

BRENO SOARES CAMILO

PUBERDADE DE FÊMEAS E MACHOS EM UM REBANHO DA RAÇA GIR

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

VIÇOSA
MINAS GERAIS – BRASIL
2013

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

T

C183p
2013

Camilo, Breno Soares, 1987-

Puberdade de fêmeas e machos em um rebanho da raça Gir
/ Breno Soares Camilo. – Viçosa, MG, 2013.
viii, 30 f. : il. ; 29cm.

Orientador: José Domingos Guimarães.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Viçosa.

Referências bibliográficas: f. 24-30.

1. Gir (Zebu) - Reprodução. 2. Novilho. 3. Puberdade.
4. Ovulação. 5. Sêmen. I. Universidade Federal de Viçosa.
Departamento de Veterinária. Programa de Pós-Graduação em
Medicina Veterinária. II. Título.

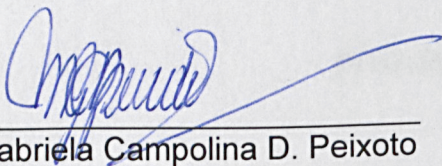
CDD 22. ed. 636.2082

BRENO SOARES CAMILO

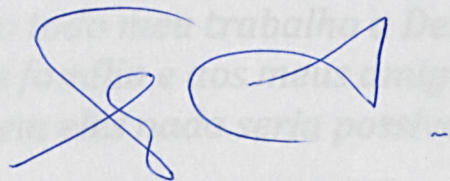
PUBERDADE DE FÊMEAS E MACHOS EM UM REBANHO DA RAÇA GIR

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

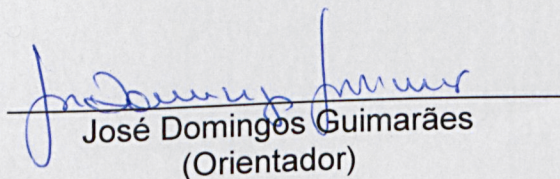
APROVADA: 02 de abril de 2013.



Maria Gabriela Campolina D. Peixoto



Eduardo Paulino da Costa
(Coorientador)



José Domingos Guimarães
(Orientador)

*“Dedico todo meu trabalho a Deus,
Minha família e aos meus amigos,
pois sei que sem eles nada seria possível”.*

A gente pode morar numa casa mais ou menos, numa rua mais ou menos, numa cidade mais ou menos, e até ter um governo mais ou menos.

A gente pode dormir numa cama mais ou menos, comer um feijão mais ou menos, ter um transporte mais ou menos, e até ser obrigado a acreditar mais ou menos no futuro.

A gente pode olhar em volta e sentir que tudo está mais ou menos...

TUDO BEM!

O que a gente não pode mesmo, nunca, de jeito nenhum...
é amar mais ou menos, sonhar mais ou menos, ser amigo mais ou menos, namorar mais ou menos, ter fé mais ou menos, e acreditar mais ou menos.

Senão a gente corre o risco de se tornar uma pessoa mais ou menos.

“Chico Xavier”

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar tenho que agradecer a Deus por me dar a vida, a força e a saúde para me levantar todos os dias e enfrentar todas as minhas batalhas, além de proporcionar todas as minhas experiências já vividas.

O mais verdadeiro agradecimento aos meus tão amados pais, Roberto e Gloria, pois sei que sem eles, seus apoios, conselhos e correções sempre que necessário eu jamais teria chegado até aqui.

As minhas avós Inez e Lizandra que sempre estiveram orando e torcendo por mim, aos meus avôs *in memoriam* Inácio e Renato que com certeza onde estiverem, estão felizes por minha realização.

Ao meu melhor amigo, pessoa com quem eu conto e sempre vai poder contar comigo meu irmão Bruno, que é, foi e sempre será meu melhor parceiro.

A toda minha família tios e primo, os que estão perto, os que estão longe, mas que tenho certeza sempre estiveram torcendo por mim em cada momento dessa caminhada.

Ao Prof. José Domingos Guimarães que é muito mais que um orientador, personagem que se deve ter como exemplo de trabalho, Inteligência, força de vontade, paciência e para mim sua principal qualidade a simplicidade. Agradeço pela oportunidade que me deu quando cheguei á Viçosa em 2010 sem conhecer ninguém, somente com a vontade de crescer, e ele me abriu as portas para me tornar membro de um seletto grupo de alunos da Universidade Federal de Viçosa.

A Universidade Federal de Viçosa, o Departamento de Medicina Veterinária e a Cidade de Viçosa que tão bem me acolheram.

Ao meu primeiro e eterno Orientador Dr. Ary Ferreira de Freitas (pesquisador aposentado da Embrapa Gado de Leite), sem ele jamais teria me envolvido no meio científico ou tão pouco acadêmico, sempre serei grato por tudo que proporcionou desde o nosso primeiro dia de convívio.

Ao Dr. Rui Verneque e Dra. Maria Gabriela Campolina da Embrapa Gado de Leite - CNPGL, pelo apoio e pela ajuda com toda a parte de Melhoramento Genético Animal do meu trabalho.

Ao Sr. Flávio Lisboa Peres proprietário da Fazenda Brasília onde foram realizadas as coletas de campo do experimento, que tão gentilmente nos abriu as portas de sua fazenda assim como cedeu os seus funcionários que tanto nos ajudaram como: Renato (médico veterinário responsável), Sandra e Valdirene(secretárias), Ronaldo, Seu China, Pepico, Dona Júlia e todos outros que de alguma forma me ajudaram no dia-a-dia da fazenda.

Aos meus amigos que me trouxeram e me apresentaram a esse lugar chamado Viçosa, Vitão e Dieguim sem vocês nada teria acontecido de forma tão natural e prazerosa.

Ao meu velho amigo Bezão com o qual dividi apartamento durante um ano, mas que sua presença ainda faz falta até hoje.

Aos meus irmãos da República Fud³ (Murilo, Leonardo, Raffael, André, Diego, Eduardo e Fúlvio), o convívio diário com vocês me fazia ter forças quando a saudade forte de casa e dos meus familiares batia, vocês serão para sempre meu irmãos.

Aos meus velhos amigos de Juiz de Fora que tanta falta me fizeram durante todo esse tempo – “Conservadora” sempre.

As mais novas, mas com certeza verdadeiras amizades que conquistei em Viçosa: Faider, Jhonata e Víctor sem vocês as coisas no meu experimento seriam muito mais difíceis, serei sempre grato à ajuda impagável de vocês. Aos amigos da Reprodução: Lincoln, Luciana, Giselle, Alberto, Priscila, Ana Clara, Vivian, Hugo, Jurandir, J.C., Rogério, Daniel, Sanelly, Julinho, Camila, Damares, Flávia, Carlos, Piauí e Jamila.

A todos os estagiários que passaram pelo setor de reprodução e que de alguma forma me ajudaram no meu experimento e na aquisição de novos conhecimentos.

Aos alunos da zootecnia pela paciência e compreensão, quando ministrei minhas primeiras aulas juntamente ao Professor JD.

A Rose e a Bete que me acolheram e sempre tão bem me trataram nos momentos mais difíceis, confusos e burocráticos.

A todos os funcionários da UFV de todos os setores por onde passei em especial ao Seu Didi e Seu Zé.

SUMÁRIO

RESUMO	vii
ABSTRACT	viii
1. INTRODUÇÃO.....	1
2. REVISÃO DE LITERATURA	3
2.1. A raça Gir dentro do panorama da pecuária leiteira atual do Brasil	3
2.2. Puberdade	4
2.3. Puberdade em Fêmeas.....	5
2.4. Puberdade em Machos	8
3. MATERIAL E MÉTODOS	11
3.1. Localização	11
3.2. Animais	11
3.3. Avaliações Ginecológicas	12
3.4. Avaliações Andrológicas	12
3.4.1. <i>Biometria Testicular</i>	12
3.4.2. <i>Avaliação Seminal</i>	13
3.5. Análise de Pedigree.....	14
3.6. Análises Estatísticas.....	15
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	16
5. CONCLUSÕES.....	23
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	24

RESUMO

CAMILO, Breno Soares, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, Abril de 2013. **Puberdade de fêmeas e machos em um rebanho da raça gir.** Orientador: José Domingos Guimarães. Coorientador: Eduardo Paulino da Costa.

Com presente estudo objetivou-se determinar a idade à puberdade de novilhas e tourinhos da raça Gir criados a campo (regime semi-extensivo) e verificar a relação das mensurações corporais, ultrassonográficas, testiculares e andrológicas com os eventos reprodutivos em condições de manejo do sistema semi-extensivo. Foram avaliados 115 animais, sendo 66 fêmeas e 49 machos, puros de origem e com registro genealógico, com idade entre 14 e 24 meses. Avaliações ginecológicas e andrológicas foram realizadas quinzenalmente e mensalmente, respectivamente, em uma fazenda de gado elite da raça Gir localizada no município de São Pedro dos Ferros, interior do estado de Minas Gerais, no período de julho a novembro de 2012. Os registros dos animais utilizados para as avaliações foram cedidos pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Centro Nacional de Pesquisa em Gado de Leite (Embrapa CNPGL) – Juiz de Fora- M.G. e Associação Brasileira de Criadores da Raça Gir Leiteiro (ABCGIL) – Uberaba-MG. Para estudo da variação observada nas variáveis reprodutivas aferidas, foi realizada análise variância, usando os procedimentos estatísticos disponíveis no pacote computacional SAS® (SAS, 2009). Os animais foram avaliados entre as idades de 14 a 24 meses, entre fêmeas avaliadas 9,1% (6/66 novilhas) apresentaram-se púberes, enquanto nos machos 69,4% (34/49) foram classificados como púberes.

ABSTRACT

CAMILO, Breno Soares, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, April, 2013. **Puberty in males and females in a herd of Gir breed.** Adviser: José Domingos Guimarães. Co-Adviser: Eduardo Paulino da Costa.

With this study aimed to determine the age at puberty of heifers and bulls Gir created field (a semi-extensive) and the relation of body measurements, ultrasound, testicular and andrologic with reproductive events in system management conditions semi-extensive. A group of 115 animals, including 66 females and 49 males, pure origin and genealogical register, aged between 14 and 24 months. Reviews and gynecological andrologic were carried out fortnightly and monthly, respectively, on a cattle ranch Elite Gir located in São Pedro dos Ferros, the state of Minas Gerais, in the period from July to November 2012. The records of the animals used for the assessments were provided by the Brazilian Agricultural Research Corporation - National Research Center for Dairy Cattle (Embrapa CNPGL) - Juiz de Fora-MG and the Brazilian Association of Breeders of Gir Dairy (ABCGIL) - Uberaba-MG. To study the variation observed in reproductive variables measured, variance analysis was performed using the statistical procedures available in using SAS ® (SAS, 2009). The animals were evaluated between the ages of 14 to 24 months, females evaluated between 9.1% (6/66 heifers) were pubescent, while in males 69.4% (34/49) were classified as pubescent.

1. INTRODUÇÃO

Criada em estado de pureza nas regiões indianas de Rayputana e Baroda em maior escala, e também nas terras férteis das montanhas de Gir, ao Sul de Katiawar, a raça Gir foi alvo de interesse logo de início para os importadores brasileiros, considerada em sua própria região de origem como de dupla aptidão (carne e leite), a raça manteve e aprimorou seus atributos econômicos no Brasil (ABCZ).

Hoje, a genética da raça Gir apresenta-se distribuída em quase todas as regiões do país, presente em mais de 80% dos rebanhos leiteiro nacional, seja com animais puros ou cruzados (Alves 2004). Segundo dados de 2013 da Embrapa Gado de Leite e do Centro de Inteligência do Leite, o rebanho nacional produz cerca de 32.091.000 mil toneladas, o que corresponde a 5% da produção mundial e que confere ao Brasil o título de 4º maior produtor mundial de leite.

A participação da raça Gir no mercado de sêmen tem crescido nos últimos anos, sendo líder no comércio de sêmen de origem nacional para o segmento leiteiro (Reis Filho 2006). No território nacional a raça é muito utilizado para imprimir uma maior rusticidade aos animais leiteiros oriundos de cruzamentos com a raça Holandês, esse cruzamento gera animais mestiços com grande capacidade leiteira, a Raça Girolando (ABCGIL).

Dentro deste contexto a idade à puberdade em bovinos é uma característica reprodutiva de grande importância econômica, tanto para produção de leite como de carne, pois, a partir de sua caracterização, obtém-se respaldo para otimizar o uso de animais geneticamente superiores. O conhecimento fisiológico deste evento assume grande importância, visto que os animais poderão começar sua vida reprodutiva mais precocemente podendo esses se tornarem doadores de sêmen ou embriões com menores idades (Galvani, 1998).

Verificada a importância do conhecimento da cronologia dos eventos reprodutivos, a realização desse estudo teve como objetivos: determinar a

idade à puberdade de novilhas e tourinhos da raça Gir criados a campo (regime semi-extensivo) e verificar a relação das mensurações corporais, ultrassonográficas, testiculares e andrológicas com os eventos reprodutivos em condições de manejo do sistema semi-extensivo.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. A raça Gir dentro do panorama da pecuária leiteira atual do Brasil

O Brasil possui hoje o maior rebanho bovino comercial do mundo com 208 milhões de cabeças (IBGE, 2012), destacando-se não somente pelo tamanho do rebanho, mas também pelo potencial de crescimento.

O crescimento da população brasileira acarreta uma crescente demanda na produção de leite e 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).

A partir dessa demanda a pecuária nacional está se modificando, se atualizando e ficando cada vez mais empresarial, o que vem gerando uma melhor e maior quantidade de produtos, que podem atender tanto a demanda do mercado interno, quanto externo. A produção brasileira de bovinos na sua maior parte é realizada de forma extensiva, ou seja, a pasto. Dessa forma, o país consegue preços competitivos no mercado internacional, porém, os índices zootécnicos da grande maioria dos rebanhos nacionais ainda são baixos. Já existem muitas tecnologias disponíveis e essas deverão ser cada vez mais utilizadas para que o produtor consiga aumentar a produtividade de seus rebanhos, e alcançar índices cada vez mais rentáveis economicamente (EMBRAPA, 2012).

É nesse cenário atual da pecuária leiteira nacional que as raças zebuínas têm grande importância, representando cerca de 80% do rebanho, seja em animais puro, ou em cruzamentos (Alves et al., 2004). Este predomínio do grau de sangue zebuínico possibilitou a ocupação de grandes áreas no país, mas 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 e reprodutiva (Carvalho, 1998).

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), além disso, é uma importante base para cruzamentos visando à produção de genótipos leiteiros, por exemplo, o Girolando (Menezes, 1999).

O tipo morfológico da raça 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. Além disso, as vacas da raça Gir possuem excelente habilidade materna, formando assim normalmente boas progênies. 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 15.000 kg/leite. Por esse aspecto, a raça Gir é a preferida para cruzamentos leiteiros, principalmente com a raça Holandês (ABCZ/SUT/SMG – 2012).

2.2 Puberdade

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).

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 (Nogueira, 2006). A idade de início da puberdade depende da espécie, idade, tamanho e peso, um animal deve atingir a idade cronológica e tamanho mínimo antes da ocorrência da puberdade (Reece, 2006).

Segundo Freneau et al. (2006) 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.

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 esteroides 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, fertilidade e calcificação das epífises ósseas (Villar, 2001).

2.3 Puberdade em Fêmeas

O início da puberdade tem várias definições, entre elas estão incluídas: a idade ao primeiro estro, idade à primeira ovulação e idade no qual a fêmea pode suportar a prenhez sem efeitos deletérios ao desenvolvimento da novilha (Senger, 2005).

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 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 (Nogueira, 2006). 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.

Segundo Hafez (1995), 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.

Para Freneau et al. (2006) a puberdade é definida como o momento do fim da fase de crescimento e início da fase reprodutiva do animal. 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 utilizadas 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.

O mecanismo fisiológico da puberdade é desencadeado quando a partir de um estímulo do sistema nervoso central (SNC), os neurônios hipotalâmicos produzem o Hormônio Liberador de Gonadotrofinas (GnRH). O GnRH é transportado pelo sistema porta hipotálamo-hipofisário ao lobo anterior da pituitária, seu órgão alvo, estimulando as células da pituitária a secretar o Hormônio Folículo Estimulante (FSH) e o Hormônio Luteinizante (LH). O GnRH, FSH e LH não são secretados em concentrações constantes, mas em uma série de pulsos. O FSH estimula o desenvolvimento dos folículos ovarianos. Na teca interna do folículo, o LH estimula a síntese de androstenediona a partir do colesterol. A androstenediona é convertida em testosterona, que é aromatizada em 17β -estradiol sob a influência do FSH, nas células da granulosa do folículo. O estradiol exerce um feedback positivo no hipotálamo e na pituitária, aumentando a frequência dos pulsos de GnRH. Quando o estradiol ultrapassa certa concentração, o hipotálamo responde com um pico de GnRH, que por

sua vez, induz um pico de LH que inicia a ovulação. Assim, o FSH estimula o crescimento dos folículos ovarianos, enquanto o LH estimula sua maturação, produção de estradiol e ovulação. O LH oferece suporte a formação e a função inicial do corpo lúteo (Ptaszynska, 2009).

O início da puberdade de novilhas ocorre quando essas atingem cerca de 40 a 50% do seu peso corporal adulto (Schillo et al., 1992) ou 60 a 65% deste peso, como é preconizado pelo National Research Council (NRC, 1996), tanto em novilhas taurinas quanto zebuínas. 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 (Lamond, 1970).

O peso corporal é o principal fator que afeta o início da puberdade em bovinos, 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).

Os pesquisadores Grunert e Gregory(1984), verificaram que o momento da puberdade está estreitamente relacionado à condição alimentar sob a qual são mantidas as bezerras após o desmame, ou seja, ao desenvolvimento corporal, sendo mais precoce nos animais mantidos em melhores condições nutricionais.

Segundo Cue et al. (1996) o peso corporal é um 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. A importância econômica do peso corporal das vacas leiteiras já havia sido apresentada por Dickerson (1973) e também foi salientada em outros estudos em rebanhos nacionais e citados por Vercesi Filho et al. (2000).

O início da atividade reprodutiva em fêmeas zebuínas pode ser mais tardio, principalmente em rebanhos comerciais, onde as novilhas que apresentam 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, Nogueira (2004) relata idades bem mais tardias para as raças zebuínas criadas no Brasil, com idades mínimas para puberdade de 34 meses. 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. (2005) os bovinos de origem europeia *Bos taurus taurus*, atingem a puberdade mais precocemente do que os de origem zebuína *Bos taurus indicus*.

Segundo Villar (2001), a puberdade é considerada tardia quando os sinais de desenvolvimento puberal encontram-se ausentes em novilhas com mais de 18 meses, resultado de um distúrbio no processo de maturação sexual. 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, 2006).

Embora a idade cronológica da novilha seja importante, geralmente a puberdade ou a idade ao primeiro cio para a maioria das raças europeias, zebuínas ou cruzamentos é reflexo da idade fisiológica - tamanho ou peso (Semmelmann, 2001).

A maior precocidade no início da atividade reprodutiva possibilita a antecipação do retorno econômico das fêmeas em recria e produção, porém esta característica é dependente de vários fatores como nutrição, o genótipo, o peso corporal, manipulação hormonal e a bioestimulação (Garverick & Smith, 1993; Rorie et al., 2002).

2.4 Puberdade em Machos

A idade à puberdade em bovinos é uma característica reprodutiva de grande importância econômica, tanto para produção de leite como de carne, pois, a partir de sua caracterização, obtém-se respaldo para maximizar a utilização de animais geneticamente superiores. Neste contexto, o conhecimento fisiológico deste evento assume grande importância, visto que os

touros poderão ser utilizados de forma precoce em monta natural numa alta relação touro: vaca (Galvani, 1998) ou como doadores de sêmen em centrais de inseminação artificial.

Em touros, a puberdade é o marco inicial da fase reprodutiva e produtiva. Assim, deve ser bem conhecida, tendo-se em vista as características inerentes à raça com seu potencial genético e ao ambiente onde esse potencial deverá ser expresso. É nessa fase que ocorre o início da fertilidade e é também o período em que se verifica rápido desenvolvimento reprodutivo (Freneau, 2006).

Entre os processos reprodutivos, a puberdade pode ser considerada a mais importante, por se tratar da fase em que todos os órgãos reprodutivos sofrem uma transformação estrutural em função do início da produção dos espermatozoides, como também as concentrações gonadais e circulatória de hormônios masculinos mostram-se compatíveis aos animais adultos. Da mesma forma, a idade à puberdade dos rebanhos nas diversas regiões do Brasil fornece subsídios da qualidade do manejo adotado para o rebanho (Guimarães, 2011).

Há vários conceitos de puberdade na literatura internacional, onde é definida como a idade em que o animal apresenta concentrações hormonais elevadas de testosterona e início da produção gamética (Abdel-Raouf, 1960), desprendimento do frênuo peniano (Foote, 1969), primeiros espermatozoides no lúmen do epitélio seminífero (Cardoso, 1977; França, 1987), primeiros espermatozoides nas caudas dos epidídimos (Igboeli e Rakha, 1971) e primeiros espermatozoides no ejaculado (Backer et al., 1955; Backer et al., 1988). Porém, a maioria dos estudos emprega a definição de Wolf et al. (1965) de que a puberdade é a idade em que o animal apresenta um ejaculado com mínimo de 10% de motilidade espermática e concentração espermática com no mínimo de 50 milhões de espermatozoides (Lunstra et al., 1988). Tal definição tornou-se a escolhida no manejo dos animais, por abranger todas as definições anteriores e ser facilmente obtida por meio de coleta e avaliação de sêmen.

Essa fase da reprodução caracteriza-se como a idade em que ocorre rápido crescimento testicular, mudanças no modelo de secreção do hormônio luteinizante, que acarreta gradual incremento da testosterona sanguínea e,

como consequência, a iniciação da espermatogênese. Contudo puberdade é um processo lábil, que se sujeita a numerosos fatores ambientes, externos e internos, que interagem e influenciam o sistema nervoso central a modular o sistema endócrino e, por conseguinte, alterar a idade cronológica na qual o animal a manifesta (Amann e Schambacher, 1983).

Segundo citações de Guimarães (1999) diversos estudos têm demonstrado idade muito avançada à puberdade nos animais zebuínos, estando em torno de 25 a 28 meses de idade, sendo esta muito elevada quando comparado aos animais taurinos (12 a 14 meses de idade), contudo, mesmo os animais oriundos de raças taurinas nas condições tropicais, também se mostram tardios com relação às raças taurinas criadas nas condições de clima temperado (8 a 10 meses de idade). Deve-se ressaltar que em rebanhos zebuínos elite, onde os animais são criados em condições de manejo adequado, a idade à puberdade mostra-se muito próxima das raças taurinas criados nas condições de trópicos, sendo relativamente comum a detecção da puberdade aos 10 meses de idade.

Com a intensificação do uso de programas de melhoramento genético, em um curto espaço de tempo será possível alcançar idades mais precoces quanto a esta característica. Já ha algum tempo, diversos programas implantados no Brasil, trazem como um dos parâmetros reprodutivos avaliados a idade à puberdade. Guimarães (1993) observou idade a puberdade aos 12 meses de idade em animais da raça Gir, criados em regime semi-extensivo, idade esta semelhante aos registros de Castro (1989) em animais da raça Nelore, criados em regime de pastagem.

Após a fase puberal, as mudanças quali e quantitativas da produção espermática ocorrem no sentido de alcançar o platô, onde o potencial reprodutivo de um touro se faz presente. Observam-se neste período aumento do volume seminal, da motilidade espermática progressiva, do vigor e da concentração espermática total e decréscimo de algumas patologias espermáticas (Fields et al., 1982; Freneau, 1991; Evans et al., 1995; Guimarães, 1997).

3. MATERIAL E MÉTODOS

Os procedimentos para o uso de animais em pesquisa, que envolveram o cuidado com os animais e as coletas de dados a campo foram aprovados pela Comissão de Ética no Uso Animal da Universidade Federal de Viçosa – CEUA UFV, proc. n° 01/2013, e todos os procedimentos envolvendo a manipulação dos animais foram supervisionados pelo médico veterinário José Domingos Guimarães, CRMV-MG 5379.

3.1. Localização

O experimento foi realizado na Fazenda Brasília, localizada no município de São Pedro dos Ferros, no estado de Minas Gerais, com latitude -20°10'13" e longitude 42°31'26", com altitude de 420 metros do nível do mar, onde o clima se caracteriza como tropical, com temperatura média de 21,2°C, entre julho e novembro de 2012.

3.2. Animais

Foram utilizados 115 animais zebuínos (*Bos taurus indicus*) da raça Gir, sendo 66 novilhas, não lactantes, e 49 machos, todos com idade entre 14 e 24 meses, criados em regime semi-extensivo, manejados em piquetes com pastagem predominantemente de *Brachiaria decumbens*, e suplementados concentrado específico para novilhas, já utilizado no manejo normal da fazenda, na proporção de 1 kg/dia/animal, sombreamento natural, contendo água e sal mineral *ad libitum*. Os animais apresentavam-se com escore corporal entre 2,75 e 4, em uma escala de 1 a 5 (Wildman et al., 1982 e Edmonson et al., 1989). O manejo sanitário foi o mesmo para todos os animais em experimentação e seguiu o protocolo de rotina empregado na fazenda para os demais animais do rebanho.

3.3. Avaliações Ginecológicas

As avaliações ginecológicas, peso corporal (realizados em balança individual) e escore da condição corporal foram realizadas em intervalos de 15 dias até o final do experimento, totalizando sete sessões de avaliações. As avaliações ginecológicas foram realizadas por palpação transretal e exames ultrasonográficos (ultrasom portátil multifrequencial Chison Vet D600 acoplado a um transdutor linear com frequência de 7,0-MHz) sendo avaliado útero e atividade ovariana (comprimento e altura dos ovários, diâmetro do maior folículo, número de folículos e presença ou ausência do corpo lúteo).

A permanência das fêmeas no grupo experimental ocorreu até que as novilhas atingissem a puberdade ou fossem consideradas tardias. Foi considerado púbere o animal que apresentasse corpo lúteo em um de seus ovários, e novilhas tardias as que ultrapassaram a idade de 24 meses sem apresentarem nenhum corpo lúteo anteriormente.

3.4. Avaliações Andrológicas

3.4.1. *Biometria Testicular*

Os machos foram avaliados mensalmente, por meio de exames andrológicos, peso corporal (com balança individual) e avaliação do escore da condição corporal, totalizando três sessões de avaliações. Os machos foram contidos corretamente em troncos específicos e submetidos a um exame andrológico completo. Para biometria testicular, as medições do perímetro escrotal (PE) foram obtidas com auxílio de fita métrica, posicionada na região mediana do escroto, no ponto de maior dimensão, envolvendo as duas gônadas e a pele escrotal. As mensurações do comprimento (sentido dorsoventral, incluindo a cabeça e excluindo a cauda do epidídimo) e largura (sentido médio-lateral, no ponto de maior diâmetro) testicular foram obtidas com auxílio de paquímetro.

3.4.2. Avaliação Seminal

Para obtenção do ejaculado adotou-se o método da eletroejaculação, sendo os ejaculados coletados em tubos coletores graduados, acoplados a funis plásticos, previamente aquecidos em estufas e mantidos a 37°C. Uma vez coletado, o sêmen foi imediatamente avaliado conforme a metodologia proposta por Fonseca et al. (1992), sendo avaliados o turbilhonamento, a motilidade espermática progressiva retilínea e o vigor espermático. O turbilhonamento (movimento em massa) foi avaliado com o auxílio de um microscópio binocular, em aumento de 100x. Para isso, uma gota de sêmen foi colocada sobre uma lâmina previamente aquecida a 37°C e classificada de acordo com o movimento espermático, em escala de 0 a 5.

Posteriormente, colocando uma lamínula sobre a gota de sêmen, foram classificados a motilidade espermática progressiva retilínea (percentual de espermatozóides com movimento progressivo retilíneo), em escala de 0 a 100% e o vigor espermático (intensidade do movimento dos espermatozóides), este último em escala de 0 a 5.

Para avaliação das características morfológicas dos espermatozóides, uma alíquota de sêmen de cada ejaculado foi acondicionada em tubo plástico de 1,5 mL e (ependorff®) com 1,0 mL de solução formol salina tamponada (Hancock, 1957) aquecida a 38°C, em quantidade necessária para turvar a amostra, e estocada em temperatura ambiente por período máximo de um mês. As análises morfológicas do sêmen foram efetuadas em preparações úmidas sob imersão, em microscopia de contraste de fase, com aumento de 1250x, sendo avaliadas 400 células por ejaculado. As anomalias espermáticas forma computadas utilizando a classificação segundo Blom (1993), quanto aos defeitos espermáticos maiores, menores e totais. Os animais foram classificados como púberes quanto apresentasse o primeiro ejaculado com pelo menos 10% de motilidade espermática progressiva retilínea (Guimarães, 1993) ou então impúbere quando não apresentasse essas características.

3.5. Análise de Pedigree

Com o intuito de se verificar a existência de endogamia e seu efeito sobre a precocidade sexual no rebanho estudado, foram realizadas avaliações da matriz de parentesco dos animais que compreendeu 3.922 animais com registros genealógicos pertencentes à Fazenda Brasília e à Embrapa Gado de Leite. Todos os dados referentes à genealogia dos animais envolvidos na pesquisa foram provenientes dos registros da Fazenda Brasília, por intermédio da Embrapa Gado de Leite - CNPGL, que em parceria com a Associação Brasileira dos Criadores de Gir Leiteiro (ABCGIL) vêm desde 1985 por meio do Programa Nacional de Melhoramento Gir Leiteiro armazenando dados da raça tanto em aspectos produtivos quanto reprodutivos. Com isso, o arquivo de pedigree de todos os animais registrados da fazenda foi utilizado para análise da estrutura genética da população estudada.

Para verificar a possibilidade de ocorrência de depressão endogâmica nas características em estudo, considerando que a endogamia ocorre no rebanho estudado como ferramenta ou consequência de práticas de melhoramento genético, calculou-se o coeficiente de endogamia dos animais amostrados e de seus respectivos pais. O coeficiente de endogamia de um indivíduo (F), definido como a probabilidade de que um par de alelos levados pelos gametas seja idêntico por descendência ou origem, foi obtido da coancestralidade (f) entre seus pais (Falconer and Mackay, 1996). Matematicamente, F pode ser expresso como:

$$F_x = f_{AB}$$

em que:

x : refere-se a um indivíduo;

A e B : aos pais de cada indivíduo.

3.6. Análises Estatísticas

Para efetuar as análises estatísticas empregou-se o programa estatístico SAEG 9.0 (SAEG/UFV, 2007). Os dados obtidos para as variáveis reprodutivas estudadas nos machos e fêmeas foram submetidos aos testes de Lilliefors e Cochran e Bartlett para verificar respectivamente, a normalidades dos dados e a homogeneidade das variâncias entre as faixas etárias. Posteriormente, os dados foram submetidos a ANOVA e as médias comparadas pelo teste de Tukey, com 5% de probabilidade de erro. Os dados que não atenderam as premissas de ANOVA foram avaliados por análise não paramétrica e a médias comparadas pelo teste de Kruskal Wallis, com 5% de probabilidade de erro. Efetuou-se a Correlação Simples de Pearson entre todas as variáveis estudadas.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores médios e desvios-padrão para escore de condição corporal e peso corporal estão apresentados na tabela 1. Não houve diferença dessas características entre as faixas etárias estudadas. Os valores obtidos são considerados satisfatórios e mostram-se semelhantes aos registrados por Lima (2009) em fêmeas da mesma raça e faixa etárias.

Com base nos resultados obtidos no presente estudo e na literatura consultada, as fêmeas avaliadas foram consideradas sexualmente tardias, já que, todas as fêmeas apresentaram peso corporal condizente com a sua faixa etária (Tabela 1), e sendo manejadas corretamente nos aspectos de bem estar animal, sanitário e nutricional. Apenas 9,1% (6/66) das novilhas foram consideradas púberes até os 24 meses de idade.

Tabela 1: Escore de condição corporal e peso corporal de novilhas da raça Gir, com idade entre 14 e 24 meses, criados em regime semi-extensivo e submetidas à seleção para produção de leite.

Idade (meses)	Nº de Animais	ECC	Peso Corporal (kg)
14	5	3,6±0,1	211±112,0
15	4	3,4±0,2	190±85,21
16	25	3,4±0,2	205±11,73
17	27	3,5±0,3	233±170,18
18	37	3,5±0,3	210±66,07
19	37	3,5±0,3	237±114,74
20	20	3,5±0,3	222±57,59
21	28	3,5±0,2	234±68,38
22	16	3,7±0,2	236±52,80
23	15	3,6±0,1	252±77,39
24	10	3,4±0,2	260±88,67

P > 0,05.

Alguns autores também relacionam a puberdade tardia a problemas de endogamia, Hudson e Van Vleck (1984) mencionaram que a endogamia pode

influenciar adversamente na habilidade reprodutiva de novilhas e vacas, tal fato também foi observado por Smith et al. (1998) que constataram aumentos de 5,0 e 3,3 dias, respectivamente, na idade ao primeiro parto e primeiro intervalo de partos, em taxas superiores a 12,5% de endogamia. A partir dessas informações foram realizadas análises com todos os dados genealógico do rebanho da Fazenda Brasília, em um total de 3.922 animais da raça Gir, que compõe o arquivo de pedigree da Embrapa Gado de Leite. Tais análises comprovaram que os animais (14 a 24 meses, 49 machos e 66 fêmeas) que passaram pelas coletas para avaliação dos aspectos reprodutivos não apresentaram nenhum grau de endogamia, mesmo alguns animais apresentando mães endogâmicas, a utilização de pais não aparentados para os cruzamentos fez com que as progênies coletadas durante o experimento apresentassem coeficiente de endogamia (F) igual à zero (Tabela 2), o que está de acordo com (Falconer, 1996) que mostra que por maior que seja a endogamia dos pais, se esses não tiverem nenhum grau de parentesco as progênies resultantes desse cruzamento sempre terão endogamia igual a zero, ou seja, serão animais não-endogâmicos.

Tabela 2: Coeficientes de endogamia calculados em animais da raça Gir da Fazenda Brasília, no período de 1985 a 2013.

Categoria	F	Número de animais
Rebanho	19%	3922
Machos (14-24 meses)	0	51
Fêmeas (14-24 meses)	0	66
Machos do rebanho	23%	1353
Fêmeas do rebanho	17%	2569

Apesar do baixo número de fêmeas púberes, observou nos exames ultrassonográficos que a partir da idade de 14 meses, essas fêmeas já apresentavam folículos de diversos tamanhos nos ovários, caracterizando-se atividade ovariana e crescimento folicular em animais pré-púberes (Tabela 3).

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, 1995). Esses resultados demonstram que os aspectos reprodutivos das fêmeas avaliadas corresponderam ao desenvolvimento de animais Gir-PO na fase pré – puberal.

Entretanto esse resultado não foi satisfatório do ponto de vista fisiológico, já que, segundo Sejrsen et al. (1997) 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. Contudo 90,9% (60/66) das novilhas avaliados nesse estudo, mesmo estando dentro dos parâmetros para peso corporal exemplificado pelo autor Sejrsen et al. (1997) não atingiram a primeira ovulação ou a puberdade.

Rodrigues e Cruz (2003) afirmam que com bom manejo e melhoramento genético, a puberdade, avaliada pelo primeiro cio ou a primeira ovulação, tem sido alcançada dos 15 aos 18 meses de idade nas raças zebuínas embora a idade cronológica da novilha seja importante, geralmente a puberdade ou a idade ao primeiro cio para a maioria das raças é reflexo da idade fisiológica (tamanho ou peso). Desse modo, o plano de alimentação a ser adotado para as novilhas será aquele que, de forma mais econômica, permita que elas atinjam o peso corporal para início da atividade reprodutiva o mais cedo possível. Para os autores, a puberdade atrasada ocorre quando os sinais de desenvolvimento puberal encontram-se ausentes em novilhas com mais de 18 meses. Entretanto no presente estudo as fêmeas estudadas apresentaram excelente escore de condição corporal em todas as faixas etárias estudadas (ECC = 3,4 - 3,7; tabela 3), mas sem expressarem precocidade sexual. Provavelmente esta ocorrência indica a necessidade de haver um programa de seleção para precocidade sexual neste rebanho, além do já existente para a produção de leite.

Não foi observada nenhuma correlação entre as variáveis reprodutivas estudadas nas fêmeas entre e dentro das faixas etárias estudadas ($P>0,05$).

Tabela 3: Avaliações biométricas em novilhas da raça Gir, dos 14 aos 24 meses de idade, criados em regime semi-extensivo.

ID	N	ECC	COD	AOD	AOVD	COE	AOE	AOVE	FDOD	AFDD	FDOE	AFDE	NFOD	NFOE	MNTFO
14	5	3,6	21,7	12,4	271,1	19,0	12,2	62,5	6,5	44,0	7,0	46,4	6,4	4,8	11,2
15	4	3,4	23,6	12,5	295,0	22,1	12,3	14,1	7,8	60,6	7,1	50,0	5,0	5,5	10,5
16	25	3,4	23,2	12,3	286,1	19,9	11,0	61,0	7,6	58,2	5,8	41,0	6,8	5,1	11,9
17	27	3,5	22,9	12,6	295,9	20,8	12,4	97,8	7,0	51,8	6,0	45,2	7,8	6,7	14,5
18	37	3,5	22,6	12,2	282,3	20,7	11,6	94,5	7,5	60,6	6,6	46,7	6,2	5,5	11,7
19	37	3,5	22,3	12,0	274,8	22,6	12,0	88,6	7,8	60,3	6,5	49,3	6,5	10,6	17,1
20	20	3,5	22,1	12,6	317,8	21,4	12,0	79,2	7,9	71,0	6,6	39,5	6,4	10,6	17,2
21	28	3,5	23,1	12,7	333,6	21,3	12,1	93,6	7,9	68,6	6,6	50,4	6,3	5,8	12,1
22	16	3,7	22,7	12,4	285,8	20,9	12,3	83,5	8,3	70,7	6,7	49,4	6,6	5,6	12,2
23	15	3,6	23,3	12,6	293,2	22,2	12,8	68,9	8,3	74,3	7,7	60,9	6,5	6,5	13,0
24	10	3,4	26,1	12,6	337,1	22,0	12,7	117,0	9,2	86,9	6,5	34,9	6,0	5,6	11,6

($P > 0,05$); ID = idade meses; N = nº de animais; ECC = escore de condição corporal (1-5); COD = comprimento do ovário direito em mm; AOD = altura ovário direito em mm; AOVD = área do ovário direito mm²; COE = comprimento ovário esquerdo em mm; AOE = altura ovário esquerdo em mm; AOVE = área do ovário esquerdo mm²; FDOD = folículo dominante ovário direito em mm; AFDD = área do folículo dominante direito mm²; FDOE = folículo dominante ovário esquerdo em mm; AFDE = área do folículo dominante esquerdo mm²; NFOD = número de folículos ovário direito; NFOE = número de folículos ovário esquerdo; MNTFO = média do número total de folículo nos ovários.

Com relação aos machos, as técnicas mais utilizadas pelos médicos veterinários para avaliar a fertilidade é a realização do exame clínico com a medida do perímetro escrotal e avaliação do sêmen para motilidade espermática progressiva, vigor espermático, turbilhonamento, concentração e morfologia espermática (Salvador et al., 2002). Para serem considerados reprodutivamente normais, touros zebuínos à maturidade sexual devem apresentar no mínimo 30 cm de perímetro escrotal (Chacon et al., 1999).

Os resultados das avaliações reprodutivas dos machos entre 14 e 24 meses realizados nesse estudo (Tabela 4) se mostraram semelhantes aos obtidos em estudos realizados por Folhadella (2006) para perímetro escrotal, motilidade espermática, vigor espermático, defeitos maiores e defeitos totais.

Após as avaliações reprodutivas dos machos, comprovou-se que 69,4% eram considerados púberes até os 24 meses, com a idade média à puberdade de 18,6 meses (Tabela 5). Porém essa puberdade não significou que esses tourinhos já estavam na fase de maturidade sexual, isso foi comprovado quando se avaliou a motilidade espermática progressiva e os defeitos totais no sêmen (Tabela 6). Segundo os parâmetros do Colégio Brasileiro de Reprodução Animal (CBRA-1998), os animais que já alcançaram a maturidade sexual devem ter motilidade espermática acima de 70% e uma porcentagem máxima de 30% de defeitos totais.

Tabela 4: Características espermáticas e biometria testicular para machos da raça Gir, dos 14 aos 24 meses de idade em regime semi-extensivo.

ID	Peso (kg)	N	% PUB (0/49)	% ACUM PUB	PE PUB	PE (cm)	CTE	CTD	LTE	LTD	MOT	VIG	ASP	DM	DME	DT
14	245	8	0	0		21,1	8,7	8,8	4,2	4,2						
15	244	9	8,2	8,2	25,0	23,2	8,7	8,9	4,3	4,4	43,7	2,4	1,7	70,0	9,2	79,2
16	251	15	10,2	18,4	26,8	26,8	10,9	11,0	5,2	5,2	35,0	2,8	1,8	46,4	9,7	56,1
17	257	13	14,3	32,7	26,1	24,5	10,0	10,2	4,9	5,0	21,9	1,9	1,5	53,9	7,1	61,0
18	264	6	8,2	40,9	26,5	25,7	9,9	10,7	4,9	5,2	38,7	2,5	1,7	43,6	8,2	51,8
19	273	3	4,1	45,0	28,0	28,2	11,5	11,6	5,6	5,8	45,0	2,2	2,0	72,0	5,2	77,2
20	278	2	4,1	49,1	27,6	27,6	11,0	11,1	5,4	5,5	27,5	2,0	2,0	61,7	3,3	65,0
21	283	4	8,2	57,3	28,0	28,0	10,6	10,7	5,5	5,7	66,2	3,1	2,5	19,7	13,5	33,2
22	292	2	4,1	61,4	31,3	31,3	12,0	12,1	5,9	6,0	70,0	3,2	2,5	56,5	6,2	62,7
23	312	2	4,1	65,5	28,7	28,7	12,0	12,1	5,8	5,8	75,0	3,7	3,0	12,0	3,5	15,5
24	319	2	4,1	69,6	29,3	29,3	11,5	11,6	6,0	6,1	37,5	2,0	2,5	58,5	5,0	63,5

ID= idade em meses; N = número de animais na faixa etária; % PUB = porcentagem de animais púberes; % ACUM PUB = porcentagem acumulado à puberdade; PE PUB = perímetro escrotal à puberdade; PE = perímetro escrotal; CTE = comprimento do testículo esquerdo; CTD = comprimento do testículo direito; LTE = largura do testículo esquerdo; LTD = largura testículo direito; MOT = motilidade; VIG = vigor; ASP = aspecto físico do sêmen; DM = defeitos maiores; DME = defeitos menores; DT = Defeitos totais.

Tabela 5: Idade à puberdade em machos da raça Gir, com idade entre 14 e 24 meses, criados em regime semi-extensivo.

Nº de Animais	Idade média à Puberdade (meses)	Idade Mínima à Puberdade (meses)	Idade Máxima à Puberdade (meses)
49	18,6 ± 2,6	15,00	24,00

Tabela 6: Características biométricas e seminais de machos com idades entre 14 e 24 meses criados em regime semi-extensivo.

Nº de Animais	Perímetro Escrotal	Motilidade Espermática	Vigor Espermático	Densidade Espermática	Defeitos Maiores	Defeitos Menores	Defeitos Totais
49	25,0 ± 3,3	41,7 ± 24,8	2,5 ± 0,9	2,0 ± 0,8	49,7 ± 32,5	7,8 ± 5,9	57,5 ± 32,8

De acordo com o estudo de Guimarães (1999) os machos estudados no presente estudo são considerados como tardios reprodutivamente, já que devemos ressaltar que em rebanhos zebuínos bem manejados, onde os animais são criados em condições de manejo adequado, a idade à puberdade se mostra muito próxima dos animais taurinos criados nas condições de trópicos, sendo relativamente comum a detecção da puberdade aos 10 meses de idade. O mesmo autor observou idade à puberdade aos 12 meses de idade em animais da raça Gir, criados em regime semi-intensivo, idade esta semelhante aos registros de Castro (1989) em animais da raça Nelore, criados em regime extensivo.

Embora sejam oriundos de um rebanho endogâmico todos os machos avaliados entre 14 e 24 meses não apresentaram nenhum grau de endogamia, descartando assim qualquer influência da puberdade tardia pela depressão endogâmica nos indivíduos. Tal fato indica a necessidade da inclusão de um programa de seleção para precocidade sexual para os machos do rebanho.

5. CONCLUSÕES

Nos animais avaliados no presente estudo, a idade à puberdade se mostra muito elevada.

As condições de manejo melhoradas adotando-se manejo semi-extensivo não se mostrou eficaz em estimular a precocidade sexual nos animais.

O escore da condição corporal e as biometrias obtidas são compatíveis com animais bem manejados.

Embora não tenha sido verificada endogamia entre os animais estudados, provavelmente a não seleção para precocidade sexual e a permanência de genes indesejáveis estejam afetando negativamente esse parâmetro das progênies, por se tratar de um rebanho com alto percentual endogâmico.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABDEL-RAOUF, M. The postnatal development of reproductive organs in bulls with special reference to puberty (Including growth of hypophysis and adrenals). **Acta Endocrinology**, v.49, p.11, 1960.

ALVES, D.D.; PAULINO, M.F.; BACKES, A.A. et al. Características de carcaça de bovinos zebu e cruzados holandês-zebu (F₁) nas fase de recria e terminação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, p. 1274-1284, 2004.

AMANN, R.P.; SCHAMBACHER, B.D. Physiology of male reproduction. **Journal Animal Science**, v.57, p.380-403, 1983.

BACKER, F.N.; VANDERMARK, N.L.; SALISBURY, G.M. The effect of frequency of ejaculation on the sêmen production, seminal characteristics and libido of bulls during the first postpuberal year. **Journal of Dairy Science**, v.38, p.1000-1005, 1955.

BACKER, J.F.; STEWART, T.S.; LONG, C.R. et al. Multiple regression and principal components analysis of puberty and growth in cattle. **Journal of Animal Science**, v.66, p.2167- 2158, 1988.

BLOM, E. Pathological conditions in the genital organs and in the semen of group for rejection of breeding bulls for import or export to and from Denmark, 1958-1982. **Nordisk Veterinaermedicin**, v.35, p.105-130, 1983.

BYERLEY, D. J.; STAIGMILLER, R. B.; BERARDINELLI, J. G.; SHORT, R. E. Pregnancy rates of beef heifers bred either on pubertal or third estrus. **Journal Animal Science**, v.65, p.645-650, 1987.

CARDOSO, F.M. **Desenvolvimento dos órgãos genitais masculinos de zebu (*Bos indicus*) da raça Nelore, do período fetal aos 36 meses de idade**. 113f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária)- Escola de Veterinária -UFMG, Belo Horizonte. 1977.

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

CASTRO, V.M.; VALE FILHO, V.R.; REIS, S.R. et al. Puberdade e início da maturidade sexual em touros Nelore, de dez a quatorze meses de idade. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**. 1, p.183, 1989.

CBRA – COLÉGIO BRASILEIRO DE REPRODUÇÃO ANIMAL. **Manual para exame andrológico e avaliação de sêmen animal**. 2ª ed. Belo Horizonte. 49p.1998

CHÁCON, J.; PÉREZ, E.; MÜLLER, E. et al. Breeding soundness evaluation of extensively managed bulls in Costa Rica. **Theriogenology**, v.52, p.221-231, 1999.

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.

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

EDMONSON, A.J.; LEAN, I.J.; WEAVER, L.D. et al. A body condition scoring chart for Holstein dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v.72, p.68-78, 1989.

EVANS, A.C.O.; DAVIES, F.J.; NASSER, L.F. et al. Differences in early patterns of gonadotrophin secretion between early and late maturing bulls, and changes in sêmen characteristics at puberty. **Theriogenology**, v.43, p.569-578, 1995.

FALCONER, D.S.; MACKAY, T.F.C. **Introduction to Quantitative Genetics**. 4.ed. Longman, Essex UK, 464p, 1996.

FIELDS, M.J.; FHENTGES, J.R.; CORNELISS, K.W. Aspect of the sexual development of Brahman versus Angus bulls in Florida. **Theriogenology**, v.18, p.17-31, 1982.

FOLHADELLA, I.M.; SÁ, W.F.; FERREIRA, A.M. et al. Características andrológicas de touros da raça Gir. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.58, p.809-815, 2006

FONSECA, V.O.; VALE FILHO, N.R.; MEIS FILHO, A. et al. **Procedimentos para exame andrológico e avaliação de sêmen animal**. Belo Horizonte: Colégio Brasileiro de Reprodução Animal, 79p, 1992.

FOOTE, R.H. Physiological aspect of artificial insemination. In: FOOTE, R.H.; CUPPS, P. (Eds.) **Reproduction in domestic animals**. 2.ed. New York: Academy Press, p. 313-353, 1969,

FRANÇA, L.R. **Desenvolvimento testicular de suínos da raça Piau, do nascimento aos 12 meses de idade**. 79f. Dissertação (Mestrado em Morfologia) - Instituto de Ciências Biológicas – UFMG, Belo Horizonte. 1987.

FRENEAU, G.E. **Desenvolvimento reprodutivo de tourinhos Holandeses-PB e mestiços F1 Holandês x Gir desde os seis até os 21 meses de idade (Puberdade e póspuberdade)**. 194f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) - Escola de Veterinária - UFMG, Belo Horizonte. 1991.

FRENEAU, G.E.; GUIMARÃES, J.D.; VALE FILHO, V.R. et al. Pubertal and post-pubertal development in Gyr zebu bulls in Brazil. In: **INTERNATIONAL CONGRESS OF ANIMAL REPRODUCTION**, 12., 1992. The Hague. Proceedings... The Hague, p.1981-1984, 1992.

FRENEAU, G.E.; VALE FILHO, V.R.; MARQUES JR, A.P.; MARIA, W.S. Puberdade em touros Nelore criados em pasto no Brasil: características corporais, testiculares e seminais e de índice de capacidade andrológica por pontos. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.58, p.1107-1115, 2006..

GALVANI, F. **Desempenho reprodutivo de touros de alta libido da raça Nelore**. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG. 69f. 1998.

GARVERICK, H. A.; SMITH, M. Female reproductive physiology and endocrinology of cattle. **Veterinary Clinical North America**, v.9, p.223-246, 1993.

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

GRUNERT, E.; GREGORY, M.R., **Diagnóstico e terapêutica da infertilidade na vaca**. 2 ed. Porto Alegre: p. 163, 1984.

GUIMARÃES, J.D. **Puberdade e maturidade sexual em touros da raça Gir, criados em condições semiextensivas**. Belo Horizonte. 85f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) - Escola de Veterinária - UFMG, Belo Horizonte. 1993.

GUIMARÃES, J.D. **Avaliação andrológica, estudo qualitativo e quantitativo da espermatogênese de touros mestiços F1 Holandês x Zebu e Red Angus x Zebu**. Tese (Doutorado em Ciência Animal) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte. 136f. 1997.

GUIMARÃES, J. D. Maximização do uso de touros a campo. **Anais do 1º Simpósio de Produção de Gado de Corte**. Viçosa – M.G. 1999.

GUIMARÃES, J. D.; GUIMARÃES, S. E. F.; SIQUEIRA, J. B. Seleção e manejo reprodutivo de touros. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, p.379-388, 2011.

HAFEZ, E.S.E. **Reprodução Animal**. 6 ed. São Paulo. Manole. 582 p. 1995.

HANCOCK, K.L. The morphology of boar spermatozoa. **Journal of the Royal Microscopical Society**, London, v. 76, p.84-97, 1957.

HUDSON, G. F. S.; VAN VLECK, L. D. Effects of inbreeding on milk and fat production, stayability, and calving interval of registered Ayshire cattle in the northeastern United States. **Journal of Dairy Science**, v.67, p.171-179, 1984.

IGBOELI, G.; RAKHA, A.M. Gonadal and extragonadal sperm reserves of indigenous central African bulls. **Journal of Reproduction and Fertility**, v.25, p.107-109, 1971.

LAMOND, D.R. The influence of under nutrition on reproduction in the cow. **Animal Breeding Abstract**, v.38, p.359-372, 1970.

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

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

LIMA, D. V. **Estádio de maturidade sexual em novilhas da raça Gir Leiteiro com faixa etária de 11 a 29 meses de idade, criados em regime extensivo**. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa MG, 59p, 2009.

LUNSTRA, D.D.; GREGORY, K.E.; CUNDIFF, L.V. Heritability estimates and adjustment factors for the effects of bull age of dam on yearling testicular size in breeds of bulls. **Theriogenology**, v.30, p.127-136, 1988.

MARSON, E.P.; GUIMARÃES, J.D.; MIRANDA NETO, T. Puberdade e maturidade sexual em novilhas de corte. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, Belo Horizonte, v. 28, p, 1-64, jan./mar. 2004.

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

NOGUEIRA, G. P. Puberty in South American *Bos indicus* zebu cattle. **Animal Reproduction Science**, v.82-83, p.361-372, 2004.

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, p.607-613, 2006.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. Nutrient requirements of beef cattle. Washington: **National Academy Press**, p.242, 1996.

PTASZYNSKA, M. Reprodução de Bovinos. In: **Compêndio de Reprodução Animal**. Ed.9a, 339 p. 2009.

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

REIS FILHO, J.C.; **Endogamia na Raça Gir**. Viçosa, M.G. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Viçosa, 2006.

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>

RORIE, R. W.; BILBY, T. R.; LESTER, T. D. Application of electronic estrus detection Technologies to reproductive management of cattle. **Theriogenology**, v.57, p.137-148, 2002.

SALVADOR, D.F.; DIAS, J.C.; VALE FILHO, V.R. et al. Perfil andrológico de touros da raça Nelore com três e quatro anos de idade, criados extensivamente em condições do estado do Mato Grosso do Sul. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**. v.26, p.64-67, 2002.

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

SEJRSEN, K.; PURUP, S. et al. Influence of prepubertal feeding level on milk yield potential of dairy heifers: a review. **Journal of Animal Science**, v. 75, p.828-835, 1997.

SEMMELMANN, C.E.N.; LOBATO, J.F.; ROCHA, M.G. Efeito de sistemas de alimentação no ganho de peso e desempenho reprodutivo de novilhas Nelore acasaladas aos 17/18 meses. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 30, p. 835-843, 2001

SENGER, P. L. **Pathways to pregnancy and parturition**. 2.ed. Current Conceptions. 373p. 2005.

SILVA J. A. I. V.; DIAS L. T.; ALBUQUERQUE L.G. Estudo genético da precocidade sexual de novilhas em um rebanho Nelore, **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, p. 1568-1572, 2005..

SMITH, C.A.; CASSEL, B.G.; PEARSON, R.E. The effects of inbreeding on the lifetime performance of dairy cattle. **Journal of Dairy Science**, v.81, p.2729-2737, 1998.

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.; CASTELLAR, E.; MOURA, E. et al. **Endocrinologia Clínica** 2ª edição, Rio de Janeiro. Editora Medsi. 2001.

WILDMAN, E.E.; JONES, G.M.; WAGNER, P.E. et al. A dairy body condition scoring system and its relationship to selected production characteristics. **Journal of Dairy Science**, v.65, p.495-501, 1982.

WOLF, F.R.; ALMQUIST, J.D.; HALE, E.B. Prepuberal behaviour and puberal characteristics of beef bulls on high nutrient allowance. **Journal Animal Science**, v.24, p.761-765, 1965.