grande do Sul (RS). O clima da região é Cfa, subtropical úmido, segundo a classificação de Köppen (Moreno, 1961). O solo é classificado como argissolo vermelho-amarelo, unidade de mapeamento Júlio de Castilhos (Embrapa, 1999).

Avaliou-se 64 novilhas de um rebanho comercial Angus prenhas aos 13/15 meses de idade (acasalamento de 11/11/2011 a 05/01/2012), de fevereiro ao desmame dos bezeros (janeiro de 2013), submetidas durante a gestação a um dos quatro sistemas alimentares no verão/outono e, no inverno, a dois sistemas alimentares, formando quatro grupos:

BRACS-PN: período de verão/outono em pastagem de *Brachiaria brizantha* cv. MG5 + 0,7% do peso corporal (PC) de ração e pastagem natural no terço final da gestação;

PNCS-PN: período de verão/outono em pastagem natural + 0,7% do PC de ração e pastagem natural no terço final da gestação;

BRA-PC: período de verão/outono em pastagem de *Brachiaria brizantha* cv. MG5 e pastagem cultivada de aveia preta (*Avena strigosa* Schreb.) e azevém (*Lolium multiflorum* Lam.) no terço final de gestação;

PN-PC: período de verão/outono em pastagem natural e pastagem cultivada no terço final de gestação.

A pastagem natural era composta especialmente por capim-forquilha (*Paspalum notatum*), grama-tapete (*Axonopus affinis*) e pega-pega (*Desmodium* spp.).

A ração comercial com 15% de proteína bruta e 72% de nutrientes digestíveis totais, foi fornecida diariamente às 14 horas. As novilhas tinham livre acesso à mistura mineral (com 88 gramas de Fósforo por kg) e controle sanitário realizado conforme o calendário da propriedade.

Os períodos de pastoreio se estenderam de 15/02/2012 a 02/06/2012 e de 02/06/2012 ao fim da parição, pastoreios de verão/outono e de inverno, respectivamente. A parição estendeu-se de 18/08/2012 a 10/10/2012. O de pós-parto estendeu-se até 11/11/2012 e o da monta desde 11/11/2012 até 17/01/2013, sendo o desmame feito nesta data.

Após o parto, foram considerados animais-testes somente as vacas primíparas com cria ao pé. Perdas diversas eliminaram 15 novilhas, sendo sete por aborto (quatro em BRA-PC, duas em PN-PC e uma em PNCS-PN), cinco por óbito do bezerro ao parto (três em BRA-PC, uma em PN-PC e uma em PNCS-PN), uma por cesária (PN-PC) e duas por óbito do bezerro e vaca (BRA-PC e PNCS-PN), sendo avaliadas 49 vacas. No pós-parto as vacas foram agrupadas em lote único e mantidas em pastagem cultivada de aveia preta e azevém até o início do período reprodutivo. O período reprodutivo em pastagem natural foi feito em monta natural com dois touros aprovados em exames andrológicos. Os bezerros tinham média de quatro meses de idade ao desmame.

No verão/outono a área de pastagem de Brachiaria foi de 17 ha (hectares) e da pastagem natural de 28 ha. No período de inverno, a área da pastagem natural tinha 38 ha e a de pastagem cultivada de 25 ha. Após o parto, a área de pastagem cultivada tinha 25 ha e na monta a pastagem natural tinha 38 ha.

A Tabela 1 mostra os parâmetros avaliados das pastagens disponíveis, a taxa de lotação desde o início da gestação (verão, outono e inverno), durante pós-parto e período reprodutivo quando vacas primíparas, sendo descritivos e representam a condição de pastoreio dos animais.

Tabela 1. Características produtivas das pastagens utilizadas por novilhas prenhes aos 13/15 meses de idade nos períodos experimentais de verão, outono e inverno e no pós-parto e no período de reprodução

		MF ¹	TL ²	PB ³	FDN ⁴	NDT ⁵
Verão/2012	BRA ⁶	2.225	672	7,5	67,8	55,7
	PN ⁷	1.263	355	9,8	70,0	54,8
Outono/2012	BRA	2.788	699	6,8	70,9	52,6
	PN	1.723	396	9,7	67,9	50,2
Inverno/2012	PC ⁸	888	439	12,2	54,2	55,5
	PN	1.095	295	11,8	66,3	56,8
Outubro/2012	PC	3.275	818	14,6	59,3	61,8
Novembro/2012	PN	2.403	613	10,9	63,6	63,9
Dezembro/2012	PN	2.939		9,3	66,7	60,7
Janeiro/2013	PN	2.135	657	9,5	71,4	60,5

¹Massa de forragem em kg ha⁻¹ de MS; ²taxa de lotação em kg ha⁻¹ de PC; ³proteína bruta (%); ⁴fibra em detergente neutro (%); ⁵nutrientes digestíveis totais (%); ⁶Pastagem de Brachiaria; ⁷Pastagem natural; ⁸Pastagem cultivada de aveia e azevém

O método de pastoreio foi contínuo com lotação fixa. As medidas de taxa de lotação (TL) e massa de forragem (MF) foram realizadas a cada 28 dias. A TL (kg ha⁻¹ de PC) foi calculada pelo somatório entre os pesos médios dos animais divididos pela área. A MF (kg ha⁻¹ de matéria seca (MS)) foi determinada pela técnica de estimativas visuais por dupla amostragem (Gardner, 1986). Por potreiro foram feitas 20 estimativas visuais e mais cinco cortes ao nível do solo. Por ocasião da determinação da MF foi retirada uma amostra composta do material proveniente dos cortes para determinação da composição química da forragem. Das amostras coletadas foram determinadas a matéria seca total à 105°C, fibra em detergente neutro (FDN), proteína bruta (PB) e nutrientes digestíveis totais (NDT) (AOAC, 1995).

A precipitação pluviométrica durante o período experimental na Fazenda foi muito abaixo da precipitação média do município de Júlio de Castilhos entre os anos de 1976-2005 (Matzenauer et al., 2011). As precipitações em fevereiro e março de 2012 de 155 mm, em abril e maio de 140 mm e em junho e julho de 215 mm foram inferiores as médias históricas de 255 mm, 274 mm e 302 mm, respectivamente.

As novilhas foram pesadas com jejum prévio de sólidos e líquidos de 12 horas a cada 28 dias, sendo a última antes do início dos partos em 28/07/2012. As medidas de peso e condição corporal ao parto foram realizadas até 24 horas após. Posteriormente, as pesagens foram

realizadas ao início e fim do período reprodutivo. Quando das pesagens, duas pessoas avaliaram visualmente a condição corporal (CC) com valores de 1 a 5, sendo 1=muito magra e 5=muito gorda (Lowman et al., 1973). Os bezerros foram pesados até 24 horas após o nascimento, ao início do período reprodutivo e ao desmame em 17/01/2013. A variação diária média (VDM) de peso foi obtida pela diferença entre peso final e inicial dos animais, em cada período experimental, dividido pelo número de dias do período.

A área pélvica em cm^2 foi determinada por via retal em 04/11/2011 com pelvímetro de Rice. As medidas foram tomadas entre os íleos e entre o púbis e o sacro (Deutscher, 1985).

A taxa de auxílio ao parto foi calculada dividindo o número de partos com auxílios, desde uma leve tração até cesárea, pelo número de novilhas de cada sistema alimentar, multiplicado por 100. A taxa de parição foi calculada pelo número de bezerros nascidos vivos, dividido pelo número de novilhas de cada sistema alimentar, multiplicado por 100. A taxa de prenhez foi determinada por exame de ultrassonografia em 02/03/2013.

O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, quatro sistemas alimentares e duas repetições de área, sendo cada potreiro considerado uma unidade experimental. Para as variáveis de desempenho dos bezerros, cada bezerro foi considerado uma unidade experimental.

Para comparar os sistemas alimentares, as variáveis que apresentaram normalidade foram avaliadas utilizando o procedimento MIXED do SAS. A variável variação diária média da reprodução foi transformada pelo arco do coseno. As variáveis que mesmo após transformação não apresentaram normalidade foram comparadas pelo teste de Kruskal-Wallis. Quando encontradas diferenças entre os sistemas alimentares, as médias foram comparadas pelo teste de Bonferroni.

3 Resultados

O peso corporal médio das novilhas foi de 304,1 kg ao início dos sistemas alimentares em 15/02/2012. Nos meses de verão, o pastoreio em *Brachiaria*, com e sem suplementação (BRACS-PN e BRA-PC), proporcionou maior variação diária média (VDM; $P < 0,05$). No

outono, os grupos BRACS-PN, BRA-PC e PNCS-PN tiveram ($P < 0,05$) maior VDM do que PN-PC (Tabela 2). Já no período de inverno, os grupos que receberam suplemento durante o verão/outono, ao permanecerem em pastagem natural perderam peso, BRACS-PN -0,394 kg/dia e PNCS-PN -0,115 kg/dia ($P < 0,05$), enquanto os grupos em pastagem cultivada, BRA-PC e PN-PC, ganharam 0,435 e 0,396 kg/dia em média, respectivamente (Tabela 2).

Ao final dos sistemas alimentares em 02/06/2012, as novilhas do grupo BRACS-PN pesaram 392,0 kg, as do BRA-PC 375,5 kg, as do PNCS-PN 355,0 kg e as do PN-PC 354,5 kg ou, considerando o peso adulto das vacas deste rebanho de 470 kg, alcançaram 83%, 80%, 75% e 75% deste peso, respectivamente. As novilhas suplementadas no verão/outono tiveram maior condição corporal ao final deste período do que PN-PC ($P < 0,05$), embora sem diferir de BRA-PC.

Tabela 2. Variação diária média (VDM, kg) no verão, outono e inverno, peso (kg) e condição corporal (CC) ao final dos sistemas alimentares em junho de 2012, peso ao parto e peso ao nascer de bezerros de vacas primíparas aos 22/24 meses de idade

	BRACS-PN ¹	PNCS-PN ²	BRA-PC ³	PN-PC ⁴	CV ⁵	P ⁶
VDM verão	0,975 a	0,599 b	0,886 a	0,588 b	4,02	0,006
VDM outono	0,692 a	0,468 a	0,490 a	0,165 b	14,45	0,024
Peso jun/2012	392,0 a	355,0 c	375,5 b	354,5 c	0,68	0,001
CC jun/2012	4,30 a	4,00 ab	3,70 bc	3,65 c	1,92	0,024
VDM inverno	- 0,394 c	- 0,115 b	0,435 a	0,396 a	20,75	0,050
Peso ao parto	323,5 bc	306,5 c	421,0 a	377,0 ab	4,09	0,032
CC ao parto	3,3 b	3,1 b	4,0 a	3,9 a	4,54	0,032
Peso nasc. bezerro	31,5	30,0	32,5	30,5	3,60	0,540

¹Brachiaria com suplementação + pastagem natural; ²Pastagem natural com suplementação + pastagem natural; ³Brachiaria + pastagem cultivada de aveia e azevém; ⁴Pastagem natural + pastagem cultivada de aveia e azevém; ⁵coeficiente de variação (%); ⁶probabilidade; letras diferentes na mesma linha diferem entre si pelo teste *lsmeans* ($P < 0,05$)

Houve diferença ($P < 0,05$; Tabela 2) entre sistemas alimentares no peso ao parto. Novilhas em pastoreio em Brachiaria ou pastagem natural sem suplementação até o fim do outono, mas em pastagem cultivada no terço final de gestação (BRA-PC e PN-PC) tiveram maior peso ao parto. Mas, o lote PN-PC não diferiu do BRACS-PN, o qual não diferiu de PNCS-PN. As vacas dos BRA-PC e PN-PC apresentaram maiores condições corporais

($P < 0,05$), superiores a 3,8. Os pesos e condições corporais das vacas não afetaram o peso do bezerro ao nascer, independente do sistema alimentar ($P > 0,05$; Tabela 2).

As medidas de área pélvica foram semelhantes ($124,1 \pm 12,92 \text{ cm}^2$) e não influenciaram ($P > 0,05$) a taxa de auxílio ao parto, sendo esta mais alta nas novilhas em pastagem cultivada no terço final de gestação, sem diferir das vacas do PNCS-PN. A taxa de parição de 100% do grupo da BRACS-PN foi superior aos 50% de BRA-PC ($P < 0,05$), mas semelhante aos 81,3% de PNCS-PN e PN-PC, os quais não diferiram de BRA-PC (Tabela 3). O grupo BRA-PC com duas leves trações ao parto, três óbitos de bezerros e óbito de uma vaca e seu bezerro, e o grupo PN-PC com três leves trações ao parto, uma tração moderada, uma cesárea com óbito de bezerro totalizaram 37,5% de auxílios ao parto, mas não diferiram de PNCS-PN com 18,8% determinados por uma leve tração, um bezerro morto e de uma vaca morta e seu bezerro.

Tabela 3. Taxas de auxílio ao parto e de parição, expressas em percentagem (%), de vacas primíparas aos 22/24 meses de idade

	BRACS-PN ¹	PNCS-PN ²	BRA-PC ³	PN-PC ⁴	P ⁵
Taxa de auxílio ao parto	0,0 a	18,8 ab	37,5 b	37,5 b	0,010
Taxa de parição	100,0 a	81,3 ab	50,0 b	81,3 ab	0,008

¹Brachiaria com suplementação + pastagem natural; ²Pastagem natural com suplementação + pastagem natural;

³Brachiaria + pastagem cultivada de aveia e azevém; ⁴Pastagem natural + pastagem cultivada de aveia e azevém;

⁵probabilidade; letras diferentes na mesma linha diferem entre si pelo teste de Bonferroni ($P < 0,05$)

O peso corporal ao início da monta foi maior para o grupo BRA-PC, semelhante ao dos grupos PN-PC e BRACS-PN que não diferiram, sendo o PNCS-PN o mais leve, embora semelhante aos grupos PN-PC e BRACS-PN. A condição corporal também foi diferente ao início da monta ($P < 0,05$). As vacas dos grupos BRA-PC e PN-PC tinham 3,7 e 3,8 de condição corporal, respectivamente, não tendo o lote BRA-PC diferido do PNCS-PN com 3,5, o qual não diferiu do lote BRACS-PN (3,4). Os pesos corporais ao final da monta mantiveram as mesmas diferenças do início do período (Tabela 4). Maiores para o grupo BRA-PC, semelhantes entre PN-PC e BRACS-PN, e todos superiores a PNCS-PN. Igualmente, os escores de CC ao final da

monta praticamente mantiveram as diferenças existentes entre sistemas alimentares ao início da reprodução.

Tabela 4. Pesos (kg) e condição corporal (CC) ao início e fim do período reprodutivo, variação diária média (VDM, kg) do período, taxa de prenhez (%) na primeira metade e período total reprodutivo de vacas primíparas aos 22/24 meses de idade

	BRACS-PN ¹	PNCS-PN ²	BRA-PC ³	PN-PC ⁴	CV ⁵	P ⁶
Peso ao início da reprodução	351,8 ab	329,8 b	417,4 a	392,0 ab	4,24	0,030
CC ao início da reprodução	3,4 c	3,5 bc	3,7 ab	3,8 a	1,81	0,034
Peso ao final da reprodução	356,4 ab	330,4 b	394,6 a	382,3 ab	3,36	0,034
CC ao final da reprodução	3,4 b	3,3 b	3,6 a	3,8 a	1,23	0,011
VDM durante reprodução	0,071 a	0,010 a	-0,350 b	-0,150 ab	2,15	0,035
Prenhez na primeira metade do período reprodutivo	13,4 b	23,1 ab	50,0 ab	69,2 a	47,10	0,038
Prenhez total	66,0 ab	62,0 b	87,5 ab	100,0 a	10,27	0,045

¹Brachiaria com suplementação + pastagem natural; ²Pastagem natural com suplementação + pastagem natural; ³Brachiaria + pastagem cultivada de aveia e azevém; ⁴Pastagem natural + pastagem cultivada de aveia e azevém; ⁵coeficiente de variação (%); ⁶probabilidade; letras diferentes na mesma linha diferem entre si pelo teste *lsmeans* (P<0,05)

As vacas dos grupos BRA-PC e PN-PC tiveram pequenas perdas de peso durante o período reprodutivo, porém o grupo PN-PC não diferiu dos grupos BRACS-PN e PNCS-PN que tiveram mínimos ganhos (Tabela 4).

Houve diferença (P<0,05) na taxa de prenhez na primeira metade do período reprodutivo e na taxa de prenhez final entre os grupos. Na primeira metade 69,2% das vacas do grupo PN-PC conceberam, embora não diferissem das BRA-PC (50,0%) e PNCS-PN (23,1%), e estas não diferissem de BRACS-PN (13,4%). Ao final da monta o grupo PN-PC teve a maior prenhez, mas não diferiu dos BRA-PC e BRACS-PN, e estes não diferiram do PNCS-PN.

Os bezerros dos grupos BRA-PC e PN-PC foram mais pesados ao fim do pastoreio em pastagem cultivada (11/11/2012), 88,9 e 91,5 kg, respectivamente, embora os bezerros do BRA-PC não diferissem de BRACS-PN (76,1 ± 3,97 kg) e estes dos PNCS-PN (71,2 ± 4,27 kg). Até

o desmame os bezerros dos lotes BRA-PC e PN-PC tiveram ($P < 0,05$) os maiores ganhos de peso do que os das vacas dos BRACS-PN e PNCS-PN (Tabela 5).

Tabela 5. Desempenho de bezerros filhos de vacas primíparas aos 22/24 meses de idade

	BRACS-PN ¹	PNCS-PN ²	BRA-PC ³	PN-PC ⁴	P ⁷
Peso bezerro ao início da reprodução (kg)⁵	76,1 ± 3,97 bc	71,2 ± 4,27 c	88,9 ± 5,44 ab	91,5 ± 4,27 a	0,005
Peso bezerro ao desmame (kg)	113,1 ± 4,65 bc	110,0 ± 4,99 c	127,9 ± 6,37 ab	130,8 ± 4,99 a	0,012
VDM⁶ do nascimento ao desmame (kg)	0,616 ± 0,02 b	0,621 ± 0,03 b	0,724 ± 0,03 a	0,748 ± 0,03 a	0,001

¹Brachiaria com suplementação + pastagem natural; ²Pastagem natural com suplementação + pastagem natural; ³Brachiaria + pastagem cultivada de aveia e azevém; ⁴Pastagem natural + pastagem cultivada de aveia e azevém; ⁵peso em 11/11/2012; ⁶variação diária média; ⁷probabilidade; letras diferentes na mesma linha diferem entre si pelo teste *lsmeans* ($P < 0,05$)

4 Discussão

As MF da pastagem de Brachiaria estiveram muito acima da disponibilidade superior aos 1.000 kg ha⁻¹ de MS recomendados por Euclides et al. (1993) como o mínimo para não ter limitação de desempenho animal, possibilitando ganho diário médio (GDM) semelhantes aos 0,530 e 0,910 obtidos por Euclides et al. (2001) com MF em torno de 2.250 kg ha⁻¹ de MS. As novilhas do BRACS-PN no verão e outono obtiveram VDM de 0,975 kg e 0,692 kg, enquanto somente Brachiaria possibilitou o VDM de 0,886 kg e 0,490 kg nas mesmas estações, respectivamente. Mesmo sem diferença estatística, a suplementação em Brachiaria permitiu ganhos de 0,090 e 0,200 kg por dia a mais naquelas estações, refletindo-se no maior peso médio ao final destes sistemas alimentares, BRACS-PN com 392,0 kg e BRA-PC com 375,5 kg (Tabela 2).

Quanto a pastagem natural, no RS, trabalhando com novilhos, Maraschin et al. (1997) observaram GDM de 0,500 kg no período favorável do ano (primavera, verão e início de outono) em pastagem natural similar, com uma oferta de forragem entre 11,5-13,5% do PC e uma MF média de 1.444 kg ha⁻¹ de MS. Mesmo com déficit hídrico nos meses de verão e outono, no verão novilhas suplementadas ou não em pastagem natural diferiram em VDM,

0,599 e 0,588 kg, respectivamente, mas no outono as suplementadas tiveram uma maior VDM (0,468 vs 0,165 kg). Santos (2007), no mesmo local de Maraschin et al. (1997), também determinou GDM de 0,165 kg em pastagem natural com média de 1.490 kg ha⁻¹ de MS, taxa de lotação média de 300 kg, no mesmo período e com déficit hídrico.

A ausência de VDM entre novilhas suplementadas ou não no período de verão em pastagem de *Brachiaria* ou natural, deveu-se ao aumento da ingestão de nutrientes pelas suplementadas, determinando maiores ganhos de peso, provavelmente porque houve uma maior variação na quantidade de forragem disponível entre os poteiros durante o período experimental. A inclusão de suplemento pode ocasionar incremento no desempenho animal, pois o consumo de energia pode estar limitado pela disponibilidade de forragem (Rocha et al., 2007), tendo podido também atenuar as possíveis variações na produção forrageira, suprimindo déficits em quantidade e qualidade desta (Horn et al., 2005).

Sendo o peso médio de vacas adultas em muito boa condição corporal de 470 kg, o peso mínimo médio necessário de 350 kg ou 75% ao início do terço final de gestação foi alcançado em 02/06/2012 por todos os grupos (Rovira, 1981; NRC, 2000). As novilhas do BRACS-PN pesaram 392,0 kg (83%), as do BRA-PC 375,5 kg (80%) e as do PNCS-PN e PN-PC 355,0 kg e 354,5 kg (75%), tendo BRACS-PN e BRA-PC superado e igualado já nesta data os 80% necessários ao parto (376 kg) devido a maior oferta de massa forrageira (Tabela 2). É possível ter maiores ganhos com maior oferta de pasto nos terços iniciais da gestação com o objetivo de menores ganhos em peso e condição corporal no terço final. Com novilhas mestiças Angus prenhas aos 13/15 meses de idade, Pilau & Lobato (2008) em pastagem de milho por 67 dias ao início da gestação também obtiveram maior peso e condição corporal.

A MF média de 888 kg ha⁻¹ de MS da pastagem cultivada no terço final de gestação foi inferior aos 1.200-1.500 kg ha⁻¹ de MS recomendados por Gardner et al. (1982) e Mott (1984) como não limitantes ao consumo, porém seus níveis qualitativos de PB (12,23%) e FDN (54,20%) estiveram dentro das médias observadas (Elizalde, 2003; Pilau & Lobato, 2008). A MF inferior a 1.000 kg ha⁻¹ de MS visou restringir ganhos elevados no terço final da gestação, e

assim o crescimento excessivo do feto (Pilau & Lobato, 2009). Conforme o NRC (2000), os ganhos poderiam ter sido maiores pela qualidade da pastagem, porém MF disponível limitou-os. Mesmo assim, as novilhas ganharam peso, sendo mais pesadas ao parto e com maiores taxas de auxílio ao parto.

A MF baixa (1.095 kg ha^{-1} de MS, Tabela 1) da pastagem natural no inverno limitou o consumo (Nabinger & Carvalho, 2008) e não manteve o peso e a CC das novilhas. Novilhas do BRACS-PN e PNCS-PN tiveram VDM de $-0,394 \text{ kg}$ e $-0,115 \text{ kg}$, respectivamente. Com MF de 1.037 kg ha^{-1} de MS em pastagem natural, Pilau & Lobato (2009) determinaram VDM de $-0,303 \text{ kg}$, igualmente em desacordo com as recomendações de NRC (2000). Estas perdas de peso refletiram-se no peso ao parto. Novilhas do BRACS-PN e PNCS-PN não alcançaram o mínimo de 80% do peso recomendado, somente 69 e 65%, respectivamente. Já as novilhas do BRA-PC e PN-PC superaram e igualaram, tendo 90% e 80% do recomendado, respectivamente. Estes desempenhos refletiram-se nas CC, tendo as vacas do BRA-PC e PN-PC 4,0 e 3,9 ao parto, enquanto as dos BRACS-PN e PNCS-PN de 3,3 e 3,1, respectivamente. Pilau & Lobato (2009) também com novilhas prenhas tiveram perda de 0,77 pontos de CC em pastagem natural no pré-parto.

Mesmo sem diferenças no peso ao nascer dos bezerros, todos filhos de um touro recomendado para novilhas, com progênie entre os 10% mais leves para peso ao nascer, novilhas dos tratamentos BRA-PC e PN-PC, com significativos ganhos de peso e CC 4,0, tiveram a maior taxa de auxílio ao parto (37,5%), sem diferir de PNCS-PN (18,8%). Fontana (1993), Rocha (1997) e Waldner (2014) observaram 36%, 21% e 22%, respectivamente, de algum grau de auxílio em primíparas nesta idade, enquanto Pilau & Lobato (2009) observaram 19%. Uma primeira objeção à parição aos 24 meses é a maior distocia (Lehman et al., 1993; Grimard et al., 1995).

A medida de área pélvica nunca antes medida neste rebanho, típico de uma pecuária em evolução como a brasileira, sem selecionar para tal, tomada ao início da reprodução teve média de $124,1 \text{ cm}^2$, não afetou a taxa de auxílio ao parto ($P>0,05$). No entanto, foi menor do que os

135 cm² recomendados por Rovira (1996) e muito menores do que os 140 a 170 cm² recomendados por Brinks (1990). A taxa de auxílio ao parto foi influenciada pela CC das novilhas em pastagem cultivada devido ao possível acúmulo de gordura na cavidade pélvica sem ter afetado o peso dos bezerros (Meijering, 1984; Rice, 1991). Já os 18,8% em PNCS-PN pode ter sido associada ao menor desenvolvimento e peso médio de somente 306,5 kg ao parto destas vacas, o equivalente a 65% do peso adulto e não aos 80% recomendados por Rovira (1981) e NRC (2000).

As taxas de auxílio ao parto refletiram-se na taxa de parição, vacas do BRACS-PN tiveram 100% de parição, mesmo tendo alcançado somente 69% do peso adulto ao parto, mas com CC média de 3,3, o que pode ter permitido maior força física para expulsão do bezerro, enquanto as BRA-PC tiveram 50% ($P < 0,05$). Pilau & Lobato (2009) tiveram 97% de taxa de parição em novilhas em pastagem semelhante no terço final de gestação.

Por terem sido manejadas em pastagem cultivada no pós-parto, as diferenças em peso e CC decorrentes deste manejo prévio foram determinantes para os expressivos índices de prenhez, pois praticamente mantiveram-se do parto ao início e até o fim do período reprodutivo (Tabela 4). Rocha (1997) com primíparas ao parto aos dois anos de idade com 341 kg médios obteve 67% de prenhez.

Com a MF de 2.492 kg ha⁻¹ de MS também recomendada por Pötter & Lobato (2004) ao trabalharem com primíparas aos três anos, as vacas dos grupos BRACS-PN e PNCS-PN mantiveram peso e reduziram levemente a CC durante o período reprodutivo, enquanto as do BRA-PC e PN-PC tiveram uma pequena redução do peso e praticamente mantiveram os escores de CC. A condição corporal ao início da monta foi significativamente superior para as vacas BRA-PC e PN-PC ($P < 0,05$). Steenkamp et al. (1975) determinaram ser a CC ao acasalamento mais importante do que o peso corporal, enquanto neste trabalho, provavelmente, os dois parâmetros tiveram a mesma contribuição para a concepção.

Ao início da monta as vacas do grupo BRA-PC tinham em média 89% do peso adulto, PN-PC 83%, BRACS-PN 75% e PNCS-PN 70%, enquanto Rovira (1981) recomenda ter 85%

ao início da mesma. As taxas de prenhez de PN-PC de 100,0% e de 87,5% de BRA-PC estão associadas a estes parâmetros atingidos e aos maiores pesos e CC ao parto, sofrendo apenas pequena redução dos mesmos durante a reprodução. Já as vacas do BRACS-PN e PNCS-PN, com menores pesos e CC ao parto e, pequena recuperação no período tiveram 66,0 e 62,0% de prenhez, respectivamente. O menor peso e CC ao parto destas vacas, associado às exigências da lactação, não permitiram alcançar com o nível forrageiro oferecido o mínimo de 80% de prenhez preconizado (Pötter et al., 1998; Beretta et al., 2001). Lobato et al. (2010) demonstraram a importância dos parâmetros de peso e CC a ser atingidos para maior eficiência reprodutiva quando com primíparas com 85% do peso adulto e CC 3,8 ao início do acasalamento alcançaram 82,3% de prenhez, enquanto com 80% do peso adulto e CC 3,5 tiveram 65,8% de prenhez. As exigências nutricionais da lactação em primíparas aos dois anos devem ter limitado maiores ganhos e recuperação das condições corporais (NRC, 2000).

O aporte nutricional no pré-parto refletiu-se no tempo em dias para conceber, tendo 69,2% das vacas do PN-PC concebido nos primeiros 33 dias, embora não diferente dos grupos BRA-PC com 50,0% e PNCS-PN com 23,1%, o que se crê ser devido ao número reduzido de animais por grupo experimental. Em condições comerciais são percentuais extremamente importantes para a maior eficiência reprodutiva. Vacas de BRACS-PN tiveram apenas 13,4% prenhes nos primeiros 33 dias. Resultados este semelhantes aos observados por Pötter & Lobato (2004) e Lobato et al. (2010). Spitzer et al. (1995), com vacas ao parto com CC 3,5 (Lowman et al., 1973) tiveram 90% de prenhez nos primeiros 40 dias da estação. Baseado nas datas de parição, estima-se terem as vacas concebido entre 54 a 77 dias após o parto, como recomendado por NRC (2000) e Emerick et al. (2009). Também de acordo com o trabalho de Dunn & Moss (1992), onde vacas tendo intervalo parto-primeiro estro entre 40 a 60 dias tem 88% de possibilidade de parir a cada 365 dias. Cada dia de anestro pós-parto pode reduzir a prenhez em 0,5% (Hess et al., 2005).

Os sistemas alimentares durante a gestação não afetaram o peso ao nascer dos bezerras ($P>0,05$), também observado por Larson et al. (2011), com média de 32 kg. A nutrição materna

durante a gestação é um dos principais fatores que afetam o crescimento e desenvolvimento muscular fetal, com efeitos persistentes no desempenho animal, mesmo sem diferença no peso ao nascer (Du et al., 2010).

Com a VDM de 0,748 e 0,724 kg até o desmame, os bezerros das vacas dos grupos PN-PC e BRA-PC foram mais pesados ao desmame do que os das vacas PNCS-PN e BRACS-PN com 0,621 e 0,616 kg ($P < 0,05$), alcançando 130,8 e 127,9 kg, respectivamente. Vacas com maiores pesos e CC ao parto, mesmo com pequenas perdas de peso durante a monta, sem expressões na redução de CC, criaram melhor os seus bezerros, provavelmente usando suas reservas corporais acumuladas no pré-parto, para produzir mais leite. Estes GDM são similares aos de outros trabalhos na região, como 0,610 (Pilau & Lobato, 2008) e 0,730 kg (Vaz et al., 2010), também com primíparas aos dois anos de idade. Mesmo estando a primípara em crescimento ativo, ela prioriza a lactação (Freetly, 1999), repassando aos bezerros os nutrientes necessários que seriam utilizados para crescimento e reprodução (Osoro, 1989).

Para melhorar o desempenho produtivo e reprodutivo de vacas primíparas aos 24 meses, elas precisam ser ao desmame mais pesadas e terem após estes maiores ganhos de peso para conceberem ao início da reprodução. Assim, terão período pré-parto menor em pastagens cultivadas, possibilitando provavelmente a redução de auxílios ao parto, e tendo um pós-parto mais longo nas mesmas pastagens, permitindo maior desenvolvimento e condição corporal até a próxima estação reprodutiva.

5 Conclusões

Pastagem de Brachiaria ou pastagem natural, com e sem suplementação, possibilitam alcançar peso e condição corporal adequado ao início do terço final de gestação. Contudo, somente com a pastagem de Brachiaria, com e sem suplementação, foi possível alcançar o peso meta ao parto de 80% do peso adulto já ao início do terço final de gestação.

Novilhas prenhas aos 13/15 meses de idade com pastoreio em pastagem cultivada no terço final de gestação, mesmo com oferta reduzida, ganharam e pariram com maior peso e condição corporal, tiveram maior taxa de prenhez e criaram melhor os bezerros, mas tiveram maiores problemas ao parto. Novilhas em pastagem natural no terço final de gestação pariram com menor peso e condição corporal, tiveram menor prenhez, menor desenvolvimento dos bezerros, mas tiveram pouco ou nenhum auxílio ao parto.

6 Referências Bibliográficas

- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS-AOAC. **Official methods of analysis**. 14 ed. Washington, 1141p. 1995.
- 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**, v.30, n. 4, p. 1278-1286, 2001.
- BRINKS, J.S. Genetic influences on reproductive performance of two-year-old beef females. In: BEEF Research Progress Report. Colorado: Colorado State University, 1990. p. 1-11.
- COSTA, K.A.P. et al. Intervalo de corte na produção de massa seca e composição químico-bromatológica da *Brachiaria brizantha* cv. MG-5. **Ciência Agrotecnologia**, Lavras, v. 31, n. 4, p. 1197-1202, 2007.
- DEUTSCHER, G.H. Using pelvic measurements to reduce dystocia in heifers. **Modern Veterinary Practice**, n. 66, p. 751-755, 1985.
- DIXON, R. M.; STOCKDALE, C. R. Associative effects between forages and grains: consequences for feed utilization. **Australian Journal of Agricultural Research**, Collingwood, v. 50, n. 5, p. 757-773, 1999.
- DU, M. et al. Fetal programming of skeletal muscle development in ruminant animals. **Journal of Animal Science**, Champaign, v.88, p. E51-E60, 2010 (E. Suppl.).
- ELIZALDE, J.C. Suplementacion en condiciones de pastoreo. In: JORNADA DE ACTUALIZACIÓN GANADERA, 1., 2003, Balcarce. **Anais...** Balcarce: INTA Balcarce, 2003. p.17-28.

- EMBRAPA. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Rio de Janeiro: Centro Nacional de Pesquisa de Solos, 1999. 412p.
- 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. et al. Desempenho de Novilhos F1s Angus-Nelore em Pastagens de *Brachiaria decumbens* Submetidos a Diferentes Regimes Alimentares. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.2, p: 470-481, 2001.
- EUCLIDES, V.P.B. et al. Evaluation of *Brachiaria decumbens* and *Brachiaria brizantha* under grazing. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 17, 1993, Rockhampton. **Proceedings...** Palmerstone North: New Zealand Grassland Association, 1993. p.1997-1998.
- FONTANA, P.M.F. **Distocia em novilhas Hereford com parição aos 24 meses de idade**. 1993, 96f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 1993.
- 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.
- GARDNER, A.L. **Técnicas de pesquisa em pastagens e aplicabilidade de resultados em sistemas de produção**. IICA. Brasil. 1986. 197p.
- GARDNER, A.L.; PIRES, A.C.; CARVALHO, L.A. Relação entre a disponibilidade de forragem de aveia e o ganho de peso de bezerros leiteiros. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.11, n.1, p. 53-69, 1982.
- GRIMARD, B.P.; HUMBLLOT, A.A.; PONTER, J.P. et al. Influence of postpartum energy restriction on energy status, plasma LH and estradiol secretion and follicular development in suckled beef cows. **Journal of Reproduction Fertility**, v.104, p.173-179, 1995.
- HESS, B.W. et al. Nutritional controls of beef cow reproduction. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 83, n.13, p. E90-E-106, 2005.
- HORN, G.W. et al. Designing supplements for stocker cattle grazing wheat pasture. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 83, n.13, p. E69-E78, 2005.
- LARSON, D.M.; CUPP, A.S.; FUNSTON, R.N. Heifer development systems: A comparison of grazing winter range or corn residue. **Journal Animal Science**, Champaign, v. 89, n. 8, p. 2365-2372, 2011.

- LEHMAN, F.D. et al. A logical method for comparing beef heifer development strategies. **Veterinary medicine**, v. 88, n. 11, p. 1094-1101, 1993.
- 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.
- LOWMAN, B.G. et al. **Condition scoring beef cattle**. Edinburgh: East of Scotland College of Agriculture, 1973. 8p. (Bulletin 6).
- MAPA — Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Projeções do Agronegócio: Brasil 2012/2013 a 2022/2023** Brasília — DF, Brasil: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Assessoria de Gestão Estratégica — Brasília: Mapa/ACS, 4ª ed., 2013.
- MAPA. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Projeções do Agronegócio: Brasil 2012/2013 a 2022/2023**. Assessoria de Gestão Estratégica, Brasília: Mapa, 2013. 96p.
- MARASCHIN, G.E. et al. Native pasture, forage on offer and animal response. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 18, 1997, Saskatoon. **Proceedings...** Saskatoon, Canadá. Paper 288. Vol. II. 1997.
- MATZENAUER, R.; RADIN, B.; ALMEIDA, I.R. (Ed.). **Atlas Climático: Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Secretaria da Agricultura Pecuária e Agronegócio; Fundação Estadual de Pesquisa Agropecuária (FEPAGRO), 2011.
- MEIJERING, A. Dystocia and stillbirth in cattle – a review of causes, relations and implications. **Livestock Production Science**, v. 11, p. 143-177, 1984.
- MORENO, J. A. **Clima do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Secretaria da Agricultura, 41 p. 1961.
- MOTT, G.O. Relationship of available forage and animal performance in tropical grazing systems. In: FORAGE GRASSLAND CONFERENCE, 1984, Houston. **Proceedings...** Lexington: American Forage and Grassland Council, 1984. p.373-377.
- NABINGER, C.; CARVALHO, P.C.F. Avanços no manejo do pasto para a produção bovina. In: JORNADA TÉCNICA EM SISTEMAS DE PRODUÇÃO DE BOVINOS DE CORTE E CADEIA PRODUTIVA, 3., 2008, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: Nespro, 2008. p. 21-70.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient requirements of beef cattle**. Seventh Revised Edition: Update 2000. Washington, DC: National Academies Press, 2000. 232p.

- 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. Desenvolvimento e desempenho reprodutivo de vacas primíparas aos 22/24 meses de idade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.4, p. 728-736, 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**, v.37, n.7, p. 1271-1279, 2008.
- 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. Produtividade de um modelo de produção para novilhas de corte primíparas aos dois, três e quatro anos de idade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.27, n.3, p.613-619, 1998.
- RICE, L.E. Nutrition and the development of replacement heifers. **Veterinary Clinics of North America. Food Animal Practice**, Philadelphia, v. 7, n. 1, p. 27-42, 1991.
- ROCHA, M.G. **Desenvolvimento e características de produção e reprodução de novilhas de corte primíparas aos dois anos de idade**. 1997, 247f. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1997.
- ROCHA, M.G. et al. Sistemas intensivos de produção de bovinos de corte – ênfase na recria de fêmeas. In: **CICLO DE PALESTRAS EM PRODUÇÃO E MANEJO DE BOVINOS**, 12., 2007, Canoas. **Anais...** Canoas: Ed. ULBRA, 2007. p. 53-84.
- 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 cria em pastoreo**. Buenos Aires: Editorial Hemisferio Sur, 1996. 287p.
- SANTOS, D.T. **Manipulação da oferta de forragem em pastagem natural: efeito sobre o ambiente de pastejo e o desenvolvimento de novilhas de corte**. 2007, 244f. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2007.

- SEAPA – Secretaria da Agricultura, Pecuária e Agronegócio do Rio Grande do Sul (2013).
Dados estatísticos. Disponível em: <<http://www.agricultura.rs.gov.br/>> Acesso em 15 set 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.
- STEENKAMP, J.D.G.; HORST, C.; ANDREW, M.J.A. Reconception in grade and pedigree Afrikaner cows of different size: Postpartum factors affecting reconception. **South African Journal of Animal Science**, Pretoria, v. 5, p. 103-110, 1975.
- VAN SOEST, P.J. **Nutrition ecology of the ruminant**. 2º Ed. New York: Cornell University Press, 1994, 476p.
- VAZ, R.Z.; LOBATO, J.F.P.; RESTLE, J. Influence of weaning age on the reproductive efficiency of primiparous cows. **Revista Brasileira de Zootecnia**, 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**, v. 163, p. 126-139, 2014.
-

CAPÍTULO 3 - Considerações finais, Referências bibliográficas e Apêndices

Considerações finais

Sistemas forrageiros de verão/outono, pastagem de Brachiaria ou pastagem natural, com e sem suplementação, possibilitam alcançar peso e condição corporal ao início do terço final de gestação. Porém, somente com a pastagem de Brachiaria, com e sem suplementação, é possível alcançar o peso meta ao parto de 80% do peso adulto, antes deste terço final. 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 prenhas aos 13/15 meses de idade em melhor condição forrageira no terço final de gestação (pastagem cultivada de aveia preta e azevém), mesmo com oferta reduzida, ganharam mais peso e condição corporal, pariram com maior peso e condição corporal, porém apresentaram maiores problemas ao parto, mas tiveram maior taxa de prenhez quando primíparas e criaram melhor os seus bezerros até o desmame. Ao contrário, novilhas em pior condição forrageira no terço final de gestação (pastagem natural), perderam peso e condição corporal, pariram com menor peso e condição corporal e tiveram pouco ou nenhum auxílio ao parto, mas tiveram menor taxa de prenhez, embora considerada satisfatória se comparada a média do Rio Grande do Sul e aos índices reprodutivos de primíparas aos dois anos de idade. Ainda, observou-se um menor desenvolvimento de seus bezerros até o desmame, no entanto, considerado compatível com desenvolvimento de bezerros filhos de primíparas aos dois anos de idade. Contudo, surgem questões como: qual é o melhor sistema? Maior peso, mais problemas ao parto, com maior repetição de cria? Ou menor peso ao parto, menos problemas ao parto e com menor taxa de prenhez?

Pode-se concluir que para que se reduza a idade da primeira prenhez de 24/26 meses para 13/15 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 de pecuária de cria intensiva são necessários consistentes ganhos de peso e escore de condição corporal como maneira de alcançar as metas específicas de desenvolvimento que venham assegurar maior desempenho produtivo e reprodutivo quando primíparas.

Referências bibliográficas

AMSTALDEN, M. et al. Leptin gene expression, circulating leptin, and luteinizing hormone pulsatility are acutely responsive to short-term fasting in prepubertal heifers: relationships to circulating insulin and insulin-like growth factor I. **Biology of Reproduction**, Madison, v. 63, p. 127-133, 2000.

ARIAS, R.P. et al. Effects of post-AI nutrition on growth performance and fertility of yearling beef heifers. **Proceedings, Western Section, American Society of Animal Science**, Champaign, v. 63, p. 117-121, 2012.

ARMSTRONG, J.D. et al. Endocrine events prior to puberty in heifers: role of somatotropin, insulin-like growth factor-I and insulin-like growth factor binding proteins. **Journal of Physiology and Pharmacology**, Kraków, v. 43, p. 179-193, 1992.

AZAMBUJA, P.S.; PILAU, A.; LOBATO, J.F.P. Suplementação Alimentar de Novilhas no Pós-Desmame: Efeitos no Crescimento e Desempenho Reprodutivo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 37, n. 6, p. 1042-1049, 2008.

BARB, C.R.; KRAELNG, R.R. Role of leptin in the regulation of gonadotropin secretion in farm animals. **Animal Reproduction Science**, Werribee, v.82-83, p.155-167, 2004.

BELLOWS, R.A. et al. Factors affecting dystocia in Brahman-cross heifers in subtropical Southeastern United States. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 74, n. 7, p.1451-1456, 1996.

BELLOWS, R.A. et al. Gestation feed level, calf birth weight and calving difficulty. **Journal Animal Science**, Champaign, v. 35, p.185-186, 1972.

BELLOWS, R.A.; SHORT, R.E. Effects of precalving feed level or birth weight, calving difficulty and subsequent fertility. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 46, p. 1522-1528, 1978.

BELLOWS, R.A.; SHORT, R.E. Reproductive losses in beef industry. In: FIELDS, M.J.; SAND, R.S. (Ed.). **Factors Affecting Calfcrop**. Gainesville: CRC Press, 1994. p.109-133.

BERETTA, V.; LOBATO, J.F.P. Sistema "Um Ano" de Produção de Carne: Avaliação de Estratégias Alternativas de Alimentação Hiberna de Novilhas de Reposição. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 27, n. 1, p. 157-163, 1998.

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.

BERETTA, V.; LOBATO, J.F.P.; MIELITZ NETTO, C.G.A. Produtividade e eficiência biológica de sistemas de produção de gado de corte de ciclo completo no Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 31, n. 2, supl., p.991-1001, 2002.

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.

BRINKS, J.S. Genetic aspects of reproduction in beef cattle. In: ANNUAL CONFERENCE ON ARTIFICIAL INSEMINATION AND EMBRYO TRANSFER IN BEEF CATTLE, 1984, Denver. **Proceedings...** Columbia: National Association Breeders, 1984. p. 28-35.

BRINKS, J.S. Genetic influences on reproductive performance of two-year-old beef females. In: BEEF Research Progress Report. Colorado: Colorado State University, 1990. p. 1-11.

BROWN, J.E.; BROWN, C.J.; BUTTS, W.T. Relationships among weights, gains and earliness of maturing in Hereford and Angus females. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 35, p. 507-517, 1972.

BRUMBY, P.J.; WALKER, D.E.K.; GALLAGHER, R.M. Factors associated with growth in beef cattle. **New Zealand Journal of Agricultural Research**, London, v. 6, n. 6, 526-537, 1963.

BUSKIRK, D.D.; FAULKNER, D.B.; 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 rate of beef heifers bred either on puberal or third estrus. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 65, n. 3, p. 645-650, 1987.

CARRILLO, J. **Manejo de um rodeo de cria**. 2. ed. Buenos Aires: Editorial Centro Regional Buenos Aires Sur, 2001. 507p.

CHAPMAN, H.D. et al. Differences in lifetime productivity of Hereford calving first at 2 and 3 years of age. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 46, n. 5, p. 1159-1162, 1978.

CHEHAB, F.F.; LIM, M.E.; RONGHUA, L. Correction of the sterility defect in homozygous obese female mice by treatment with the human recombinant leptin. **Nature Genetics**, New York, v. 12, p. 318-320, 1996.

CHEUNG, C.C. et al. Leptin is a metabolic gate for the onset of puberty in the female rat. **Endocrinology**, Maryland, v. 138, p. 855-858, 1997.

CICCIOLI, N.H. 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.

CLANTON, D.C.; JONES, L.E.; ENGLAND, M.E. Effects of rate and time of gain after weaning on the development of replacements beef heifers. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 56, n. 2, p. 280-285, 1983.

CORAH, L.R.; DUNN, T.G.; KALTENBACH, C.C. Influence of prepartum nutrition on the reproductive performance of beef females and the performance of their progeny. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 41, p. 819-824, 1975.

DAY, M.L.; ANDERSON, L.H. Current concepts on the control of puberty in cattle. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 76, p. 1-15, 1998 (suppl. 3).

DELAVAUD, C. et al. Plasma leptin concentration in adult cattle: Effects of breed, adiposity, feeding level, and meal intake. **Journal of Animal Science**, Champaign, v.80, n. 5, p. 1317-1328, 2002.

DU, M. et al. Fetal programming of skeletal muscle development in ruminant animals. **Journal of Animal Science**, Champaign, v.88, p. E51-E60, 2010 (E. Suppl.).

DUNN, T.G.; MOSS, G.E. Effects of nutrient deficiencies and excesses on reproductive efficiency of livestock. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 70, p. 1580-1593, 1992.

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

EMERICK, L.L. et al. Aspectos relevantes sobre a puberdade em fêmeas. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, Belo Horizonte, v. 33, n. 1, p. 11-19, 2009a.

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, 2009b.

ENDECOTT, R.L. et al. JOINT ALPHARMA-BEEF SPECIES SYMPOSIUM: Implications of beef heifer development systems and lifetime productivity. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 91, n. 3, p. 1329-1335, 2013.

ESPASANDIN, A.C.; PACKER, I.U.; ALENCAR, M.M. Produção de leite e comportamento de amamentação em cinco sistemas de produção de gado de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 30, n. 3, p. 702-708, 2001.

EUCLIDES, V.P.B. et al. Desempenho de Novilhos F1s Angus-Nelore em Pastagens de *Brachiaria decumbens* Submetidos a Diferentes Regimes Alimentares. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 30, n. 2, p. 470-481, 2001.

EUCLIDES, V.P.B. et al. Evaluation of *Brachiaria decumbens* and *Brachiaria brizantha* under grazing. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 17, 1993, Rockhampton. **Proceedings...** Palmerstone North: New Zealand Grassland Association, 1993. p.1997-1998.

FAGUNDES, J.I.B.; LOBATO, J.F.P.; SCHENKEL, F.S. Efeito da carga animal na produção de leite de vacas de corte primíparas e no desenvolvimento de seus bezerros. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 33, n. 2, p. 412-419, 2004.

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. 1, p. 1722-1731, 2003.

FERREIRA, A.M. Nutrição e atividade ovariana em bovinos: uma revisão. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 28, n. 9, p. 1077-1093, 1993.

FERREL, C.L. Effects of postweaning rate of gain on onset of puberty and productive performance of heifers of different breeds. **Journal of Animal Science**, Savoy, v. 55, n. 6, p.1272-1283, 1982.

FERRELL, C.L. Maternal and fetal influences on uterine and conceptus development in the cow. I. Growth of tissues of the gravid uterus. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 69, p. 1945-1953, 1991.

FINCH, V.A. Body temperature in beef cattle: its control and relevance to production in the tropics. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 62, p. 531-542, 1986.

FISS, C.F.; WILTON, J.W. Contribution of breed, cow weight, and milk yield to the pre-weaning, feedlot and carcass traits of calves in three beef breeding systems. **Journal of Animal Science**, Savoy, v. 71, n. 11, p. 2874-2884, 1993.

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.

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, 2011.

ROSADO Jr, A.G.; LOBATO, J.F.P. Application of a Modelo of Management by Macroprocesses to a Beef Cattle Enterprise: a Case Study. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.38, n.11, p. 2280-2288, 2009.

LOBATO, J.F.P.; SILVA, M.D. Evolução e Resultados da Pesquisa em Pecuária de Corte no Rio Grande do Sul. In: JORNADA TÉCNICA EM SISTEMAS DE PRODUÇÃO DE BOVINOS DE CORTE E CADEIA PRODUTIVA, 3., 2008, Porto Alegre. **Anais...** [Porto Alegre, 2008].

FREITAS, S.P.G. **Desempenho de novilhas expostas à reprodução aos 14/15 meses de idade**. 2005. 162 f. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2005.

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.; DEUTSCHER, G.H. Comparison of target breeding weight and breeding date for replacement beef heifers and effects on subsequent reproduction and calf performance. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 82, n. 10, p. 3094-3099, 2004.

FUNSTON, R.N.; LARSON, D.M. Heifer development systems: Dry-lot feeding compared with grazing dormant winter forage. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 89, n. 5, p. 1595-1602, 2011.

FUNSTON, R.N.; SUMMERS, A.F.; ROBERTS, A.J. Implications of nutritional management for beef cow-calf systems. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 90, n. 7, p. 2301-2307, 2012.

GARCIA, M.R. et al. Age at puberty, total fat and conjugated linoleic acid content of carcass, and circulating metabolic hormones in beef heifers fed a diet high in linoleic acid beginning at four months of age. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 81, p. 261-268, 2003.

GARCIA, M.R. et al. Serum leptin and its adipose gene expression during pubertal development, the estrous cycle, and different seasons in cattle. **Journal Animal Science**, Champaign, v. 80, p. 2158-2167, 2002.

GASSER, C.L. et al. Induction of precocious puberty in heifers I: Enhanced secretion of luteinizing development. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 84, n. 8, p. 2035-2041, 2006a.

GASSER, C.L. et al. Induction of precocious puberty in heifers II: Advanced ovarian follicular development. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 84, n. 8, p. 2042-2049, 2006b.

GASSER, C.L. JOINT ALPHARMA-BEEF SPECIES SYMPOSIUM: Considerations on puberty in replacement beef heifers. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 91, n. 3, p. 1336-1340, 2013.

GREER, R.C. et al. Estimating the impact of the management decisions on the occurrence of puberty in beef heifers. **Journal of Animal Science**, Savoy, v. 56, n. 1, p. 30-39, 1983.

GRIMARD, B.P. et al. Influence of postpartum energy restriction on energy status, plasma LH and estradiol secretion and follicular development in suckled beef cows. **Journal Reproduction Fertility**, London, v. 104, p. 173-179, 1995.

HAFEZ, E.S.E.; HAFEZ, B. **Reprodução Animal**. 7. ed. Barueri: Editora Manole, 2004. 513p.

HALL, J.B. et al. Effects of recombinant bovine somatotropin and dietary energy intake on growth, secretion of luteinizing hormone, follicular development, and onset of puberty in beef heifers. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 72, n. 3, p. 709-717, 1994.

HANCOCK, K.L. et al. The influence of postpartum nutrition and weaning age of calves on cow body condition, estrus, conception rate and calf performance of fall-calving beef cows. **Animal Breeding Abstract**, Edinburgh, v. 53, n.1, p. 932, 1985.

HASHIZUME, T. et al. Insulin-like growth factor I enhances gonadotropin-releasing hormone-stimulated luteinizing hormone release from bovine anterior pituitary cells. **Animal Reproduction Science**, Champaign, v. 70, p. 13-21, 2002.

HERSOM, M.J.; BODINE, T.N.; HERRING, A. JOINT ALPHARMA-BEEF SPECIES SYMPOSIUM: Redefining the Replacement Heifer Paradigm. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 91, n. 3, p. 1321-1322, 2013.

HESS, B.W. et al. Nutritional controls of beef cow reproduction. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 83, n.13, p. E90-E-106, 2005.

HORN, G.W. et al. Designing supplements for stocker cattle grazing wheat pasture. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 83, n.13, p. E69-E78, 2005.

JENKINS, T.G.; CUNDIFF, L.V.; FERREL, C.L. Differences among breed crosses of cattle in the conversion of food energy to calf weight during the preweaning interval. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 69, n. 12, p. 2762-2769, 1991.

JENKINS, T.G.; FERREL, C.L. Lactation characteristics of nine breeds of cattle fed various quantities of dietary energy. **Journal of Animal Science**, Savoy, v. 70, n. 6, p. 1652-1660, 1992.

JOHNSON, C. R. et al. Influence of milk production potential on forage dry matter intake by multiparous and primiparous Brangus females. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 81, n. 7, p. 1837-1846, 2003.

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, 1995.

KROKER, G.A.; CUMMINS, L.J. The effect of nutritional restriction on Hereford heifers in late pregnancy. **Australian Veterinary Journal**, Sydney, v. 55, p. 467-474, 1979.

LAKE, S.L. et al. Effects of supplemental high-linoleate or high-oleate safflower seeds on adipose tissue fatty acids, apparent mobilization, and potential uptake and storage in postpartum cows. **Proceedings, Western Section, American Society Animal Science**, [Fort Collins], v. 55, p. 29-35, 2004.

LARSON, D. M.; CUPP, A. S.; FUNSTON, R. N. Heifer development systems: A comparison of grazing winter range or corn residue. **Journal Animal Science**, Champaign, v. 89, n. 8, p. 2365-2372, 2011.

LEÓN, H. V. et al. Plasma concentrations of leptin, insulin-like growth factor- I, and insulin in relation to changes in body condition score in heifers. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 82, n. 2, p. 445-451, 2004.

LESMEISTER, J.L. et al. Date of first calving in beef cows and subsequent calf production. **Journal of Animal Science**, Savoy, v. 36, n. 1, p. 01-06, 1973.

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: Ed. UFRGS, 2003. p. 9-47.

LOBATO, J.F.P. et al. Pastagens melhoradas e suplementação alimentar no comportamento reprodutivo de vacas de corte primíparas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 27, n. 1, p. 47-53, 1998a.

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.; ZANOTTA JÚNIOR, R.D.; PEREIRA NETO, O.A. Efeitos das dietas pré e pós-parto na eficiência reprodutiva de vacas primíparas de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 27, n. 5, p. 857-962, 1998b.

LOWMAN, B.G. ; SCOTT, N. ; SOMERVILLE, S. **Condition scoring beef cattle**. Edinburgh: East of Scotland College of Agriculture, 1973. 8p.

LYNCH, J.M. et al. Influence of timing of gain on growth and reproductive performance of beef replacement heifers. **Journal Animal Science**, Champaign, v. 75, n. 7, p. 1715-1722, 1997.

MARASCHIN, G.E. et al. Native pasture, forage on offer and animal response. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 18., 1997, Saskatoon. **Proceedings...** Saskatoon, Canadá, 1997. Vol. II. Paper 288.

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.

MARTIN, L.C. et al. Genetic effects on beef heifer puberty and subsequent reproduction. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 70, n. 12, p. 4006-4017, 1992.

MONTIEL, F.; AHUJA, C. Body condition and suckling as factors influencing the duration of postpartum anestrus in cattle: a review. **Animal Reproduction Science**, Champaign, v. 85, p. 1-26, 2005.

MORRIS, C.A. A review of relationships between aspects of reproduction in beef heifers and their lifetime production. Associations with fertility in the first joining season and age at first joining. **Animal Breeding Abstracts**, Edinburgh, v. 48, n. 10, p. 655-667, 1980.

MORRISON, D.G.; SPITZER, J.C.; PERKINS, J.L. Influence of prepartum body condition score change on reproduction in multiparous beef cows calving in moderate body condition. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 77, n. 5, p. 1048-1054, 1999.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient requirements of beef cattle**. Seventh Revised Edition: Update 2000. Washington, DC: National Academies Press, 2000. 232p.

NEVILLE, W.E. Influence of dam's Milk production and other factors on 120- and 240-day weight of Hereford calves. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 21, n. 2, p. 315-320, 1962.

NUÑES-DOMINGUEZ, R. et al. Lifetime production of beef heifers calving first at two vs. three years of age. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 69, n. 9, p. 3467-3479, 1991.

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.

OWENS, F.N.; DDUBESKI, P.; HANSON, C.F. Factors that alter the growth and development of ruminants. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 71, p. 3138-3150, 1993.

PASCOAL, L.L.; VAZ, F.D. Desmame precoce aos sessenta dias. In: RESTLE, J. (Ed.). **Técnicas avançadas na recria e engorda de bovinos de corte**. Santa Maria: Gráfica Universitária, 1997. p. 36-50.

PATTERSON, D.J. et al. Management considerations in heifers development and puberty. **Journal of Animal Science**, Savoy, v. 70, n. 12, p. 4018-4035, 1992.

PEREIRA NETO, O.A.; LOBATO, J.F.P. Efeitos da ordem de utilização de pastagens nativas melhoradas no desenvolvimento e comportamento reprodutivo de novilhas de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 27, n. 1, p. 60-61, 1998.

PILAU, A.; LOBATO, J.F.P. Desenvolvimento e desempenho reprodutivo de vacas primíparas aos 22/24 meses de idade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 38, n. 4, p. 728-736, 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.

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. (Ed.). **Nutrição de Ruminantes**. Jaboticabal: Funep, 2011. p. 537-563.

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. 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.

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

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.

QUADROS, S.A.F.; LOBATO, J.F.P. Efeitos da lotação no comportamento reprodutivo de vacas de corte primíparas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 25, n. 1, p. 22-35, 1996.

RESTLE, J.; POLLI, V.A.; SENNA, D.B. Efeito do grupo genético e heterose sobre a idade e peso a puberdade e sobre o desempenho reprodutivo de novilhas de corte. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 34, n. 4, p. 701-707, 1999.

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

RIBEIRO, E.L.A. et al. Eficiência produtiva em vacas primíparas das raças Aberdeen Angus e Charolês. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 30, n. 1, p.125-132, 2001.

RIBEIRO, E.L.A.; RESTLE, J. Desempenho de terneiros Charolês e Aberdeen Angus puros e seus mestiços com Nelore. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 26, n. 8, p. 1145-1151, 1991.

RICE, L.E. Nutrition and the development of replacement heifers. **Veterinary Clinics of North America. Food Animal Practice**, Philadelphia, v. 7, n. 1, p. 27-42, 1991.

ROBERTS, A.J. et al. Reproductive performance of heifers offered ad libitum or restricted access to feed for a one hundred forty-day period after weaning. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 87, n. 9, p. 3043-3052, 2009.

ROBINSON, O.W.; YUSUFF, M.K.M.; DILLARD, E.U. Milk production in Hereford cows I. Means and correlations. **Journal of Animal Science**, Savoy, v. 47, n. 1, p. 131-136, 1978.

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 (supl. 2).

ROCHA, M.G. et al. Sistemas intensivos de produção de bovinos de corte – ênfase na recria de fêmeas. In: CICLO DE PALESTRAS EM PRODUÇÃO E MANEJO DE BOVINOS, 12., 2007, Canoas. **Anais...** Canoas: Ed. ULBRA, 2007. p. 53-84.

ROCHA, M.G.; LOBATO, J.F.P. Avaliação do Desempenho Reprodutivo de Novilhas de Corte Primíparas aos Dois Anos de Idade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 31, n. 3, p. 1388-1395, 2002a.

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, 2002b.

ROGERS, P.L. et al. Evaluating longevity of composite beef females using survival analysis techniques. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 82, n. 3, p. 860-866, 2004.

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. 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 cria em pastoreo**. Buenos Aires: Editorial Hemisferio Sur, 1996. 287p.

ROVIRA, J. **Reproducción y manejo de los rodeos de cria**. Montevideo: Editorial Hemisfério Sur, 1974. 293p.

SANTOS, J.E.P.; AMSTALDEN, M. Effects of nutrition on bovine reproduction. IN: REUNIÃO ANUAL SOCIEDADE BRASILEIRA DE TECNOLOGIA DE EMBRIÕES, 13., 1998, Atibaia. **Anais...** Porto Alegre: UFRGS, 1998. p.19-89.

SANTOS, D.T. **Manipulação da oferta de forragem em pastagem natural: efeito sobre o ambiente de pastejo e o desenvolvimento de novilhas de corte**. 2007, 244 f. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2007.

SANTOS, V.F. **Métodos Agronômicos para estimativa de consumo e de disponibilidade de forragem na Zona da Mata**. 1997, 155 f. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1997.

SARTORI, R.; GUARDIDEIRO, M. M. Fatores nutricionais associados à reprodução da fêmea bovina. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 39, p. 422-432, 2010 (supl. especial).

SARTORI, R.; MOLLO, M.R. Influência da ingestão alimentar na fisiologia reprodutiva da fêmea bovina. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, Belo Horizonte, v. 31, n. 2, p. 197-204, 2007.

SCAGLIA, G. **Nutricion y reproduccion de la vaca de cria: Uso de la condición corporal**. Paysandú: INIA, 1997, v.91, 16p.

SCHILLO, K.K. Effects of dietary energy on control of luteinizing hormone secretion in cattle and sheep. **Journal of Animal Science**, Savoy, v. 70, n. 4, p. 1271-1282, 1992.

SCHILLO, K.K.; HALL, J.B.; HILEMAN, S.M. Effects of nutrition and season on the onset of puberty in the beef heifers. **Journal of Animal Science**, Savoy, v. 70, p. 3994–4005, 1992.

SHORT, R.E. et al. Breeding heifers a tone year of age: biological and economic considerations. In: FIELDS, M.J.; SAND, R.S. **Factors affecting calf crop**. Boca Raton: CRC Press, 1994. p. 55-68.

SHORT, R.E. et al. Physiological mechanisms controlling anestrus and infertility in postpartum beef cattle. **Journal of Animal Science**, Savoy, v. 68, p. 799–816, 1990.

SHORT, R.E.; BELOWS, R.A. Relationships among weight gains, age at puberty and reproductive performance in heifers. **Journal of Animal Science**, Savoy, v. 32, p. 127, 1971.

SIMEONE, A.; LOBATO, J.F.P. Efeitos da carga animal em campo nativo e do controle da amamentação no desenvolvimento de bezerros mestiços até um ano de idade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 27, n. 1, p. 179-185, 1998.

SIMEONE, A.; LOBATO, J.F.P. Efeitos da lotação animal em campo nativo e do controle da amamentação no comportamento reprodutivo de vacas de corte primíparas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.25, n.6, p. 1216-1227, 1996.

SIROIS, J.; FORTUNE, J.E. Ovarian follicular dynamics during the estrous cycle in heifers monitored by real-time ultrasonography. **Biology of Reproduction**, Madison, v. 39, n. 2, p. 308-317, 1988.

SPICER, L.J.; ECHTERNKAMP, S.E. The ovarian insulin and insulinlike growth factor system with an emphasis on domestic animals. **Domestic Animal Endocrinology**, Philadelphia, v. 12, p. 223-245, 1995.

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.

STEENKAMP, J.D.G.; HORST, C.; ANDREW, M.J.A. Reconception in grade and pedigree Afrikaner cows of different size: Postpartum factors affecting reconception. **South African Journal of Animal Science**, Pretoria, v. 5, p. 103-110, 1975.

STROBEL, A. et al. A leptin missense mutation associated with hypogonadism and morbid obesity. **Nature Genetics**, New York, v. 18, p. 213–215, 1998.

VAZ, R.Z. et al. Efeito do ganho de peso pré e pós-desmame sobre o desenvolvimento e desempenho reprodutivo de novilhas de corte acasaladas aos 14 meses de idade. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA

DE ZOOTECNIA, 41., 2004, Campo Grande. **Anais...** Campo Grande: SBZ, 2004. 1 CD-ROOM.

VAZ, R.Z.; LOBATO, J.F.P. Efeito da idade de desmame no desempenho reprodutivo de novilhas de corte expostas à reprodução aos 13/15 meses de idade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 39, n. 1, p. 142-150, 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.

WILLIAMS, G.L. et al. Mechanisms regulating suckling-mediated anovulation in the cow. **Animal Reproduction Science**, Amsterdam, v. 42, n. 4, p. 289-297, 1996.

WILTBANK, J.N. et al. **Factors affecting calfcrop**, Gainesville: [s.n.], 1969. p. 44-59.

WILTBANK, J.N. et al. Reproductive performance and profitability of heifers fed to weight 272 or 318 kg at the start of the first breeding season. **Journal of Animal Science**, Savoy, v. 60, p. 25-34, 1985.

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

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.

Apêndices

Apêndice 1: Tabela com precipitação (mm) durante o período experimental

2012	Fazenda	Fepagro JC	
	ocorrida ¹	ocorrida ²	média ³
Janeiro	35	56,8	135,9
Fevereiro	140	100,7	136,4
Março	15	58,1	118,2
Abril	60	52,2	148,2
Mai	80	48,6	126,1
Junho	55	77,3	145,9
Julho	160	101,5	155,9
Agosto	68	63,2	116,5
Setembro	147	145,7	150,0
Outubro	350	125-150	177,3
Novembro	70	75	149,1
Dezembro	320	269	119,7
2013			
Janeiro	212	61	135,9
Fevereiro	116	57	136,4

¹Precipitação ocorrida (mm) na Fazenda Rancho Santa Zelina; ²precipitação ocorrida na Fundação Estadual de Pesquisa Agropecuária (Fepagro) do município de Júlio de Castilhos/RS, divulgada no site www.cemet.rs.gov.br; ³Precipitação média entre os anos de 1976-2005 (Atlas Climático/RS)

Apêndice 2: Carta de aprovação da Comissão de Ética no Uso de Animais



UFRGS
UNIVERSIDADE FEDERAL
DO RIO GRANDE DO SUL

PRÓ-REITORIA DE PESQUISA

Comissão De Ética No Uso De Animais



CARTA DE APROVAÇÃO

Comissão De Ética No Uso De Animais analisou o projeto:

Número: 22843

Título: Análise do desenvolvimento corporal de novilhas prenhes aos 14/15 meses de idade e o desempenho reprodutivo aos 26/28 meses de idade.

Pesquisadores:

Equipe UFRGS:

JOSE FERNANDO PIVA LOBATO - coordenador desde 15/05/2012
CARLOS NABINGER - pesquisador desde 15/05/2012
JAIME URDAPILLETA TAROUCO - pesquisador desde 15/05/2012
JAIME ARAUJO COBUCI - pesquisador desde 15/05/2012
Carolina Balbé de Oliveira de Souza - Aluno de Doutorado desde 15/05/2012

Equipe Externa:

Alexandre Nunes Motta de Souza - pesquisador desde 15/05/2012

Comissão De Ética No Uso De Animais aprovou o mesmo, em reunião realizada em 25/06/2012 - Sala de Reuniões do 2º andar da Reitoria, Campus Central, em seus aspectos éticos e metodológicos, para a utilização de 80 novilhas, de acordo com as Diretrizes e Normas Nacionais e Internacionais, especialmente a Lei 11.794 de 08 de novembro de 2008 que disciplina a criação e utilização de animais em atividades de ensino e pesquisa.

Porto Alegre, Quarta-Feira, 4 de Julho de 2012

FLAVIO ANTONIO PACHECO DE ARAUJO
Coordenador da comissão de ética

Apêndice 3: Termo de concordância do proprietário da propriedade rural do trabalho experimental

TERMO DE CONCORDÂNCIA

Eu, Jorge Alberto Abreu de Oliveira, portador do RG 4004682946, proprietário da Fazenda Rancho Santa Zelina, na localidade de Taquarembó, em Júlio de Castilhos/RS, com registro de inscrição estadual número 0701009144; estou ciente e de acordo com a realização do experimento do projeto 22843 – Análise do desenvolvimento corporal de novilhas prenhes aos 14/15 meses de idade e o desempenho reprodutivo aos 26/28 meses de idade, da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Júlio de Castilhos, 8 de junho de 2012.


Jorge Alberto Abreu de Oliveira

Apêndice 4: Legenda para as variáveis de entrada de dados para análise estatística

A: número dos brincos originais das vacas

B: número de animais por repetição

C: número dos sistemas alimentares

1) BRACS-PN: período de verão/outono em pastagem de *Brachiaria brizantha* cv. MG5 + 0,7% do peso corporal (PC) de ração comercial e pastagem natural no terço final da gestação;

2) PNCS-PN: período de verão/outono em pastagem natural + 0,7% do PC de ração comercial e pastagem natural no terço final da gestação;

3) BRA-PC: período de verão/outono em pastagem de *Brachiaria brizantha* cv. MG5 e no terço final de gestação em pastagem cultivada de aveia preta (*Avena strigosa* Schreb.) e azevém (*Lolium multiflorum* Lam.);

4) PN-PC: período de verão/outono em pastagem natural e no terço final de gestação em pastagem cultivada de aveia preta e azevém.

D: número de repetições por potreiro

E: peso corporal (kg) em 15/02/2012

F: peso corporal (kg) em 10/03/2012

G: peso corporal (kg) em 07/04/2012

H: peso corporal (kg) em 06/05/2012

I: peso corporal (kg) em 02/06/2012

J: peso corporal (kg) em 30/06/2012

L: peso corporal (kg) em 28/07/2012

M: condição corporal em 07/04/2012

N: condição corporal em 06/05/2012

O: condição corporal em 02/06/2012

P: condição corporal em 30/06/2012

Q: condição corporal em 28/07/2012

R: variação diária média (VMD, kg) de verão

S: variação diária média (VMD, kg) de outono

T: variação diária média (VMD, kg) de inverno

U: medida de área pélvica em cm² em 04/11/2011

V: data do parto

X: peso corporal (kg) ao parto

Z: condição corporal ao parto

AA: peso corporal (kg) ao nascer dos bezerros

AB: sexo dos bezerros

AC: classificação do tipo de parto

1) parto normal

2) parto com distocia

3) aborto

4) parto com distocia com óbito de vaca ou bezerros

AD: peso corporal (kg) ao início do período reprodutivo em 11/11/2012

AE: condição corporal ao início do período reprodutivo em 11/11/2012

AF: peso corporal (kg) ao final do período reprodutivo em 17/01/2013

AG: condição corporal ao final do período reprodutivo em 17/01/2013

AH: variação diária média (VDM, kg) durante o período reprodutivo

AI: classificação do diagnóstico de gestação em 02/03/2013

1) prenha ou gestante

2) vazia ou não gestante

AJ: classificação em dias de prenhez ao diagnóstico de gestação em 02/03/2013

AL: número dos brincos originais dos bezerros

AM: peso corporal (kg) dos bezerros ao início do período reprodutivo em 11/11/2012

AN: peso corporal (kg) dos bezerros ao desmame (final do período reprodutivo) em 17/01/2013

AO: variação diária média (VDM, kg) dos bezerros do nascimento ao desmame

Apêndice 5: Entrada de dados para análise estatística das variáveis de peso corporal (kg) em 15/02/2012 (E), 10/03/2012 (F), 07/04/2012 (G), 06/05/2012 (H), 02/06/2012 (I), 30/06/2012 (J) e 28/07/2012 (L) de novilhas prenhes aos 13/15 meses de idade mantidas em diferentes sistemas alimentares durante a gestação. Capítulo 2.

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	L
1	1	1	1	296	313	334	361	374	366	357
7	2	1	1	299	324	358	389	399	403	387
11	3	1	1	309	329	367	396	405	397	378
22	4	1	1	308	324	363	386	393	372	368
23	5	1	1	309	334	373	392	422	404	384
26	6	1	1	309	335	362	398	410	404	391
27	7	1	1	280	300	331	353	372	364	359
36A	8	1	1	287	300	320	338	350	347	343
28	1	1	2	275	287	312	338	343	352	336
34	2	1	2	283	307	348	378	394	388	370
35	3	1	2	335	349	382	403	421	421	406
39	4	1	2	275	287	307	334	342	333	323
43	5	1	2	291	298	336	365	371	354	340
49	6	1	2	341	377	415	448	444	445	430
40A	7	1	2	299	315	343	373	381	361	334
43A	8	1	2	338	352	394	415	444	437	406
6	1	2	1	320	326	354	382	387	381	368
9	2	2	1	276	279	313	334	324	326	315
20	3	2	1	312	311	339	379	379	326	365
44	4	2	1	309	307	332	360	351	353	346
51	5	2	1	278	280	311	327	326	326	317
54	6	2	1	292	297	323	354	356	358	344
56	7	2	1	263	264	301	323	324	327	317
60	8	2	1	303	309	339	370	361	367	350
64	1	2	2	300	298	336	368	366	358	352
69	2	2	2	271	272	309	338	328	329	325
70	3	2	2	292	297	324	348	343	349	353
82	4	2	2	300	299	334	367	363	365	354
37A	5	2	2	303	302	319	351	354	358	347
50A	6	2	2	285	290	308	335	338	346	326
6Ad	7	2	2	329	340	370	403	405	409	391
8A	8	2	2	328	326	347	380	373	384	405
58	1	3	1	267	284	308	329	334	346	372
61	2	3	1	296	263	351	369	370	356	376
67	3	3	1	312	340	372	393	393	412	446
74	4	3	1	268	301	315	333	336	342	367
89	5	3	1	283	300	324	341	354	357	393

121	6	3	1	376	380	425	451	451	452	469
122	7	3	1	345	359	391	395	371	336	366
44A	8	3	1	296	323	333	360	378	376	410
16	1	3	2	347	367	395	418	435	429	465
29	2	3	2	262	286	311	333	339	322	351
52	3	3	2	265	279	308	323	334	337	355
62	4	3	2	284	305	321	336	350	333	359
125	5	3	2	285	305	331	364	366	358	384
42A	6	3	2	331	348	375	404	412	415	445
51A(apa)	7	3	2	293	319	343	370	380	372	401
SB(P4)	8	3	2	323	343	367	386	406	415	440
8	1	4	1	295	299	328	336	338	330	365
12	2	4	1	296	293	324	321	322	311	339
13	3	4	1	334	343	378	387	385	386	421
17	4	4	1	324	326	350	355	343	344	379
18	5	4	1	317	321	349	352	339	343	382
30	6	4	1	327	327	358	364	374	366	381
31	7	4	1	305	297	311	318	323	315	360
7A	8	4	1	350	356	373	388	397	388	380
55	1	4	2	328	336	362	368	364	354	395
57	2	4	2	293	300	326	343	343	344	305
66	3	4	2	278	288	310	317	318	310	342
94	4	4	2	308	315	339	353	353	347	385
34A	5	4	2	328	333	356	366	366	358	403
47A	6	4	2	326	342	368	378	393	377	414
60A-175L	7	4	2	350	361	377	391	388	390	424
SB-53V	8	4	2	272	293	311	321	321	320	347

Apêndice 6: Entrada de dados para análise estatística das variáveis de condição corporal em 07/04/2012 (M), 06/05/2012 (N), 02/06/2012 (O), 30/06/2012 (P), 28/07/2012 (Q) e variação diária média (VDM, kg) de verão (R), outono (S) e inverno (T) de vacas primíparas aos 22/24 meses de idade mantidas em diferentes sistemas alimentares durante a gestação. Capítulo 2.

A	B	C	D	M	N	O	P	Q	R	S	T
1	1	1	1	4,5	4,5	4,5	4,0	4,0	0.731	0.714	-0.304
7	2	1	1	4,0	4,0	4,5	4,0	4,0	1.135	0.732	-0.214
11	3	1	1	4,5	4,5	4,5	4,0	3,5	1.115	0.679	-0.482
22	4	1	1	5,0	5,0	4,5	4,5	4,0	1.058	0.536	-0.446
23	5	1	1	4,5	4,0	4,5	3,5	3,5	1.231	0.875	-0.679
26	6	1	1	5,0	4,5	4,0	4,0	3,5	1.019	0.857	-0.339
27	7	1	1	4,5	4,5	4,5	4,5	4,0	0.981	0.732	-0.232
36A	8	1	1	4,0	4,0	3,5	3,5	4,0	0.635	0.536	-0.125
28	1	1	2	4,0	4,0	4,0	3,5	3,5	0.712	0.554	-0.125
34	2	1	2	4,0	4,5	4,5	4,0	4,0	1.250	0.821	-0.429
35	3	1	2	4,5	4,5	4,5	4,0	4,0	0.904	0.696	-0.268
39	4	1	2	4,0	4,5	4,5	4,0	4,0	0.615	0.625	-0.339
43	5	1	2	4,0	4,0	4,0	3,0	3,5	0.865	0.625	-0.554
49	6	1	2	4,0	4,0	4,0	3,5	3,5	1.423	0.518	-0.250
40A	7	1	2	4,0	4,0	4,5	4,5	3,5	0.846	0.679	-0.839
43A	8	1	2	5,0	4,5	4,5	4,0	3,5	1.077	0.893	-0.679
6	1	2	1	4,0	4,5	4,0	4,0	3,5	0.654	0.589	-0.339
9	2	2	1	4,0	4,0	4,0	3,5	3,5	0.712	0.196	-0.161
20	3	2	1	4,5	5,0	4,5	3,5	3,5	0.519	0.714	-0.250
44	4	2	1	4,5	4,0	4,0	3,5	4,0	0.442	0.339	-0.089
51	5	2	1	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	0.635	0.268	-0.161
54	6	2	1	3,5	4,0	4,0	4,0	3,5	0.596	0.589	-0.214
56	7	2	1	3,5	4,0	3,5	3,5	4,0	0.731	0.411	-0.125
60	8	2	1	4,5	4,0	4,0	3,5	3,5	0.692	0.393	-0.196
64	1	2	2	3,5	4,0	3,5	3,0	4,0	0.692	0.536	-0.250
69	2	2	2	4,0	4,5	4,0	3,5	3,5	0.731	0.339	-0.054
70	3	2	2	3,5	4,0	3,5	3,5	3,5	0.615	0.339	0.179
82	4	2	2	3,5	4,5	4,0	3,5	3,5	0.654	0.518	-0.161
37A	5	2	2	4,0	5,0	4,5	4,5	4,0	0.308	0.625	-0.125
50A	6	2	2	3,5	3,5	4,0	3,5	4,0	0.442	0.536	-0.214
6Ad	7	2	2	4,0	5,0	4,5	4,5	3,5	0.788	0.625	-0.250
8A	8	2	2	4,5	4,5	4,5	4,5	5,0	0.365	0.464	0.571
58	1	3	1	4,0	4,0	4,0	4,0	3,5	0.788	0.464	0.679
61	2	3	1	3,5	3,5	3,0	3,0	3,5	1.058	0.339	0.107
67	3	3	1	4,0	4,0	3,5	4,0	3,5	1.154	0.375	0.946
74	4	3	1	3,0	3,5	3,0	3,5	3,5	0.904	0.375	0.554
89	5	3	1	4,0	4,0	3,5	4,0	4,0	0.788	0.536	0.696

121	6	3	1	4,0	3,5	4,0	3,5	3,5	0.942	0.464	0.321
122	7	3	1	4,0	3,5	4,0	3,5	3,5	0.885	-0.357	-0.089
44A	8	3	1	4,0	3,5	3,5	4,0	4,0	0.712	0.804	0.571
16	1	3	2	5,0	4,5	4,5	4,5	5,0	0.923	0.714	0.536
29	2	3	2	4,5	4,0	3,5	3,5	3,5	0.942	0.500	0.214
52	3	3	2	4,0	3,5	3,5	3,5	4,0	0.827	0.464	0.375
62	4	3	2	3,5	4,0	3,5	3,5	4,0	0.712	0.518	0.161
125	5	3	2	4,0	4,0	4,0	3,5	4,0	0.885	0.625	0.321
42A	6	3	2	4,0	4,0	4,0	3,5	4,0	0.846	0.661	0.589
51A(apa)	7	3	2	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	0.962	0.661	0.375
SB(P4)	8	3	2	4,0	3,5	3,5	4,0	4,0	0.846	0.696	0.607
8	1	4	1	4,0	4,0	3,5	3,5	4,0	0.635	0.179	0.482
12	2	4	1	4,5	4,0	4,0	3,5	4,0	0.538	-0.036	0.304
13	3	4	1	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	0.846	0.125	0.643
17	4	4	1	4,0	3,5	4,0	3,5	4,0	0.500	-0.125	0.643
18	5	4	1	3,5	3,5	3,0	3,5	3,5	0.615	-0.179	0.768
30	6	4	1	4,0	4,0	4,0	4,0	3,5	0.596	0.286	0.125
31	7	4	1	4,0	3,5	4,0	4,0	4,0	0.115	0.214	0.661
7A	8	4	1	3,5	3,5	3,5	3,0	3,0	0.442	0.429	-0.304
55	1	4	2	4,0	4,0	4,0	3,5	4,0	0.654	0.036	0.554
57	2	4	2	3,0	3,5	3,0	3,0	3,5	0.635	0.304	-0.679
66	3	4	2	3,5	3,0	3,5	3,0	3,5	0.615	0.143	0.429
94	4	4	2	3,5	3,5	3,5	3,5	4,0	0.596	0.250	0.571
34A	5	4	2	3,0	3,5	4,0	3,0	3,5	0.538	0.179	0.661
47A	6	4	2	3,5	3,5	3,5	3,5	4,0	0.808	0.446	0.375
60A- 175L	7	4	2	4,5	4,0	4,0	3,5	4,0	0.519	0.196	0.643
SB-53V	8	4	2	3,5	3,5	3,5	3,5	4,0	0.750	0.179	0.464

Apêndice 7: Entrada de dados para análise estatística das variáveis de medida de área pélvica em 04/11/2011 (U), data do parto (V), peso corporal (kg) ao parto (X), condição corporal ao parto (Z), peso corporal (kg) ao nascer dos bezerros (AA), sexo dos bezerros (AB) e classificação do tipo de parto (AC) de vacas primíparas aos 22/24 meses de idade mantidas em diferentes sistemas alimentares durante a gestação. Classificação do tipo de parto: 1) parto normal, 2) parto com distocia, 3) aborto e 4) parto com distocia com óbito de vaca ou bezerros. Capítulo 2.

A	B	C	D	U	V	X	Z	AA	AB	AC
1	1	1	1	112,5	30/08/12	306	3,5	27	F	1
7	2	1	1	136,5	06/09/12	310	3,5	33	M	1
11	3	1	1	136,5	13/09/12	335	3,0	38	F	1
22	4	1	1	120,0	28/08/12	332	4,0	30	F	1
23	5	1	1	156,0	25/08/12	345	3,0	28	M	1
26	6	1	1	106,25	27/08/12	340	3,5	31	M	1
27	7	1	1	99,0	10/10/12	320	3,5	29	F	1
36A	8	1	1	131,25	01/10/12	324	3,5	29	F	1
28	1	1	2	120,0	12/09/12	300	3,0	27	F	1
34	2	1	2	135,0	18/08/12	305	3,5	28	M	1
35	3	1	2	135,0	25/08/12	344	4,0	28	F	1
39	4	1	2	114,0	28/08/12	287	3,5	27	M	1
43	5	1	2	141,75	25/09/12	293	2,5	35	F	1
49	6	1	2	147,0	24/09/12	382	3,0	48	M	1
40A	7	1	2	168,0	28/08/12	300	3,0	32	M	1
43A	8	1	2	126,0	23/08/12	351	3,0	27	F	1
6	1	2	1	125,0	.	.	.	.	.	3
9	2	2	1	103,5	24/08/12	260	3,0	27	M	1
20	3	2	1	125,0	22/09/12	293	2,5	36	M	2
44	4	2	1	117,0	16/09/12	340	3,5	33	F	1
51	5	2	1	102,0	28/08/12	270	2,5	30	F	1
54	6	2	1	104,5	21/09/12	316	3,0	30	F	1
56	7	2	1	99,0	26/08/12	275	3,0	28	F	1
60	8	2	1	104,5	.	.	.	.	.	4
64	1	2	2	120,0	23/08/12	316	3,0	28	F	1
69	2	2	2	108,0	21/09/12	289	3,0	27	F	1
70	3	2	2	118,75	22/08/12	290	2,5	28	F	1
82	4	2	2	112,5	05/09/12	293	3,0	.	.	4
37A	5	2	2	120,0	27/09/12	310	3,0	28	M	1
50A	6	2	2	130,5	24/09/12	308	3,0	34	F	1
6Ad	7	2	2	130,0	21/08/12	335	3,5	27	F	1
8A	8	2	2	120,0	05/10/12	427	4,5	29	F	1
58	1	3	1	103,5	14/09/12	.	.	.	.	4
61	2	3	1	131,25	.	.	.	.	.	3

67	3	3	1	125,0	28/08/12	418	4,0	26	F	1
74	4	3	1	99,0	.	.	.	.	.	3
89	5	3	1	104,25	19/08/12	390	4,0	30	M	1
121	6	3	1	148,5	29/09/12	528	4,0	30	F	1
122	7	3	1	148,5	.	.	.	.	0	3
44A	8	3	1	102,0	07/10/12	439	4,5	37	M	1
16	1	3	2	125,0	01/10/12	.	.	.	.	4
29	2	3	2	99,0	25/08/12	348	3,5	28	F	1
52	3	3	2	131,25	16/09/12	357	4,0	35	F	2
62	4	3	2	135,0	.	.	.	.	.	3
125	5	3	2	135,0	30/09/12	.	4,5	.	.	4
42A	6	3	2	156,0	24/08/12	.	.	.	.	4
51A(apa)	7	3	2	115,0	22/08/12	452	3,5	30	F	1
SB(P4)	8	3	2	162,5	01/09/12	434	3,5	41	F	2
8	1	4	1	118,75	21/08/12	371	4,0	29	F	1
12	2	4	1	125,0	.	.	.	.	.	3
13	3	4	1	130,0	24/08/12	.	3,5	38	M	2
17	4	4	1	112,5	01/09/12	360	4,0	40	M	2
18	5	4	1	109,25	27/08/12	374	3,5	.	.	4
30	6	4	1	125,0	01/09/12	390	4,0	35	M	2
31	7	4	1	132,0	29/08/12	351	4,0	30	F	1
7A	8	4	1	125,0	23/08/12	354	3,5	32	M	1
55	1	4	2	135,0	28/08/12	368	4,0	35	M	2
57	2	4	2	135,0	.	.	.	.	.	3
66	3	4	2	121,5	03/10/12	347	3,5	27	F	1
94	4	4	2	121,5	07/09/12	383	4,0	32	M	2
34A	5	4	2	125,0	10/09/12	406	4,0	33	F	1
47A	6	4	2	120,0	23/08/12	401	4,0	30	M	1
60A- 175L	7	4	2	132,0	21/09/12	432	4,0	38	F	1
SB-53V	8	4	2	126,0	25/09/12	373	4,0	28	F	1

Apêndice 8: Entrada de dados para análise estatística das variáveis de peso corporal (kg) ao início do período reprodutivo em 11/11/2012 (AD), condição corporal ao início do período reprodutivo em 11/11/2012 (AE), peso corporal (kg) ao final do período reprodutivo em 17/01/2013 (AF), condição corporal ao final do período reprodutivo em 17/01/2013 (AG), variação diária média (VDM, kg) durante o período reprodutivo (AH), classificação do diagnóstico de gestação em 02/03/2013 (AI) e classificação em dias de prenhez ao diagnóstico de gestação em 02/03/2013 (AJ) de vacas primíparas aos 22/24 meses de idade mantidas em diferentes sistemas alimentares durante a gestação. Classificação do diagnóstico de prenhez: 1) prenha ou gestante e 2) vazia ou não gestante. Capítulo 2.

A	B	C	D	AD	AE	AF	AG	AH	AI	AJ
1	1	1	1	331	3,5	335	3,5	0,062	1	90
7	2	1	1	352	3,5	360	3,0	0,123	1	45
27	7	1	1	354	4,0	380	4,0	0,400	1	60
36A	8	1	1	331	3,5	339	3,5	0,123	1	60
34	2	1	2	333	3,5	326	3,0	-0,108	1	45
35	3	1	2	415	3,5	405	3,5	-0,154	1	110
39	4	1	2	291	3,0	313	3,5	0,338	1	45
49	6	1	2	414	3,5	425	3,5	0,169	1	45
40A	7	1	2	316	3,5	326	3,0	0,154	1	75
43A	8	1	2	366	3,5	369	3,5	0,046	1	50
20	3	2	1	331	3,5	331	3,5	0,000	1	50
44	4	2	1	355	4,0	335	3,5	-0,308	1	110
51	5	2	1	316	3,0	320	3,0	0,062	1	45
54	6	2	1	316	3,5	319	3,5	0,046	1	45
69	2	2	2	308	3,5	312	3,0	0,062	1	70
70	3	2	2	348	3,5	360	3,5	0,185	1	90
37A	5	2	2	339	3,5	336	3,5	-0,046	1	65
8A	8	2	2	421	4,0	358	4,0	-0,969	1	90
67	3	3	1	408	4,0	392	3,5	-0,246	1	110
89	5	3	1	399	3,5	380	3,5	-0,292	1	70
121	6	3	1	506	4,0	480	3,5	-0,400	1	60
44A	8	3	1	440	3,5	400	4,0	-0,615	1	60
29	2	3	2	352	3,5	341	3,5	-0,169	1	110
52	3	3	2	386	4,0	367	3,5	-0,292	1	110
51A(apa)	7	3	2	414	4,0	410	3,5	-0,062	1	90
8	1	4	1	371	4,0	350	3,5	-0,323	1	100
17	4	4	1	377	3,5	359	3,5	-0,277	1	90
18	5	4	1	383	3,5	383	3,5	0,000	1	80
30	6	4	1	390	3,5	392	4,0	0,031	1	60
31	7	4	1	356	4,5	349	3,5	-0,108	1	65
7A	8	4	1	354	3,5	391	4,0	0,569	1	90

55	1	4	2	425	4,0	416	4,0	-0,138	1	100
66	3	4	2	368	3,5	359	3,5	-0,138	1	50
94	4	4	2	417	4,0	413	4,0	-0,062	1	90
34A	5	4	2	426	4,0	420	3,5	-0,092	1	100
47A	6	4	2	427	3,5	406	3,5	-0,323	1	80
60A(apa)- 175L	7	4	2	444	4,5	401	4,0	-0,662	1	85
SB-53V	8	4	2	378	4,0	342	4,0	-0,554	1	75
11	3	1	1	361	3,0	356	3,0	-0,077	2	.
22	4	1	1	363	3,5	359	3,5	-0,062	2	.
23	5	1	1	397	3,5	388	3,5	-0,138	2	.
28	1	1	2	325	3,5	329	3,5	0,062	2	.
43	5	1	2	324	3,0	332	3,0	0,123	2	.
9	2	2	1	296	3,5	319	3,0	0,354	2	.
56	7	2	1	293	3,0	292	3,0	-0,015	2	.
64	1	2	2	323	3,0	339	2,5	0,246	2	.
50A	6	2	2	331	3,5	314	3,0	-0,262	2	.
6Ad	7	2	2	322	4,0	371	3,0	0,754	2	.
SB(P4)	8	3	2	434	3,5	387	4,0	-0,723	2	.

Apêndice 9: Entrada de dados para análise estatística das variáveis de peso corporal (kg) dos bezerros ao início do período reprodutivo em 11/11/2012 (AM), peso corporal (kg) dos bezerros ao desmame (final do período reprodutivo) em 17/01/2013 (AN) e variação diária média (VDM, kg) dos bezerros do nascimento ao desmame (AO) filhos de vacas primíparas aos 22/24 meses de idade que foram mantidas em diferentes sistemas alimentares durante a gestação. Capítulo 2.

AL	A	B	C	D	AM	AN	AO
124L	1	1	1	1	78	122	0,679
129L	7	2	1	1	83	120	0,654
149L	27	7	1	1	41	60	0,313
146L	36A	8	1	1	54	95	0,611
101L	34	2	1	2	82	118	0,592
114L	35	3	1	2	92	124	0,662
120L	39	4	1	2	68	94	0,472
142L	49	6	1	2	85	127	0,687
119L	40A	7	1	2	87	125	0,655
109L	43A	8	1	2	85	128	0,687
SB/139L	20	3	2	1	71	114	0,667
135L	44	4	2	1	67	103	0,569
117L	51	5	2	1	82	123	0,655
137L	54	6	2	1	62	96	0,559
136L	69	2	2	2	68	104	0,653
107L	70	3	2	2	78	120	0,622
141L	37A	5	2	2	57	98	0,625
148L	8A	8	2	2	56	100	0,683
121L	67	3	3	1	95	134	0,761
102L	89	5	3	1	117	156	0,834
145L	121	6	3	1	74	121	0,827
150L	44A	8	3	1	63	113	0,745
115L	29	2	3	2	86	110	0,566
134L	52	3	3	2	68	103	0,553
105L	51A(apa)	7	3	2	106	140	0,743
104L	8	1	4	1	104	147	0,792
127L	17	4	4	1	116	143	0,746
126L	18	5	4	1	87	122	0,853
128L	30	6	4	1	97	141	0,768
123L	31	7	4	1	92	120	0,638
108L	7A	8	4	1	101	142	0,748
122L	55	1	4	2	93	128	0,655
147L	66	3	4	2	61	94	0,632
130L	94	4	4	2	93	125	0,705
131L	34A	5	4	2	89	129	0,744

106L	47A	6	4	2	117	171	0,959
138L	60A(apa)- 175L	7	4	2	75	124	0,729
140L	SB-53V	8	4	2	64	114	0,754
133L	11	3	1	1	81	125	0,690
118L	22	4	1	1	73	107	0,542
113L	23	5	1	1	103	151	0,848
132L	28	1	1	2	65	107	0,630
144L	43	5	1	2	65	94	0,518
111L	9	2	2	1	73	109	0,562
116L	56	7	2	1	81	122	0,653
110L	64	1	2	2	76	112	0,571
143L	50A	6	2	2	68	98	0,557
103L	6Ad	7	2	2	87	131	0,698
125L	SB(P4)	8	3	2	102	146	0,761

4 - VITA

Carolina Balbé de Oliveira de Souza nasceu em 10 de dezembro de 1981 no município de Santa Maria – RS, filha de Jorge Alberto Abreu de Oliveira e Maria Lenira Balbé de Oliveira. cursou o Ensino Fundamental e Médio no Colégio Marista Santa Maria, no município de Santa Maria – RS. Em 1999, ingressou na Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). De 2006 a 2008, cursou o Mestrado em Agronegócios junto ao Centro de Estudos e Pesquisas em Agronegócios (CEPAN) no Programa de Pós-Graduação em Agronegócios da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). De 2008 a 2010, trabalhou como professora substituta no Instituto Federal Farroupilha campi Júlio de Castilhos e São Vicente do Sul. Em 2011, 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 REUNI.

