

DIOGO VIVACQUA DE LIMA

**ESTÁDIO DE MATURIDADE SEXUAL EM NOVILHAS DA RAÇA GIR
LEITEIRO COM FAIXA ETÁRIA DE 11 A 29 MESES DE IDADE CRIADAS EM
REGIME EXTENSIVO**

Dissertação apresentada à
Universidade Federal de Viçosa, como
parte das exigências do programa de
pós-graduação em Zootecnia, para
obtenção do título de *Magister
Scientiae*.

Viçosa
Minas Gerais- Brasil
Maio - 2009

Ficha catalográfica preparada pela Seção de Catalogação e
Classificação da Biblioteca Central da UFV

T

L732e
2009

Lima, Diogo Vivacqua de, 1983-

Estádio de maturidade sexual em novilhas da raça Gir
leiteiro com faixa etária de 11 a 29 meses de idade criadas
em regime extensivo / Diogo Vivacqua de Lima. – Viçosa,
MG, 2009.

x, 49f.: il. (algumas col.) ; 29cm.

Orientador: Antonio Bento Mancio.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Viçosa.

Referências bibliográficas: f. 35-49.

1. Gir (Zebu) - Reprodução. 2. Novilha - Comportamen-
to sexual. 3. Novilha - Pesos e medidas. I. Universidade
Federal de Viçosa. II. Título.

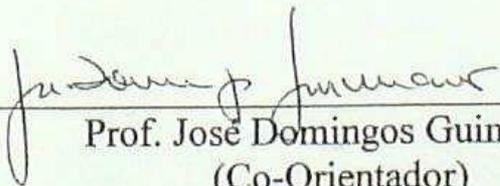
CDD 22.ed. 636.2082

DIOGO VIVACQUA DE LIMA

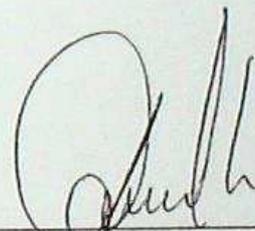
ESTÁDIO DE MATURIDADE SEXUAL EM NOVILHAS DA RAÇA GIR
LEITEIRO COM FAIXA ETÁRIA DE 11 A 29 MESES DE IDADE CRIADAS EM
REGIME EXTENSIVO

Dissertação apresentada à
Universidade Federal de Viçosa, como
parte das exigências do Programa de
Pós-Graduação em Zootecnia, para
obtenção do título de *Magister
Scientiae*.

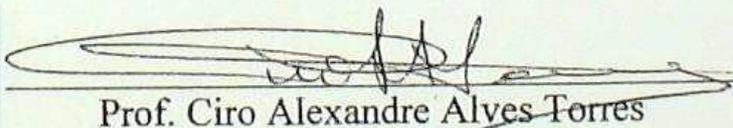
APROVADA: 29 de maio de 2009



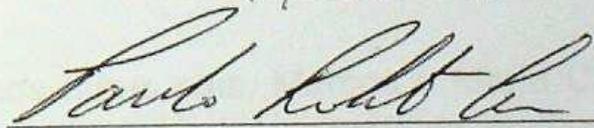
Prof. José Domingos Guimaraes
(Co-Orientador)



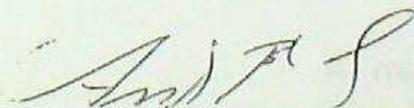
Prof. Giovanni Ribeiro de Carvalho
(Co-Orientador)



Prof. Ciro Alexandre Alves Torres



Prof. Paulo Roberto Cecon



Prof. Antonio Bento Mancio
(Orientador)

Aos meus pais, Marcos e Maria Clara,
pelo incentivo e exemplo de dedicação,
humildade e caráter.

A minha irmã, Natália, pela amizade
carinho e compreensão.

A meus avós, pelo amor, carinho apoio
e por confiarem sempre em mim.

Dedico

O que mais te surpreende na humanidade?

“Os homens, porque perdem a saúde para juntar dinheiro, depois perdem dinheiro para recuperar a saúde. E por pensarem ansiosamente no futuro, esquecem do presente de tal forma que acabam por não viver nem o presente nem o futuro. E vivem como se nunca fossem morrer e morrem como se nunca tivessem vivido”.

Dalai Lama

AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal de Viçosa (UFV) pela oportunidade que me foi dada.

Ao Departamento de Zootecnia, pelos conhecimentos que recebi e pelas amizades que fiz.

Ao professor Antonio Bento Mancio, meu orientador, pelos ensinamentos, pelo exemplo, pelo constante estímulo, pela atenção, disponibilidade e amizade.

Ao Setor de Reprodução da Medicina Veterinária, principalmente ao professor José Domingos Guimarães, o Jota D, pela coorientação, pela boa vontade e pela ajuda para que esse trabalho desse certo.

Aos alunos da Pós- Graduação do Setor de Reprodução da Medicina Veterinária, Gean, Rafael (Colombiano), Rogério, Léo, Bruno.

À Fazenda Brasília, representada pelo senhor Rubens e pelo Flávio, por abrir suas portas e me receber de braços abertos para a realização deste trabalho.

Ao médico veterinário Renato, ao trabalhador Ronaldo, a secretaria Sandra e a todos que se dispuseram a me ajudar na Fazenda Brasília.

Aos alunos da graduação de Medicina Veterinária Renam, Pedro e aos mestrandos Guilherme Pugliese e Silvia Dantas, pela importantíssima ajuda no experimento e também pela amizade.

Aos amigos do departamento de Zootecnia Pedro Ker, Guilherme Moura, Bruno Goiano, Júlio, Carlota e Clarindo

A todos os funcionários do DZO/UFV, em especial a Celeste e Venâncio, pela colaboração e pela atenção.

Ao Professor e querido Tio Paulo Roberto Cecon e sua família, por me receberem e me darem todo apoio necessário tanto na parte acadêmica, como nos problemas cotidianos e nas horas de lazer.

Ao professor Ciro e ao professor Giovanni, por enriquecerem a banca examinadora.

A todos os meus amigos e colegas de pós-graduação, pela agradável convivência.

Aos meus pais, Maria Clara e Marcos, a minha irmã Natália as minhas avós Gercy e Carli, ao meu avô Ony (in memoriam) e todos os tios e primos por tudo.

Aos sempre amigos Bernardo, Douglas e Ludmila Passamani, Fued Nemer, Halyka, Giordano, Neto e Titi Travaglia, Cássio Piassi, Guilherme e Márcio Galvão e Lesley pelos momentos de descontração e alegria.

Aos meus bons amigos da República Leal (Shima, Janderson, Guino, Pingüim, Gersim, Vaguim e Vitor), pelos bons momentos e pelas boas risadas nesses 2 anos de convivência.

Ao meu Tio Marcelo, por me incentivar e me dar todo apoio na carreira de médico veterinário.

Aos meus companheiros do futebol da Rua Nova, pelos momentos de lazer, diversão e oportunidade que tive de fazer novas amizades em Viçosa.

A todos que, de uma forma ou de outra, contribuíram para a realização deste trabalho.

.

BIOGRAFIA

DIOGO VIVACQUA DE LIMA, filho de Marcos Correa de Lima e Maria Clara Vivacqua de Lima, nasceu em 21 de janeiro de 1983, em Castelo, Espírito Santo.

Concluiu o Ensino Médio no ano de 2000, no Colégio Nacional Praia do Canto, em Vitória, ES.

Em fevereiro de 2001, ingressou na Faculdade de Castelo (FACASTELO), em Castelo, ES.

Foi monitor da disciplina de clínica de grandes animais em 2004 na FACASTELO

Em dezembro de 2005, obteve o título de Médico Veterinário pela FACASTELO.

Em 2006 trabalhou na associação dos produtores Rurais de Putiri, na cidade da Serra, no Espírito Santo e foi aluno especial do mestrado na UENF, em Campos dos Goytacazes, no Rio de Janeiro.

Em março de 2007, ingressou no Programa de Pós-Graduação em Fisiologia e Reprodução de Ruminantes da Universidade Federal de Viçosa (UFV), em nível de mestrado, submetendo-se à defesa de tese em 29 de maio de 2009.

ÍNDICE

LISTA DE TABELAS.....	ix
RESUMO.....	x
ABSTRACT.....	xi
1. INTRODUÇÃO.....	1
2.REVISÃO DE LITERATURA.....	3
2.1 A raça Gir no contexto da pecuária brasileira.....	3
2.2 Novilhas na fase de recria.....	5
2.3 Puberdade.....	8
2.4 Crescimento corporal e ganho de peso.....	12
2.5 Relação entre medidas corporais e as características produtivas dos animais.....	18
3 MATERIAL E MÉTODOS.....	23
4 RESULTADO E DISCUSSÃO.....	26
5 CONCLUSÕES.....	36
6 REFÊRENCIA BIBLIOGRÁFICAS.....	37

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Índices desejáveis na criação de novilhas leiteiras.....	05
Tabela 2: Idade média à puberdade (meses) e ao primeiro parto das raças zebuínas criadas em condições de pastagens.....	10
Tabela 3: Valores médios de comprimento de corpo e altura de cernelha em fêmeas da raça Gir e Gir Mocha com faixa etária de 8 a 48 meses de idade.....	20
Tabela 4: Pesos médios de acordo com o sexo, a idade em animais da raça Gir criados em regime de pastagens.....	21
Tabela 5: Pesos mínimos para as fêmeas das raças Gir e Gir Mocha para participarem Exposição Nacional de Gado Zebu de acordo com a faixa etária.....	21
Tabela 6: Médias e desvio padrões de peso corporal e ganho de peso diário das fêmeas da raça Gir nas faixas etárias de 11 a 29 meses criadas em condições de pastagens.....	28
Tabela 7: Características biométricas de crescimento em novilhas da raça Gir Leiteira dos 11 aos 29 meses de idade, criadas em condições de pastagens.....	30
Tabela 8: Estimativa dos coeficientes de correlação entre as variáveis: altura de cernelha (AC); comprimento de garupa (CG); distância entre íleos (DIL); comprimento (COM); distância entre ísqueos (DISQ); profundidade de costela (PT); perímetro torácico (CT); peso (PESO).....	33

RESUMO

LIMA, Diogo Vivacqua, M.S., Universidade Federal de Viçosa, fevereiro de 2009.

ESTÁDIO DE MATURIDADE SEXUAL EM NOVILHAS DA RAÇA GIR LEITEIRO COM FAIXA ETÁRIA DE 11 A 29 MESES DE IDADE CRIADAS EM REGIME EXTENSIVO. Orientador: Antonio Bento Mancio. Conselheiros: José Domingos Guimares e Giovanni Ribeiro de Carvalho.

Objetivou-se verificar o desenvolvimento biométrico, e o estágio de maturidade sexual em novilhas da raça Gir em intervalos entre 46 a 57 dias, durante 8 meses. Foram utilizadas 31 novilhas zebuínas (*Bos indicus*) da raça Gir leiteiro, não-lactantes, com idades variando entre 11 e 29 meses, criadas em regime extensivo, manejadas em piquetes com pastagem predominantemente de *Brachiaria decumbens* contendo água, sombra e sal mineral *ad libitum*. O desenvolvimento folicular foi caracterizado pela presença ou não de folículos por ultrassonografia. A biometria foi feita mensurando as características de altura de cernelha; comprimento corporal; comprimento de garupa; distância entre isqueo-isqueo; distância entre íleo-íleo; profundidade de costela, perímetro torácico, peso corporal. Os dados obtidos foram submetidos a análise descritiva utilizando-se o SAEG (2007). Somente 4 fêmeas (7/31, 7,7%) apresentaram corpo lúteo pela avaliação ultrassonográfica, indicando a puberdade dessas fêmeas, porém houve crescimento linear para desenvolvimento corporal e para ganho de peso diário com média de 0,177kg. As novilhas mostraram-se tardias com relação a puberdade e maturidade sexual, onde apenas 4 animais apresentaram a puberdade até os 29 meses de idade. O peso corporal na raça Gir leiteira parece ser mais importante que a idade da fêmea para o surgimento da puberdade e provavelmente o peso corporal mínimo a ser alcançado é de ± 270 kg.

Palavras-chave: Puberdade, pelvimetria, novilhas, raça Gir e maturidade sexual.

ABSTRACT

LIMA, Diogo Vivacqua, M.S., Universidade Federal de Viçosa, February 2009.

on Gyr cattle. Adviser: Antonio Bento Mancio. Committee members:

José Domingos Guimares e Giovanni Ribeiro de Carvalho.

1. INTRODUÇÃO

Em sistemas de produção de bovinos leiteiros, a busca pela eficiência na produção e o aumento da produtividade é uma necessidade crescente do produtor para a permanência na atividade. Neste contexto, novilhas de reposição devem receber maior atenção, pois não possuem produção direta na geração de receita (Salles et al., 2001). Assim, o manejo imposto a essa categoria deve aliar o ganho de peso ao desencadeamento da puberdade, promovendo maior rapidez na obtenção de novilhas gestantes e posteriormente, no grupo de vacas em produção.

A crescente preocupação com a produtividade na pecuária brasileira e a possibilidade de trabalhar com um rebanho controlado, tem levado a pesquisar alguns aspectos ligados à reprodução em fêmeas de bovinos de raça Gir Leiteiro, seja do ponto de vista funcional (referindo níveis de fertilidade), seja do morfológico relacionando particularmente os dados métricos da pelve a eventuais relações com medidas corpóreas.

O começo da atividade reprodutiva está ligado ao aparecimento da puberdade e este momento tem grande influência na produção animal. Para que se expresse a capacidade reprodutiva é necessário atingir a puberdade, adolescência e maturidade sexual (Gonzalez, 2002).

As novilhas precisam atingir determinados tamanhos e formas corporais para estarem aptas a iniciar sua fase reprodutiva. Geralmente, o período entre a desmama e a puberdade é a fase de maior taxa de crescimento absoluto do animal e o objetivo final desta fase de desenvolvimento é a preparação do organismo para a fase reprodutiva.

A redução da idade ao primeiro acasalamento para dois anos ou menos resulta em impactos econômicos mais significativos sobre a produtividade do setor pecuário do que a redução da idade de abate de novilhos dos quatro para os dois anos de idade (Pereira Neto et al., 1999). A puberdade e, conseqüentemente, a idade ao primeiro parto são reflexos diretos da taxa de crescimento que é determinada possivelmente pelo consumo de alimentos e resultado de seleção para precocidade sexual por meio do uso de programas de melhoramento. As novilhas que concebem cedo na estação de monta desmamam bezerros maiores e têm maior produtividade durante a vida.

As novilhas devem manter-se crescendo durante todo o ano para que alta porcentagem delas apresente ciclo estral e taxa de concepção normal. Períodos de

irregularidade na distribuição de alimentos ocasionam severos efeitos no retardamento da concepção. Variações no consumo de alimento, com restrição durante o período da seca, podem exercer influência negativa sobre a idade à puberdade e a idade à primeira fecundação.

Existe uma grande dificuldade em se encontrar referências científicas sobre o uso de características biométricas ou visuais dos animais. As informações de descrição das medidas brasileiras aqui utilizadas derivam-se de informes internos dos programas de melhoramento genético da Associação Brasileira dos Criadores de Zebu (ABCZ), da empresa de inseminação artificial Lagoa da Serra e da Embrapa gado de Corte, além do trabalho clássico de Sampaio (1990).

Deste modo, este estudo teve como objetivo verificar o desenvolvimento biométrico, e o estágio de maturidade sexual em novilhas da raça Gir entre as faixas etárias dos 11 aos 29 meses de idade.

2- REVISÃO DE LITERATURA:

2.1 - A raça Gir no contexto da pecuária brasileira

O Brasil possui o maior rebanho bovino comercial do mundo com 207 milhões de cabeças (IBGE, 2008), destacando-se, não somente pelo tamanho do rebanho, mas também pelo potencial de crescimento.

A globalização da economia forçou todos os setores de produção a se tornarem mais ágeis. A pecuária também vivencia esta realidade. Para conseguirem se manter no mercado, os pecuaristas precisam buscar constantemente alternativas que os tornem mais competitivos, como medidas que reduzam o custo de produção, agreguem valor ao produto final ou intensifiquem a produção.

A pecuária nacional está se modificando e ficando mais empresarial, tornando-se mais produtiva para poder atender a demanda do mercado doméstico e o mercado exterior. O Brasil produz bovinos em sua grande maioria a pasto, o que proporciona um preço competitivo no mercado internacional. No entanto, os índices zootécnicos da grande maioria dos rebanhos brasileiros ainda são baixos, há tecnologia disponível e essas poderão ser usadas para que o produtor consiga aumentar a produtividade de seus rebanhos, para índices desejáveis (tab1).

A pecuária brasileira possui uma genética de zebuínos, representando cerca de 85% do rebanho. Este predomínio do grau de sangue zebuíno possibilitou a ocupação de grandes áreas no país (Carvalho, 1998). Como consequência dos sistemas de criação estabelecidos (condições naturais), onde os animais recebem com a máxima intensidade os efeitos diretos e indiretos do clima, o rebanho brasileiro apresenta o que se chama de tolerância ao ambiente tropical, numa adaptação durante a qual se perdeu qualidade produtiva.

A raça Gir, devido a sua rusticidade e resistência ao estresse climático, teve seu desenvolvimento e multiplicação favorecida nas condições bioclimáticas brasileiras, sendo utilizada para a produção de leite e carne (Ledic, 1994), bem como serviu de base

para cruzamentos visando à produção de genótipos leiteiros, por exemplo, o Girolando (Menezes, 1999).

De acordo com Santos (2007) a raça Gir é originária da região de montanhas e florestas do Kathiawar, no distrito de Gujarat, Índia, a raça foi introduzida oficialmente no Brasil mediante importações ocorridas entre 1906 e 1962. Uma vez em território nacional, sua ampla aceitação por criadores, graças à sua rusticidade e adaptabilidade aos mais diversos sistemas de produção, fez com que se espalhasse por todo o país. Considerada em sua própria região de origem como de dupla aptidão (trabalho e leite), a raça manteve e aprimorou seus atributos econômicos no Brasil. Com caracterização racial bastante peculiar, a raça Gir se distingue pela pelagem vermelha ou amarela em combinações típicas da raça: gargantilha, chitada, rosilha e moura, sempre sobre pele bem pigmentada. O perfil craniano ultraconvexo (com frente larga, lisa e proeminente) e marrafa bem jogada para trás (onde nascem os chifres de seção elíptica, achatada, grossos na base, saindo para baixo e para trás), que completam com detalhes o padrão racial do Gir. Seu temperamento dócil contribuiu para sua expansão no Brasil

O tipo morfológico atende aos requisitos de um animal moderno produtor de carne e leite, ainda que tenham sido observadas linhagens que se destacam mais pela produção leiteira. Os controles oficiais apontam produções médias de 3.198 kg de leite em 305 dias de lactação, com duas ordenhas diárias, sendo comuns lactações acima de 4.000 kg ou até 5.000 kg leite/lactação. Algumas lactações oficiais já ultrapassaram a produção de 10.000 kg/leite. Por esse aspecto, a raça Gir é a preferida para cruzamentos leiteiros, principalmente com a raça Holandês (Santos, 2007).

As crias nascem com um pequeno peso, o que não provoca problemas de parto. O peso médio ao nascer é de 24 kg para fêmeas, e de 26 kg para os machos, não obstante, apresentam bom desenvolvimento e terminação rápida, desde que criados em um sistema de alimentação adequado. A habilidade materna das vacas da raça Gir constitui excelente fator de crescimento dos bezerros na fase pré-desmama (Santos, 2007).

O crescimento sistemático da população brasileira acarreta uma demanda crescente de leite e de proteína animal. Por isso, há necessidade de melhorar substancialmente a produtividade do rebanho nacional, principalmente no que diz respeito ao desempenho reprodutivo que é de fundamental importância na taxa de desfrute e na determinação de maior ou menor disponibilidade de animais para seleção (Szechy, 1995).

Tabela 1 – Índices desejáveis na criação de novilhas leiteiras

Índices	Raça Holandesa	Mestiças H x Z*
Mortalidade até três meses	5	5
Ganho de peso diário do nascimento até a puberdade (kg)	0,8	0,5
Idade ao acasalamento (meses)	14 a 16	16 a 18
Peso ao acasalamento (kg)	350 a 380	300 a 330
Idade ao primeiro parto (meses)	23 a 25	25 a 27
Peso ao primeiro parto (kg)	540 a 580	410 a 450
Condição corporal ao parto (Escala de 1 a 5)	3,5	3,5

* Mestiças Holandês x Zebu

Fonte: CAMPOS & LIZIEIR(2005)

2.2 - Novilhas na fase de recria:

Nos sistemas de produção de bovinos, a importância da idade das vacas ao primeiro parto reside na redução do intervalo de gerações, na capacidade de afetar o progresso genético do rebanho, no peso e número de bezerros comercializáveis. A redução na idade de acasalamento de novilhas de corte também diminui a participação de animais improdutivos ou em recria na composição do rebanho (Paulino et al., 2004).

Já a produção de novilhas leiteiras para reposição do plantel de matrizes constitui-se em fator capital à gestão correta da atividade leiteira. Contudo face aos efeitos de custo, maior tempo necessário ao retorno do capital investido e o imediatismo dos produtores, a fase de recria é quase sempre negligenciada ou relegada a segundo plano na maioria dos sistemas produtivos (Hoffman & Funk, 1992).

Em sistemas de produção de bovinos leiteiros, a busca pela eficiência na produção e o aumento da produtividade é uma necessidade crescente do produtor para a permanência na atividade. Neste contexto, novilhas de reposição devem receber maior atenção, pois não possuem produção direta na geração de receita (Salles et al., 2001). Assim, o manejo imposto a essa categoria deve aliar o ganho de peso ao

desencadeamento da puberdade, promovendo maior rapidez na obtenção de novilhas gestantes e posteriormente, no grupo de vacas em produção.

Entretanto, em sistemas extensivos, a produção sazonal de forragem dificulta o rápido e contínuo ganho de peso, e conseqüentemente, a puberdade em novilhas, pois segundo Ferreira (1993), o início da atividade ovariana é mais dependente do peso corporal do que da idade.

O desenvolvimento de fêmeas de reposição é uma fase crítica em sistemas de produção de pecuária. A idade média ao primeiro parto na pecuária no Brasil está acima de 40 meses da idade, conforme relato de Pereira (2000), sendo a alimentação inadequada a principal causa desta situação. Significativa proporção do rebanho bovino brasileiro é constituída de fêmeas jovens de um a três anos de idade. Segundo Fries (1998) para cada 1000 vacas em produção, existem cerca de 800 em recria, ocupando pelo menos a metade da área ocupada pelas vacas. Conseqüentemente a quantidade de área e custos de manutenção alocados para a recria de fêmeas são consideráveis (Ferrel e Jenkins, 1988).

O manejo destas novilhas da desmama ao início da fase reprodutiva e do primeiro parto ao período de monta seguinte é de extrema importância, já que serão as futuras responsáveis pelos índices reprodutivos e produtivos do rebanho de cria. Portanto a seleção e o preparo de novilhas para a reposição são alguns dos itens mais importantes do manejo reprodutivo. Geralmente, os rebanhos de cria produzem suas próprias novilhas de reposição. Então, há necessidade de um programa de manejo (alimentar e sanitário) adequado para cada situação e seleção que aumente a eficiência do rebanho ao longo das gerações de novilhas de reposição. Uma das metas do manejo e seleção é redução da idade à concepção, sem contudo, o comprometimento futuro da produtividade e dos parâmetros reprodutivos das futuras reprodutoras. Neste caso, o aporte da alimentação às reprodutoras é fundamental (Valle et al., 1998).

Dentre os fatores que contribuem para o baixo desfrute da bovinocultura no Brasil, destaca-se a idade elevada de acasalamento das novilhas. Essa idade está associada com a fase de recria (especialmente os zebuínos, entre 12 e 36 meses), que envolve o desenvolvimento do animal da desmama ao início do processo produtivo, ou seja, o estágio em que este atinge o peso ideal para manifestar a puberdade. Em virtude de o desenvolvimento ponderal entre o desmame e o início da vida produtiva ser vagaroso, a fase de recria reúne o maior contingente populacional (Rodrigues & Cruz, 2003).

A importância em se adotar um sistema de produção de novilhas de reposição eficiente baseia-se no aumento dos índices de produtividade a partir da redução da idade elevada ao primeiro parto. Por um lado, a recria de novilhas representa um custo expressivo na composição da produção, por outro, é a garantia da genética futura e da substituição de vacas velhas ou pouco produtivas (Hoffman, 1997).

Animais jovens têm uma grande capacidade de desenvolvimento, mas depois da desmama podem sofrer um grande estresse, podendo prejudicar o seu desenvolvimento. Sendo assim, esta fase requer cuidados para evitar perdas de peso e manter o crescimento normal. Os planos de alimentação deverão garantir alimentos que em quantidade e qualidade cubram todas as necessidades de consumo de matéria seca e corrigir desequilíbrios nutricionais, porventura existentes, com as devidas correções táticas e/ou estratégicas (Paulino et al., 2001).

Dessa forma fica evidente que o estabelecimento de um sistema de recria de novilhas não deve ser visto como um mero idealismo a alcançar, mas sim como um investimento da propriedade para assegurar de forma efetiva a continuidade do plantel com melhores coeficientes de produtividade e maior aproveitamento da vida útil dos animais melhorados. Contudo o sistema adequado para conduzir aos benefícios esperados é aquele que, ao menor tempo e investimento possível, propicie animais de reposição em idade e peso adequados, aptos à vida produtiva (Hoffman & Funk, 1992).

Os fatores ambientais, o peso vivo, os ganhos de peso pré e pós-desmama, a condição corporal e idade à puberdade são pontos-chaves na redução da idade ao primeiro acasalamento (PATTERSON et al., 1992; LOBATO, 1998). A utilização do acasalamento aos 18 meses pode ser um passo intermediário entre o sistema de primeiro serviço aos 13-15 meses de idade (sistema um ano) e aos 25-26 meses (sistema dois anos). A identificação de fêmeas zebuínas que concebam em idades mais jovens é uma das prioridades de alguns programas de seleção e melhoramento do Zebu que visam a redução da idade ao primeiro acasalamento. O objetivo básico no desenvolvimento de fêmeas de reposição é prover a quantidade de ganho adequado ao menor custo possível, levando-se em conta o peso alvo para o acasalamento, idade, biotipo e características auxiliares na identificação de fêmeas mais precoces à puberdade (Rodrigues & Cruz, 2003).

2.3-Puberdade:

A puberdade é a idade inicial que marca a transição entre a juventude e a idade adulta, portanto um período em que ocorre rápido crescimento corporal, aparecimento dos caracteres sexuais secundários e o início da atividade reprodutiva. É definida como primeiro estro com ovulação, seguido por formação do corpo lúteo funcional e com duração normal. Puberdade é definida como o momento da manifestação do primeiro estro, associado a uma ovulação potencialmente fértil seguida pelo desenvolvimento de um corpo lúteo com fase luteal de duração normal, a qual é característica de cada espécie (Kinder et al., 1987; Moran *et al.*, 1989; Garverick e Smith, 1993; Nogueira, 2004). A idade de início da puberdade depende da espécie, idade, tamanho e peso. Um animal deve atingir a idade cronológica e tamanho mínimos antes da ocorrência da puberdade. Novilhas atingem a puberdade quando estão com 40 a 50% do tamanho corporal adulto (Reece, 2006).

Para Freneau et al (2006) a puberdade é um momento fisiologicamente definido como o fim da fase de crescimento e início da fase reprodutiva do organismo. Biologicamente, a puberdade define a preparação do indivíduo para a fase adulta de sua vida. Fisiologicamente, por outro lado, o corpo do animal adapta-se a esta nova fase por meio de alterações que envolvem o início de sua capacidade reprodutiva e mudanças na composição corporal, adequando-a as exigências deste novo momento. Durante muito tempo, os termos precocidade, puberdade e maturidade sexual têm sido utilizados como sinônimos. Em seu trabalho, Lanna e Delgado (2000) distinguiram esses termos relacionando a precocidade sexual à velocidade com que o animal atinge uma proporção de seu peso adulto; puberdade à idade em que a fêmea expressa sua capacidade de reprodução e a maturidade, ao ápice de seu potencial reprodutivo. Byerley *et al.* (1987) ressaltaram que a maturidade sexual é um fenômeno que se continua após a puberdade.

Nas fêmeas, a maneira mais prática de avaliar o início da puberdade é a ocorrência do primeiro cio fértil, acompanhado pelo desenvolvimento de um corpo lúteo capaz de se manter durante um ciclo estral completo (Hafez e Hafez, 2004).

Marson et.al. (2004) considera-se a idade à puberdade como o evento mais importante da vida reprodutiva de uma fêmea, pois expressa, em linhas gerais, o melhor índice para a mensuração da fertilidade inerente a uma fêmea e da eficiência reprodutiva de um rebanho

Após um intervalo de latência na infância, o sistema nervoso central (SNC) faz

com que o hipotálamo seja estimulado e inicie a liberação do hormônio liberador de gonadotrofinas (GnRH). Este, por sua vez, estimula a hipófise a produzir as gonadotrofinas: os hormônios LH (hormônio luteinizante) e FSH (hormônio folículo estimulante). O LH e o FSH estimulam os ovários ou testículos, resultando no aumento da produção de hormônios esteróides pelas gônadas (estrógeno pelas células foliculares nos ovários e testosterona pelas células Leydig nos testículos), culminando com o desenvolvimento das características sexuais secundárias, aceleração no crescimento (“estirão puberal”), fertilidade e ossificação das epífises osseas. A puberdade atrasada ocorre quando os sinais de desenvolvimento puberal encontram-se ausentes em novilhas com mais de 18 meses, resultado de um defeito em qualquer ponto do mecanismo de maturação sexual supracitado (Villar, 2001).

O início da atividade reprodutiva que se avalia pelo primeiro cio fértil, pode ser longo nas raças zebuínas, principalmente em rebanhos comerciais. As novilhas que apresentem maiores índices de crescimento podem apresentar idades mais precoces à puberdade. Com bom manejo e melhoramento genético, a puberdade, avaliada pelo primeiro cio, tem sido alcançada dos 15 aos 18 meses de idade nas raças zebuínas. No entanto, Ferreira (1997) relata idade bem mais tardias para as raças zebuínas criadas no Brasil, com idades mínimas para puberdade de 34 meses (tab2). Diversos estudos permitiram concluir que existem diferenças na idade e peso corporal à puberdade entre as várias raças de bovinos. De acordo com Silva et al. (1988) e com Thallman *et al.* (1999) os bovinos de origem européia *Bos taurus taurus*, atingem a puberdade mais precocemente do que os de origem zebuína *Bos taurus indicus* (Thallman *et al.*, 1999). O atraso no início da puberdade em bovinos de raças de origem zebuína se reflete na idade à primeira cria, que nesses animais pode ser aos 40 meses de idade ou mais tardiamente (Nogueira, 2004).

Embora a idade cronológica da novilha seja importante, geralmente a puberdade ou a idade ao primeiro cio para a maioria das raças européias ou cruzamentos é reflexo da idade fisiológica (tamanho ou peso). Desse modo, o plano de alimentação a ser adotado para as novilhas cruzadas será aquele que, de forma mais econômica, permita que elas atinjam o peso para cobrição o mais cedo possível. O peso vivo para cobrição das novilhas varia de acordo com a raça ou o grupo genético e também com o nível de alimentação que poderá ser fornecido após a cobrição, mas tem sido sugerido de modo geral o peso de 300 kg para as fêmeas cruzadas e de 280 kg para as fêmeas da raça Nelore (Rodrigues & Cruz, 2003). De acordo com Taylor e Fitzugh (1971) e Sereno

(1991) a composição racial das novilhas altera a idade à puberdade porque o tamanho à puberdade é determinado geneticamente, de tal forma que a puberdade representa apenas o início da maturidade sexual, que não é alcançada até a fêmea atingir a maturidade característica para sua raça. A puberdade parece ser determinada geneticamente e é condicionada por várias influências estereoeceptivas.

Segundo Sejrnsen et al. (1997) o início da puberdade em bovinos ocorre normalmente entre 9 e 11 meses de idade (entre 250 e 280 kg para a raça holandesa e entre 170 e 190 kg para a raça Jersey), e está relacionado mais ao peso corporal do que à idade. De qualquer modo, o peso e a idade ao início da puberdade variam muito de acordo com a raça, e a principal fonte de variação em idade à puberdade é o plano nutricional. Segundo os mesmos autores, a influência da taxa de crescimento sobre a idade a puberdade, e como o peso à puberdade não se altera em diferentes taxas de ganho de peso. Segundo os mesmos pesquisadores é fisiologicamente possível que o primeiro parto ocorra antes dos 20 meses de idade, dependendo apenas do ritmo de ganho de peso, visando atingir o peso alvo para primeira inseminação, em torno de 55% do peso adulto esperado, e para o primeiro parto, de 82% do peso adulto esperado (Van Amburgh et al., 1998).

Tabela 2: Idade média à puberdade (meses) e ao primeiro parto das raças zebuínas criadas em condições de pastagens.

Raça	Numero de animais	Puberdade (meses)	Idade ao primeiro parto(meses)
Nelore	8184	34	43
Guzera	733	34	43
Gir	3355	39	48
Indubrasil	409	38	47

Fonte: PEREIRA (1997)

Novilhas requerem cerca de 60-65% do peso adulto, aproximadamente 300 kg, para atingirem a puberdade (Wiltbank, 1994), sendo este peso normalmente atingido aos 24 meses de idade nas condições tradicionais de recria a pasto de fêmeas para reposição (Barcellos et al., 2003).

A idade à primeira cobrição determinará a alimentação das novilhas nessa fase. Idades à primeira cobrição mais precoces (15 - 16 meses) exigirão planos mais elevados de alimentação do que aqueles para idades mais avançadas para a primeira cobrição (24 - 26 meses).

Algumas desvantagens foram apontadas por Wehrman *et al.* (1996) no que diz respeito à diminuição da idade à puberdade. De acordo com esses autores, novilhas que entram na puberdade mais cedo podem se tornar gestantes também mais precocemente, o que pode prejudicar o desempenho do animal, por não terem atingido o tamanho corporal ideal.

Nas fêmeas, há outros meios que auxiliam a avaliação do início da puberdade, como a ultrassonografia, a pelvimetria e o comportamento físico desses animais.

A fertilidade funcional, fisiológica e comportamental foi amplamente estudada por Romano (1997) que caracterizou a maturidade sexual como a ocorrência de três ciclos estrais consecutivos e completos, em intervalos regulares, acrescidos de sinais de comportamento de estro. Assim, espera-se que a fêmea ao ser introduzida em sua primeira estação reprodutiva, já esteja ciclando, concordando com Byerley *et al.* (1987) ao afirmarem que as novilhas são maduras ao terceiro estro e apresentam fertilidade superior quando comparada àquela do estro puberal. Staigmiller *et al.* (1993) afirmaram ainda que, o desenvolvimento uterino subsequente ao estro puberal não é adequado para a manutenção da gestação em algumas novilhas, e que a maturação uterina é um processo que também continua após a puberdade.

2.4 Crescimento corporal e ganho de peso

O crescimento animal é definido como o resultado do aumento do número de novas unidades bioquímicas pelo processo de divisão celular e pelo aumento no tamanho das células (Brody, 1945). Para Berg e Butterfield (1979) o crescimento corresponde ao aumento da massa por unidade métrica e refere-se às mudanças em forma e composição que resultam do crescimento diferenciado das partes componentes do corpo.

Considerando o crescimento animal como sendo um fenômeno biológico natural, presente no ciclo de vida dos seres vivos, que ocorre desde a concepção até o animal atingir a maturidade, Heinrichs e Hargrove (1994; 1991) corroborados por Lee (1997) descrevem que são diversos os fatores que afetam o crescimento, tais como: o potencial genético do animal, a raça, o sexo, o nível de alimentação, o manejo empregado, as características de ambiente e as próprias características intrínsecas do indivíduo. Por outro lado, a regulação fisiológica do crescimento e do metabolismo dos

tecidos corporais é influenciada por uma complexa cadeia imbricada entre si, constituída por diversos hormônios e fatores do crescimento, sendo a somatotropina o hormônio-chave no processo (Dickson, 1996). O controle do metabolismo determina a partição dos nutrientes absorvidos para a deposição de proteína ou gordura, estabelecendo os padrões de crescimento alométrico de músculo esquelético, tecido adiposo e ossos.

Alguns métodos têm sido amplamente empregados para o correto acompanhamento do crescimento animal, dentre eles, o mais comumente empregado é ganho de massa corporal, devido a sua simplicidade de aplicação, em que apenas escalas de pesagens são necessárias. Porém, segundo Wilson (1997), ainda que ele represente acuradamente o crescimento animal, outras medidas de conformação corporal como comprimento do corpo, altura de cernelha, diâmetro do tórax e largura do quadril são necessárias e devem ser adotadas a fim de melhor estabelecer o estágio do crescimento.

O crescimento inicial da maioria dos tecidos e órgãos dá-se, principalmente, por hiperplasia; o crescimento pré-natal é rápido, ocorrendo a uma taxa exponencial em todas as espécies animais, mas a taxa de crescimento varia entre as espécies, devido a diferenças no tamanho do esqueleto, no peso ao nascer e na duração da gestação (Grant & Helferich, 1991).

Logo após o nascimento, o crescimento (massa em função da idade) pode ser ajustado em uma curva sigmóide característica, que reflete o crescimento inicial lento, aumenta rapidamente e desacelera-se a partir da puberdade até os estádios mais avançados, quando a taxa de crescimento é reduzida (Wilson et al., 1997; Amburgh et al., 1998). As curvas de crescimento de tecidos individuais e órgãos vitais apresentam comportamento sigmoidal, porém as maiores taxas de ganho ocorrem em tempos diferentes. A desaceleração do crescimento ocorre mais precocemente nos órgãos vitais de intenso metabolismo, em seguida nos ossos e, depois, nos músculos, ocorrendo aceleração do crescimento dos tecidos adiposos em estádios mais avançados do crescimento pós-natal (Grant & Helferich, 1991). Assim, conforme Muller & Primo (1986), no animal jovem, a prioridade é para o desenvolvimento do tecido ósseo, ao passo que no animal adulto, para deposição de gordura.

O desenvolvimento de uma bezerra compreende transformações no tamanho e estrutura de seu corpo e na funcionalidade dos órgãos. Implica uma rede complexa de reações para síntese ou construção de novos tecidos nos ossos, músculos e órgãos. Essa

construção ocorre graças à deposição de proteínas, minerais e água, em menor parte nos interstícios celulares e em maior parte nas células, por meio de hiperplasia e hipertrofia (Heinrichs & Hargrove, 1991). A hiperplasia corresponde à elevação do número de células, estimada a partir do conteúdo de DNA do tecido; a hipertrofia, por seu turno, corresponde ao aumento de unidades bioquímicas, conhecida a partir da relação proteína/DNA do mesmo (Lucci, 1989).

A fase de crescimento das novilhas, normalmente dividida nos períodos pré e pós-puberdade, apresentam características peculiares, mas especialmente determinantes para o seu desenvolvimento e desempenho produtivo adequado (Hoffman & Funk, 1992).

A puberdade se inicia quando as novilhas atingem cerca de 40 a 50% do seu peso corporal adulto (Schillo *et al.*, 1992) ou 60 a 65% deste peso (Spire, 1997). Dessa forma, a correlação entre o ganho de peso corporal e a idade à puberdade relacionam-se inversamente uma vez que, o aumento no ganho de peso diário resulta em menor idade à puberdade (Oyedip *et al.*, 1982).

O peso corporal é o principal fator que afeta o início da puberdade em bovinos (Joubert, 1953), portanto, o acompanhamento do ganho de peso diário e a mensuração do peso corporal, tornam-se duas alternativas de grande utilidade, para a predição deste evento, principalmente no que diz respeito à caracterização de fêmeas que estão aptas à sua primeira estação reprodutiva (Marson *et al.*, 2004).

O peso corporal proposto pelo NRC (1996) para manifestação da puberdade na novilha é de 60 e 65% do peso adulto para taurinas e zebuínas.

O peso corporal é importante componente da eficiência da produção de gado de leite, já que mais de 50% das exigências de energia total podem ser atribuídos à manutenção (Cue *et al.*, 1996). A importância econômica do peso corporal das vacas leiteiras foi salientada por vários autores (Dickerson, 1973; Marshall *et al.*, 1984) e confirmada com resultados brasileiros por Vercesi Filho *et al.* (2000).

Como o peso é bastante influenciado por fatores ambientais e sofre flutuações periódicas, as mensurações lineares de medidas esqueléticas, como a altura na cernelha, forneceriam informações mais precisas e confiáveis do tamanho dos animais (Cartwright, 1979). Segundo McKay *et al.* (1989), Winkler *et al.* (1992) e Winkler (1993), as medidas corporais lineares apresentam maior repetibilidade que o peso corporal, não sendo influenciadas por variações no conteúdo gastrointestinal e nos níveis de hidratação (Nicholson & Sayers, 1987).

A maioria das avaliações de desempenho ponderal dos animais relaciona-se apenas a medidas de peso. No entanto, outras medidas relacionadas ao desenvolvimento e à estrutura corporal dos bovinos são importantes (Restle et al., 1981; Northcutt et al., 1992; Cerdótes et al., 2002).

Northcutt et al. (1992) observaram que mensurações corporais lineares, como altura e comprimento, são mais precisas na determinação do tamanho à maturidade que o peso, pois o peso e a gordura subcutânea podem sofrer flutuações periódicas, conforme o estado nutricional dos animais, enquanto as medidas corporais lineares são mais constantes.

Segundo Rocha et al. (2003) o perímetro torácico tem sido considerado a medida linear de maior precisão na determinação do crescimento muscular e o comprimento corporal, a de menor precisão. Os mesmos autores observaram que o comprimento e a altura variam em função de crescimento do esqueleto, atingindo um limiar à maturidade, sendo o perímetro torácico em função do crescimento muscular. Segundo os mesmos autores é impossível identificar um tamanho ideal para todas as situações de produção, citando que o tipo biológico que terá desempenho mais adequado em cada raça e precisa ser identificado em adequação ao nível tecnológico e aos potenciais ecorregionais (ambiental e sócio-econômico), contribuindo para a sustentabilidade do sistema de produção a fim de que este seja competitivo e rentável.

Touchberry (1951) verificou que correlações entre produção de leite e mensurações de corpo, em geral, são pequenas e normalmente não-significativas. Corroborando, Norman et al. (1988) observaram correlações genéticas negativas e pequenas entre algumas características de tamanho corporal e produção de leite na primeira lactação de vacas Guernsey e Jersey. Entretanto, Short e Lawlor (1992) verificaram correlações positivas, porém pequenas, entre características de tamanho e produção de leite em vacas da raça Holandês.

Kawara et al. (1996) estimaram parâmetros genéticos para características produtivas e de tipo em vacas da raça Holandês e verificaram que a maioria das características de tamanho corporal foram correlacionadas negativamente com produção de leite e longevidade.

Hanset et al. (1989) verificaram que as correlações genética e fenotípica entre perímetro torácico e idade ao primeiro parto foram de -0,55 e -0,35, respectivamente, e aquelas entre altura e idade ao primeiro parto, de -0,25 e -0,22. Os autores concluíram que a seleção para tamanho corporal torna possível reduzir a idade ao primeiro parto na

raça Belgian Blue, naquele sistema de manejo. No entanto, Winkler (1993) estudando a raça Guzerá, verificou que as correlações genéticas entre idade ao primeiro parto e as medidas de tamanho corporal foram levemente positivas (peso, perímetro torácico e altura de cernelha) ou nulas (altura de garupa e comprimento).

Segundo Park & Jacobson (1996), no período que antecede a puberdade (8-12 meses), embora o arcabouço estrutural (tetas, sistema circulatório, matriz adiposa e ligamentos) já esteja diferenciado, há intensa multiplicação celular e formação do parênquima do tecido secretor da glândula mamária, obedecendo a uma forma de crescimento alométrico. Conforme Serjsen e Purup (1997) a adoção de um plano de alimentação inadequado durante esse período favorece o acúmulo de gordura no tecido secretor, prejudicando não somente o desempenho produtivo potencial nas lactações subseqüentes como também a performance reprodutiva da novilha. Sabendo-se que a velocidade de crescimento alométrico da glândula mamária inicia-se aos três meses de vida, mas somente a partir dos sete meses é que a novilha apresenta predisposição em acumular gordura na carcaça, torna-se impossível impor regimes de ganhos moderados da ordem de 700 g/ dia, sem no entanto, causar excesso de deposição de gordura na glândula mamária ou prejudicar o desempenho reprodutivo e produtivo da futura matriz (Hoffman, 1997; Serjsen & Purup, 1997).

O organismo animal, durante o período logo após a puberdade (acima dos 11 meses até o parto), experimenta profundas transformações morfofisiológicas, especialmente aquelas relacionadas à reprodução, que ocorrem paralelamente ao objetivo final da recria de novilhas de reposição: reduzir a idade ao primeiro parto. Nesse contexto e especialmente no que se refere ao nível de alimentação adequado, Serjsen & Purup (1997) e Hoffman (1997) relatam que a literatura diverge grandemente. Para esses autores é recomendado crescimento moderado com ganhos de peso não superiores a 750g/animal/dia, sendo esta a recomendação do NRC (2001) e outro grupo, mais recentemente, tem recomendado regime de alimentação que propicie crescimento mais acelerado com ganhos superiores, da ordem de 800-900 g/animal/dia (Bortone et al., 1994; Niezen et al., 1996; Abeni et al., 2000; Lammers & Heinrichs, 2000 e Hoffman et al., 2001). Contudo parece haver concordância entre os grupos em dois aspectos: 1) conciliar a idade ao peso adequado para a raça em questão (raças grandes aos 15 meses e 340 kg), de forma a evitar incidência de partos distócicos, redução da produção na primeira lactação, na longevidade produtiva e na eficiência alimentar das novilhas; e 2) a subalimentação como a superalimentação podem acarretar problemas de

graus variados de ordem fisiológica na novilha. Segundo Restle *et al.* (1999) se torna imprescindível em regimes de produção intensiva que as fêmeas tenham a primeira ovulação entre os 12 e 15 meses de idade, devem estar com um peso aproximado de 300kg.

A subalimentação, não suprimindo as exigências nutricionais, determina atraso considerável em sua vida reprodutiva e produtiva, tornando inviável sua seleção, aliada ao seu alto custo. Ao contrário, novilhas superalimentadas poderão determinar acúmulo de gordura no aparelho reprodutor e nos tecidos secretores da glândula mamária, o que influenciará negativamente o seu desempenho produtivo.

Os efeitos da nutrição com relação ao início da puberdade foram amplamente revisados por Schillo *et al.* (1992), demonstrando que esses são importantes, particularmente em novilhas zebuínas. O ganho de peso adequado é necessário para que novilhas atinjam a puberdade e continuem a apresentar ciclos estrais normais. A subnutrição, tanto quanto a superalimentação, traz conseqüências significativas para o estabelecimento da puberdade em novilhas. A subnutrição dos animais em fase de crescimento determina retardo na puberdade, baixas taxas de concepção, subdesenvolvimento da glândula mamária e redução na produção leiteira. Ao contrário, novilhas superalimentadas poderão determinar acúmulo de gordura no aparelho reprodutor e nos tecidos secretores da glândula mamária, o que influenciará negativamente o seu desempenho produtivo. (Patterson *et al.*, 1992).

Yelich *et al.* (1996) observaram que a restrição alimentar prolongada atrasa o início da puberdade o que prejudica a atividade cíclica de novilhas, por suprimir a liberação do FSH em pulsos de alta freqüência, necessários para o crescimento dos folículos ovarianos até o estágio pré-ovulatório.

Quando as condições do ambiente apresentam restrições para o desenvolvimento normal do animal, novilhas manejadas em condições idênticas podem apresentar desempenhos diferentes associados ao genótipo. Assim, um manejo alimentar diferenciado após o desmame que privilegie as novilhas em piores condições, pode ser a estratégia de manejo mais adequada quando se objetiva atingir um peso ideal ao primeiro serviço (Beretta *et al.*, 1996).

Todavia, Martin *et al.* (1992) descreveram que raças historicamente selecionadas para produção de leite atingem a puberdade mais precocemente do que raças de mesmo tamanho corporal, mas não selecionadas para esta aptidão. Já raças que apresentam maior tamanho corporal como as raças Charolesa e a Chianina, tendem a ser mais

tardias e pesadas à puberdade do que aquelas com menor tamanho corporal como as raças Angus e a Hereford (Martin *et al.*, 1992; Bagley, 1993).

Sabe-se que os criadores, de modo geral, estabelecem peso mínimo para que as novilhas sejam inseminadas ou acasaladas, e as novilhas que atingem esse peso mais precocemente também apresentam o primeiro parto mais cedo. Portanto, estimativas de herdabilidade elevadas de idade ao primeiro parto devem, então, estar relacionadas a altos valores das estimativas de peso corporal. Odedra *et al.* (1978), Mello (1994) e Souza *et al.* (1995), todos trabalhando com rebanhos da raça Gir, também observaram valores elevados de herdabilidade para esta característica em seus estudos. Na raça Guzerá, Miranda *et al.* (1986) e Winkler (1993) observaram estimativas de 0,47 e 0,34, respectivamente, sendo estas consideradas moderadas.

2.5 - Relação entre medidas corporais e as características produtivas dos animais

Peixoto (1990) afirma que o estudo da Ezoognósia (julgamento pelo exterior) ou classificação linear apresenta vantagens importantes, quais sejam:

- 1) É interessante ao melhoramento genético dos rebanhos, uma vez que ajuda a reconhecer os atributos morfológicos associados às funções econômicas desempenhas pelos animais.
- 2) O aspecto exterior do animal é de grande valor nas transações comerciais, uma vez que este é usado como base na maioria das negociações.
- 3) O estudo da Ezoognósia proporciona ampliação dos conhecimentos e melhor reputação aos técnicos da área junto aos produtores.

A classificação linear compara o animal com o tipo ideal estabelecido pela associação da raça, ou seja, a classificação final representa o grau de aproximação daquele animal da vaca ideal.

Esteves 1999 diz que: “Entre as várias vantagens e benefícios da classificação linear estão a identificação de animais de alto potencial genético, incremento da seleção a partir do uso de animais testados para tipo, seleção de animais no rebanho em função

do índice pré-estabelecido, acasalamento dirigido, auxílio nos processos de descarte e comercialização.”

De acordo com Oliveira et al.(2003) entre as medidas corporais está a pelvimetria. A palavra pelve é derivada do latim "*pelvis*", que significa bacia. Como conceito, é considerado um complexo osteoligamentoso de funções múltiplas. Sua importância é verificada principalmente em determinados grupos de animais por permitir, pela via retal e/ou vaginal, que se efetue por meio da técnica de palpação, o diagnóstico de gestação, de distocias, a exploração das vísceras pélvicas, além da inseminação artificial. O estudo das medidas pélvicas é denominado de pelvimetria. Neste estudo, duas medidas são fundamentais para a classificação dos tipos pélvicos: Diâmetro Conjugado Verdadeiro (sacropúbica) que é a medida da extremidade cranial da sínfise púbica até o promotório e diâmetro biilíaco ou médio, que é a medida dorsal aos tubérculos de psoas no corpo do ílio (do esquerdo ao direito). Entretanto, outras medidas podem ser consideradas: diâmetros verticais das faces cranial e caudal da pelve, diâmetro transversal da cavidade pélvica, diâmetro transversal da face caudal da pelve e diâmetros oblíquos sacro-ilíacos direto e esquerdo (Oliveira et al., 2003).

A pelve de ruminantes é classificada como dolicipélvica; apresentando-se na face cranial em forma oval, achatada lateralmente. O ísquio é sensivelmente escavado e arqueado ventralmente em sua extremidade caudal. O diâmetro conjugado verdadeiro é maior que o biilíaco (Oliveira et al., 2003).

No início de 1999, a EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa em Agropecuária, em um trabalho pioneiro no Brasil, através do CNPGL – Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Leite, em Juiz de Fora, adotou o Sistema Linear de Avaliação para a raça Gir com aptidão leiteira. Este trabalho foi baseado em 3.251 observações. As medidas são feitas da seguinte maneira:

O perímetro torácico é obtido por meio da mensuração do perímetro do tórax do animal com o auxílio de uma fita métrica convencional. Dentro do banco de dados do programa já se identificou extremos de 149 a 209 cm. A média das fêmeas adultas é de 175 cm. Nesta característica podemos perceber a grande heterogeneidade da população

de Gir Leiteiro, onde os extremos são muito distantes, indicando possibilidade de seleção.

O Comprimento do corpo é obtido por meio da mensuração do comprimento existente entre a ponta da espádua até a ponta do íleo. É efetuada com o auxílio de uma régua ou trena. Dentro do banco de dados do programa já se identificou extremos de 75 a 126 cm. A média das fêmeas adultas mensuradas é de 102 cm.

Esta medida de comprimento difere em sua metodologia quando comparada com a aplicada nos zebuínos de corte. Os demais zebuínos são mensurados da ponta da espádua até a ponta do ísqueo, contemplando a área que corresponde à garupa. Porém existe uma particularidade da raça Gir, que não se observa nos demais zebuínos, onde a inclinação da garupa é mais acentuada, provocando uma medida não condizente com a realidade de cada animal.

Com base nesta particularidade da raça, a equipe do programa nacional de melhoramento do Gir Leiteiro decidiu que a melhor forma de se mensurar o comprimento corporal é isolar a garupa do restante do corpo, medindo-a posteriormente na próxima característica.

O comprimento da garupa é obtida por meio da mensuração do comprimento existente entre a ponta do íleo até a ponta do ísqueo. É efetuada com o auxílio de uma régua ou trena. Dentro do banco de dados do programa já se identificou extremos de 32 a 54 cm. A média das fêmeas adultas mensuradas é de 40 cm.

A largura entre os ísqueos é obtida por meio da mensuração do comprimento existente entre a ponta do ísqueo esquerdo até a ponta do ísqueo direito. É efetuada com o auxílio de uma régua ou trena. Dentro do banco de dados do programa já se identificou extremos de 12 a 28 cm. A média das fêmeas adultas é de 18 cm.

A largura entre os íleos é obtida por meio da mensuração do comprimento existente entre a ponta do íleo esquerdo até a ponta do íleo direito. É efetuada com o auxílio de uma régua ou trena. Dentro do banco de dados do programa já se identificou extremos de 33 a 64 cm. A média das fêmeas adultas mensuradas é de 48 cm.

Na tabela 3, estão representadas as mensurações corporais médias dos anos de 2000 a 2005, dos animais das raças Gir e Gir Mocha que participaram da Exposição Nacional de Gado Zebu.

Tabela 3: Valores médios de comprimento de corpo e altura de cernelha em fêmeas da raça Gir e Gir Mocha com faixa etária de 8 a 48 meses de idade.

Fêmeas		
Idade	Comprimento do corpo	Altura da cernelha
(meses)	(cm)	(cm)
8	115	116
12	123	120
15	128	123
18	131	126
24	133	128
30	137	132
36	143	135
40	149	136
42	153	137
46	155	138
48	155	138

Fonte: ABCZ-SMG – 2005

Na tabela 4 estão representados os pesos médios das raças Gir e Gir Mocha de duplo propósito segundo a Associação Brasileira de Criadores de Zebuínos.

Tabela 4: Pesos médios de acordo com o sexo, a idade em animais da raça Gir criados em regime de pastagens.

	Peso ao nascimento	205	365	550
Macho	26	133	183	238
Fêmea	25	125	173	221

Fonte: ABCZ-SMG – 2005; 205 = idade à desmama; 365 = idade a um ano; 550 = idade ao sobre ano.

A tabela 5 apresenta os pesos mínimos exigidos para os animais das raças Gir e Gir Mocha, considerados de dupla aptidão, para participarem da Exposição Nacional de Gado Zebu que ocorre anualmente na cidade de Uberaba, Minas Gerais. Publicada pela Associação Brasileira de Criadores de Zebuínos.

Tabela5: Pesos mínimos para as fêmeas das raças Gir e Gir Mocha para participarem Exposição Nacional de Gado Zebu de acordo com a faixa etária.

Idade (meses)	Peso Corporal (Kg)
8	190
12	238
15	274
18	310
24	380
30	430

Fonte: ABCZ-SMG – 2005

3 – MATERIAL E MÉTODOS:

O experimento foi realizado na Fazenda Brasília, localizada no município de São Pedro dos Ferros, no estado de Minas Gerais com latitude $-20^{\circ}10'13''$ e longitude $42^{\circ}31'26''$, com altitude de 420 metros do nível do mar, onde o clima se caracteriza como tropical, com temperatura média de $21,2^{\circ}\text{C}$, entre abril e novembro de 2008, num total de 8 meses.

Foram utilizadas 31 novilhas zebuínas (*Bos taurus indicus*) da raça Gir leiteira, não-lactantes, com escore corporal entre 3 e 3,5 (escore 1-5, Ferreira & Torres, 1993) nascidas no período de junho de 2006 a maio de 2007, criadas em regime extensivo, manejadas em piquetes com pastagem predominantemente de *Brachiaria decumbens*, e com sombreamento natural, contendo água e sal mineral *ad libitum*. Foram selecionadas com base nos registros de nascimentos.

Os animais tinham idades variando entre 11 e 21 meses no início do experimento e foram pesadas em intervalos de 46 a 57 dias até o fim do experimento, totalizando cinco pesagens e medidas corporais em cada novilha. Para o acompanhamento das atividades as novilhas foram identificadas individualmente com brincos na orelha.

O manejo sanitário foi o mesmo para todos os animais em experimentação e seguiu o protocolo de rotina empregado na fazenda.

Após a contenção individual dos animais, foram mensuradas as características da altura da cernelha (a partir do solo até a extremidade dorsal dos processos espinhosos das primeiras vértebras torácicas); comprimento corporal (a partir da extremidade cranial da articulação escápulo umeral, até a tuberosidade isquiática); comprimento de garupa (distância entre o ísqueo e o íleo) (Fig.2); distância entre ísqueo-ísqueo (Fig2); distância entre íleo-íleo (Fig2); o perímetro torácico (ao longo do contorno do tórax, tangenciando caudalmente a extremidade do olecrano)(Fig3) sendo as medidas obtidas de acordo com o preconizado pela Associação Brasileira de Criadores Zebuínos (ABCZ) e o peso corporal das 31 novilhas, obtidos com o uso de uma balança para pesar o animal individualmente.

A puberdade foi definida como a idade em que o animal apresentasse um corpo lúteo em um dos ovários (Nogueira, 2004).

Figura 2:

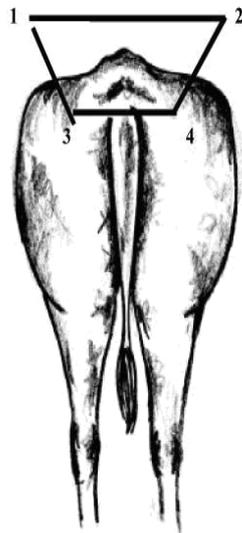


Figura 3:



Os animais foram avaliados por meio de palpação e com o auxílio do ultra-som Aloka SSD500 (equipado com um transdutor linear retal de 5,0 MHz) para verificar a presença de folículos e corpo lúteo.

Essas medidas de biometria e avaliação ovariana foram feitas em intervalos que variaram entre 46 e 57 dias, até que as novilhas atingissem a puberdade. Foi considerado púbere o animal que apresentou um corpo lúteo em um de seus ovários.

Os dados obtidos foram submetidos a análise descritiva utilizando-se o SAEG (2007) quanto as mensurações corpóreas e atividade ovariana de acordo com as faixas etárias estudadas. Empregou ANOVA para avaliar as características quantitativas e aquelas que mostraram diferenças entre faixa etárias pelo teste “F” e foram submetidas a comparação de médias pelo teste de Tukey com 5% de probabilidade de erro.

4- RESULTADOS E DISCUSSÃO:

Durante o período experimental onde foram monitorados animais entre a faixa etária de 11 aos 29 meses de idade, somente 4 fêmeas (7/31; 7,7%) apresentaram corpo lúteo pela avaliação ultrassonográfica, indicando à puberdade dessas fêmeas.

Apesar do baixo número de fêmeas púberes, pode observar que a partir da faixa etária de 13 meses pode se observar pelos exames ultrassonográficos a presença de folículos de diversos tamanhos nos ovários das fêmeas classificadas como impúberes, caracterizando-se atividade de crescimento folicular em animais pré púberes. Isto se deve aos picos de FSH e LH que ocorre na pré puberdade, que são suficientes para estimular o crescimento folicular, porém não suficiente para induzir a ovulação (Hafez, 2004).

O peso à puberdade registrado nos animais foi de 215Kg para o animal que apresentava 20 meses e tinha as seguintes medidas biométricas: altura de cernelha 116cm, distância entre isqueo- isqueo de 10cm, distância entre íleo- íleo de 31cm, comprimento de garupa de 37cm, perímetro torácico de 148cm, comprimento corporal de 114cm e profundidade de costela de 56cm.

O animal de 25 meses apresentou peso de 255kg, altura de cernelha 118cm, distância entre isqueo- isqueo de 12cm, distância entre íleo- íleo de 35cm, comprimento de garupa 36cm, perímetro torácico 160cm, comprimento corporal de 1,21 metros, profundidade de costela de 61cm.

O animal de 26 meses apresentou peso de 320kg, altura de cernelha, 124cm, distância entre isqueo- isqueo de 42cm, distância entre íleo- íleo de 14cm, comprimento de garupa 39cm, perímetro torácico 163cm, comprimento corporal de 131cm, profundidade de costela de 62cm.

O animal de 27 meses apresentou peso de 295kg, altura de cernelha 123cm, distância entre isqueo-isqueo de 13cm, distância entre íleo-íleo de 38cm, comprimento de garupa 38cm, perímetro torácico 162cm, comprimento corporal de 125cm, profundidade de costela de 59cm.

Os resultados observados nesse estudo mostraram que as novilhas entraram em puberdade após os 20 meses e não são similares com o que Ferreira (1997) relata sobre idades bem mais tardias para as raças zebuínas criadas no Brasil, com idades mínimas

para puberdade de 34 meses. Diversos estudos relatam diferenças na idade e peso corporal à puberdade entre as várias raças de bovinos. De acordo com Silva et al. (1988) e com Thallman *et al.* (1999) os bovinos de origem européia *Bos taurus taurus*, atingem a puberdade mais precocemente do que os de origem zebuína *Bos taurus indicus*.

O atraso no início da puberdade em bovinos de raças de origem zebuína se reflete na idade à primeira cria que nesses animais pode ser aos 40 meses de idade ou mais tardiamente (Nogueira, 2004). Já para Sejrsen et al. (1997) o início da puberdade em bovinos ocorre normalmente entre 9 e 11 meses de idade (entre 250 e 280kg para a raça holandesa e entre 170 e 190 kg para a raça Jersey). De acordo com Reece (2006), as novilhas atingem a puberdade quando estão com 40 a 50% do tamanho corporal adulto, corroborando com as observações de Serjrsen et al (1997), onde os autores retificaram que é fisiologicamente possível que o primeiro parto ocorra antes dos 20 meses de idade, dependendo apenas do ritmo de ganho de peso, visando a atingir o peso alvo para primeira inseminação, em torno de 55% do peso adulto esperado, e para o primeiro parto, de 82% do peso adulto esperado (Van Amburgh et al., 1998).

Dessa forma, a correlação entre o ganho de peso corporal e a idade à puberdade relacionam-se inversamente uma vez que, o aumento no ganho de peso diário resulta em menor idade à puberdade (Oyedip *et al.*,1982).

Restle *et al.* (1999) relata que para uma fêmea possa manifestar a puberdade é fundamental que atinja um determinado grau de desenvolvimento, e que idade à puberdade é principalmente uma consequência da velocidade de ganho de peso, que por sua vez está condicionado ao meio ambiente.

Short et al. (1994) apresentam as principais vantagens e desvantagens de acasalar novilhas em idades mais precoces. Como vantagens, os autores relacionaram o retorno mais rápido do investimento, o aumento da vida produtiva de cada vaca e a menor relação entre reposição e reprodução. As desvantagens seriam a elevação dos custos para a novilha entrar em reprodução em idade mais jovem, o aumento da distocia, maiores investimentos em manejo para lidar com problemas de parto que as vacas com dois anos teriam e a menor taxa de retorno ao cio quando comparadas com vacas mais velhas.

Ao avaliar a puberdade em bezerras das raças Charolês, Nelore e suas cruzas, em pastagem de aveia e azevém com diferentes níveis de suplementação, Frizzo *et al.* (2000) observaram que a primeira manifestação de estro ocorreu aos 11,33 meses com peso vivo médio de 260kg. Restle *et al.* (1999) avaliando o desempenho reprodutivo de

fêmeas das raças Charolês, Nelore e suas cruzas recíprocas, observaram idade à puberdade de 22,97 meses com peso vivo médio de 326kg para novilhas puras e 20 meses com peso vivo médio de 346kg para novilhas cruzadas.

Restle *et al.* (1998b) observaram os efeitos do grupo genético e heterose sobre idade à puberdade, onde novilhas puras da raça Charolês foram mais precoces e mais pesadas do que novilhas puras da raça Nelore na manifestação do primeiro estro, respectivamente com 20,77 meses e 352kg e 25,13 meses e 299kg. Segundo estes mesmos autores, novilhas cruzadas são mais precoces e mais pesadas na manifestação do primeiro estro do que as de raças puras. Alencar *et al.* (1987) relataram idade à puberdade próximas à encontrada por Restle *et al.* (1998b), sendo 24,33 meses para fêmeas da raça Canchim e 24,1 meses para fêmeas da raça Nelore; entretanto, os pesos à puberdade das fêmeas da raça Nelore e Canchim foram inferiores, com 282kg e 293kg, respectivamente e Rocha (1997) trabalhando com novilhas da raça Hereford e cruzas com Nelore em diferentes sistemas alimentares após o desmame observou que o primeiro cio foi manifestado aos 14,63 meses com o animal pesando 263kg. Rovira (1973) utilizando bezerras da raça Hereford com níveis nutritivos altos (pastagens cultivadas) e baixos (campos naturais) observou a puberdade aos 13,5 meses com 260kg e 14,17 meses com 239kg, para os dois níveis, respectivamente.

Os ganhos de peso diários (GMD) obtidos no presente estudo na faixa etária de 20 a 25 meses (tab6) foram de 0,634kg inferiores aos verificados por Beretta & Lobato (1998), os quais observaram GMD de 0,744 kg nos animais confinados (Hereford; 3/4 Hereford -1/4 Nelore e 5/8 Hereford - 3/8 Nelore, totalizando 395 bezerras entre a faixa etária de 6 a 36 meses) e superior aos 0,380kg dos animais em pastejo.

No que se refere ao nível de alimentação adequado, Serjsen & Purup (1997) e Hoffman (1997) relatam que a literatura diverge grandemente. Para esses autores é recomendado crescimento moderado com ganhos de peso não superiores a 750g/animal/dia, sendo esta a recomendação do NRC (2001) e outro grupo, mais recentemente, tem recomendado regime de alimentação que propicie crescimento mais acelerado com ganhos superiores, da ordem de 800-900g/animal/dia (Bortone et al., 1994; Niezen et al., 1996; Abeni et al., 2000; Lammers & Heinrichs, 2000 e Hoffman et al., 2001).

Segundo Viera et al. (2006) na fase de recria, nos cerrados do Centro Oeste brasileiro, as bezerras da raça Nelore apresentaram GMD de apenas 0,020kg da primeira seca até um ano de idade. Houve perda de peso de 0,076kg na seca de 1999. Do início

do primeiro período das águas ao sobreano (18 meses) e na segunda seca, os GMD foram de 0,550kg e de 0,172kg, respectivamente, de modo que, aos dois anos de idade, próximo à estação de acasalamento, as novilhas apresentaram-se púberes com peso médio de 299kg.

Semmelmann et al. (2001) observaram GMD de 0,229kg, em bezerras da raça Nelore sob suplementação alimentar na primeira seca pós-desmama. Durante o período das águas, o GMD foi 0,382kg e do acasalamento aos 17/18 meses de idade (março-maio), de 0,491kg. O peso vivo médio no final do acasalamento foi de 293,9kg. No presente estudo, o peso médio aos 12 meses foi de 189kg e o GMD foram de 0,933kg e aos 18 meses foram de 210kg com GMD de -0,700kg, sendo inferiores aos 262 kg registrados aos 17/18 meses, registrados pelos autores.

Tabela 6: Médias e desvio padrões de peso corporal e ganho de peso diário das fêmeas da raça Gir nas faixas etárias de 11 a 29 meses criadas em condições de pastagens.

Meses	Peso	Ganho de Peso
11	161 ± 1,41 c	
12	189 ± 25,45 bc	0,933
13	174 ± 28,13 c	-0,500
14	211 ± 33,94abc	1,233
15	190 ± 25,82 bc	-0,700
16	205 ± 33,86 bc	0,367
17	233 ± 51,57abc	0,933
18	210 ± 20,02 bc	-0,767
19	237 ± 34,77ab	0,900
20	222 ± 17,45 bc	-0,500
21	234 ± 20,72ab	0,400
22	236 ± 16,00ab	0,067
23	252 ± 23,45ab	0,533
24	260 ± 26,87ab	0,267
25	256 ± 16,53ab	-0,133
26	274 ± 25,06 ^a	0,600
27	269 ± 15,00 a	-0,167
28	265 ± 14,14ab	-0,133
29	261 ± 23,33ab	-0,133

Médias seguidas por letras minúsculas na mesma coluna diferem entre si, pelo teste de Tukey a 5%.

No presente estudo, 92,3% das novilhas não haviam alcançado a puberdade até aos 29 meses de idade, corroborando com o estudo realizado por Santos (2007) que em 269.533 pesagens em animais da raça Gir e o Gir Mocho, observou, aos 205 dias, 133kg os machos e as fêmeas 125kg. Aos 365 dias, o macho pesa 183 kg e a fêmea 173kg. Aos 550 dias o macho pesa 238kg e a fêmea 221kg. A primeira fecundação variou de 32,7 a

40,2 meses. Segundo o mesmo autor, quanto à relação entre a idade ao primeiro parto conforme o ganho de peso médio diário do nascimento até a fecundação, houve comportamento linear, com GMD do nascimento até a fecundação (35,8 meses), com 0,316kg. No presente estudo, corroborando com Santos (2007) também houve crescimento linear para ganho de peso, representado pela equação de regressão para peso em função da idade: $\hat{Y}=107,46 +6,097X$ ($R^2 = 0,50$; $p < 0,0001$), porém o ganho médio diário foi inferior, com média de 0,177kg.

Neste estudo pode-se observar na tabela 6 que houve uma restrição alimentar no período da seca, como as novilhas devem manter-se crescendo durante todo o ano, para que uma alta porcentagem delas atinja o desenvolvimento corporal desejado e apresente ciclo estral e taxa de concepção normal, períodos de irregularidade na distribuição de alimentos ocasionam severos efeitos no retardamento da concepção. Variações no consumo de alimento, com nível restrito durante a seca, exercem influência negativa sobre a idade à puberdade e a idade à primeira fecundação (Rodrigues & Cruz, 2003), essa restrição alimentar pode ser uma das causas para o atraso da presença da puberdade nas novilhas estudadas nesse estudo.

Na tabela 7 estão sumariados os valores médios registrados para as características de crescimento corporal.

As novilhas apresentaram aos 11 meses de idade as seguintes medidas (tab7): distância entre ísqueo-ísqueo 10cm; distância entre íleo-íleo 27,5cm; altura de cernelha de 109cm; comprimento de garupa de 34cm; perímetro torácico de 131cm; comprimento corporal de 104cm e profundidade de costela de 50,5cm, ressaltando que nas faixas etárias entre 20 e 25 meses foi a fase em que houve o aparecimento da puberdade e no fim do experimento algumas novilhas apresentavam faixa etária de 29 meses com as seguintes medidas: distância entre ísqueo-ísqueo 11,6cm; distância entre íleo-íleo 37cm; altura de cernelha de 1,18 metros; comprimento de garupa de 36,6cm; perímetro torácico de 157cm; comprimento corporal de 1,26m e profundidade de costela de 58,3cm.

Tabela 7: Características biométricas de crescimento em novilhas da raça Gir Leiteira dos 11 aos 29 meses de idade, criadas em condições de pastagens.

Características Biométricas								
IDADE	DIL	DISQ	AC	CGARUPA	CTOR	CCORP	PCOST	
11	27,50 ± 0,71 c	10,00 ± 0,71 a	1,09 ± 0,71 b	34,00 ± 1,41 ab	1,31 ± 0,71 d	1,04 ± 0,85 c	50,50 ± 3,53 bc	
12	31,50 ± 3,55 abc	10,50 ± 2,12 a	1,09 ± 0,21 b	35,50 ± 2,12 ab	1,36 ± 0,77 cd	1,12 ± 0,56 abc	52,50 ± 0,71 abc	
13	29,13 ± 1,51 c	10,07 ± 1,64 a	1,10 ± 0,41 b	33,90 ± 1,43 b	1,33 ± 0,61 d	1,09 ± 0,60 bc	49,90 ± 2,32 c	
14	32,50 ± 3,53 abc	9,50 ± 0,71 a	1,14 ± 0,14 ab	36,50 ± 0,71ab	1,48 ± 0,71 abcd	1,14 ± 0,14 abc	54,50 ± 0,71 abc	
15	31,50 ± 1,73 bc	10,25 ± 0,96 a	1,12 ± 0,34 b	34,00 ± 1,82 b	1,39 ± 0,57 cd	1,15 ± 0,62 abc	51,00 ± 2,45 bc	
16	31,70 ± 3,32 bc	10,60 ± 1,35 a	1,14 ± 0,45 ab	35,41 ± 1,20 ab	1,41 ± 0,82 bcd	1,14 ± 0,49 abc	53,75 ± 2,32 bc	
17	33,00 ± 2,82 abc	11,41 ± 1,02 a	1,14 ± 0,32 ab	34,91 ± 1,68 ab	1,45 ± 0,93 abcd	1,16 ± 0,61 abc	52,16 ± 3,54 bc	
18	31,50 ± 1,91 bc	10,27 ± 0,63 a	1,15 ± 0,25 ab	36,28 ± 1,03 ab	1,42 ± 0,44 bcd	1,14 ± 0,52 abc	54,45 ± 2,56 bc	
19	34,85 ± 2,70 ab	11,90 ± 1,10 a	1,16 ± 0,29 ab	36,55 ± 2,26 ab	1,48 ± 0,73 abcd	1,18 ± 0,52 ab	55,25 ± 2,88 abc	
20	32,47 ± 2,47 bc	11,32 ± 1,03 a	1,13 ± 0,44 b	35,80 ± 2,13 ab	1,44 ± 0,83 abcd	1,15 ± 0,65 abc	55,55 ± 2,76 ab	
21	33,90 ± 1,91 ab	11,00 ± 1,33 a	1,16 ± 0,29 ab	37,55 ± 1,60 ab	1,49 ± 0,42 abc	1,19 ± 0,22 a	56,70 ± 2,54 ab	
22	32,80 ± 1,31 bc	11,17 ± 1,10 a	1,15 ± 0,30 ab	36,78 ± 1,32 ab	1,48 ± 0,51 abcd	1,16 ± 0,28 abc	57,00 ± 2,90 ab	
23	35,10 ± 1,92 ab	11,72 ± 1,27 a	1,18 ± 0,27 ab	35,72 ± 1,90 ab	1,51 ± 0,41 ab	1,20 ± 0,44 a	57,10 ± 2,46 ab	
24	34,11 ± 1,96 ab	12,00 ± 1,12 a	1,16 ± 0,36 ab	36,11 ± 1,53 ab	1,52 ± 0,33 ab	1,19 ± 0,36 a	58,55 ± 4,00 a	
25	35,61 ± 2,10 ab	12,30 ± 1,31 a	1,18 ± 0,31 ab	36,15 ± 1,99 ab	1,54 ± 0,51 ab	1,25 ± 0,37 a	58,00 ± 2,53 ab	
26	37,00 ± 2,39 a	12,62 ± 1,18 a	1,20 ± 0,25 a	37,75 ± 1,58 ab	1,57 ± 0,44 ab	1,24 ± 0,55 a	59,25 ± 2,65 a	
27	35,60 ± 2,22 ab	11,85 ± 1,57 a	1,16 ± 0,62 ab	36,57 ± 2,07 ab	1,55 ± 0,23 ab	1,22 ± 0,43 a	58,00 ± 1,82 ab	
28	36,50 ± 2,12 ab	12,00 ± 0,00 a	1,19 ± 0,14 ab	37,00 ± 1,41 ab	1,59 ± 0,71 a	1,23 ± 0,35 a	59,50 ± 2,12 ab	
29	37,00 ± 2,64 ab	11,66 ± 1,52 a	1,18 ± 0,26 ab	36,66 ± 2,30 ab	1,57 ± 0,11 ab	1,26 ± 0,20 a	58,33 ± 1,52 ab	

IDADE: idade em meses; DILEO: Distância entre iléos em cm; DISQ: distância entre ísqueos; AC: altura de cernelha; CGARUPA: comprimento de garupa; PTOR: perímetro torácico; CCORP: comprimento corporal; PCOST: profundidade de costela.

* Médias seguidas por letras minúsculas na mesma coluna diferem entre si, pelo teste de tukey a 5%.

A característica altura de cernelha, no período estudado, apresentou comportamento quadrático sendo representado pela equação de regressão: $\hat{Y} = 0,95 + 0,016X - 0,0003 X^2$ ($R^2 = 0,27$; $p < 0,03$) apresentando um crescimento contínuo até aos 18 meses e depois demonstrando um aumento mais gradativo. Os animais de 20 meses apresentavam $113 \pm 0,44$ cm e os animais aos 29 meses apresentando $118 \pm 0,26$ cm. Okuda (1993) verificou média geral e desvio padrão de $133,03 \pm 5,19$ cm, em fêmeas da raça Guzerá com idade variando de 20 a 188 meses, diferente dos valores registrados nesse estudo. Entretanto, De Vuono(1994) descreve a média e o desvio padrão $115,00 \pm 9,00$ cm para altura de fêmeas da raça Jersey, média esta, inferior as verificadas neste trabalho, o que já era esperado pois os animais da raça Jersey são conhecidos por seu porte pequeno quando comparado a outras raças, como as raças Nelore e Gir. As diferenças verificadas nas variáveis citadas, devem-se ao condicionamento racial aliado à aptidão.

O comprimento de corpo também foi em poucos estudos, entre eles Okuda (1993) analisou dados de 293 fêmeas da raça Guzerá com idade variando de 20 a 188 meses e obteve média e desvio padrão de $139 \pm 7,98$ cm, valores bem acima aos registrados nesse estudo, onde o comprimento corpóreo apresenta um comportamento linear nas faixas etárias avaliadas, sendo representada pela equação: $\hat{Y} = 0,99 + 0,009X$ ($R^2 = 0,39$; $p < 0,0001$). Aos 20 meses teve média de $115 \pm 0,65$ cm e aos 29 meses teve média de $126 \pm 0,20$ cm. Tais valores são ligeiramente inferiores aos verificados para raça Nelore e, superiores aos relatados por De Vuono (1994), que observou média e desvios padrão iguais a $117 \pm 6,18$ cm, respectivamente para a raça Jersey.

Kawara et al. (1996) estimaram parâmetros genéticos para características produtivas e de tipo em vacas da raça Holandês e verificaram que a maioria das características de tamanho corporal foi correlacionada negativamente com produção de leite e longevidade.

Schwabe e Hall (1989) verificaram a média de 32 cm para a distância entre íleo-íleo, já para Santos (1990) verificou em vacas da raça Gir que a distância de íleo a íleo variou entre 22 e 23 cm, enquanto que no presente estudo apresentando no período experimental, o comportamento linear, sendo representado pela equação: $\hat{Y} = 25,06 + 0,41X$ ($R^2 = 0,35$; $p < 0,0001$) aos 11 meses a média era de 10cm e aos 29 meses de $11,66$ cm.

O valor médio do perímetro torácico, representado pela equação de regressão $\hat{Y} = 44,40 + 0,56X$ ($R^2 = 0,42$; $p < 0,0001$), registrado no presente estudo aos 29 meses foi de

157 ± 0,11cm, sendo superior ao observado por De Vuono (1994), cuja média e desvio padrão são de 134 ± 7,2cm, respectivamente, porém, inferiores aos resultados obtidos por Okuda (1993) de 174,25 ± 10,27cm, para a raça Guzerá.

Santos (1990) fez mensurações corpóreas em vacas da raça Gir e observou os seguintes resultados: o comprimento da garupa variou de 43 até 55cm, já o comprimento de garupa de animais da raça British foi de 53,31cm, enquanto que nas fêmeas da raça Gir nesse estudo o comprimento de garupa também apresentando comportamento linear, sendo representado pela equação: $\hat{Y} = 26,76 + 0,82X - 0,017X^2$ ($R^2 = 0,12$ $p < 0,01$), variou de 34cm aos 11 meses até os 36,66cm nos 29 meses.

Segundo Santos (1990) a medida da largura da garupa (distância entre íleo-íleo) houve variação de 40 até 54cm, no presente estudo a distância entre íleo-íleo com comportamento linear e representado pela equação: $\hat{Y} = 8,35 + 0,14X$ ($R^2 = 0,19$; $p < 0,001$) variou de 27,50 a 37cm.

As estimativas dos coeficientes de correlação entre as variáveis: altura de cernelha (AC); comprimento de garupa (CG); distância entre íleos (DIL); comprimento (COM); distância entre ísqueos (DISQ); profundidade de costela (PC); perímetro torácico (PT); peso (PESO) estão sumariadas na tabela 8.

Neste estudo a altura de cernelha teve correlação alta com perímetro torácico (0,68) e com peso (0,69), o que significa que quanto maior o tamanho da novilha, quanto maior a sua capacidade respiratória e maior peso, aproximadamente 270kg, maior será sua chance de manifestarem o primeiro cio a puberdade mais precocemente.

O comprimento corpóreo teve correlação alta com a distância entre ísqueo-ísqueo (0,72), perímetro torácico (0,70) e peso (0,80).

A profundidade de costela teve correlação alta com perímetro torácico (0,68) e com o peso (0,70).

O perímetro torácico teve correlação alta com o peso (0,87).

A distância entre ísqueo-ísqueo teve correlação alta com perímetro torácico (0,76) e com o peso (0,82).

A distância entre íleo-íleo mostrou uma correlação alta entre distância entre ísqueo-ísqueo (0,55) e peso (0,58).

O comprimento de garupa demonstrou correlação baixa com todas as variáveis.

Nota-se que o peso tem correlação alta com quase todas as medidas biométricas, com exceção do comprimento de garupa.

Tabela 8: Estimativa dos coeficientes de correlação entre as variáveis: altura de cernelha (AC); comprimento de garupa (CG); distância entre íleos (DIL); comprimento (COM); distância entre ísqueos (DISQ); profundidade de costela (PT); perímetro torácico (CT); peso (PESO).

	CG	DIL	COM	DISQ	PC	PT	PESO
AC	0,45	0,42	0,67	0,63	0,48	0,68	0,69
CG	1	0,11	0,34	0,38	0,45	0,44	0,48
DIL		1	0,51	0,55	0,41	0,51	0,58
COM			1	0,72	0,53	0,71	0,80
DISQ				1	0,56	0,76	0,82
PC					1	0,68	0,70
CT						1	0,87
PESO							1

5% de probabilidade pelo teste “t”.

Os valores de correlações entre as características biométricas no presente estudo no geral mostraram-se medianas a altas, indicando que até o final do experimento, os animais ainda se encontravam em fase de desenvolvimento, de modo que, é esperado que todas as características estudadas também experimentem crescimento. Contudo, durante o período experimental não houve correlação das características biométricas com a idade a puberdade, de modo que apenas as quatro fêmeas mostraram-se púbere.

5- CONCLUSÕES:

Nas condições de manejo em que os animais foram submetidos, pode se concluir:

- As novilhas mostraram-se tardias com relação a puberdade e maturidade sexual, onde apenas 4 animais apresentaram a puberdade até os 29 meses de idade.
- O peso corporal na raça Gir leiteira parece ser mais importante que a idade da fêmea para o surgimento da puberdade e no presente estudo, provavelmente o peso corporal mínimo a ser alcançado é de $\pm 270\text{kg}$.

6 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADAMS, G.P. Control of ovarian follicular wave dynamics in cattle: implications for synchronization and super stimulation. **Theriogenology**, v.41, p.19-22, 1994.

ADAMS, G.P.; EVANS, A C.O.; RAWLINGS, N.C. Follicular waves and circulating gonadotrophins in 8 months old prepubertal heifers. **Journal of Reproduction and Fertility**, v.100, p.27-31, 1994.

ALBUQUERQUE, L.G.; FRIES, L.A. Precocidade: Estratégia de seleção. In: Simpósio: O Nelore do Século XXI - Nelore Precoce: Seleção, Produção e Comercialização, 4, Uberaba. “**Anais...**” Uberaba: ABCZ-ACNB, p.164-179, 1997.

ARMSTRONG, D.T. Recent advances in superovulation of cattle. **Theriogenology**, v.39, p.7-12, 1993.

BARCELLOS, J.O.J., et al. Suplementação mineral de bovinos de corte em ambientes subtropicais. In: BARCELLOS, J.O.J. et al. (Eds). **Suplementação mineral de bovinos em regiões subtropicais**. Porto Alegre: UFRGS, p.19-51, 2003.

BERETTA, V.; LOBATO, J.F.P. Efeitos da ordem de utilização de pastagens melhoradas no ganho de peso e comportamento reprodutivo de novilhas de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.25, n.6, p.1205-1215, 1996.

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

BORGES, A. M.; Torres, C.A.A.; Ruas, J.R.M. et al. Dinâmica folicular ovariana em novilhas mestiças Holandês-Zebu. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.53, n.5, p.1-13, 2001.

BORGES, A.M. Interrelação entre nutrição e reprodução em fêmeas bovinas de corte. In: V SIMPÓSIO DE PRODUÇÃO DE GADO DE CORTE E I SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE PRODUÇÃO DE GADO DE CORTE, 2006 Viçosa. **Anais...** Viçosa, V SIMCORTE, p.555-597, 2006.

CAMPOS, O.F.; LIZIEIRE, R.S. Criação de bezerras em rebanhos leiteiros. Juiz de Fora: EMBRAPA Gado de Leite, 2005. 142 p.

CARVALHO, F.A.N. **A saga do Simental no Brasil**. Curitiba: Mediograf, p.4-6, 1998.

CARTWRIGHT, T.C. Size as a component of beef production efficiency: cow-calf production. **Journal of Animal Science**, v.48, p.974-980, 1979.

CUE, R.I.; HARRIS, B.L.; RENDEL, J.M. Genetic parameters for traits other than production in purebred and crossbred New Zealand dairy cattle. **Livestock Production Science**, v.45, p.123-135, 1996.

DE VUONO, R. S. **Pelvimetria e pelviologia em vacas Jersey**. 2000. 56 f. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo. São Paulo, 2000.

DICKERSON, G.E. Experimental approaches in utilizing breed resources. **Animal Breeding Abstracts**, v.37, p.191202, 1969.

DICKERSON, G.E. Inbreeding and heterosis in animals. **ANIMAL BREEDING AND GENETICS SYMP. IN HONOR OF DR. LAY L. LUSH**, 1973, Champaign. **Proceedings...** Champaign: American Society of Animal Science, 1973. p.54-77.

DIRKSEN, G.; GRUNDER, H.; STOBER, M. Rosenberger, **Exame Clínico dos Bovinos**. Traduzido por José Renato Junqueira Borges, Mariam Milz Lielbhold. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, p.72, 1993 [Tradução de Rosenberger, Die Klinische Untersuchung des Rindes].

EVANS, A.C.O.; ADAMS, G.P.; RAWLINGS, C. Follicular and hormonal development in prepubertal heifers from 2 to 36 weeks of age. **Journal of Reproduction and Fertility**, v.102, p.463-471, 1994.

FERREIRA, A.M.; TORRES, C.A.A. Perda de peso corporal e cessação da atividade ovariana luteínica cíclica em vacas mestiças leiteiras. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.28, p.411-418,1993.

FERREL, C.L., JENKINS, T.G. *Influence of biological types on energy requirements*. Agricultural Research Service and United States Department of Agriculture. p.86-90, 1988 (Beef research progress report, 3).

FIGUEIREDO, A.R.; Barros, C. M.; Pinheiro, O.L.; and Soler. J.M.P. Ovarian follicular dynamics in Nellore breed (*Bos indicus*) cattle. *Theriogenology*, v.47, p. 1489-1502. 1997.

FREITAS, C.; Sá, W. F.; Ferreira, A. M. et al. Desempenho de vacas Gir em programas de transferência de embriões. **Arquivos da Faculdade de Veterinária da UFRGS**. Porto Alegre, v.26, n.4, p.201-210, 1998.

FRIES, L.A., ALBUQUERQUE, L.G. Prenhez aos catorze meses: Presente e futuro. Elementos do componente genético. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 36, 1999, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre, SBZ, p.419-437, 1999.

FRIES, L.A. Genética de gado de corte orientada para lucratividade. In: LOBATO, J.F.P., BARCELLOS, J.O.J., KESSLER, A.M. (Eds.) *Produção de bovinos de corte*. Porto Alegre: EDI-PUCRS, 1.ed. p.193-234, 1998.

GAMBINI, A L. G., M. B. P. Moreira, C. Castilho e C. M. Barros. Desenvolvimento folicular e sincronização da ovulação em vacas da raça Gir. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, p.22- 201, 1998.

GINTHER, O.J.L. Knopf and J. P. Kastelic. Temporal associations among ovarian events in cattle during oestrous cycles with two and three follicular waves. **Journal of Reproduction and Fertility**, p.87-223, 1991.

GINTHER, O.J. **Ultrasonic imaging and animal reproduction: Fundamentals**. Book 1. Equiservices Publishing, Cross Plains, WI, p225, 1995.

GINTHER, O. J.M.C. Wiltbank, P. M. Firck, J. R. Gibbons and K. Kot. Selection of the dominant follicle in cattle. **Biology of Reproduction**, p.55-1187, 1996.

GONZÁLEZ, F. H. D. Introdução a Endocrinologia Reprodutiva Veterinária. *Laboratório de Bioquímica Clínica Animal*. Porto Alegre, 2002.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Banco de dados agregados. Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/acervo>. Acesso em: 15/04/08.

KO, J.C., J.P. KASTELIC, M.R. DEL CAMPO AND O.J. GINTHER. Effects of dominant follicle on ovarian follicular dynamics during the oestrous cycle in heifers. **Journal of Reproduction and Fertility**, p.91-511, 1991.

JOHNSON, S. K.; DEUTSCHER, G. H.; PARKHURST, A. Relationship of pelvic structure, body measurements, pelvic area and calving difficulty. **J. Anim. Sci.**, v. 66, n. 5, p. 1081-1088, 1988.

LAILA, T. D.; Lenira E. F.; Lúcia G. A. Estimativas de Herdabilidade para Idade ao Primeiro Parto de Novilhas da Raça Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia.**, v.33, n.1, p.97-102, 2004.

LAMB, C. Entendendo os efeitos da nutrição na reprodução de vacas de corte. In: VII Cursos Novos Enfoque na Produção e Reprodução de Bovinos, **Anais...** p.139-151, 2003.

LANNA, D.P. Fatores condicionantes e predisponentes da puberdade e da idade de abate. In: Simpósio Sobre Pecuária De Corte, 4., 1997. Piracicaba, SP. **Anais...** Piracicaba, p.161-204, 1997.

LANNA, D. P.; DELGADO, E. F. Eficiência biológica e econômica de bovinos de corte. In: CONVENÇÃO NACIONAL DA RAÇA CANCHIM, 4, 2000, São Carlos. **Anais...** São Carlos: EMBRAPA – CPPSE, ABCCAN, 2000.p. 14-39.

LASTER, D. B. *et al.* Characterization of biological types of cattle (cycle II). II. Postweaning growth and puberty of heifers. **Journal. Animal. Science.**, v.48, p. 500-508, 1979.

LEDIC, I. L. 1994. Gir leiteiro. Revista dos Criadores. São Paulo, p. 23-35, abril 1994.

MAGALHÃES, F.R.; PEREIRA, P.A.; LOBATO, J.F.P. Influência da idade ao primeiro parto no desempenho reprodutivo de novilhas de corte. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 27. Campinas. **Anais...** Campinas: Sociedade Brasileira de Zootecnia, p.369-375, 1990.

MCKAY, R.M.; RAHNEFELD, G.W.; WEISS, G.M. et al. Live body measurements in ten first crosses of beef cows raised in two environments. **Canadian Journal of Animal Science**, v.69, p.69-82, 1989.

MATTON, P., V. ADELAKOUN, Y. COUTURE AND J. J. DUFOUR. Growth and replacement of the ovarian follicles during the estrous cycle. **Journal of Animal Science**, p.52-813, 1981.

MENEZES, C. 1999. Feita para o trópico. Revista Globo Rural, n. 159, p. 44-49, janeiro 1999.

MURRAY, R. D.; CARTWRIGHT, T. A.; DOWNHAM, D. Y.; MURRAY, M. A. Some maternal factors associated with dystocia in Belgian Blue cattle. **Journal of Animal. Science.**, v. 69, n. 1, p. 105-113, 1999.

NICHOLSON, M.J.; SAYERS, A.R. Repeatability, reproducibility and sequential use of condition scoring of *Bos indicus* cattle. **Tropical Animal Health Production**, v.19, p.127-135, 1987.

NOGUEIRA, E.; MORAIS, M.G.; ANDRADE, V. J. et al. Efeito do *creep feeding* sobre o desempenho de bezerros e a eficiência reprodutiva de primíparas Nelore, em

pastejo. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia.**, v.58, n.4, p.607-613, 2006.

NOTTER, D.R. **Maximizing fertility in animal breeding programs** Blacksburg : Virginia Polytechnic Institute State University, Department of Animal (XI Congresso Brasileiro de Reprodução Animal. Belo Horizonte, 1995.

OLIVEIRA, P.C.; BOMBONATO, P.P.; BALIEIRO, J.C.C. Pelvimetria em vacas nelore. *Brazilian Joun of Veterinary Research and Animal Science*, v. 40 p.297-304, 2003.

OKUDA, H. T. **Aspectos de pelvimetria e pelviologia em fêmeas de bovinos da raça Guzerá (*Bos indicus* LINNAEUS, 1758)**. 1992. 45 f. Tese (Doutorado) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo. São Paulo, 1992.

PAULINO, M.F.; DETMANN, E.; ZERVOUDAKIS, J.T. Suplementos múltiplos para recria e engorda de bovinos em pastejo. In: II SIMPÓSIO DE PRODUÇÃO DE GADO DE CORTE, Viçosa. **Anais...** Viçosa, MG, 2001.

PAULINO, M.F.; DETMANN, E.; ZERVOUDAKIS, J.T. Suplementos múltiplos para recria e engorda de bovinos em pastejo. In: SIMPÓSIO DE PRODUÇÃO DE GADO DE CORTE, 2., 2004, Viçosa, MG. **Anais...** Viçosa, MG: SIMCORTE, 2004.

PAULINO, M.F.; DETMANN, E.; VALADARES FILHO. S.C. Suplementação animal em pasto: energética ou protéica? In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO ESTRATÉGICO DA PASTAGEM, 3, 2006, Viçosa. **Anais...** Viçosa: SIMFOR, 2006. p.359-392.

PAZ, C.C.P., ALBUQUERQUE, L.G. FRIES, L. A. Fatores para ganho de peso médio diário no período de nascimento ao desmame em bovinos da raça Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia.**, Viçosa, MG, v. 28, n.1, p.65-73. 1999b.

PEREIRA NETO, O.A.; LOBATO, J.F.P.; SIMEONE, A. Sistema de pastejo rotativo “ponta e rapador” para novilhas de corte. Desenvolvimento corporal. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.28, n.1, p.137-142, 1999.

PEREIRA, J.C.C. Contribuição genética do zebu na pecuária bovina do Brasil. **Informe Agropecuário**, 21(205):30-38, 2000.

REECE, W.O. **Fisiologia dos Animais Domésticos**, 12 edição, Guanabara koogan, p.644-652, 2006.

RESTLE, J.; ROSO, C.; SOARES, A. B. Produção animal e retorno econômico em misturas de gramíneas anuais de estação fria. **Revista Brasileira de Zootecnia.**, v. 28, n.2, p.235-243, 1998a .

RESTLE, J.; POLLI, V.A.; DE SENNA, D.B. Efeito do grupo genético e heterose na idade a puberdade e desempenho reprodutivo de novilhas de corte. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, p.397-404, 1998b.

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

RESTLE, J.; ROSO, C.; SOARES, A. B. Produtividade animal e retorno econômico em pastagem de aveia preta mais azevém adubada com fontes de nitrogênio em cobertura. **Revista Brasileira de Zootecnia.**, v. 29, p. 357-364, 2000.

ROCHA, M.G. **Desenvolvimento e características de produção e reprodução de fêmeas de corte primíparas aos dois anos de idade**. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1997. 244p. Tese (Doutorado em Zootecnia). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1997.

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**, v.31, n.3, p.1388-1395, 2002b.

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**, v.31, n.4, p.835-843, 2002a.

RODRIGUES, A. de A. Nutrição de vacas de corte em gestação. **Revista Tecnologia de Gestão Pecuária**, n.4, p.48-50, Janeiro, 2002.

RODRIGUES, A.A.; Cruz, J.M. Comportamento Social dos Bovinos e seu uso do espaço. Embrapa. Embrapa Pecuária Sudeste. Versão Eletrônica, Julho, 2003.

Disponível em

<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/BovinoCorte/BovinoCorteRegiaoSudeste/alimentacao.htm>

SAEG – **Sistema para Análises Estatísticas**, Versão 9.1: Fundação Arthur Bernardes – UFV – Viçosa, 2007.

SEMMELMANN, Cláudio Eduard Neves; LOBATO, José Fernando Piva and ROCHA, Marta Gomes da. **Efeito de sistemas de alimentação no ganho de peso e desempenho reprodutivo de novilhas Nelore acasaladas aos 17/18 meses**. *Rev. Bras. Zootec.* [online]. 2001, vol.30, n.3, pp. 835-843. ISSN 1516-3598.

SERENO, J. R. B. *et al.* Efeito da suplementação alimentar no ganho de peso e desempenho reprodutivo de novilhas Nelores pós-desmana. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v. 15, p. 53-63, 1991.

SZÉCHY, M.L.M., BENEVIDES FILHO, I.M., SOUZA, L.M. Idade ao primeiro parto, intervalo de partos e peso ao nascimento de um rebanho Nelore. **Revista Brasileira de Ciências Veterinária**, v.2, n.2, p.47-49, 1995.

THIBIER, M. The animal embryo transfer industry in figures: a report from the IETS Data Retrieval Committee. *IETS Newsletter*, v.19, n.4, p.16-22, 2001.

VERCESI FILHO, A.E.; MADALENA, F.E.; FERREIRA, J.J. Pesos econômicos para seleção de gado de leite. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, p.145-152, 2000.

VILLAR, L. *et al.* **Endocrinologia clínica**. 2^a. edição. Rio de Janeiro: Editora Medsi, 2001.

WILTBANK, M.C. Cell types and hormonal mechanisms associated with mid cycle corpus luteum function. **Journal Animal Science.**, v.72, p.1873-1883, 1994.

WINKLER, R. **Tamanho corporal e suas relações com algumas características reprodutivas em fêmeas bovinas adultas da raça Guzerá**. Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais, 1993. 116p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Minas Gerais, 1993.

WINKLER, R.; PENNA, V.M.; AULER, F. et al. Medidas corporais de fêmeas adultas da raça Guzerá. I. Médias e repetibilidades, In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 29, 1992, Lavras. **Anais...** Lavras: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1992. p.98.