



UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
CAMPUS JATAÍ
CURSO DE ZOOTECNIA

KATILENE LIMA DE MORAIS

**ESTUDO DAS RELAÇÕES ENTRE CARACTERÍSTICAS
DE CRESCIMENTO, PRODUTIVAS E REPRODUTIVAS
EM FÊMEAS DA RAÇA NELORE**

JATAÍ – GO
2010

KATILENE LIMA DE MORAIS

**ESTUDO DAS RELAÇÕES ENTRE CARACTERÍSTICAS DE
CRESCIMENTO, PRODUTIVAS E REPRODUTIVAS EM FÊMEAS DA RAÇA
NELORE**

Relatório do Projeto Orientado
apresentado ao colegiado do Curso de
Zootecnia, como parte das exigências
para a obtenção do título de Bacharel em
Zootecnia.

Orientador
Prof. Dr. Arthur dos Santos Mascioli

**JATAÍ – GO
2010**

KATILENE LIMA DE MORAIS

**ESTUDO DAS RELAÇÕES ENTRE CARACTERÍSTICAS DE
CRESCIMENTO, PRODUTIVAS E REPRODUTIVAS EM FÊMEAS DA RAÇA
NELORE**

Relatório do Projeto Orientado
apresentado ao colegiado do Curso de
Zootecnia, como parte das exigências
para a obtenção do título de Bacharel em
Zootecnia.

APROVADA em 08 de Dezembro de 2010

Prof. Dr.: Arthur dos Santos Mascioli

Prof. Dr.: Marco Antônio de Oliveira Viu

Prof. Dr.: Dyomar Toledo Lopes

Orientador
Prof. Dr. Arthur dos Santos Mascioli

**JATAÍ – GO
2010**

Dedico este trabalho a minha mãe Maria, por ter me apoiado e acreditado em mim durante todo esse tempo, sempre me dando força para seguir em frente e nunca desistir

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Dr. Arthur dos Santos Mascioli pela sua orientação e ensinamentos passados.

À minha família pelo seu apoio e confiança depositada em mim durante todo esse tempo, em especial a minha mãe Maria.

Aos meus amigos Ariadna Mendes da Abadia, Bruno Carlos Pires e Murillo Machado Cruz, pelos anos de companheirismo, amizade e momentos de alegria e descontração que passamos juntos.

Aos demais colegas de curso pela boa convivência que passamos durante todo esse tempo.

À Prof. Dra. Carina Ubirajara de Faria pelo apoio e força que me deu durante o período que passamos juntas.

RESUMO

Os programas de melhoramento das raças bovinas de corte no Brasil utilizam sempre alguma característica de crescimento como critério de seleção. A seleção para peso, entretanto, pode resultar em aumento no tamanho das vacas e, conseqüentemente, redução nas eficiências reprodutiva e produtiva dos rebanhos. Objetiva-se com esse projeto estimar parâmetros genéticos e fenotípicos de: características biométricas (comprimento do corpo, circunferência torácica e alturas na garupa e cernelha) e de peso, em várias idades e fases produtivas; características reprodutivas (idade à puberdade, idade ao primeiro, segundo e terceiro partos e intervalo de partos) e características produtivas (peso do bezerro ao nascimento, à desmama e peso do bezerro à desmama/peso da vaca) de fêmeas da raça Nelore. Além disso, buscar-se-á avaliar a influência de fatores ambientais sobre esses resultados e relacionar características de crescimento e tamanho com a eficiência produtiva e reprodutiva nas várias idades. Os dados de peso, medidas corporais, características produtivas e reprodutivas de, no mínimo, 1600 fêmeas serão coletados em quatro rebanhos. Os componentes de variância e covariância das características serão estimados pelo método de máxima verossimilhança restrita livre de derivadas, utilizando-se modelos que incluirão efeitos fixos de grupo contemporâneo e idade da vaca e efeitos aleatórios aditivos diretos. O projeto terá início no ano de 2011 e término no primeiro semestre de 2016, quando os critérios de seleção serão propostos. Procurar-se-á, também, definir um tamanho adulto mais produtivo para as vacas da raça Nelore, para sistemas de produção a pasto.

Palavras chave: bovinos, características métricas, características reprodutivas, parâmetros genéticos

ABSTRACT

The programs for the improvement of beef cattle breeds in Brazil always use some feature of growth as a selection criterion. The weight selection, however, can result in an increase in the size of cows and, consequently, reduction in reproductive efficiency and productivity of herds. This project aims to estimate genetic and phenotypic parameters of: metric characteristics (body length, chest circumference and height at withers and rump) and weight at various ages and stages productive, reproductive traits (age at puberty, age at first second and third calving and calving interval) and production traits (weight of calf at birth, weaning weight and calf weaning weight / cow) of Nelore female ; evaluate the influence of environmental factors on these characteristics, and relate the growth and size characteristics of productive and reproductive efficiency in various ages. Data on weight, body measurements, productive and reproductive traits of at least 1600 females, will be collected from four farm creators. The components of variance and covariance characteristics will be estimated by restricted maximum likelihood derivative free, using models that include fixed effects for contemporary group and age of dam and random additive direct effects. The project will start in 2011 and ending in the first half of 2016, when the selection criteria will be proposed. Search will also define a more productive adult size for Nelore cows to pasture production systems.

Keywords: cattle, metrics traits, reproductive traits, genetic parameters

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	08
2. REFERENCIAL TEÓRICO	09
3. MATERIAL E MÉTODOS	17
4. RESULTADOS ESPERADOS	21
5. CRONOGRAMA	22
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	23
7. ORÇAMENTO	31

1. INTRODUÇÃO

A pecuária de corte tem passado por grandes transformações nos últimos anos, principalmente em virtude da estabilização da economia e acirramento da competição, tanto no mercado externo como no interno, bem como nos setores de produção de outras fontes de proteína animal. Nesse contexto, independente do tamanho do empreendedorismo, torna-se indispensável elevar a produtividade e a rentabilidade da atividade, ou seja, é necessária a adoção de tecnologia que aumente a eficiência dos sistemas de produção.

O Brasil se destaca por possuir uma grande quantidade efetiva de bovinos, estimada em mais de 200 milhões de cabeças IBGE (2008), sendo que, dentre as raças de corte, mais de 68% dos animais que recebem registro definitivo são pertencentes à raça Nelore (ABCZ 2009).

Sabe-se que a produção de carne no Brasil é predominantemente extensiva, em que são utilizados animais de baixo potencial genético, geralmente inadequado ao sistema de produção, aliado a deficiências nos manejos sanitário e reprodutivo, e à ausência de suplementação alimentar no período da seca. O conjunto desses fatores resulta, segundo Alencar (1997), em baixa produtividade e baixo índice de desfrute do setor produtivo.

Nesse contexto, Euclides Filho (1995) afirmou que o melhoramento genético animal ocupa papel de destaque, seja isoladamente, usufruindo dos benefícios de um animal geneticamente superior, seja na forma integrada, buscando a otimização do sistema de produção pelo atendimento das exigências de mercado e pela adequação do binômio genótipo x ambiente.

Sendo assim, objetivou-se estimar parâmetros genéticos e fenotípicos de características morfológicas, reprodutivas e produtivas de fêmeas da raça Nelore, da desmama até a idade adulta; avaliar a influência de fatores de meio ambiente sobre essas características e relacionar características de crescimento e tamanho com características de eficiência produtiva e reprodutiva nas várias idades.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

Em geral, os sistemas de produção mais eficientes são aqueles que otimizam os recursos ambientais, socioeconômicos e genéticos (raças, tipos, etc), em cada um dos três componentes do ciclo produtivo (reprodução, produção e produto) e das práticas de manejo BARBOSA (1997). Do ponto de vista econômico, a eficiência reprodutiva é a característica mais importante na bovinocultura de corte (MEACHAM & NOTTER, 1987; FONSECA 1991), seguida das características de crescimento e, por último, das características de carcaça. Segundo Willham & Middleton (1983), o desempenho reprodutivo nos Estados Unidos possui valor econômico de cinco vezes maior do que o crescimento corporal, e pelo menos dez vezes mais importante que a qualidade da carne. Seguindo esse mesmo raciocínio, no Brasil, segundo a estimativa de Barbosa (1997), o aumento da eficiência reprodutiva é duas vezes mais importante do que o aumento no componente de produção e trezentas vezes mais importante do que o melhoramento da qualidade do produto, quando a produção de carne é em regime de pasto.

De acordo com Bergmann (1993), a eficiência reprodutiva pode ser medida por meio de diferentes características, como por exemplo, intervalo de partos, taxa de prenhez, número de serviço por concepção, idade à puberdade, idade ao primeiro parto, data de parto, entre outras. Dois grupos de fatores determinam a eficácia reprodutiva das fêmeas bovinas: o primeiro relaciona àqueles indicadores da idade na qual estas fêmeas iniciam sua vida produtiva, e o segundo se relaciona aos indicadores associados à periodicidade com que elas reproduzem. Mas, segundo Andrade (1991) e Bergman (1993), os trabalhos disponíveis na literatura brasileira relativos à avaliação e ao melhoramento genético da eficiência reprodutiva em bovinos têm enfatizado a idade à primeira cria e o intervalo de parto. As características idade à puberdade e à primeira cria fazem parte do primeiro grupo, e o intervalo de partos e data do parto compõem o segundo grupo, pela classificação do último autor. O estudo dessas características tem sido objetivo de alguns

pesquisadores para auxiliar na melhoria da fertilidade e precocidade sexual dos rebanhos, uma vez que a medida do perímetro escrotal, que é mais comumente utilizada em programas de avaliação genética ligados ao desempenho reprodutivo dos animais, tem sido questionada por mostrar correlação de baixa magnitude com as características reprodutivas de fêmeas, devendo ser investigadas características reprodutivas mais objetivas (GRESSLER et al., 2000; PEREIRA et al., 2000; PEREIRA et al., 2002; MUCARI, 2006;), sendo assim, a utilização do perímetro escrotal isoladamente talvez não seja a melhor alternativa para seleção de matrizes visando melhoria do desempenho reprodutivo (BOLIGON, 2007).

Devido a importância da eficiência reprodutiva de um rebanho, esta deve ser considerada em sistemas de produção de gado de corte, juntamente com a taxa de crescimento do rebanho (MEACHAN & NOTTER, 1987 e SILVEIRA et al., 2004 citado por BOLIGON, 2007). Apesar disso, essa característica não vem sendo adequadamente utilizada nos sistemas de melhoramento genético, pois se sabe que rebanhos detentores de elevada precocidade sexual e fertilidade possuem maior disponibilidade de animais, tanto para venda como para seleção, permitindo maior intensidade seletiva e, conseqüentemente, progressos genéticos mais elevados e maior lucratividade (BERGMANN, 1998).

O melhoramento genético para características reprodutivas é um processo complexo e a seleção direta para características ligadas à reprodução é, muitas vezes, difícil de ser aplicada, tornando-se necessário identificar características reprodutivas que sejam facilmente medidas, que apresentem variabilidade genética e que sejam geneticamente correlacionadas aos eventos reprodutivos (BERGMANN, 1998).

Apesar da importância das características reprodutivas, os programas de melhoramento genético de bovinos de corte no Brasil, quase sempre consideram apenas características de crescimento. Entretanto, existem evidências de antagonismo genético entre peso em várias idades e características produtivas e de eficiência reprodutiva em fêmeas bovinas de corte (MARIANTE, 1978; DENISE et al., 1983; BARBOSA, 1991), sugerindo

que a seleção para peso pode resultar em redução na eficiência reprodutiva total do rebanho.

Da mesma forma, vários estudos (Taylor, 1971 e Fitzhugh, 1976 ; Jenkis et al., 1993; Oliveira, 1995; Albuquerque & Fries, 1997; Silva, 1998; Mascioli, 1999) verificaram correlação positiva entre peso em idade jovem e peso adulto em fêmeas bovinas de corte, indicando que a seleção para peso pode levar, a longo prazo, a pesos adultos maiores. Este é um ponto relevante, pois a manutenção do rebanho de vacas é um fator determinante da eficiência econômica dos sistemas de produção, já que os requerimentos para manutenção dependem do tamanho da vaca (MARSHALL et al., 1976).

McMorris & Wilton (1986), estudando grupos genéticos biologicamente diferentes, verificaram que vacas pesadas ou de maior produção leiteira consumiam mais alimentos. Ferrel & Jenkis (1985) mostraram que 70 a 75% do total do requerimento de energia são para as funções de manutenção; e que esse requerimento parece estar mais associado com o potencial genético para medidas de produção (taxa de crescimento e produção de leite). Os resultados obtidos por esses últimos autores indicam que animais de alto potencial genético para produção podem ter menos vantagens ou apresentar desvantagens em ambiente restritivo, sugerindo a necessidade de sincronizar ambiente de produção e genótipo.

Segundo Lanna et al. (1998), o aumento do peso da vaca adulta, além do suportável pelo programa nutricional, leva a problemas reprodutivos e rápida depressão nos índices de produtividade da vaca. No trabalho de McMorris & Wilton (1986), ficou evidenciado que os sistemas de cruzamento com altos requerimentos nutricionais foram mais econômicos quando se aumentava a relação preço da carne/preço do alimento consumido, condição dificilmente alcançável no Brasil.

Ritche (1995), citado por ROSA et al (1998), reiterou as considerações de que em ambientes livres de estresse e com alimentação farta, biótipos maiores podem ser mais eficientes, enquanto que, em situações de estresse ou de escassez de recursos, deveriam ser preferíveis os mais rústicos e de tamanho médio.

Segundo Cartwright (1970) e Cartwright & Blackburn (1989), o tamanho do animal é uma das características que controla, influencia e está associada com outras que, conjuntamente, determinam a eficiência produtiva em bovinos de corte.

Segundo vários autores (LOBATO, 1997; ALBUQUERQUE & FRIES, 1998; LANNA & PACKER, 1998), quando a principal meta é a otimização da produção de kg de bezerros desmamados/ha/ano, quanto maior for o número e o peso dos bezerros desmamados, maior será a produção por área. Dessa forma, o tamanho da matriz é um fator extremamente importante no contexto produtividade/área, e fêmeas de menos porte, além de apresentarem menores exigências nutricionais que as de porte mais elevado, atingem à puberdade mais rápido. Além disso, a redução da idade à primeira cria e o maior número de animais por unidade de área, devido às exigências nutricionais reduzidas, contribui também para o aumento da eficiência reprodutiva e produtiva do rebanho.

Parker (1974), citado por MORRIS & WILTON (1976), relatou que para vacas adultas de várias raças e tamanhos, o peso à desmama, expresso como uma fração do seu peso, foi altamente correlacionado com a eficiência total de alimento ingerido pelo par matriz+bezerro à desmama. Dados de Jenkis & Ferrel (1993), citados por LANNA & PACKER (1998), também demonstraram que a eficiência de produção em Kg de bezerro/Mcal de alimento ingerido pelo par matriz+bezerro é maior quanto mais baixo o nível nutricional.

Outro aspecto importante a ser considerado é a existência de antagonismo para tamanho pequeno, desejável nas matrizes e indesejável nos bezerros à desmama, e ganho em peso, desejável nos animais de abate e indesejável nas matrizes (BARBOSA, 1997). Esse antagonismo, segundo Cartwright (1970), é resultado da correlação genética negativa e desfavorável entre tamanho à maturidade e grau de maturidade em uma determinada idade. Morris & Wilton (1976) concluíram que a seleção para ganhos em peso ou animais mais pesados aumenta o tamanho à maturidade.

Resultados obtidos no exterior sobre curva de crescimento, citados por Albuquerque & Fries (1998), demonstraram que a taxa de ganho em qualquer

fase da vida é genética e positivamente correlacionada com tamanho adulto, ou seja, aumentando o tamanho adulto aumentará, proporcionalmente, a idade à puberdade ou a idade a uma dada taxa de maturidade, pois diminui a taxa de maturação. Conseqüentemente, como as necessidades de manutenção são proporcionais ao tamanho, maiores seriam as exigências nutricionais, acarretando diminuição da taxa de lotação de pastagens e resultando em menor produção anual de bezerro.

Segundo Fries (1995) e Lanna & Packer (1997), para obtenção de um genótipo bovino adequado a um sistema de produção de ciclo curto sem o aumento das exigências nutricionais, é necessário alterar as formas das curvas de crescimento corporal e de desenvolvimento/maturação sexual, reduzindo ou mantendo constantes os tamanhos adultos e a idade e peso de terminação.

Olson (1994), citado por ALBUQUERQUE & FRIES (1997), trabalhando com novilhas Brahman, na Flórida, verificou o efeito das diferenças do tamanho corporal sobre características reprodutivas. As novilhas pequenas tiveram maiores taxa de prenhez e melhor condição corporal do que as médias e as grandes, e por sua vez, as médias foram melhores que as grandes para essas mesmas características. Quando analisaram a eficiência, por ocasião da segunda cobertura, observaram diferenças ainda maiores em favor das fêmeas pequenas. O autor concluiu que o tamanho da fêmea afetou a taxa de prenhez de novilhas e vacas jovens, quando o nível de nutrição não foi suficiente para permitir a ocorrência da puberdade antes da estação de monta, ou para permitir que a fêmea lactante mantivesse condição corporal adequada para conceber durante o período em que a mesma estivesse crescendo e amamentando.

Segundo Klosterman et al. (1968), o tamanho à maturidade em bovinos de corte foi grandemente influenciado pela condição corporal e o estudo do tamanho da matriz requer que o peso do animal seja ajustado para uma condição corporal comum. Diversos pesquisadores (WILTBANK et al., 1962; RICHARDS et al., 1986; MAGALHÃES, 1992) demonstraram uma associação entre a condição corporal da matriz ao parto e características reprodutivas, como taxa de retorno ao cio, taxa de prenhez, intervalo de parto, entre outros.

A condição corporal da matriz, de acordo com Wiltbank et al. (1962), é influenciada pela manutenção, crescimento, reprodução, habilidade materna e produtividade na vida útil. Segundo Northcutt et al. (1992), as influências da condição corporal sobre as características produtivas e reprodutivas economicamente importantes, indicam que sua medida deve ser considerada e utilizada como instrumento necessário no manejo de fêmeas.

Segundo diversos autores (Cartwright, 1970 e 1979; Dickerson, 1978; Lisboa & Fernandes, 1987), não existe um tipo ou tamanho ideal de gado de corte para todas as condições. Esses autores recomendam escolher, primeiramente, tipo ou tamanho mais adaptados às condições de clima, região, solo, sistema de manejo, mercado consumidor e preferências pessoais. Em segundo lugar, deve-se focalizar nas melhorias dos componentes de desempenho animal, taxa de crescimento e composição corporal dos animais de abate. Também nesse sentido, Fitzhugh (1978) considerou que o tamanho corporal maior ou menor pode apresentar vantagens biológicas importantes para adaptação, resistência e uso dos animais em programas de cruzamentos.

Portanto, considerando-se nossas condições ambientais, de produção e mercadológicas, a avaliação da variação da magnitude da variabilidade genética existente nas raças, com relação ao tamanho da estrutura, é necessária para o estabelecimento de critérios de seleção (ALENCAR, 1997), uma vez que a valorização de animais com peso adulto cada vez maior não conquista tantos adeptos entre técnicos e criadores (ALBUQUERQUE & FRIES, 1998).

De acordo com Barbosa (1997), historicamente, o tamanho foi estimado por meio de medidas como altura e comprimento dos animais, e com uso mais frequente de balanças, o peso passou a ser a maneira mais comum de se medir o tamanho. Embora não seja uma medida exata da dimensão do esqueleto, o peso do animal é o método mais simples e mais fácil para estimar o tamanho relativo da estrutura corporal, para predizer o peso de abate em um determinado grau de acabamento, e também o peso à idade adulta. Entretanto, as medidas tomadas como critério para definir o tamanho final de um animal na maturidade devem ser feitas por características métricas, que não oscilem

conforme a época do ano como é o caso do peso, que muda de acordo com a disponibilidade de alimentos, estresse, lactação, entre outros (LANNA & PACKER, 1998). As medidas esqueléticas lineares como a altura da garupa e o comprimento do corpo são seguras e não se alteram com o estado fisiológico do animal (KRESS et al., 1969).

Nos últimos anos, alguns autores (Barbosa, 1991; Oliveira, 1995; Rosa, 1999; Mascioli et al., 1999) têm se preocupado em estudar o peso da vaca adulta, procurando relacioná-lo com outras características e estimar parâmetros genéticos. Medidas corporais também foram objeto de estudo por parte de alguns pesquisadores brasileiros (LIMA et al., 1989; WINKLER et al., 1997; CYRILLO, 1998). Contudo, ainda são poucos os trabalhos envolvendo essas características, principalmente, aqueles que procuram relacionar eficiência produtiva e reprodutiva.

A raça Nelore possui predominância entre as demais raças de corte criadas no Brasil, sendo explorada quase que exclusivamente para a produção de carne, e abrange grande parte da região Centro-Oeste, caracterizada pelo cerrado nacional (SANTIAGO, 1986, citado por FARIA, 2002). Sendo criados em sistema de condições naturais, os animais recebem máxima intensidade dos efeitos diretos e indiretos do clima e, portanto, o rebanho brasileiro apresenta baixa taxa de desfrute, devido a baixos índices produtivos e reprodutivos (McMANUS, 2002). Nesse contexto, a baixa eficiência reprodutiva é o principal fator limitante da produção em rebanhos bovinos (MATTOS & ROSA, 1984, citado por FORNI, 2003).

Dessa forma, faz-se necessário o estudo das relações entre as características morfológicas, de eficiência reprodutiva, crescimento, conformação, precocidade, entre outros. A definição de critérios de seleção alternativos em relação aos atualmente utilizados, visando maior produtividade dos sistemas de produção, é uma necessidade, não só para a raça Nelore, como também para as outras raças bovinas do Brasil. Também a definição de um tamanho adulto mais produtivo para as vacas, nos sistemas de produção a pasto, deve contribuir para a utilização mais eficiente desses animais. Os resultados a serem obtidos poderão ser, em grande parte, extrapolados para

outras raças bovinas de corte criadas a pasto no país ou, no mínimo, servirão como base para estudos semelhantes em outras raças.

3. MATERIAL E MÉTODOS

Os animais a serem utilizados serão provenientes de quatro fazendas, localizadas nas regiões Sudeste e Centro-Oeste do Brasil, produtoras de animais da raça Nelore, criados em regime exclusivo de pastagem.

Em cada fazenda serão acompanhadas cerca de 400 fêmeas (bezerras), a partir da desmama até a terceira concepção, levantando-se informações e medidas das características corporais, reprodutivas e produtivas. Esse acompanhamento será feito à desmama, aos 12 meses de idade, à puberdade, à entrada em reprodução e posteriormente para cada ciclo reprodutivo.

Todas as fazendas realizaram estação de monta, com touros previamente avaliados por exame andrológico, com início em novembro e duração de 90 dias. A relação touro:vaca será de 1:30.

As bezerras de cada propriedade serão selecionadas dentre aquelas produzidas em uma estação de monta de novembro a janeiro, portanto nascidas de junho a outubro e desmamadas de março a junho. Poderão ser escolhidas novilhas de mais de um ano de nascimento. A idade à puberdade será considerada a idade ao primeiro cio das fêmeas. Para tanto, logo após a desmama, as bezerras serão colocadas com rufiões com buçal marcador na proporção de 1:30 e observadas duas vezes ao dia, até atingirem à puberdade ou até atingirem cerca de 30 meses de idade (época em que poderiam estar saindo da segunda estação de monta após a desmama). Essas novilhas somente entrarão em reprodução na primeira (15 a 18 meses de idade), ou mesmo na segunda (27 a 30 meses de idade) estação de monta (novembro a janeiro) após a desmama, se tiver atingido a puberdade antes ou durante a mesma. A novilha que participou da primeira estação de monta e não concebeu, terá uma segunda chance na estação de monta do ano seguinte. A novilha que sair vazia da estação de monta do segundo ano será descartada do rebanho. As vacas serão descartadas se saírem vazias de duas estações de monta consecutivas.

Serão feitas pesagens (P) e medidas corporais das fêmeas, além de obtidos os escores de condição corporal (EC) à desmama (DS), aos 12, 18 e

24 meses de idade, puberdade (PB), maturidade sexual (MS), entrada em reprodução (ER), primeiro parto (PP), segundo parto (SP), terceiro parto (TP), primeira desmama (PD), segunda desmama (SD) e terceira desmama (TD). Serão calculadas as idades das fêmeas nessas épocas e obtidos, também, os intervalos de partos.

As medidas corporais a serem tomadas serão o comprimento corporal (CC), a altura medida na garupa (AG), a altura medida na cernelha (AC) e a circunferência torácica (CT). Para realização das mensurações lineares de AC e AG, será utilizada uma bengala de Lydtin, sendo que AC será tomada por uma linha reta do solo até a inserção do cupim, e AG será tomada no plano médio entre o ílios até o solo. O comprimento do corpo, medido por uma fita métrica de aço pouco flexível, será tomado da ponta da paleta à ponta das nádegas (ponta do ísqueo). As mensurações de CT, realizadas por uma fita métrica flexível, serão feitas contornando o tórax, o mais próximo possível do cupim e das axilas do animal.

Os escores de condição corporal serão avaliações subjetivas, usando um sistema de pontos (1-5).

Serão obtidos também os pesos dos bezerros ao nascimento (PN) e à desmama (PD) e a relação entre kg de bezerro desmamado por peso da matriz ao desmame, além do número e quilogramas de bezerro produzido em até três safras.

Todas as medidas tomadas durante o segundo ou terceiro ciclo reprodutivo serão utilizadas como medidas à maturidade, considerando-se alcançada a idade adulta.

As análises de dados das características produtivas e reprodutivas (idades, peso, condições e medidas corporais) serão realizadas pelo método da máxima verossimilhança restrita livre de derivadas (DFREML), utilizando-se o programa MTDFREML (BOLDMAN et al., 1995). O modelo matemático utilizado, em termos matriciais, será:

$$y = X\beta + Zg + e$$

Em que: y = vetor de observações;

X = matriz de incidência dos efeitos fixos;

β = vetor dos efeitos fixos;

Z = matriz de incidência dos efeitos genéticos diretos;

g = vetor de efeitos genéticos diretos;

e = vetor dos erros aleatórios residuais associados às observações

Serão feitas análises unicaracterísticas para obter os componentes de variância e estimar as herdabilidades de todas as características. Análises bicaracterísticas serão realizadas para obter as correlações genéticas entre todas as características estudadas. Nas análises bicaracterísticas, o componente de covariância residual será igual a zero, quando uma característica for medida na matriz e a outra no bezerro. O ponto de mínimo da função de verossimilhança ($-2 \ln L$) será avaliado usando-se o método Simplex (NELDER & MEAD, 1965), assumindo-se a convergência das interações quando a variância dos valores de $-2 \ln L$ for menor que 10^{-9} .

Para todas as características estudadas, o modelo matemático será o mesmo, variando apenas os efeitos fixos, que serão compostos por grupo contemporâneo (GC) e idade da vaca (IV), dependendo da característica. Para as análises de CC, AC, AG, CT, EC e P em todas as ocasiões, os efeitos fixos serão compostos pelo grupo contemporâneo (fazenda, ano, mês de nascimento da fêmea). Para o peso dos bezerros ao nascimento e à desmama, além do efeito de IV, a covariável idade à desmama (ID) também será inclusa. Para o PD, o GC será representado pela combinação de fazenda, ano e mês de nascimento e sexo do bezerro. Outras fontes de variação, como ano e mês do parto à desmama e ano e mês do parto anterior, poderão também fazer parte do GC, dependendo da característica.

Para avaliação do efeito do tamanho de vaca sobre as características comumente estudadas de eficiência reprodutiva (idade de PP, SP e TP e intervalos de partos) e produtiva (PN, PD e relações PN e PD por peso da vaca

ao parto e à desmama), as vacas serão classificadas em três categorias (grande, média e pequena), de acordo com suas medidas corporais mensuradas durante a segunda ou terceira prenhez. O modelo matemático utilizado incluirá os efeitos de ano de nascimento e mês de nascimento do bezerro, fazenda, idade da fêmea e categoria e tamanho da fêmea para PN e PD, além da covariável ID no caso de PD e da relação PD/peso da vaca. Para idade ao primeiro parto, o modelo incluirá ano e mês de nascimento da fêmea, fazenda, mês para os intervalos de parto e categoria de tamanho da fêmea.

Serão realizadas análises de componentes principais pelo procedimento PRINCOMP (SAS, 1996) para algumas características corporais e reprodutivas da fêmea, com o objetivo de melhor explicar essas relações. A aplicação dessa técnica sobre as medidas corporais constitui-se em um método de explicação de estrutura de covariância entre o conjunto de várias medidas. Portanto, com a análise de componentes principais pretende-se estudar a influência das características estudadas sobre a variabilidade de bovinos, nas várias idades.

Como as características em estudo têm diferentes unidades de medida, combinações lineares dessas quantidades originais possuem pouco significado e são de difícil interpretação, fazendo-se necessária a padronização das variáveis. A padronização será feita da seguinte forma:

$$Z_{ij} = (X_{ij} - X_j) / S_j$$

Em que: Z_{ij} = variável padronizada;
 X_{ij} = variável original;
 X_j = média da variável original;
 S_j = desvio padrão da variável original.

4. RESULTADOS ESPERADOS

Portanto, espera-se, a partir desse projeto, obter as estimativas de parâmetros genéticos e fenotípicos de características morfológicas, reprodutivas e produtivas de fêmeas da raça Nelore, da desmama até a idade adulta, bem como relacionar as características de crescimento e de tamanho com características de eficiência reprodutiva nas várias idades.

Dessa forma, tais resultados poderão auxiliar as futuras decisões quanto aos critérios de seleção para melhoria da eficiência do sistema de produção, proporcionando conhecer e identificar o tamanho e condições corporais ideais de fêmeas Nelore criadas em regime exclusivo de pastagens.

Também, a busca dessas informações auxiliará o produtor na seleção dos melhores animais, objetivando buscar a melhoria dos rendimentos reprodutivo, produtivo e econômico, bem como maior competitividade no mercado consumidor interno e externo.

Espera-se também que os resultados aqui gerados possam auxiliar, não só criadores da raça Nelore, mas também os criadores de bovinos de corte de outras raças.

5. CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO

ATIVIDADES	2011												2012												2013													
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D		
Estação de monta										X	X	X											X	X	X												X	X
Nascimento																					X	X	X										X	X	X			
Desmama			X	X	X																						X	X	X									
Coleta de dados			X	X	X					X	X	X								X	X	X	X	X			X	X	X				X	X	X	X	X	
Análise dos resultados																						X	X	X			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Publicação dos resultados																																X						

ATIVIDADES	2014												2015												2016												
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J
Estação de monta	X																																				
Nascimento							X	X	X																												
Desmama			X	X	X										X	X	X																				
Coleta de dados	X		X	X	X		X	X	X						X	X	X																				
Análise dos resultados	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X													
Publicação dos resultados						X	X	X	X										X	X	X	X				X	X	X	X	X	X						

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABCZ. Associação Brasileira dos Criadores de Zebu. Notas da Superintendência Técnica – Disponível no site URL: <http://www.abcz.org.br/conteudo/tecnica/estatisticas.html>. 2009.

ALBUQUERQUE, L.G., FRIES, L.A. Precocidade: Estratégia de seleção. In: O NELORE DO SÉCULO XXI, 4, 1997, Uberaba. **Anais...** Uberaba: ABCZ, 1997. p.164-79.

ALBUQUERQUE, L.G., FRIES, L.A. Modelos de regressão aleatória: possível aplicação na seleção de animais precoces. In: CONGRESSO BRASILEIRO DAS RAÇAS ZEBUÍNAS, 3, 1998, Uberaba. **Anais...** Uberaba: ABCZ, 1998. p.129-44.

ALENCAR, M.M. Pesquisa na raça Canchim. In: CONVENÇÃO NACIONAL DA RAÇA CANCHIM, 3, 1997, São Carlos. **Anais...** São Carlos: CPPSE/EMBRAPA, 1997. p.77-91.

ANDRADE, V.J. Manejo alternativo da reprodução em bovinos de corte. *Caso Técnico Escola Veterinária. UFMG*, n.6, p.29-54, 1991.

BARBOSA, P.F. **Análise genético-quantitativa de características de crescimento e reprodutivas em fêmeas da raça Canchim.** 1991. 237p. Tese (Doutorado em Genética) - Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto. 1991.

BARBOSA, P.F. Bovinos e qualidade da carne: programas de melhoramento genético, raças e sistemas de produção. In: SIMPÓSIO SOBRE QUALIDADE DA CARNE BOVINA E SUÍNA, 1992, Campinas, SP. **Anais...** Campinas: Centro de Tecnologia da Carne/ITAL, 1992. 41p.

BARBOSA, P.F. Critérios de seleção para a raça Canchim. In: CONVENÇÃO NACIONAL DA RAÇA CANCHIM, 3, 1997, São Carlos. **Anais...** São Carlos: CPPSE/EMBRAPA, 1997. p.47-75.

BERGMANN, J.A.G. Melhoramento genético da eficiência reprodutiva em bovinos de corte. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE REPRODUÇÃO ANIMAL, 10, 1993, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte: CBRA, 1993. p.70-86.

BERGMANN, J. A. G. Indicadores de precocidade sexual em bovinos de corte. In: CONGRESSO BRASILEIRO DAS RAÇAS ZEBUÍNAS, 3, 1998, Uberaba-MG. **Anais...** Uberaba-ABCZ, 1998. p. 145-155.

BOLDMAN, K., KRIESE, L., VAN VLECK, L.D. **A manual for use of MTDFREML – A set of programs to obtain estimates of variances and covariances.** U.S.D.A. USDA-ARS, 1995. 114 p.

BOLIGON, A. A., RORATO, P. R. N., ALBUQUERQUE, L. G. Correlações genéticas entre medidas de perímetro escrotal e características produtivas e reprodutivas de fêmeas da raça Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia.** Viçosa, v.36, n.3, p.565-571, 2007

BULLOCK, K. D., BERTRAND, J. K., BENYSHEK, L. L. Genetic and environmental parameters for mature weight and other growth measures in Polled Hereford cattle. **Journal Animal Science**, Champaign, v.71, n.7, p.1737-41, 1993.

CARTWRIGHT, T. C. Selection criteria for beef cattle for the future. **Journal Animal Science**, Champaign, v.30, n.2, p.706-11, 1970.

CARTWRIGHT, T. C. The use of systems analysis in animal science with emphasis on animal breeding. **Journal Animal Science**, Champaign, v.49, n.3, p.817-25, 1979.

CARTWRIGHT, T. C., BLACKBURN, H.D. Portability of animal breeding research to developing countries: beef cattle. **Journal Animal Science**, Champaign, v.67, n.2, p.342-47, 1989.

CYRILLO, J. N. dos S.G. **Efeitos da seleção para peso pós-desmama sobre medidas corporais de machos Nelores da Estação Experimental de Zootecnia de Sertãozinho**. Jaboticabal, 1998. 110p. Dissertação (Mestrado em Melhoramento Animal) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista.

DENISE, R. S. K., BRINKS, J. S., RICHARDSON, G. V. et al. Relationships among the growth curve parameters and selected productivity traits in beef cows. **Journal Animal Science**, Champaign, v.57, n.1 (Supplement), p.149, 1983.

DICKERSON, G. E. Animal size and efficiency: basic concepts. **Animal Production**, v.27, p.367 -79, 1978.

EUCLIDES FILHO, K. Melhoramento Animal: Conquistas e Perspectivas. . In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 32, 1995, Brasília. **Anais...** Brasília: SBZ, 1995. p.611-15.

FARIA, F. J. C. et. al. **Estrutura populacional da raça Nelore Mocho**. 2001. Escola de Veterinária da UFMG. Belo Horizonte, MG.

FERREL, C. L., JENKINS, T.G. Cow type and nutritional environment: nutritional aspects. **Journal Animal Science**, Champaign, v.61, n.3, p.725-41, 1985.

FITZHUGH JUNIOR, N. A. Genetic analysis of degree of maturity. **Journal Animal Science**, Champaign, v.42, n.4, p.1036-1051, 1976.

FITZHUGH JUNIOR, H. A. Animal size and efficiency with special reference to the breeding female. **Animal Production**, v.27, p.393-401, 1978.

FITZHUGH JUNIOR, N.A., TAYLOR, St. C.S. Genetic analysis of degree of maturity. **Journal Animal Science**, Champaign, v.33, n.4, p.717-25, 1971.

FONSECA, V.O. Redução do período de serviço em vacas de corte. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE REPRODUÇÃO ANIMAL, 9, 1991, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte: CBRA, 1991. v.2, p.1-21.

FORNI, S. **Análise genética da característica dias para o parto em bovinos da raça nelore**. 2002. Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal – Departamento de Zootecnia, UNESP, SP. 2002.

FRIES, L.A. Precocidade, Precocidade e Precocidade. In: ENCONTRO DE PRODUTIVIDADE EM GADO NELORE, 1, 1995, São Paulo. **Anais...** São Paulo:, 1995. p.7.

GRESSLER, S. L., BERGMANN J. A. G., PEREIRA, C. S., PENNA, V. M., PEREIRA, J. C. C., GRESSLER, M. G. M. Estudo das Associações Genéticas entre Perímetro Escrotal e Características Reprodutivas de Fêmeas Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.29 n.2, p.427-437, 2000.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Produção da Pecuária Municipal**, Rio de Janeiro, v. 36, p.1-55, 2008.

JENKINS, T.G., KAPS, M., CUNDIFF, L. V., FERREL, C. L. Evaluations of between and within breed variation in measures of weight-age relationships. **Journal Animal Science**, Champaign, v.69, n.8, p.3118-28, 1991.

JENKINS , T. G., FERREL, C. L. Conversion efficiency through weaning of nine breeds of cattle. MARC Beef Research, **Progress Report**, n.4 4:156-157, 1993.

KLOSTERMAN, E.W., SANFORD, L.G., PARKER, C.F. Effect of cow size and condition and ration content upon maintenance requirements of mature beef cows. **Journal Animal Science**, Champaign, v.27, p.242-46, 1968.

LANNA, D. P., PACKER., I. U. A produtividade da vaca Nelore. In: O NELORE DO SÉCULO XXI, 4, 1997, Uberaba. **Anais...** Uberaba: ABCZ, 1997. p.73-86.

LANNA, D. P., PACKER., I. U. Eficiência biológica e econômico de bovino de corte. In: WORKSHOP SOBRE QUALIDADE DA CARNE E MELHORAMENTO GENÉTICO DE BOVINOS DE CORTE, 1, 1998, São Carlos. **Anais...** São Carlos: CPPSE/EMBRAPA, versão preliminar, 1998. p.83-104.

LIMA, F. P. et al. Parâmetros genéticos em características morfológicas de bovinos Nelore. **Boletim da Indústria Animal**, v. 46, n.2, p.249-57, 1989.

LISBOA, S. R., FERNANDES, L. C. O. Efeito do tamanho corporal na fertilidade da primeira e segunda estação de monta, e na produtividade de fêmeas cruzadas Charolês. **Revista Sociedade Brasileira de Zootecnia.**, v.16, n.2, p.204-14, 1987.

LOBATO, J. F. P. Sistemas intensivos de produção de carne bovina: 1. Cria. In: SIMPÓSIO SOBRE PECUÁRIA DE CORTE, 4, 1997, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1997, p.161-204.

MAGALHÃES, F. R. **Comportamento reprodutivo de vacas primíparas de diferentes idades e desenvolvimento do terneiro**. Porto Alegre, 1992. 170p. Tese (Mestrado em Agronomia) - Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1992.

MARIANTE, A. da S. **Growth and reproduction in Nelore cattle in Brazil: genetic parameters and effects of environmental factors**. Florida, 1978. 131p. Thesis (Phylosophy Doctor) - University of Florida, 1978, 131p.

MARSHALL, D. A; PARKER, W. R.; DINKEL C. A. Factors affecting efficiency to weaning in Angus, Charolais and reciprocal cross cows. **Journal Animal Science**, Champaign, v.43, n.6, p.1176-87, 1976.

MASCIOLI, A. S. et al. Correlações *genéticas* entre características reprodutivas e de crescimento de fêmeas da raça Canchim. In: *REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA*, 36, 1998, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: SBZ, 1999. p.156.

MEACHAM, N. S., NOTTER, D. R. Heritability Estimates for Calving Date in Simmental Cattle. **Journal Animal Science**. Champaign, 1987. 64:701-705.

McMANUS, C. Componentes Reprodutivos e Produtivos no Rebanho de Corte da Embrapa Cerrados. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.31, n.2, p.648-657, 2002

McMORRIS, M. R, WIL TON, J. W. Breeding systems, cow weight and milk yield effects on various biological variables in beef reproduction. **Journal Animal Science**, Champaign, v.63, n.5, p.1361-72, 1986.

MEACHAM, N.S., NOTTER, D.R Heritability estimates for calving date in Simmental cattle. **Journal Animal Science**, Champaign, v.64, n.3, p.701-05, 1987.

MORRIS, C.A, WILTON, J.W. Influence of body size on the biological efficiency of cows: A review. Cano, **Journal Animal Science**, Champaign, v.56, n.3 p.613-47, 1976.

MUCARI, T. B. **Análise genética de características de crescimento e de reprodução em um rebanho da raça Canchim**. São Carlos: UFSCar, 2006. 63p. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de São Carlos, 2006.

NELDER, J. A, MEAD, R. A simplex method for function minimization. **Computer Journal**, v.7, p.308, 1965.

NORTHCUTT, S.L. et al. Adjusting weight for body condition score in Angus cows. **Journal Animal Science**, Champaign, v.70, n.6, p.1342-5, 1992.

OLIVEIRA, H.N. **Análise genético-quantitativa da curva de crescimento de fêmeas da raça Guzerá**. Ribeirão Preto, 1995. 73p. Tese (Doutorado em Genética) - Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo.

PEREIRA, E., ELER, J. P., FERRAZ, J. B. S. Análise genética de características reprodutivas na raça Nelore. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.37, n.5, p.703-708, 2002.

PEREIRA, E., ELER, J. P., FERRAZ, J. B. S. Correlação Genética Entre Perímetro Escrotal e Algumas Características Reprodutivas na Raça Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 29 n.6, p.1676-1683, 2000.

RICHARDS, M.W. et al. Effect of varying levels of postpartum nutrition and condition at calving on subsequent reproductive performance in beef cattle. **Journal Animal Science**, Champaign, v.62, n.2, p.300-8, 1986.

ROSA, A N. et al. Variabilidade genética do peso adulto de matrizes em um rebanho Nelore do Estado de São Paulo. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35, 1998, Botucatu. **Anais...** Botucatu: SBZ, 1998. p.440-2

SILVA, A. M. **Parâmetros genéticos para peso e perímetro escrotal de machos e características reprodutivas e de crescimento de fêmeas, na raça Canchim.** Jaboticabal, 1998. 89p. Dissertação (Mestrado em Melhoramento Animal) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista.

WILLHAM., R.L., MIDDLETON, B.K. The design of creative breeding programs. In: BAKER, F.H. **Beef Cattle Science Handbook.** Boulder, CO: Westview Press, 1983. v.19, p.229-309.

WILTBANK, J.N. et al. Effect of energy level on reproductive phenomena of mature Hereford cows. **Journal Animal Science**, Champaign, v.21, p.219-25, 1962.

WINKLER, R. et al. Estimativas de parâmetros genéticos e fenotípicos de peso e de medidas corporais em fêmeas bovinas adultas da raça Guzerá. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.49, n.3, p.353-63, 1997.

STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM - SAS. **Statistical analysis system: user's guide: Stat.**, 4.ed. Cary: SAS Institute 1996. V.2, 956 p.

7. ORÇAMENTO

Material Permanente	Valor
Um computador Core i7, 3.2 GHz, HD 1 Tb, 4 Gb Ram e gravador DVD	3.000,00
Uma impressora Multifuncional Samsung SCX 4600	700,00
Um notebook Pentium Dual Core, 2.3 GHz, 3 Gb Ram, HD 320 Gb e gravador de DVD	1.500,00
Subtotal	5.200,00

Material de Consumo	
100 resmas de papel A4 para impressora	1.300,00
40 cartuchos preto para impressora	1.600,00
10 cartuchos colorido para impressora	550,00
5000 brincos para identificação dos animais	6.500,00
Subtotal	9.950,00

Despesas de custeio

Serviço especializado de terceiros	
Serviços de mão-de-obra para o período do experimento (estação de monta e mensuração dos animais)	15.000,00
Documentação e seguro de veículo (4 anos)	6.160,00
Subtotal	21.160,00

Despesa de transporte

16 viagens a cada fazenda (1500 Km)	38.400,00
Subtotal	38.400,00

Diárias

256 diárias (64 diárias anuais, R\$80,00 cada)	20.280,00
Subtotal	20.280,00

TOTAL GERAL	94.950,00
--------------------	------------------