



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MONTES CLAROS**

**Probabilidade de prenhez de novilhas de corte  
de diferentes grupos genéticos**

**DANILO PRATES FARIA**

**2012**

**DANILO PRATES FARIA**

**Probabilidade de prenhez de novilhas de corte  
de diferentes grupos genéticos**

Dissertação apresentada à Universidade Estadual de Montes Claros como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, área de concentração Produção Animal, para obtenção do título de Mestre em Zootecnia.

**Orientadora:  
Profa. Dra. Maria Dulcinéia da Costa**

**UNIMONTES-MG  
MINAS GERAIS – BRASIL  
2012**

**DANILO PRATES FARIA**

## **Probabilidade de prenhez de novilhas de corte de diferentes grupos genéticos**

Dissertação apresentada à Universidade Estadual de Montes Claros como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, área de concentração Produção Animal, para obtenção do título de Mestre em Zootecnia.

APROVADA em 15 de outubro de 2012.

Prof. Dr. Jose Reinaldo Mendes Ruas.

Prof. Dr. Dorismar David Alves.

Prof. Dr. Álvaro Luiz de Carvalho Velloso.

**Profa. Dra. Maria Dulcinéia da Costa**

**UNIMONTES**

**(Orientadora)**

**UNIMONTES**

**MINAS GERAIS – BRASIL**

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus, por mais essa oportunidade de conquista.

À Universidade Estadual de Montes Claros – UNIMONTES, juntamente com todos os professores e funcionários, pela dedicação nos ensinamentos.

A minha orientadora, Maria Dulcinéia da Costa, pela compreensão, amizade e por todos os ensinamentos que tem proporcionado na minha vida acadêmica.

À Fazenda Farpal e ao Sr. José Reinaldo Mendes Ruas, pela disponibilidade dos dados e por nos atender nas horas necessárias.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e à Fundação de Apoio a Pesquisa de Minas Gerais (FAPEMIG), pelo apoio financeiro.

Aos meus Familiares e amigos que contribuíram para essa vitória, meu muito obrigado!!!.

## SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS.....	i
LISTA DE FIGURAS.....	ii
RESUMO.....	iii
ABSTRACT.....	iv
1.0 INTRODUÇÃO.....	1
2.0 REVISÃO DE LITERATURA.....	3
2.1 Índices reprodutivos em gado de corte.....	3
2.2 Cruzamentos em gado de corte.....	6
2.3 Idade e diagnóstico de gestação.....	7
2.4 Peso e taxa de prenhez.....	9
3.0 MATERIAL E MÉTODOS.....	11
4.0 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	15
5.0 CONCLUSÕES.....	25
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	26

## LISTA DE TABELAS

<b>TABELA 1</b> Características ponderais para três grupos genéticos durante estação de monta.....	<b>15</b>
<b>TABELA 2</b> Idade ao diagnóstico de acordo com o diagnóstico de gestação e grupo genético.....	<b>17</b>
<b>TABELA 3</b> Taxa de prenhez de acordo com o grupo genético.....	<b>17</b>
<b>TABELA 4</b> Ganho médio diário, em kg por dia (GMD), na estação de monta de acordo com o grupo genético.....	<b>18</b>
<b>TABELA 5</b> Ganhos médios diários (GMD) em kg por dia para novilhas gestantes e não gestantes de diferentes grupos genéticos.....	<b>19</b>
<b>TABELA 6</b> Modelagem da probabilidade de prenhez em novilhas de corte de acordo com o grupo genético.....	<b>21</b>

## LISTA DE FIGURAS

**FIGURA 1:** Probabilidade de sucesso na prenhez de novilhas da raça Nelore **22**

**FIGURA 2:** Probabilidade de sucesso na prenhez de novilhas  $\frac{1}{2}$  Nelore  $\frac{1}{2}$  Simental **23**

**FIGURA 2:** Probabilidade de sucesso na prenhez de novilhas  $\frac{3}{4}$  Nelore  $\frac{1}{4}$  Simental **23**

## RESUMO

FARIA, Danilo Prates. **Probabilidade de prenhez de novilhas de corte de diferentes grupos genéticos**. 2012. 41 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Estadual de Montes Claros, Janaúba – MG, Brasil.<sup>1</sup>

Objetivou-se avaliar a influencia do peso inicial, idade inicial, ganho médio diário em peso inicial, ganho médio diário em peso total e grupo genético sobre a probabilidade de prenhez de fêmeas primíparas da raça Nelore, ½ Simental + ½ Nelore e ¾ Nelore + ¼ Simental. O experimento foi realizado na Fazenda Farpal localizada no município de Jaíba, Minas Gerais. O resultado do diagnóstico de gestação (sucesso=1 e insucesso=0) foi utilizado para estudo da probabilidade de prenhez que foi modelada por meio de regressão logística. O modelo final composto por peso inicial e grupo genético foi escolhido por meio do procedimento *Stepwise*, disponível em SAS, a partir das variáveis regressoras peso inicial, idade inicial, ganho médio diário 1, ganho médio diário e grupo genético. O peso inicial foi a variável de maior importância sobre a probabilidade de prenhez de novilhas e possibilita aumento de 5,8; 9,8 e 3,4% na probabilidade de prenhez de novilhas do grupo genético 1, 2 e 3, respectivamente. A idade inicial, ganho médio diário 1 e ganho médio diário não apresentaram diferenças significativas na probabilidade de prenhez das novilhas. A partir dos valores de  $\beta_h$  estimados foram determinados os pesos iniciais de 289, 246 e 290 kg para grupo genético 1, 2 e 3, respectivamente que proporcionaria probabilidades de prenhez de 90%.

**Palavras-chave:** desempenho reprodutivo, peso à cobrição, taxa de prenhez

---

<sup>1</sup> **Comitê de Orientação:** Prof. Dra Maria Dulcinéia da Costa– Departamento de Ciências Agrárias/UNIMONTES (Orientadora); Prof. Dr. José Reinaldo Mendes Ruas – Departamento de Ciências Agrárias/UNIMONTES (Coorientador).



## ABSTRACT

FARIA, Danilo Prates. Probability of pregnancy in beef heifers of different genetic groups. 2012. 41 p. Dissertation (Master's degree in Animal Science) – Universidade Estadual de Montes Claros, Janaúba – MG, Brasil.<sup>2</sup>

We aimed to evaluate the influence of the initial weight, initial age, average daily gain on initial weight, average daily gain in total weight and genetic group on the probability of pregnancy in primiparous Nelore, Simmental  $\frac{1}{2} + \frac{1}{2}$  and  $\frac{3}{4}$  Nelore Nelore +  $\frac{1}{4}$  Simmental. The experiment was conducted at 'Fazenda Farpal' localized in Jaíba, Minas Gerais. The result of pregnancy diagnosis (success = 1 and failure = 0) was used to study the probability of pregnancy that was modeled using logistic regression. The final model compound of initial weight and genetic group was selected by the stepwise procedure available in SAS, from the regressor variables initial weight, initial age, average daily gain 1, average daily gain and genetic group. The initial weight was the most important variable on the probability of pregnancy in heifers and allows an increase of 5.8; 9.8 and 3.4% in the probability of pregnancy in heifers of genetic group 1, 2 and 3, respectively. The initial age, average daily gain 1 and average daily gain, showed no significant differences in the probability of pregnancy in heifers. From the estimated  $\beta_h$  values were determined the initial weights of 289, 246 and 290 kg for genetic group 1, 2 and 3, respectively that would provide the probability of pregnancy of 90%.

**Keywords:** reproductive performance, mating weight, pregnancy rate

---

<sup>2</sup> **Guidance Committee:** Prof. Dr. Maria Dulcinéia da Costa– Department of Agrarian Sciences/UNIMONTES (Adviser); Prof. Dr. José Reinaldo Mendes Ruas – Department of Agrarian Sciences/UNIMONTES (Co-adviser).

## 1.0 INTRODUÇÃO

Na região Norte do Estado de Minas Gerais, os sistemas atuais de produção de bovinos de corte são embasados, na grande maioria, em sistemas extensivos de produção e sob pastagens. Entretanto, a oscilação na quantidade e qualidade do pasto ao longo do ano induziu muitos criadores a investir na conservação de alimentos na forma de feno ou silagem para garantir o fornecimento de alimentos de qualidade aos animais no período de maior escassez de alimento.

Como a base do rebanho brasileiro são animais da raça Nelore, mesmo bem nutridas, as matrizes estão produzindo bezerras com baixo peso na desmama o que prolonga a idade a primeira cobertura e parição.

Segundo Short *et al.* (1994), a idade e o peso são fatores determinantes das taxas reprodutivas em novilha que atinge a puberdade e essas, por sua vez, variam em função da composição genética, do nível alimentar e/ou taxa de ganho de peso do período pós-desmame ao primeiro cio fértil. Conforme Menegaz (2006), essas características podem ser manipuladas através de práticas de manejo nutricional e seleção de animais sexualmente mais precoces.

Aliado ao bom manejo nutricional, a retenção de fêmeas oriundas de cruzamento industrial pode ser uma alternativa interessante na eficiência reprodutiva, pois as novilhas atingem o peso ideal para cobertura mais precoce aumentando a eficiência reprodutiva.

O aumento da eficiência produtiva é primordial para a lucratividade da pecuária de corte, e o aumento da produção é dependente dos índices reprodutivos do rebanho (BARBOSA *et al.* 2010).

Para atender à crescente demanda do mercado por animais de maior eficiência reprodutiva, o uso de ferramentas genéticas como a seleção e o cruzamento é de grande valia, visto que a heterose apresenta respostas

favoráveis às características produtivas e principalmente as reprodutivas que, por apresentarem baixas herdabilidades, agregam características desejáveis de uma raça à outra (SILVA, 2010).

O cruzamento é ferramenta bastante útil em regiões com algum tipo de restrição, como dificuldade em manejar as pastagens de forma adequada a oferecer nutrientes em quantidade e qualidade suficientes ao desenvolvimento dos rebanhos (EUCLIDES FILHO, 1999).

Tendo em vista a importância da taxa de prenhez no sistema de produção de gado de corte, objetivou-se avaliar a influência do peso, idade e ganho médio diário em peso sobre a probabilidade de prenhez de fêmeas primíparas de diferentes composições genéticas criadas na região Norte de Minas Gerais.

## 2.0 REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 Índices reprodutivos em gado de corte

Transformações intensas marcaram a pecuária de corte brasileira na última década. Esse processo ocorreu principalmente devido a aplicação de técnicas modernas de produção, utilização dos cruzamentos e estabilização da economia, que permitiram ao setor ganhos extraordinários de volume e produtividade que foram determinantes para colocar o Brasil em condição de destaque como um grande produtor de carne bovina (BARBOSA *et al.*, 2010).

O aumento da produção é dependente dos índices reprodutivos do rebanho (LAMPERT *et al.*, 2012). Dentre as características determinantes da eficiência reprodutiva das fêmeas bovinas de corte, destacam-se a taxa de prenhez, a idade ao primeiro parto e o intervalo entre partos, relacionados à taxa de natalidade e à longevidade produtiva das vacas (PEROTTO *et al.*, 2006).

Para os autores, quanto mais jovem for a novilha ao seu primeiro parto, mais rápido o retorno do investimento feito pelo pecuarista na criação e manutenção desse animal até a idade reprodutiva.

Entretanto, os índices que caracterizam a eficiência reprodutiva do rebanho bovino de corte do Brasil situam-se em níveis muito aquém do desejável (PEROTTO *et al.*, 2006). Corrêa *et al.* (2000) reportaram que a taxa média de natalidade nos rebanhos de corte do Brasil Central ainda não alcança o patamar de 60 %.

Esses autores informaram que o intervalo de partos nas condições normais da pecuária brasileira varia de 14 a 18 meses, comprometendo o desempenho geral do rebanho, sendo que o ideal seria um intervalo de partos de 12 meses. O intervalo entre partos é uma das características mais importantes

para a avaliação da eficiência reprodutiva dos rebanhos de corte, sendo constituído pelo período de gestação e pelos dias abertos, ou período seco e período de lactação (RANGEL *et al.*, 2009). Os dias abertos compreendem o período de espera voluntária e o período de serviço (VOLACO, 2006).

Em bovinos de corte, manejados em condições adequadas de alimentação e cuidados sanitários, a duração ótima desse intervalo está provavelmente entre 12 e 14 meses (RANGEL *et al.*, 2009).

As relações entre características de tamanho e puberdade são importantes para a melhoria da eficiência total de novilhas. Tamanho é uma característica complexa, e é caracterizada pelo peso, pela composição corporal e pelo sexo (CARTWRIGHT, 1979).

Para Jainudeen & Hafez (1993), as novilhas zebuínas atingem a puberdade aproximadamente entre 18 e 24 meses de idade. Todavia, baixo índice nutricional, raça, peso, idade, fatores ambientais e cruzamento são variáveis importantes que contribuem para melhoria da eficiência reprodutiva de um rebanho e que alteram os índices reprodutivos (BERETTA *et al.*, 2001).

Azevedo *et al.* (2006) avaliaram a eficiência reprodutiva de vacas nelore na região Norte do Brasil e observaram idade ao primeiro parto e intervalo entre partos de 45,14 meses e 465,55 dias, respectivamente.

O uso de cruzamentos entre raças representa a opção de melhoramento genético capaz de produzir resultados imediatos por se prestar mais ao melhoramento de características de baixa herdabilidade e, portanto, de baixa resposta à seleção (PRESTON & WILLIS, 1974).

Restle *et al.* (2009) avaliaram o desempenho reprodutivo de novilhas nelore e charolês e mestiças (½ Nelore e ½ Charolês) e constataram que as novilhas mestiças são mais pesadas a partir dos doze meses, apresentam melhor estado corporal e maior área pélvica no início do primeiro período reprodutivo e

também maiores percentagens de prenhez que novilhas puras da raça Nelore e Charolês.

Perotto *et al.* (2006) constataram que novilhas mestiças ( $\frac{1}{2}$  Simental x  $\frac{1}{2}$  Nelore) apresentaram intervalo do primeiro ao segundo parto 8,5 % inferior às novilhas da raça Nelore que foi de 492 dias. Para a variável intervalo entre partos, os autores evidenciaram que as novilhas mestiças são mais precoces e apresentaram 20 dias a menos de intervalo que as novilhas puras da raça Nelore (466 dias)

Nesse sentido, a definição do grupo genético a ser utilizado torna importante quando se avalia a interação genótipo x ambiente. Se há existência de interação, existe também diferença no desempenho dos diferentes grupos genéticos sob o mesmo ambiente (MATTAR *et al.*, 2011).

A adaptação ao ambiente é um importante fator a ser considerado no planejamento e na exploração dos sistemas de cruzamento. Fêmeas da raça Nelore ou com maior composição genética dessa raça são mais adaptadas às condições adversas de ambiente (TEIXEIRA *et al.*, 2006). Consoante o mesmo autor, a utilização de matrizes Nelore em cruzamento com raças britânicas e continentais proporcionam maior adaptação ao ambiente e melhor desempenho dos produtos resultante desse cruzamento.

Portanto, é possível obter alta taxa de prenhez em vacas Nelore em regime de pastejo desde que observados a ordem e o intervalo de parto, o peso à desmama de bezerros e a condição corporal da vacas. A manutenção da condição corporal acima de 3,0 e 3,5 é condição necessária para a boa eficiência reprodutiva das vacas e novilhas, respectivamente (VIEIRA *et al.*, 2005).

## 2.2 Cruzamento em gado de corte

Uma das estratégias utilizada na melhoria do desempenho produtivo e reprodutivo dos rebanhos de corte é o cruzamento (ALENCAR *et al.*, 1997). Atualmente existem vários métodos de cruzamento que podem ser utilizados visando, principalmente, a adaptação de raças exóticas a um novo meio ou então a elevação da produtividade dos rebanhos nativos ou mesmo melhorada pela seleção zootécnica (SANTOS, 1999). O objetivo do cruzamento é explorar a heterose que é resultante da união de indivíduos portadores de patrimônios hereditários diferentes, gerando progênie com melhor potencial produtivo e reprodutivo que os genitores.

A raça Nelore é a mais criada no Brasil em virtude de suas boas características de adaptação ao ambiente (SOUZA *et al.*, 2010). Contudo, vários autores concordam que o uso de cruzamentos bem delineados pode melhorar os índices produtivos e reprodutivos dos rebanhos (PEROTTO, 2001; EUCLIDES FILHO *et al.*, 2003). Nos cruzamentos industriais, normalmente se tem recomendado, como linha paterna, o uso de raças europeias, que apresentam bom ganho de peso e boas qualidades de carcaça e de carne além de precocidade sexual. Além disso, com relação à linha materna, as raças zebuínas têm sido indicadas por apresentar melhor adaptação ao ambiente tropical, rusticidade e menores exigências de manutenção além de facilidade de parto. Conforme Koger (1980), a razão desse sucesso do cruzamento é o alto nível de heterose, originária da grande distância genética existente entre as espécies *Bos taurus* e *Bos indicus* corroborada pelo trabalho de Macmanus *et al.* (2002).

Macmanus *et al.* (2002) analisaram os componentes reprodutivos de fêmeas puras da raça Nelore e mestiças ( $\frac{1}{2}$  Nelore x  $\frac{1}{2}$  Simental) e constataram que as fêmeas mestiças produziam um bezerro mais pesado ao nascimento e a desmama e intervalo entre parto menor que as fêmeas puras da raça Nelore.

Alencar *et al.* (1997) avaliaram o desempenho de vacas da raça Nelore e cruzadas, Nelore x charolês, Nelore x Limousin e Tabapuã x Gir e constataram melhor performance das vacas ½ Nelore x ½ Charolês, sendo o peso ao nascimento e desmama de bezerros maior em relação aos demais grupos genéticos.

Restle *et al.* (1999) verificaram que novilhas cruzadas (Nelore x Charolês) apresentaram maior percentagem (67,8 %) de aparecimento de cio em relação às puras da raça Charolês (40,6 %) e Nelore (16,7 %) aos 18 meses de idade. Dessa forma, os cruzamentos de reprodutores de diferentes raças produzirão fêmeas que atingem a puberdade com menos idade do que as das raças puras (WILTBANK *et al.* 1966), aumentando a eficiência reprodutiva da matriz.

### **2.3 Idade e diagnóstico de gestação**

Uma vantagem em iniciar a novilha mais cedo na vida reprodutiva está em proporcionar maior descanso antes da próxima estação de monta e, conseqüentemente, aumentar a taxa de prenhez e reduzir o descarte de fêmeas primíparas (DIAS *et al.*, 2004). No entanto, segundo Restle *et al.* (1999), para manifestar a puberdade é fundamental que a fêmea atinja um determinado grau de desenvolvimento, já que idade à puberdade é principalmente consequência da velocidade de ganho de peso, que por sua vez está condicionado ao meio ambiente.

Machado *et al.* (2001) observaram efeito da idade da novilha no início da estação de monta sobre a probabilidade de predição da fertilidade. Consoante os autores, o acréscimo de 10 dias na idade foi associado à elevação de 7 % da fertilidade de novilhas mais velhas no início da temporada de acasalamento que



tiveram maior probabilidade de se tornarem gestantes ao final da estação de monta do que as mais jovens.

Ao comparar o acasalamento aos 18 meses com o acasalamento aos 24 meses, Silva (2003) verificou que o diagnóstico de gestação positivo foi 34,7 % maior aos 24 meses. As novilhas aos 24 meses foram mais pesadas, apresentaram melhor escore de condição corporal (350,6 vs. 286,7 kg e 3,86 vs. 3,59 pontos) e produziram maior número de quilogramas de bezerro desmamado por matriz.

Albeni *et al.* (2003) avaliaram a antecipação da idade ao primeiro parto de 3 para 2 anos em novilhas Valdostana Red Pied, raça de duplo propósito e pequeno porte e verificaram que a introdução de plano de alimentação diferenciado no período pré-pubertal não impediu que o parto aos 2 anos resultasse em menor peso ao parto, menor peso da cria ao nascer e menor produção de leite. Os autores recomendaram a avaliação econômica da redução da produção de leite em relação à redução dos custos de recria para acasalar com um ano de idade.

Lopes (2004), analisando o desempenho reprodutivo de novilhas acasaladas aos 14-15 meses de idade submetidas a desmame precoce (60 dias), intermediário (90 dias) e convencional (120 dias), constatou que a idade de desmame não foi fator significativo no diagnóstico de gestação; todavia, a idade ao início do período de acasalamento apresentou efeito significativo para esta variável.

Menegaz (2006) distribuiu as novilhas da raça Brangus em três grupos de idade (N=723-756 dias e 311,1 kg; I=757-789 dias e 316,3 kg; V=790-822 dias e 327,9 kg), e não foi verificado efeito da idade (faixa etária) na taxa de prenhez (N: 89,6 %; I: 94,0 %; V: 92,1 %).

### **2.3 Peso e taxa de prenhez**

Albospino & Lobato (1993) desmamaram bezerras cruzadas Red Angus x Nelore x Charolês aos 100 e 150 dias de idade, com o objetivo de estudar os efeitos dessas idades de desmame sobre o desempenho reprodutivo aos 25/26 meses de idade. No início do acasalamento, as novilhas desmamadas aos 100 e 150 dias pesavam 331 e 325 kg e ao final da estação de monta 348 e 345 kg, e relataram 71 e 75 % de taxa de prenhez, respectivamente. Os autores consideraram a possibilidade da existência de subfertilidade inerente ao rebanho em estudo.

Pereira Neto & Lobato (1998) trabalharam com animais de diferentes pesos ao início do acasalamento, pesadas (G1), intermediárias (G2) e leves (G3) e não constataram diferença significativa no diagnóstico de gestação 83,34, 83,34 e 90,00 % para G1, G2 e G3, respectivamente.

Pelaggio & Capurro (2002) reportaram que peso ao acasalamento foi a variável de maior influência sobre a probabilidade de prenhez positiva em novilhas da raça Hereford aos 18 meses.

Montanholi *et al.* (2004) analisaram novilhas Hereford de diferentes pesos (leves, médias e pesadas) com 12 meses de idade, manejadas sob mesma carga animal sobre pastagem nativa e constataram ganhos de 0,832; 0,725 e 0,665 kg/cab/dia, respectivamente. Os respectivos pesos de 302,8; 298,0 e 296,5 kg medidos no início do acasalamento foram semelhantes, representando 65 % do peso da vaca adulta do rebanho avaliado. As novilhas que foram mais pesadas (grupo pesadas) ao início do experimento também foram mais altas. Ao final, os tratamentos eliminaram as diferenças de peso vivo e relação peso/altura, porém, as novilhas do grupo "pesadas" continuaram mais altas que as demais, a porcentagem de novilhas com diagnóstico de gestação positivo não diferiu entre

os tratamentos sendo de 30,0; 47,8 e 50,0 % para os grupos pesadas, médias e leves, respectivamente.

Barcellos *et al.* (2006) concluíram que o peso no início do acasalamento é a variável de maior impacto sobre a eficiência reprodutiva durante o primeiro acasalamento de novilhas de corte, pois novilhas cobertas aos 18 meses, leves, necessitam de maior ganho de peso no período de acasalamento para atingir taxas de prenhez semelhantes às das novilhas acasaladas aos 24 meses.

De acordo com Menegaz (2006), as novilhas da raça Brangus, criadas no estado do Rio Grande do Sul, consideradas “pesadas” apresentaram 100 % de diagnóstico de prenhez, diferindo dos demais grupos que obtiveram 91,6 % (“leves”) e 85 % (“médias”), que não diferiram estatisticamente. Esses resultados comprovaram a influência do peso na concepção das novilhas. Os animais do grupo “pesadas” demonstraram maior facilidade em ficar gestantes em relação aos animais de menor peso vivo.

Vaz & Lobato (2010) trabalharam com novilhas da raça Braford avaliando o efeito da idade de desmama e observaram que a adoção de estratégia de desmame precoce possibilitou o incremento no peso e, conseqüentemente, maior taxa de prenhez (94,74 %) aos 15 meses de idade. Dessa forma, torna evidente que o cruzamento de animais adaptados (*Bos indicus*) com animais de sangue europeu (*Bos taurus*) é uma estratégia que possibilita a produção de animais mais pesados e precoces.

### 3.0 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na Fazenda Farpal Agropastoril, localizada no município de Jaíba, Minas Gerais. Foram utilizadas 148 novilhas (68 da raça Nelore, 46  $\frac{1}{2}$  Simental +  $\frac{1}{2}$  Nelore e 43  $\frac{3}{4}$  Nelore +  $\frac{1}{4}$  Simental). A região de Jaíba apresenta clima, segundo classificação de Köppen, do tipo Aw, caracterizado por inverno seco e verão chuvoso, precipitação média anual de 800 mm, irregularmente distribuída de novembro a abril, com temperatura média anual de 26 °C e máxima de até 40 °C (BRASIL, 1992).

As novilhas nasceram no ano de 2001 e foram criadas e recriadas em pastagens. Durante os meses de novembro a abril, receberam volumoso via pastagens, predominantemente *Brachiaria decumbens* e pequenas áreas de *Brachiaria brizantha* e capim-buffel (*Cenchrus ciliaries*), e suplementação mineral. Nos meses de maio a outubro, além da fonte de volumoso e mineral, foi fornecida suplementação proteico-energética de acordo com a fase de crescimento.

A estação de monta com duração de 121 dias iniciou-se em 1º de dezembro de 2002 e terminou em 31 de março de 2003. As novilhas apresentavam-se, em média, ao início da estação de monta com 12 meses de idade. Foi utilizado sêmen de reprodutores das raças Nelore e Simental. A inseminação ocorreu aproximadamente doze horas após a detecção do estro feita por meio de observação visual duas vezes ao dia, trinta minutos pela manhã e pela tarde (das 6 às 6h 30 min. e 16h 30 min. às 17 horas) e utilização de machos inteiros como rufiões conforme o modelo de Trimberg & Davis (1943). Ocorreram pesagens dez dias antes do início da estação de monta (em novembro) e a partir desta, mensalmente até o último diagnóstico de gestação que ocorreu em maio, 60 dias após o término da estação de monta.

Os ganhos médios diários foram divididos em quatro fases similares aos intervalos de pesagens utilizados durante o experimento:

GMD1= de 0 a 44 dias;

GMD2= de 45 a 88 dias;

GMD3= de 89 a 132 dias

GMDT= de 1 a 132 dias;

E foram calculados de acordo com a expressão:

$$\frac{\text{Peso}_{Final} - \text{Peso}_{Inicial}}{\text{Idade}_{Final} - \text{Idade}_{Inicial}}$$

Os dados foram analisados pelo método dos quadrados mínimos por meio do *software* SAS (Statistical Analysis System), segundo o modelo descrito abaixo:

$$y_{ijk} = \mu + GG_i + b_i + (ID_{ij} - \overline{ID}_j) + EP_k + e_{ijk},$$

em que:  $y_{ijk}$ = valor observado da variável  $y$  no grupo genético  $i$ , com idade  $j$ , nascidas na época  $k$ ;  $\mu$  = constante geral presente em todas as observações;  $GG_i$  = efeito do grupo genético  $i$  do animal;  $b_{(i)}$  = coeficiente de regressão da idade sobre a variável de interesse, aninhado no  $GG_i$ ;  $ID_{ij}$  = idade  $j$  na  $R_i$ ;  $\overline{ID}_j$  = média da idade dos animais em cada  $GG_i$ ;  $EP_k$ = efeito da época de nascimento  $k$ ; e  $e_{ijk}$ = erro aleatório associado a cada observação.

As medias de peso e idade inicial e final juntamente com os ganhos médios diários em peso nas diferentes fases foram comparados pelo teste de SNK a 5 % de significância.

O diagnóstico de gestação foi classificado como sucesso quando a novilha estava gestante e insucesso quando a novilha não estava gestante ao final da estação. Esses resultados foram utilizados como variável dependente ou resposta dicotômica no modelo de regressão logística, no qual o sucesso = 1 e o insucesso = 0.

As características utilizadas como variáveis independentes ou regressoras foram: grupo genético (Nelore, ½ Simental + ½ Nelore e ¾ Nelore + ¼ Simental), peso inicial, idade inicial, ganho em peso inicial e ganho em peso total de 1 a 44 dias e 1 a 132 dias do início da pesagem até o final da estação de monta, respectivamente.

Para avaliar o efeito de cada uma das características sobre o sucesso ou não do diagnóstico de gestação das novilhas, foi utilizado o modelo de regressão logística conforme (HOSMER & LEMESHOW, 2000), que produz as estimativas de probabilidade pelo método de verossimilhança, utilizando-se a equação:

$$P_i = \frac{1}{1 + \exp^{-y}}$$

em que,

$P_i$  = Probabilidade de ocorrer sucesso no diagnóstico de gestação da novilha;

$$y = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_5 x_5 + \varepsilon$$

$x_1, x_2, \dots, x_5$  = Variáveis regressoras ou variáveis independentes; sendo peso inicial ( $x_1$ ), idade inicial ( $x_2$ ), ganho em peso inicial ( $x_3$ ), ganho em peso total ( $x_4$ ) e do grupo genético ( $x_5$ );

$\beta_0$  = valor estimado do intercepto;

$\beta_1, \dots, \beta_5$  = valores estimados dos coeficientes associados às variáveis regressoras;

$\varepsilon$  = erro aleatório.

No processo de seleção de características para inclusão no modelo, foi aplicado o procedimento de *Stepwise*, que consiste na combinação de variáveis até a definição do melhor modelo. Nesse processo, quando a segunda variável é

adicionada, verifica-se se a equação resultante possui significância suficiente para manter as duas variáveis ou, então, se uma pode ser descartada. O modelo final obtido por meio da opção Stepwise do SAS considerou apenas o peso inicial e o grupo genético como fatores significativos para a probabilidade de prenhez de novilhas de corte. Assim, as análises descritas abaixo foram feitas para cada grupo genético separadamente.

A probabilidade de ocorrência do evento (*odds ratio*) foi calculada por meio da seguinte fórmula:  $e^{\beta_n}$  em que  $\beta_n$  é o valor estimado dos coeficientes associados às variáveis regressoras (FREUND & LITTELL, 2000).

Foi calculada a quantidade de pares de observações-predições concordantes. Esse procedimento consiste em comparar as probabilidades entre as respostas observadas e preditas considerando todos os possíveis pares de observações ( $y_i, y_j$  onde  $i \neq j$ ), de modo que as respostas obtidas para  $y_i$ 's sejam iguais a um (sucesso) e as constatadas para  $y_j$ 's sejam iguais a zero (insucesso). Dessa forma, houve a formação de  $n_i \times n_j$  pares de observações (sucesso x insucesso no diagnóstico de gestação) que foram classificados em concordantes quando  $\hat{P}_i > \hat{P}_j$ , discordante quando  $\hat{P}_i < \hat{P}_j$ , e empatados se  $\hat{P}_i = \hat{P}_j$ . A proporção para cada modelo foi calculada em relação ao total de pares  $n_i \times n_j$  (BERGMANN & HOHENBOKEN, 1992). Todas as análises foram realizadas utilizando-se o SAS.

#### 4.0 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os animais  $\frac{1}{2}$  Simental +  $\frac{1}{2}$  Nelore apresentaram as maiores médias de peso e idade durante a estação de monta que os demais (Tabela 1). Esse efeito possivelmente esteja relacionado com heterose, ou seja, superioridade dos filhos em relação à média dos pais que é maior na primeira geração de cruzamentos entre duas raças geneticamente diferentes. O mesmo não aconteceu com os animais  $\frac{3}{4}$  Nelore +  $\frac{1}{4}$  Simental que não diferiram dos animais puros. Este grupo genético resultou do cruzamento de machos Nelore com fêmeas  $\frac{1}{2}$  Simental +  $\frac{1}{2}$  Nelore. Sabe-se que a cada geração de cruzamento perdem-se 50 % de heterose devido à perda por recombinação e, possivelmente, isso pode ter ocorrido neste grupo.

**TABELA 1.** Características ponderais para três grupos genéticos durante estação de monta

Característica <sup>12</sup>	Nelore	$\frac{1}{2}$ Simental + $\frac{1}{2}$ Nelore	$\frac{3}{4}$ Nelore + $\frac{1}{4}$ Simental
Peso Inicial	248,66 b ± 21,16	274,57 a ± 33,7	253,79 b ± 23,91
Peso final	334,03 b ± 24,51	361,00 a ± 32,5	341,93 b ± 28,00
GMDT	0,59 a ± 0,11	0,60 a ± 0,12	0,62 a ± 0,15
Idade Inicial	12,27 b ± 1,38	13,04 a ± 1,85	11,69 b ± 1,07
Idade Final	16,67 b ± 1,38	17,44 a ± 1,85	16,09 b ± 1,07
n	68	46	43

<sup>1</sup> GMDT= ganho médio diário em peso total; n= número de observações. <sup>2</sup> Médias seguidas de letras minúsculas distintas na mesma linha diferem (P<0,05), pelo teste SNK.

As fêmeas dos três grupos genéticos diferentes apresentaram-se dentro do peso ideal recomendado para cobertura, pois, de acordo com Batista *et al.* (2012), as fêmeas com peso de até 380 kg aproximadamente, submetidas à estação de monta, atingiram 100 % de prenhez na primeira cobertura quando se avaliou o desempenho de novilhas nulíparas da raça Nelore. Fato observado



também por Menegaz *et al.* (2008), no entanto, com novilhas da raça Brangus, em estação de inseminação artificial de 45 dias, no Estado do Rio Grande do Sul, onde encontraram para novilhas com peso leve no final da estação taxa de prenhez de 91,6 % e para novilhas com peso médio taxa de prenhez de 85,0 % . Assim, os autores concluíram que o maior peso ao final da estação de inseminação para nulíparas pode levar à diminuição na taxa de prenhez.

O ganho médio diário (GMDT) não apresentou diferença significativa entre os grupos genéticos tendo em vista que o manejo adotado foi o mesmo para todos os grupos. As diferenças nos pesos finais podem estar relacionadas aos pesos de entrada dos animais na estação de monta. Entretanto, é importante destacar que os animais dos três grupos genéticos não perderam peso durante as avaliações, mas ganharam menos no intervalo de cada pesagem. Possivelmente isto contribuiu para que não houvesse diferença no GMDT. Grecellé *et al.* (2006) observaram que as chances de concepção aumentam consideravelmente a partir do momento em que os animais não perdem peso.

Os animais que ficaram gestantes tiveram idades superiores (Tabela 2) exceto no cruzamento  $\frac{1}{2}$  Simental +  $\frac{1}{2}$  Nelore. As novilhas Nelores,  $\frac{1}{2}$  Simental +  $\frac{1}{2}$  Nelore e  $\frac{3}{4}$  Nelore +  $\frac{1}{4}$  Simental precisaram de 120,3; 104,7; e 124,8 dias para ficarem gestantes, respectivamente. As novilhas mais velhas eram por sua vez mais pesadas e precisaram de menos dias para ficar gestantes durante a estação de monta. Machado *et al.* (2001) também relataram influência da idade na taxa de prenhez de novilhas. Maior idade da novilha no início da estação de monta (de 308 para 318 dias) resultou em aumento de 0,2 pontos percentuais (de 0,6 % para 0,8 %) na probabilidade predita de prenhez, ao passo que idades ainda maiores das fêmeas no início da estação (de 455 para 465 dias) provocaram acréscimo de 2,1 % (de 10,9 % para 13 %) na probabilidade de prenhez.

**TABELA 2.** Idade ao diagnóstico de acordo com o diagnóstico de gestação e grupo genético

Grupo genético	n	Idade ao diagnóstico (meses) <sup>1</sup>		
		Gestantes	N	Não gestantes
Nelore	36	16,28 bA ± 1,56	32	15,28 aB ± 1,13
½ Simental + ½ Nelore	43	16,53 aA ± 1,89	3	15,23 aB ± 1,03
¾ Nelore + ¼ Simental	30	15,85 cA ± 1,12	13	13,90 bB ± 0,98

<sup>1</sup>Médias seguidas de letras minúsculas distintas na mesma coluna diferem (P<0,05), pelo teste SNK. Médias seguidas de letras maiúsculas distintas na mesma linha diferem (P<0,05), pelo teste SNK.

As fêmeas cruzadas ½ Simental + ½ Nelore obtiveram as maiores taxas de prenhez dentro da estação de monta, apresentaram maiores idades e pesos de entrada e saída e precisaram de menos dias para ficar gestante durante a estação (Tabela 3).

**TABELA 3.** Taxa de prenhez de acordo com o grupo genético

Grupo genético	Gestantes	Não gestantes	Total	Taxa de prenhez
Nelore	36	32	68	52,94%
½ Simental x ½ Nelore	43	3	46	93,48%
¾ Nelore x ¼ Simental	30	13	43	69,77%
Total	109	48	-	-

O ganho médio diário em peso, expresso em kg por dia, foi superior para as fêmeas ¾ Nelore + ¼ Simental (Tabela 4) no período de 45 a 88 dias de duração da estação de monta, apesar do ambiente homogêneo a que foram submetidas. Nas demais estimativas, não houve diferença estatística (p<0,05) entre os grupos genéticos. Verificou-se que dentro de cada grupo genético os animais ganharam menos peso nas pesagens subsequentes em relação à primeira pesagem. Semmelmann *et al.* (2001) relataram que novilhas Nelore, acasaladas aos 18 meses de idade no outono, em pastagens de braquiária (*Brachiaria brizanta* cv. Marandu), no estado de São Paulo, apresentaram ganho médio

diário de 0,481 kg durante a temporada de acasalamento. Esses valores foram inferiores aos obtidos neste estudo para mesma raça. Essas diferenças podem ser justificadas pela melhora na disponibilidade e qualidade das pastagens inerentes ao início do período das águas que coincide com o início da estação de monta.

**TABELA 4.** Ganho médio diário, em kg por dia (GMD) e ganho médio diário total, na estação de monta de acordo com o grupo genético

Grupo genético <sup>1</sup>	n	GMD1	GMD2	GMD3	GMDT
Nelore	36	0,79 ns ± 0,34	0,52 B ± 0,18	0,65 ns ± 0,24	0,64 ns ± 0,11
½ Simental+ ½ Nelore	43	0,81 ns ± 0,34	0,59 B ± 0,20	0,62 ns ± 0,24	0,65 ns ± 0,11
¾ Nelore + ¼ Simental	30	0,78 ns ± 0,32	0,67 A ± 0,22	0,58 ns ± 0,23	0,67 ns ± 0,10

<sup>1</sup>GMD1= 1 a 44 dias; GMD2= de 45 a 88 dias; GMD3= 89 a 132; GMD = 1 a 132 dias. Médias seguidas de letras maiúsculas distintas na mesma coluna diferem (P<0,05), pelo teste SNK. ns: não significativo

Não houve diferença estatística (p>0,05) entre gestantes ou não gestantes para o ganho médio diário em peso total, de 1 a 121 dias de duração da estação de monta para fêmeas dos três grupos genéticos estudados (Tabela 5). Assim, o diagnóstico de gestação positivo está relacionado com o peso de entrada dos animais na estação de monta tendo em vista que as fêmeas ½ Simental + ½ Nelore que tiveram maior peso inicial também apresentaram maior taxa de prenhez positiva, 93,48 %.

Apenas entre as fêmeas gestantes, houve pequena variação no ganho médio diário, sendo os menores valores obtidos pelas novilhas Nelore no período de 45 a 88 dias e intermediário pelas novilhas ¾ Nelore + ¼ Simental entre os dias 89 e 132. Os valores aqui observados são intermediários aos descritos por Pilau e Lobato (2008) para novilhas Aberdeen Angus e mestiças

Angus com GMD de 0,377 e 0,899 kg em pastagens natural e de milho, respectivamente.

**TABELA 5.** Ganhos médios diários (GMD) em kg por dia para novilhas gestantes e não gestantes de diferentes grupos genéticos

	Nelore	½ Simetal + ½ Nelore	¾ Nelore + ¼ Simental
Gestantes	0,79 ns ±0,34	0,81 ns±0,34	0,77±0,28
	0,57 ns B±0,17	0,59AB±0,21	0,68 A±0,18
	0,71 A±0,22	0,63 AB±0,25	0,56 B±0,22
	0,67 ns±0,10	0,65 ns±0,11	0,66 ns±0,11
Não gestantes	0,81 ns ±0,32	0,80 ns ±0,35	0,79 ns ±0,40
	0,55 ns ±0,20	0,68 ns ±0,12	0,67 ns ±0,29
	0,59 ns±0,26	0,51 ns ±0,13	0,62 ns±0,26
	0,62 ns ±0,11	0,65 ns ±0,08	0,68 ns±0,11

Médias seguidas de letras maiúsculas distintas na mesma linha diferem ( $P < 0,05$ ), pelo teste SNK. ns: não significativo

As estimativas de soluções para os coeficientes de regressão incluídos no modelo de análise do resultado da probabilidade de prenhez em novilhas de diferentes grupos genéticos estão apresentados na Tabela 6. Para os grupos genéticos, Nelore, ½ Nelore + ½ Simental e ¾ Nelore + ¼ Simental, o peso inicial apresentou quantidade de pares concordantes entre 63 e 91 %. A razão entre chances de sucesso e insucesso foi maior que um, indicando que o aumento em um kg de peso vivo inicial das novilhas aumentou em 5,8; 9,8 e 3,4 % a probabilidade de prenhez, respectivamente, para os grupos genéticos anteriormente citados. Estes resultados concordam com aqueles descritos por Barcellos *et al.* (2006) em que as novilhas que conceberam, independente da classe de peso, eram mais pesadas no início do acasalamento do que aquelas que saíram vazias da estação de monta. Essas novilhas, aos 24 meses de idade, foram

classificadas como leve ou pesada de acordo com peso no início da estação de monta, 285 e 331 kg, respectivamente.

**TABELA 6.** Modelagem da probabilidade de prenhez em novilhas de corte de acordo com o grupo genético

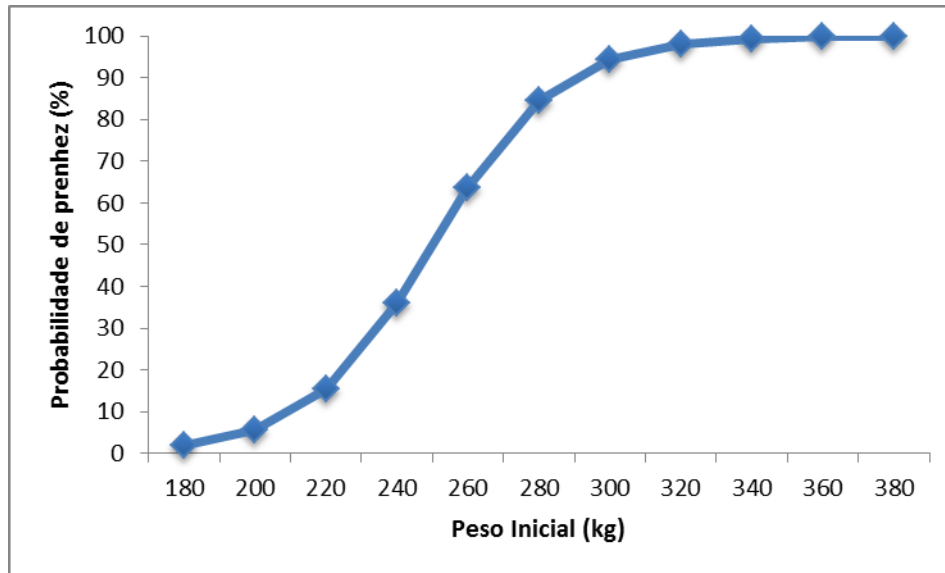
Variáveis Regressoras <sup>1</sup>	Coeficiente de regressão		Razão entre chances	% pares		Suc/Ins	P
	$\beta_0$	$\beta_1$	<i>Odds ratio</i>	Conc	Disc.		
CONCORDANTES E DISCORDANTES							
Nelore							
PI	-14,1786	0,05670	1,058	68,4	28,5	28/31	0,0118
II	-3,7714	0,29730	1,346	60,9	34,3	28/31	0,1386
GMD1	-0,0591	-0,00005	1,000	44,5	43,7	28/31	0,9437
GMD	-1,9843	0,00292	1,003	56,7	40,8	28/31	0,2367
½ Simental ½ Nelore							
PI	-20,7249	0,09320	1,098	91,5	8,5	43/3	0,0502
II	-1,4437	0,32430	1,383	57,4	41,9	43/3	0,4913
GMD1	2,7110	0,00006	1,000	36,4	20,2	43/3	0,9724
GMD	2,3260	0,00052	1,001	38,0	42,6	43/3	0,9245
¾ Simental ¼ Nelore							
PI	-7,5831	0,03370	1,034	62,8	29,2	30/13	0,0873
II	0,3528	0,04140	1,042	36,7	34,1	30/13	0,8954
GMD1	1,000	-0,00021	1,000	48,5	47,2	30/13	0,8439
GMDT	1,8362	-0,00149	0,999	49,2	45,1	30/13	0,6327

<sup>1</sup>PI = Peso Inicial; IdI = Idade Inicial; GMD1 = Ganho Médio Inicial (1-44 dias), GMD = Ganho Médio Diário (1-120 dias). Grupo genético1 = Grupo Genético 2 = Grupo Genético 3 = Suc/Ins = Sucesso/Insucesso; Conc = Concordantes; Disc = Discordantes.

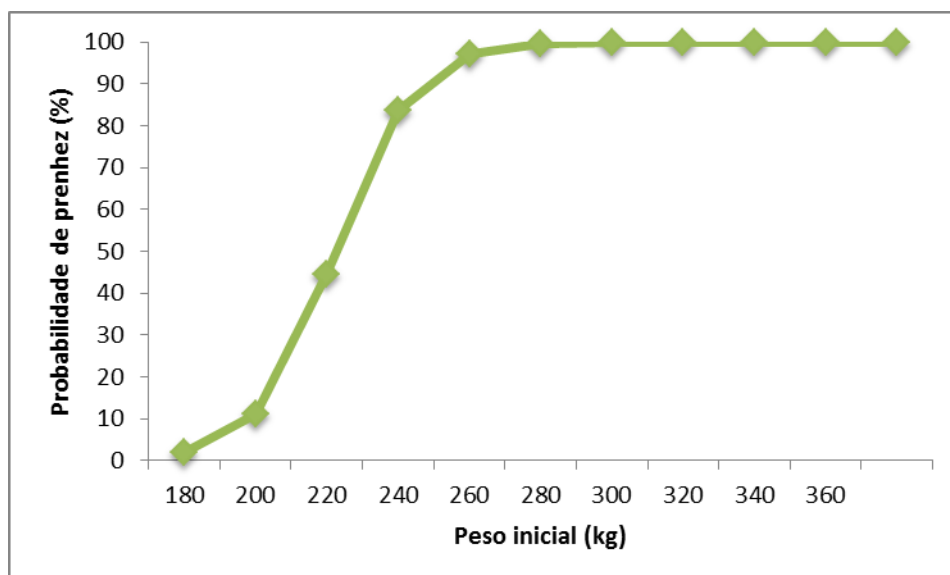
Os mesmos autores afirmaram que aumento de 10 kg no peso vivo no início do acasalamento aumentaria em 13,3 % a probabilidade de prenhez das novilhas ½ Hereford + ½ Nelore.

Neste estudo, a idade e o ganho médio diário inicial ou ganho médio diário total durante a estação de monta não foram fatores significativos sobre a probabilidade de prenhez das novilhas. Por outro lado, Grecellé *et al.* (2006) observaram efeito significativo do GMD e concluíram que o incremento de 0,100 kg/dia durante o acasalamento aumentaria em 20 % a chance de concepção em novilhas ½ Nelore + ½ Hereford, criadas no Rio Grande do Sul.

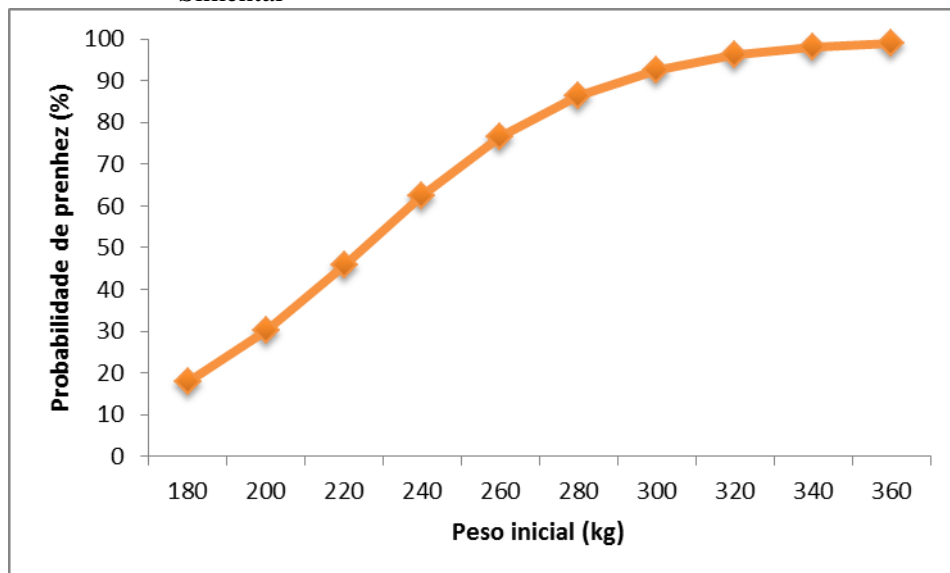
A probabilidade de prenhez das novilhas dos três grupos genéticos avaliados se elevou de acordo com o aumento do peso inicial até atingir um platô (Figura 1, 2 e 3).



**FIGURA 1.** Probabilidade de sucesso na prenhez de novilhas da raça Nelore



**FIGURA 2.** Probabilidade de sucesso na prenhez de novilhas  $\frac{1}{2}$  Nelore  $\frac{1}{2}$  Simental



**FIGURA 3.** Probabilidade de sucesso na prenhez de novilhas  $\frac{3}{4}$  Nelore  $\frac{1}{4}$  Simental



Ao atingir o nível de probabilidade constante, entende-se que as fêmeas atingiram seu peso ideal para início da vida reprodutiva. Segundo Vieira *et al.* (2006), a elevação dos índices de prenhez está fortemente correlacionada ao peso vivo à cobrição.

A partir da substituição dos coeficientes no modelo de regressão logística, determinou-se o peso inicial que proporciona probabilidade de prenhez superior a 90 %. São eles 289; em torno de 250 e 290 kg estimados para as novilhas Nelore,  $\frac{1}{2}$  Nelore +  $\frac{1}{2}$  Simental e  $\frac{3}{4}$  Nelore +  $\frac{1}{4}$  Simental, respectivamente. Os pesos obtidos neste estudo estão de acordo com os encontrados na literatura que correspondem à média de 60-65 % do peso vivo adulto desses animais (VIEIRA *et al.* 2006; MENEGAZ *et al.* 2006; JUNG *et al.* 2009; VAZ *et al.* 2012).

Batista *et al.* (2012) encontraram redução na probabilidade de prenhez em novilhas nulíparas com peso acima de 380 kg. Os autores observaram 100 % em novilhas com até 380 kg de peso vivo. Esses resultados corroboram os obtidos nesta pesquisa em que se constatou que as novilhas dos três grupos genéticos apresentaram 100 % de probabilidade de prenhez até os 180 kg; entretanto, as novilhas do grupo genético  $\frac{1}{2}$  Nelore x  $\frac{1}{2}$  Simental atingiram os 100 % de probabilidade de prenhez em menor peso (aproximadamente 250 kg) em relação aos demais grupos, evidenciando a precocidade sexual do cruzamentos entre a raça Nelore e Simental.

## **5.0 CONCLUSÕES**

As novilhas do grupo  $\frac{1}{2}$  Nelore +  $\frac{1}{2}$  Simental apresentam maior taxa de prenhez que as Nelore e  $\frac{3}{4}$  Nelore +  $\frac{1}{4}$  Simental.

O peso inicial é o fator de impacto na probabilidade de prenhez de novilhas de corte. Apesar de a retenção de fêmeas oriundas de cruzamento industrial ser mais pesada, também consomem mais alimentos e podem não ser eficientes quando adultas para a região Norte-Mineira.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBENI, F. *et al.* Feeding treatments of Valdostana Red Pied heifers in order to reduce age at first calving in comparison to the traditional management system. **Livestock Production Science**, Amsterdam, v. 81, p. 149–159, 2003.

ALENCAR, M.M. *et al.* Desempenho produtivo de vacas da raça nelorese cruzadas charolês x nelore, limosin x nelore e tabapuã x gir. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa-MG, v. 26, n. 3, p. 467 – 472, 1997.

ALBOSPINO, B. H. J. C.; LOBATO, J. F. P. ; Efeitos do desmame precoce de terneiras no desempenho até os 24-26 meses de idade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa-MG, v. 22, n. 6, p. 1033–1043, 1993.

AROEIRA, J.A.D.C. *et al.* Idade ao primeiro parto, vida reprodutiva e expectativa de vida em vacas zebu. **Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 29, n. 3, p. 301-309, 1977.

BATISTA, D. S. N. *et al.* Índices reprodutivos do rebanho Nelore da fazenda Nhumirim, Pantanal da Nhecolândia. **Acta Scientiarum-Animal Sciences**, Maringá, v. 34, n. 1, p. 71-76, 2012.

BARBOSA, F.A. *et al.* Produtividade e eficiência econômica de sistemas de produção de cria, recria e engorda de bovinos de corte na região sul do estado da Bahia. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 62, p. 677-685, 2010.

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

BERGMANN, J. A. G.; HOHENBOKEN, W. D. Prediction of fertility from calfhod traits of Angus and Simenthal heifers. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 70, n. 8, p. 2611-2621, 1992.

BERTAZZO, R. P. *et al.* Parâmetros genéticos de longevidade e produtividade de fêmeas da raça Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa-MG, v. 33, n. 5, p. 1118-1127, 2004.

BOLIGON, A. A.; ALBUQUERQUE, L. G.; RORATO, P. R. N. Associações genéticas entre pesos e características reprodutivas em rebanhos da raça Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa-MG, v. 37, p. 596-601, 2008.

BORGES PELAGGIO, M.; FRICK CAPURRO, C. F. **Factores que afectan La fertilidad de vaquillonas Hereford y Brahman x Hereford en el servicio de 18 meses de edad.** 2002. 140 p. Tesis (Ingeniero Agrónomo)- Facultad de Agronomía- Universidad de La República, Montevideo, 2002.

BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. **Normas climatológicas:** 1961-1990. Brasília: Secretaria Nacional de Irrigação. Departamento Nacional de Meteorologia, 1992. 84 p.

CARTWRIGHT, T. C. Size as a component of beef production efficiency: cow-calf production. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 48, n 4, p. 974-80, 1979.

CORRÊA, E. S. *et al.* Avaliação de um sistema de produção de gado de corte. 1. Desempenho reprodutivo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa-MG, v. 29, n. 6, p. 2209-2215, 2000 (supl. 2).

DIAS, L. T.; EL FARO, L.; ALBUQUERQUE, L. G. Estimativas de Herdabilidade para Idade ao Primeiro Parto de Novilhas da Raça Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa-MG, v. 33, p. 97-102, 2004.

EUCLIDES FILHO, K. **Melhoramento genético animal no Brasil: fundamentos, história e importância.** Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 1999. 63 p. (Documentos, 75).

EUCLIDES FILHO, K.; FIGUEREDO, G. R.; EUCLIDES, V. P. B. Desempenho de diferentes grupos genéticos de bovino de corte em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa-MG, v. 32, n. 5, p. 1114-1122, 2003. (supl. 1).

FREUND, R. J.; LITTELL, R. C. **SAS System for Regression**. SAS Institute, 2000. 3<sup>rd</sup> ed. SAS Institute Inc, Cary, NC. 235 p.

GRECELLÉ, R. A. *et al.* Taxa de prenhez de vacas Nelore x Hereford em ambiente subtropical sob restrição alimentar. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa-MG, v. 35, p. 1423-1430, 2006.

HOSMER, D. W.; LEMESHOW, S. **Applied logistic regression**. 2. ed. New York: John Wiley & Sons, 2000. 375 p.

JUNG, L. C. S.; LOUVANDINI, H.; MARTHA JÚNIOR, G. B. Desempenho de fêmeas Nelore de reposição com suplementação alimentar na seca em pastagens renovadas. **Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, v. 10, p. 485-495, 2009.

KOGER, M. Effective crossbreeding systems utilizing zebu cattle. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 50, n. 6, p. 1213-1220, 1980.

LAMPERT, V. N. *et al.* Development and application of a bioeconomic efficiency index for beef cattle production in Rio Grande do Sul, Brazil. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa-MG, v.41, 2012.

LOPES, D. C. **Desempenho reprodutivo de vacas de corte e desenvolvimento de seus terneiros, submetidos a diferentes idades de desmame**. 2004. 186 f. Dissertação (Mestrado em Produção Animal) – Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2004.

MACHADO P. F. A. *et al.* Predição da taxa de gestação de novilhas da raça Nelore acasaladas com um ano de idade. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 53, p. 1-10, 2001.

MATTAR, M. *et al.* Genotype × environment interaction for long-yearling weight in Canchim cattle quantified by reaction norm analysis. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 89, p. 2349–2355, 2011.

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

MENEGASSI, S. R. O. *et al.* Bioeconomic impact of bull breeding soundness examination in cow-calf Systems. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa-MG, v. 40, p. 441-447, 2011.

MENEGAZ, A. L. **Desempenho Produtivo e Reprodutivo de Novilhas e Vacas Primíparas de Corte**. 2006. 92 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2006.

MENEGAZ, A. L.; LOBATO, J. F. P.; PEREIRA, A. C. G. Influência do manejo alimentar no ganho de peso e no desempenho reprodutivo de novilhas de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa-MG, v. 37, n. 10, p. 1844-1852, 2008.

MONTANHOLI, Y. R. *et al.* Ganho de peso na recria e desempenho reprodutivo de novilhas acasaladas com sobreano. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 39, n. 12, p. 1253-1259, 2004.

PÉGOLO, N.T. *et al.* Trends of the genetic connectedness measures among Nelore beef cattle herds. **Journal of Animal Breeding and Genetics**, Malden, p. 1-10, 2012.

PEREIRA NETO, O. A.; LOBATO, J. F. P. Efeitos da ordem de utilização de pastagens nativas melhoradas no desenvolvimento e comportamento reprodutivo de novilhas de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa-MG, v. 27, n. 1, p. 60-65, 1998.

PEROTTO, D. Ganho de peso da desmama aos 12 meses e peso aos 12 meses de bovinos Nelore e cruzas com Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa-MG, v. 30, n. 3, p. 730-735, 2001.

PEROTTO, D.; ABRAHÃO, J. J. S.; KROETZ, I. A. Intervalo de partos de fêmeas bovinas Nelore, Guzerá x Nelore, Red Angus x Nelore, Marchigiana x Nelore e Simental x Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa-MG, v. 35, n. 3, p.733-741, 2006.

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

PRESTON, T. R.; WILLIS, M. B. **Intensive beef production**. 2. ed. Oxford: Pergamon Press Ltda., 1974. 567 p.

RANGEL, A. H. N. *et al.* Intervalo entre partos e período de serviço de vacas guzerá. **Revista Verde**, Mossoró, v. 4, n. 3, p. 21-25, 2009.

RESTLE, J. *et al.* Desenvolvimento e desempenho reprodutivo de novilhas de corte submetidas a diferentes idades de desmame. **Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, v. 10, n. 3, p. 808-817, 2009.

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

SANTOS, R. **Os Cruzamentos na Pecuária Tropical**. Uberaba: Editora Agropecuária Tropical, 1999. 672 p.

SEMMELMANN, C. E. N.; LOBATO, J. F. P.; 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**, Viçosa-MG, v. 30, p. 835-843, 2001.

SHORT, R. E. *et al.* Physiological mechanisms controlling anestrus and infertility in postpartum beef cattle. **Journal of Animal Science**, Champaign v. 68, n. 2, p. 799-816, 1990.

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

SILVA, L. N. **Avaliação da eficiência reprodutiva de matrizes de diferentes grupos genéticos e de sua associação com tamanho e habilidade materna em gado de corte**. 2010. 85 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia), Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2010.

SILVA, M. D. **Desempenho reprodutivo de novilhas de corte acasaladas aos 18 ou 24 meses de idade**. 2003. 112 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre-RS, 2003.

SOUZA, V. L. F. *et al.* Cruzamento industrial sobre as características de carcaça e da carne de novilhas precoces. **Acta Scientiarum -Animal Sciences**, Maringá, v. 32, n. 4, p. 447-453, 2010.

TEIXEIRA, R. A. *et al.* Interação genótipo-ambiente em cruzamentos de bovinos de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa-MG, v. 35, p. 1677-1683, 2006.

TRIMBERG, W.; DAVIS, H. P. **Conception rate in dairy cattle by artificial insemination at various stages of estrus**. Nebraska: Research Bull University of Nebraska, 1943. 14 p.

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

VAZ, R. Z. LOBATO, J. F. P. Efeito da idade de desmame no desempenho reprodutivo de novilhas de corte expostas à reprodução aos 13/15 meses de idade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa-MG, v. 39, n. 1, p. 142-150, 2010.

VIEIRA, A. *et al.* Desenvolvimento e desempenho reprodutivo de novilhas Nelore criadas a pasto nos cerrados do Centro-Oeste brasileiro. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa-MG, v. 35, n. 1, p. 186-192, 2006.

VIEIRA, A. *et al.* Fatores Determinantes do Desempenho Reprodutivo de Vacas Nelore na Região dos Cerrados do Brasil Central. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa-MG, v. 34, n. 6, p. 2408-2416, 2005. (suplemento)

VOLACO, M. S. **Fatores de meio ambiente sobre o intervalo entre partos em rebanhos leiteiros no Paraná**. 2005. 54 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia), Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2005.



WILTBANK, J. N. *et al.* Effects of heterosis on age and weight at puberty in beef heifers. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 25, n. 3, p.744-751, 1966.