

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

EFEITOS QUE INFLUENCIAM A TAXA DE PRENHEZ DE UM REBANHO DE VACAS
NELORE x HEREFORD EM AMBIENTE SUBTROPICAL

ROBERTO ANDRADE GRECELLÉ
Médico Veterinário (ULBRA)

Dissertação apresentada como um dos requisitos à obtenção do
grau de Mestre em Zootecnia
Área de concentração: Produção Animal

Porto Alegre (RS), Brasil
Março, 2005

AGRADECIMENTOS

À minha Mãe, fonte de força inesgotável. Ao meu irmão Ricardo, parceiro incondicional de uma vida. À meu saudoso Pai (*in memoriam*) pelos princípios de conduta e ética pessoal à mim transmitidos, os quais carrego até hoje.

À minha noiva Cristina Zaffari, que ao meu lado, foi indispensável à execução do experimento e elaboração deste documento. Pela abnegação das horas, dias e finais de semana, acompanhando-me em todas as etapas do meu curso.

Ao Prof. Júlio Barcellos, meu co-orientador, pelos ensinamentos, debates e relatos, objetivando o meu enriquecimento científico e crescimento profissional.

Ao Prof. José Braccini Neto, meu orientador, pelas conversas, sugestões e ensinamentos transmitidos. Ainda, pela sua indispensável contribuição na análise estatística dos dados.

Aos demais professores do Departamento de Zootecnia que contribuíram com a minha formação. A secretária do PPG Zootecnia - UFRGS, minha amiga Ione Borcelli, sempre pronta em auxiliar-me, no transcorrer destes 24 meses.

Aos Méd. Vet. Afonso Clauss e Celso Koetz, administradores e consultores técnicos da Fazenda Nova Era (Grupo Nutrimental), pelo acolhimento e atenção à mim despendidos, durante a fase de campo, no estado do Paraná. À empresa Nutrimental, pelos recursos financeiros depositados neste trabalho.

Aos colegas de curso, Cláudio Semmelmann, Yara Suñé e Luciana Christofari pelos auxílios, debates e trocas de experiências. Em especial ao colega Eduardo Costa, pelo auxílio nas análises estatísticas, ajuda indispensável e por mim muito reconhecida.

À Capes, pela bolsa de estudos, indispensável recurso financeiro na execução desta pesquisa científica.

À Deus, pela vida, família e amigos que tenho, enriquecendo-me diariamente com saúde e paz.

EFEITOS QUE INFLUENCIAM A TAXA DE PREENHEZ DE UM REBANHO DE VACAS NELORE x HEREFORD EM AMBIENTE SUBTROPICAL ¹

Autor: Roberto Andrade Grecellé

Orientador: José Braccini Neto

Co-Orientador: Júlio Otávio Jardim Barcellos

RESUMO

Foi desenvolvido um experimento, numa criação comercial localizada na região subtropical do Estado do Paraná, para identificar os efeitos que influenciam a taxa de prenhez de 117 vacas de corte Nelore x Hereford, com idades entre 2 e 20 anos e com diferentes frações gênicas de Nelore (25,0%; 37,5%; 50,0% e 100,0%), paridas no período de 11/08/03 a 23/12/03 e acasaladas, por monta natural, entre 10/12/03 a 12/03/04. Foram avaliados os efeitos do peso ao início do acasalamento (PI), ganho diário médio de peso durante o acasalamento (GDA), escore de condição corporal ao início do acasalamento (ECCI), data juliana de parto (DJ), altura de garupa (H), fração gênica de Nelore (FGN), ordem de parto (OP), sexo do terneiro (S), peso ao nascer (PN) e peso ao desmame ajustado (PAJ205) sobre a probabilidade de prenhez (P_i). Os dados foram submetidos à análise de regressão logística, por meio do procedimento *Logistic* do pacote computacional SAS, para identificar os efeitos de cada variável na P_i . A média da taxa de prenhez foi de 43,2%. A P_i foi explicada pelas variações de ECCI ($P=0,25$), PI ($P=0,02$), GDA ($P=0,09$) e DJ ($P=0,07$). A mudança na chance de prenhez para cada acréscimo de unidade na variável regressora foi estimada com base na estatística da razão entre chances (*odds ratio*) dada por $OR = \exp(\beta_k)$, considerando que chance é a razão entre a probabilidade do evento ocorrer e a probabilidade do evento não ocorrer. A razão entre chances foi estimada em 1,341, 1,133, 1,197 e 0,886 para ECCI, PI, GDA e DJ, respectivamente. Não foram observados efeitos significativos ($P>0,30$) da FGN, OP, S, PN e PAJ205 sobre a P_i . A chance das vacas conceberem esteve associada ao escore de condição corporal no início do acasalamento, sendo de 34,1% para cada 0,5 unidade de ECCI e de 19,7% para cada 0,100 kg/d na variação de peso durante o acasalamento. Além disto, vacas com partos mais cedo dentro do ano e com maiores pesos no início do acasalamento também apresentaram maiores chances de conceber, 12,9% e 13,3%, respectivamente. Portanto, para aumentar as taxas de prenhez de vacas de corte são necessárias melhorias no escore de condição corporal no início do acasalamento e no ganho de peso durante a estação de monta, ambos decorrentes de uma adequada nutrição pré e pós-parto.

¹ Dissertação de Mestrado em Zootecnia – Produção Animal, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil (110p.) Março, 2005.

EFFECTS AFFECTING THE PREGNANCY RATE OF THE LIVESTOCK NELORE-HEREFORD COWS IN THE SUBTROPICAL ENVIRONMENT ¹

Author: Roberto Andrade Grecellé
Adviser: José Braccini Neto
Co-Adviser: Júlio Otávio Jardim Barcellos

ABSTRACT

The experiment was conducted in commercial livestock located at the subtropical region of the Parana state, to evaluate the effects affecting the pregnancy rate of 117 beef cows Nelore x Hereford, with ages ranging from 2 to 20 years and different gene fraction of the Nelore breed (25.0%; 37.5%; 50.0% e 100.0%), calved between 08/11/03 and 12/23/03 and bred by natural service, between 12/10/03 and 03/12/04. The effects of the weight beginning mating (WM), daily gain during the mating season (DG), body condition score at beginning mating (BCS), julian calving date (JCD), hip height (H), gene fraction of the Nelore (GFN), parity order (PO), calf sex (S), birth weight (BW) and calf 205-d weight (WW205) on the pregnancy probability (P_i) were evaluated. The data were analyzed by Logistic Regression using SAS software to identify the effects of each variable on the P_i . The average pregnancy rate was 43.2%. The P_i was influenced by changes of the BCS ($P=0.25$), WM ($P=0.02$), DG ($P=0.09$) and JCD ($P=0.07$). The pregnancy odd changing to each units increase on the variable were based on the odds ratio estimative by $OR = \exp(\beta_k)$, considering that odd is ratio between the probability of the event occur and not occur. The estimated odds ratios was 1.341, 1.133, 1.197 and 0.886 to BCS, WM, DG and JCD, respectively. The effects of the GFN, PO, S, BW and WW205 on the P_i were not observed ($P>0.30$). The conception odd of the cows was associated essentially with body condition score in the beginning at mating season, being 34,1% to each 0.5 units of the BCS and 19,7% to 0.100 kg/d in the weight breeding beginning variation. In addition, cows calving late in the year and heavier at beginning of the mating season also showed higher conception odds, 12,9% and 13,3% respectively. Therefore, for beef cows the pregnancy rate increases the improving the body condition score at beginning of breeding season and weight gain during breeding season is also required, both resulting from the pre and postpartum nutritional management.

¹Master of Science Dissertation in Animal Science, Faculty of Agronomy, Federal University of Rio Grande do Sul State, Porto Alegre, RS, Brazil, (110p.), 2005.

RELAÇÃO DE TABELAS

CAPÍTULO II	Página
1. Número de animais experimentais, de acordo com o grupo genético e Fração Gênica de Nelore (FGN)..	35
2. Área e período de ocupação dos piquetes experimentais.....	36
3. Número de observações (N), média, desvio padrão, coeficiente de variação, valor mínimo e máximo de cada variável independente, de acordo com a Fração Gênica Nelore (FGN), e no total da amostra.....	48
4. Estimativas da razão entre chances (OR) para cada variável regressora integrante do modelo final.....	50
5. Peso ao início do acasalamento (PI), de vacas prenhes e vazias no final do período de acasalamento.....	51
6. Ganho de peso durante o acasalamento (GDA) de vacas prenhes e vazias.....	56
7. Data juliana de parto (DJ), de vacas prenhes e vazias no final do período de acasalamento.....	59
8. Escore de condição corporal no início do acasalamento (ECCI) de vacas prenhes e vazias.....	65
9. Efeito da fração gênica Nelore (FGN) sobre a taxa de prenhez (TP) dos animais experimentais.....	69
10. Ordem de Parto (OP) de vacas prenhes e vazias.....	72
11. Altura (H) média dos animais experimentais.....	73

RELAÇÃO DE FIGURAS

CAPÍTULO II	Página
1. Relação entre a probabilidade de prenhez (P_i) e o peso ao início do acasalamento (PI) para valores médios das demais variáveis independentes.....	53
2. Relação entre a probabilidade de prenhez (P_i) e o ganho diário médio durante o acasalamento (GDA) para valores médios das demais variáveis independentes.....	57
3. Relação entre a probabilidade de prenhez (P_i) e a data juliana de parto (DJ) para valores médios das demais variáveis independentes.....	60
4. Relação entre a probabilidade de prenhez (P_i) e o escore de condição corporal ao início do acasalamento (ECCI) para valores médios das demais variáveis independentes.....	66

RELAÇÃO DE ABREVIATURAS E SÍMBOLOS

AOAC: Association Oficial Agricultural Chemists

BVD: Diarréia Viral Bovina

DD: Data de Desmame

DG: Diagnóstico de Gestação

DJ: Data Juliana de Parto

DN: Data de Nascimento

ECC: Escore de Condição Corporal

EC CI: Escore de Condição Corporal no Início do Acasalamento

FDN: Fibra em Detergente Neutro

FDA: Fibra em Detergente Ácido

FGN: Fração Gênica Nelore

GDA: Ganho Diário durante o Acasalamento

°C: Graus Celsius

H: Altura

ha: Hectare

IAPAR: Instituto Agronômico do Estado do Paraná

IBR: Rinotraqueíte Infecciosa Bovina

ID: Idade ao Desmame

kg: Kilogramo

km: Kilômetro

> : Maior

< : Menor

Mcal: Megacaloria

MS: Matéria Seca

m²: Metro Quadrado

NRC: National Research Council

Nº: Número

OP: Ordem de Parto

PAJ205: Peso de Desmame Ajustado aos 205 dias.

PB: Proteína Bruta

PD: Peso de Desmame

P_i: Probabilidade de Prenhez

PI: Peso no Início do Acasalamento

PN: Peso ao Nascer

PV: Peso Vivo

S: Sexo

SAS: Statistical Analysis Systems

SUMÁRIO

	Página
CAPÍTULO I	
1. INTRODUÇÃO GERAL.....	01
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	03
2.1 Cruzamento industrial, efeitos genéticos e adaptação ao meio	03
2.2 Idade da vaca	08
2.3 Tamanho da vaca	11
2.4 Nível nutricional pós-parto	13
2.5 Condição corporal	15
2.6 Peso vivo e ganho de peso	19
2.6.1 Peso vivo	19
2.6.2 Ganho de peso durante o acasalamento	23
2.7 Data de parto.....	24
2.8 Características do terneiro	27
CAPÍTULO II	
1. EFEITOS QUE INFLUENCIAM A TAXA DE PREENHEZ DE UM REBANHO DE VACAS NELORE X HEREFORD EM AMBIENTE SUBTROPICAL	29
2. INTRODUÇÃO.....	29
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	31
3.1 Local e período experimental	31
3.2 Clima	32
3.3 Solos.....	32
3.4 Vegetação.....	33
3.5 Animais experimentais.....	34
3.6 Procedimentos experimentais.....	35
3.6.1 Instalações.....	35
3.6.2 Manejo sanitário.....	36
3.6.3 Manejo experimental.....	37
3.7 Avaliações experimentais.....	37
3.7.1 Altura	37
3.7.2 Pesagens.....	38
3.7.3 Condição corporal.....	38

3.7.4 Data juliana de parto e Ordem de parto.....	39
3.7.5 Dados de desmame.....	40
3.7.6 Taxa de prenhez.....	40
3.7.7 Estimativa da massa de forragem.....	40
3.7.8 Determinação da qualidade da forragem.....	41
3.7.9 Avaliações climáticas.....	41
3.8 Análise estatística.....	42
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	45
4.1 Taxa de Prenhez.....	45
4.2 Regressão logística para diagnóstico de prenhez.....	49
4.2.1 Efeitos selecionados no modelo.....	49
4.2.1.1 Efeito do peso vivo ao início do acasalamento sobre a probabilidade de prenhez.....	51
4.2.1.2 Efeito do ganho de peso durante o acasalamento sobre a probabilidade de prenhez.....	55
4.2.1.3 Efeito da data de parto sobre a probabilidade de prenhez.....	59
4.2.1.4 Efeito da condição corporal no início do acasalamento sobre a probabilidade de prenhez.....	65
4.2.2 Efeitos não selecionados no modelo.....	69
4.2.2.1 Efeitos do grupo genético sobre a probabilidade de prenhez.....	69
4.2.2.2 Efeito da ordem de parto sobre a probabilidade de prenhez.....	71
4.2.2.3 Efeito do tamanho da vaca sobre a probabilidade de prenhez.....	73
4.2.2.4 Efeito das características do terneiro sobre a probabilidade de prenhez.....	75
5. CONCLUSÕES.....	76
CAPÍTULO III	
1. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	77
2. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	79
3. APÊNDICES.....	92

CAPÍTULO II

1. EFEITOS QUE INFLUENCIAM A TAXA DE PREENHEZ DE UM REBANHO DE VACAS NELORE x HEREFORD EM AMBIENTE SUBTROPICAL

2. INTRODUÇÃO

A reestruturação ocorrida nos últimos anos quanto a ocupação dos territórios agrícolas, conduziu a pecuária de corte para áreas marginais de exploração. Estas áreas, com limitações de solo e vegetação, vêm sendo destinadas a bovinocultura de corte por questões de ordem econômica, onde os cultivos de grãos e atividades afins, apresentam-se numa posição mais favorável.

À pecuária de corte, e dentro dela aos rebanhos de cria, coube a função de ocupar e explorar economicamente, áreas que na sua maioria, não são condizentes com as necessidades da vaca de cria. Mesmo assim, cabe à vaca, gestar, parir e desmamar um produto viável por ano.

Estas funções, enfrentadas anualmente pela vaca de cria, são expressas por meio de parâmetros de produtividade e eficiência. Estes indicadores, além de avaliar o quanto cada vaca produz, podem fornecer

informações sobre a adaptação da vaca frente ao ambiente. Em situações com limitações extremas, os níveis reprodutivos ficam seriamente comprometidos.

A função reprodutiva da vaca é extremamente sensível aos fatores ambientais à que é exposta e aos fatores genéticos intrínsecos de cada indivíduo. Em situações de déficit nutricional, a atividade reprodutiva de uma matriz é uma das primeiras a ser suprimida (Short et al., 1990), afim de priorizar atividades básicas como a sua sobrevivência e a produção de leite, visando a manutenção do seu terneiro.

Dentre os fatores que influenciam o desempenho reprodutivo, aqueles relacionados ao manejo nutricional são os mais determinantes para a reprodução. A energia é o elemento responsável pelo desencadeamento da retomada da atividade ovariana da vaca logo após o parto (Wiltbank et al., 1962).

Se a dieta ofertada não for capaz de preencher os requerimentos nutricionais, tem-se longos períodos de anestro pós-parto, que levarão a fêmea a conceber tardiamente dentro do período de acasalamento, ou ainda, a retomada da ciclicidade ovariana num período superior a 80 dias pós-parto, não permitindo que a vaca tenha um intervalo entre partos de até 365 dias.

Mas não só a nutrição influencia a reprodução. Fatores genéticos são capazes de interferir no desempenho reprodutivo de um rebanho.

O genótipo de uma matriz pode influenciar seu desempenho através do potencial de adaptação apresentado frente às condições ambientais. Uma vaca bem adaptada às ambientais de um determinado local é capaz de obter satisfatórios índices reprodutivos, mesmo em ambientes desfavoráveis.

Ainda, o genótipo de um animal, manifesta-se através de características como tamanho corporal, que em função dos requerimentos energéticos, são capazes de determinar menores ou maiores desempenhos por parte dos animais, quando em áreas marginais.

Nos sistemas de cria, ainda é atribuído ao índice de prenhez, uma das variáveis de maior impacto na eficiência bioeconômica. Assim, quantificar os fatores de maior relevância que influenciam este índice passa a ser um dos objetivos de um enfoque sistêmico de exploração.

O objetivo deste trabalho foi identificar os efeitos que influenciam a taxa de prenhez de um rebanho de vacas Nelore x Hereford em ambiente subtropical.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Local e período experimental

O experimento foi desenvolvido na Fazenda Nova Era, pertencente à empresa Nutrimental – Belarissa Agropecuária, localizada no interior do município de Ortigueira, no paralelo 24°06'472 (latitude sul) e no meridiano 50°49'313 (longitude oeste), aproximadamente 100 km ao sul do Trópico de Capricórnio, no nordeste do estado do Paraná.

A fazenda é destinada exclusivamente à criação de bovinos de corte, caracterizando um sistema de produção com base na cria e recria de fêmeas. Os machos são transferidos na desmama, para serem recriados e terminados noutra unidade da empresa, em Londrina - PR.

A empresa é integrante da Conexão Delta G, programa de melhoramento genético voltado à seleção e desenvolvimento das raças Polled Hereford, Nelore e Braford. Na unidade onde foi desenvolvido este trabalho o rebanho é constituído apenas pelas duas últimas raças, sendo a Hereford introduzida basicamente por inseminação artificial.

O período experimental iniciou dia 10 de dezembro de 2003 e terminou dia 26 de junho de 2004, logo após a realização do diagnóstico de prenhez.

3.2 Clima

Segundo a classificação de Köppen, o local onde foi realizado o experimento situa-se numa região de clima mesotérmico, na transição entre o clima subtropical (Cfa) e clima temperado (Cfb). Esta situação geográfica resulta na ocorrência de duas épocas anuais bem distintas com verões de temperaturas elevadas, acima de 35°C, e invernos de baixas temperaturas, abaixo de 0°, com a ocorrência de geadas nos dias mais frios. A pluviosidade anual média é de 1600 mm, mal distribuídos ao longo do ano, caracterizando dois períodos, o das secas (abril-setembro = 35% do valor anual) e o período das chuvas (outubro-março = 65% do valor anual) (IAPAR, 2003).

3.3 Solos

De acordo com IAPAR (2005), predominam a associação dos solos Litólico Distrófico e Cambissolo Alico. Tratam-se de solos com coloração

vermelha, textura argilosa, boa porosidade e relativamente bem drenados. Ocorrem em relevos que variam de ondulados a extremamente ondulados.

3.4 Vegetação

O cobertura vegetal predominante se caracteriza pela presença de gramíneas tropicais como brachiaria (*Brachiaria decumbens*), o brizantão ou braquiarão (*Brachiaria brizantha*), o capim tanzânia (*Panicum maximum* cv. tanzânia), o colonião (*Panicum maximum* cv. colonião), a setária (*Setaria sphacelata*) e o capim bermuda (*Cynodon dactylon*).

Estas espécies apresentam grande variação relacionada a época do ano, tanto em quantidade quanto em qualidade nutricional. De uma maneira geral, é no período das águas (outubro-março) que a vegetação local apresenta seus picos de produção de MS (Silva, 2004). Já a qualidade das gramíneas tropicais, apresenta relação com o seu estágio de desenvolvimento, sendo que os teores de fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), celulose, hemicelulose, lignina e sílica, que influenciam a qualidade nutricional da planta, aumentam progressivamente com o maturidade da mesma (Van Soest, 1994). Assim pode-se dizer que o “ótimo nutricional” destas espécies é na primeira metade do seu ciclo de crescimento, que ocorre no período de primavera e início do verão. A maioria destas espécies, são pouco tolerantes ao excesso de chuvas, não tolerando solos encharcados. No período da seca (abril-setembro) estas espécies tropicais tem seu potencial forrageiro sensivelmente reduzido, principalmente em regiões que intercalam

períodos de baixas temperaturas. Grande parte destas gramíneas não toleram o frio e apresentam grande sensibilidade à geadas.

Ainda como integrante da vegetação local, destaca-se, devido o seu potencial tóxico aos animais, a grande presença de samambaias (*Polypodium leucotomos*, *Polypodium aureum*, *Polypodium decumanum* e *Pteridium aquilinum*).

Do total da área da fazenda, apenas 45% é destinada à área de pastoreio, sendo o restante (55%), dividido em áreas de capoeira (5%), reserva legal (26%), preservação permanente (7%), mata excedente (15%) e sede/estradas/instalações (2%).

O relevo varia de ondulado a extremamente ondulado, com altitude média de 900 metros acima do nível do mar (podendo chegar à 1000 metros), sendo que cerca de 75% da área total da propriedade encontra-se na forma de picos (morros), que na sua maioria apresentam-se cobertos por densa vegetação nativa em forma de mata fechada.

Assim, o local onde foram realizadas as avaliações experimentais integram uma região caracteristicamente tida como área marginal, apresentando consideráveis limitações ambientais para a bovinocultura de corte.

3.5 Animais experimentais

Foram utilizadas 117 vacas com cria ao pé, de diferentes idades e grupos genéticos (Braford e Nelore)(Tabela 1). Todos os animais são integrantes do programa de melhoramento genético da empresa, com

identificação individual por meio de brincos plásticos e com registros de filiação, ano de nascimento, número de partos e constituição genética.

Tabela 1. Número de animais experimentais, de acordo com o grupo genético e fração gênica de Nelore (FGN).

Grupo genético	FGN (%)	Número de animais
1 / 4 NH*	25,0	23
3 / 8 NH	37,5	10
1 / 2 NH	50,0	49
N*	100,0	35
Total	-	117

* NH – Nelore-Hereford; N – Nelore.

Os animais experimentais foram escolhidos do rebanho de cria da empresa, o qual foi sempre submetido às mesmas condições de manejo (piquete, manejo nutricional e sanitário).

Os grupos experimentais foram denominados de acordo com a FGN (25%N, 37,5%N, 50%N e 100%N), sendo todos os animais mantidos juntos, formando um único lote, submetidos aos mesmos manejos.

3.6 Procedimentos experimentais

3.6.1 Instalações

Durante o período experimental, os animais foram mantidos em piquetes de composição botânica variada (*Brachiaria decumbens*, *Brachiaria*

brizantha, *Panicum maximum* cv. tanzânia, *Panicum maximum* cv. colômbio, a *Setária sphacelata* e *Cynodon dactylon*).

Durante a estação de monta, os animais trocaram três vezes de piquete, conforme descrito na tabela 2.

Tabela 2. Área e período de ocupação dos piquetes experimentais

Piquete experimental ¹	Área (ha)	Período de ocupação
M	25,1	10/12/03 – 01/01/04 (23 dias)
B	40,7	02/01/04 – 08/02/04 (38 dias)
S	29,2	09/02/04 – 12/03/04 (33 dias)

¹ – Nomenclatura própria do piquete, utilizada pela fazenda.

Nos três piquetes, os animais tiveram livre acesso à água através de bebedouros naturais, e sombra. Ainda, contavam com cochos para mineralização, onde recebiam sal mineralizado à vontade (Apêndice 2).

O centro de manejo da propriedade dispunha de mangueiras de aparte, bretes, tronco e balança.

3.6.2 Manejo sanitário

Os animais experimentais foram submetidos ao manejo sanitário rotineiro da empresa, que constitui-se na vacinação contra aftosa, clostridioses, brucelose, leptospirose, rinotraqueíte infecciosa bovina (IBR), diarreia viral bovina (BVD) e, everminações periódicas (60 dias) com vermífugos injetáveis de amplo espectro. Para auxiliar no controle dos

ectoparasitas, quando necessário, foram utilizados banhos de aspersão, ou ainda, produtos *pour on*.

3.6.3 Manejo experimental

Os animais experimentais foram selecionados dia 10 de dezembro de 2003. Na ocasião foi verificada a identificação de todos os animais, observando-se o número do brinco e os seus registros no banco de dados da empresa. As vacas foram temporariamente apartadas dos seus terneiros (por 12 horas), pesadas e submetidas à avaliação da condição corporal de acordo com Lowman et al. (1976). Foram medidas à sua altura de garupa (H) e, classificadas quanto sua FGN, de acordo com o banco de dados da empresa (Belarissa Agropecuária, 2003). Na ocasião, foram obtidos os dados relativos aos produtos que estavam ao pé da mãe, data de nascimento (DN), sexo do terneiro (S) e peso ao nascer (PN), através do banco de dados da empresa.

O período de acasalamentos foi de 10 de dezembro de 2003 até 12 de março de 2004, com duração de 94 dias, realizado por meio de monta natural, com o uso de 5 reprodutores 1/4 Nelore.

3.7 Avaliações experimentais

3.7.1 Altura

As medidas de altura da garupa (H) foram obtidas com o uso de uma régua com marcação métrica centesimal (hipômetro). Todos os animais foram medidos no início do período de acasalamento afim de obter dados sobre tamanho corporal médio.

3.7.2 Pesagens

Além da pesagem inicial (PI) no dia 10/12/03, os animais foram pesados nos dias 23/01, 19/02, 26/03, 01/06/04, à primeira hora da manhã, sempre precedidos de um jejum de 12 horas.

Através destas pesagens, foi possível ajustar o peso (kg) dos animais para o meio (PM) e fim (PF) do período de acasalamento, assim como calcular o ganho diário médio (GDA, em kg) durante o referido período.

3.7.3 Condição corporal

Todas as vacas foram submetidas à avaliação da condição corporal durante as pesagens, sendo atribuídos escores de condição corporal (ECC) de acordo com Lowman et al. (1976). Este método baseia-se numa escala de 5 pontos, atribuídos conforme a descrição que segue:

ECC 1: apófises espinhosas, apófises transversas lombares, ossos da bacia, base da cauda e costelas bastante proeminentes; estado geral de caquexia.

ECC 2: apófises espinhosas, apófises transversas lombares não proeminentes, ossos da bacia proeminentes, mas com cobertura, base da cauda não afundada, costelas visíveis mas pouco proeminentes; estado geral insatisfatório porém aparentando saúde.

ECC 3: apófises espinhosas e transversas não visíveis, com boa cobertura, ossos da bacia visíveis mas cobertos, base da cauda ligeiramente

arredondada, cavidade laterais da cauda desaparecem e costelas distinguem-se individualmente, mas com gordura; estado regular.

ECC 4: apófises espinhosas e transversas bem cobertas, ossos da bacia não mais visíveis, bem cobertos, base da cauda arredondada, costelas de difícil identificação; estado geral de gordura moderada.

ECC 5: apófises espinhosas e transversas de aparência arredondada coberta por massa de tecido adiposo, ossos da bacia não visíveis e muito coberto, base da cauda com grande acúmulo de gordura, costelas bem cobertas; estado geral de obesidade.

3.7.4 Data juliana de parto e ordem de parto

Data juliana de parto (DJ) é uma variável contínua, utilizada para expressar o dia do parto desconsiderando o calendário gregoriano, ou seja, é expressa em dias corridos, onde 1º de janeiro é o dia 01 e o dia 31 de dezembro é o dia 365. Assim, esta variável foi obtida através da observação da data do parto da vaca, e posteriormente transformada para o calendário juliano.

A ordem de parto (OP), ou seja, o número de partos de cada vaca, foi calculada de acordo com a idade da vaca, já que todas pariram pela primeira vez aos 3 anos, com exceção de 4 animais do grupo 50N, que pariram pela primeira vez aos 2 anos.

3.7.5 Dados de desmame

Os terneiros foram desmamados dia 20 de maio de 2004 (DD), ocasião na qual foram pesados (PD). Estes pesos foram ajustados para 205 dias (PAJ205).

A idade real (ID) de cada produto foi calculada através da diferença entre a DD e a DN.

3.7.6 Taxa de prenhez

Os animais foram submetidos ao diagnóstico de gestação (DG), através do método de palpação retal, realizado aproximadamente 100 dias após o encerramento da estação de monta.

A medida utilizada para avaliar o desempenho reprodutivo dos animais experimentais foi a taxa de repetição de cria, calculada segundo a expressão (vacas prenhes / vacas expostas) x 100.

3.7.7 Estimativa da massa de forragem

Afim de estimar a massa de forragem disponível na entrada e na saída dos animais experimentais, foram coletadas amostras dos três piquetes ocupados pelo rebanho, nas datas iniciais e finais de ocupação dos mesmos. Em cada coleta foram feitos 5 cortes / piquete, rente ao solo, dentro de um quadrado com área de 0,25 m², em áreas representativas do piquete (t'Mannetje, 1978). Cada amostra foi acondicionada em saco plástico, identificada com data e local, e transportadas até Porto Alegre para ser

analisada no Laboratório de Nutrição Animal da Faculdade de Agronomia da UFRGS.

Para calcular a massa de forragem disponível, cada amostra úmida foi pesada individualmente. Juntando-se os 5 cortes, foram feitas amostras compostas para cada piquete, donde foram retiradas 2 sub-amostras, que foram pré-secas em estufa de ar forçado à 60°C / 72 horas, pesando-as novamente para determinação do teor de matéria seca (MS) e estimativa final da massa de forragem.

Os valores médios obtidos encontram-se no apêndice 10.

3.7.8 Determinação da qualidade da forragem

Após todo o procedimento e a pré-secagem descrita no item anterior, as sub-amostras foram moídas e analisadas para avaliar os teores de MS e proteína bruta (PB) de acordo com o método Kjeldahl (AOAC, 1975) e, Fibra em Detergente Neutro (FDN), determinada segundo a técnica proposta por Van Soest & Robertson (1985) e Van Soest et al. (1991).

Os valores médios obtidos nas análises laboratoriais encontram-se no apêndice 11.

3.7.9 Avaliações climáticas

Durante o período experimental foram instalados na propriedade, para medições de temperatura e índice pluviométrico, um termômetro de máxima e de mínima, um pluviômetro e uma planilha de anotações. O registro

das informações foi feito por um funcionário da empresa, previamente treinado para tal função.

Estes dados permitiram uma comparação entre as condições climatológicas do período experimental e às médias históricas para aquela região (IAPAR, 2005).

Os valores referentes às temperaturas e índices pluviométricos durante o período experimental, bem como as médias históricas da região, são apresentados nos apêndices 4 a 9.

3.8 Análise estatística

Todas as análises estatísticas foram realizadas por meio do pacote computacional SAS versão 8.02.

A variável resposta diagnóstico de gestação foi assumida apresentar distribuição binomial, sendo analisada com base na metodologia de regressão logística por meio do procedimento *LOGISTIC* do SAS (SAS, 1999).

O objetivo da análise foi verificar a significância de cada variável para explicar a variação no diagnóstico de gestação, quantificar a mudança na chance de prenhez para cada acréscimo de unidade nas variáveis regressoras e utilizar essas variáveis para prever a probabilidade de prenhez.

Inicialmente diversos modelos de regressão múltipla com efeitos lineares, lineares e quadráticos e interações, foram ajustados. A escolha do modelo a ser adotado para análise final foi feita com base no teste de Hosmer e Lemeshow de qualidade de ajustamento (Hosmer & Lemeshow, 2000) e no coeficiente de determinação (R^2).

Foi ajustado um modelo de regressão múltipla para início da estação de monta, expresso pela seguinte equação:

$$P_i = \frac{\exp(y_{ij})}{1 + \exp(y_{ij})} = [1 + \exp(-y_{ij})]^{-1}, \text{ em que}$$

P_i é a probabilidade da i -ésima vaca estar prenha;

$$y_{ij} = \mu + s_j + \beta_1 X_{1i} + \beta_2 X_{2i} + \beta_3 X_{3i} + \beta_4 X_{4i} + \beta_5 X_{5i} + \beta_6 X_{6i} + \beta_7 X_{7i} + \beta_8 X_{8i} + \beta_9 X_{9i} + \varepsilon_{ij}$$

onde:

μ é uma constante;

s_j é o efeito do j -ésimo sexo do terneiro;

β_k são os coeficientes de regressão parciais, $k = 1, 2, \dots, 9$;

X_{1i} é o grupo genético da i -ésima vaca;

X_{2i} é a data juliana de parto (dias) da i -ésima vaca;

X_{3i} é a ordem de parto (anos) da i -ésima vaca;

X_{4i} é a altura (m) da i -ésima vaca;

X_{5i} é o peso inicial (kg) da i -ésima vaca;

X_{6i} é o escore de condição corporal inicial (pontos) da i -ésima vaca;

X_{7i} é o ganho diário médio (kg) na estação de monta da i -ésima vaca;

X_{8i} é o peso de nascimento (kg) do terneiro da i -ésima vaca;

X_{9i} é o peso ao desmame (kg) do terneiro ajustado para 205 dias da i -ésima vaca;

ε_{ij} é o erro aleatório associado a i -ésima vaca.

Os efeitos de FGN foram inicialmente avaliados reunindo em um só grupo os animais 25,0% e 37,5%N, devido ao reduzido número de animais deste último grupo genético. Porém, não houve efeito significativo desta variável de acordo com o agrupamento, motivo pelo qual manteve-se a separação dos quatro grupos genéticos.

Para o processo de seleção das variáveis explanatórias de maior importância para explicar a variação da probabilidade de prenhez foi utilizado o método *Stepwise*. A probabilidade limite para a variável entrar (p_E) no modelo foi de 0,25 e 0,30 para permanecer (p_P). Segundo Hosmer & Lemeshow (2000), considerar $p_E=0,05$ pode excluir variáveis importantes do modelo. Os autores recomendam p_E entre 0,15 e 0,20 e até 0,25 ou mais no caso de modelos contendo muitas variáveis. E para o caso da p_P , os autores sugerem uma probabilidade que exceda p_E para evitar que a mesma variável entra e saia nas etapas sucessivas da análise.

A mudança na chance de prenhez para cada acréscimo de unidade na variável regressora foi estimada com base na estatística da razão entre chances (*odds ratio*) dada por $OR = \exp(\beta_k)$, considerando que chance é a razão entre a probabilidade do evento ocorrer e a probabilidade do evento não ocorrer.

Para obtenção da razão entre chances, a unidade de mudança da variável data juliana de parto foi estipulada para 10 dias, o peso para 10 kg, o escore de condição corporal para 0,5 ponto e o ganho diário médio para 0,100 kg. A alteração foi feita por meio da instrução UNITS do PROC LOGISTIC.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Taxa de Prenhez

A taxa de prenhez dos animais experimentais foi de 43,2%.

Este valor pode ser considerado baixo em sistemas de cria, inclusive quando comparado com a média geral de 74,3% registrada na fazenda onde foi conduzido este experimento. As médias anuais da fazenda encontram-se no Apêndice 3.

O baixo índice reprodutivo decorreu fundamentalmente da carência alimentar (manejo nutricional) e dos fatores climáticos atípicos e adversos ao desempenho dos animais. As médias mensais de temperatura e precipitação na fazenda encontram-se nos Apêndices 4 a 9.

Na região do experimento os índices de precipitação têm melhor distribuição durante o período primavera-verão. Contudo, no período experimental, foram observados índices 31% inferior à média dos meses finais de 2003, e iniciais de 2004, principalmente em relação ao número de dias com chuva (distribuição dentro do mês), caracterizando uma situação de déficit hídrico.

Esse período de déficit hídrico coincidiu com os períodos pré e pós-parto das vacas deste trabalho, com reflexos sobre o desempenho reprodutivo (Holroyd et al., 1979; Fordyce et al., 1990).

Os efeitos climáticos adversos diminuíram a forragem disponível em cada piquete experimental (Apêndice 10). Na entrada dos animais, os piquetes experimentais encontravam-se com uma massa de forragem de 4406, 3442 e 2686 kg MS/há, porém, eram submetidas a uma alta carga animal.

Os baixos valores da forragem disponível na entrada de cada piquete, sugerem que além do impacto do déficit hídrico, estas pastagens vinham sendo manejadas acima da sua capacidade de suporte, o que pode ter comprometido o seu potencial de crescimento. Segundo Silva (2004), mesmo que as pastagens tropicais possuam alto potencial de produção de MS, é necessário que as mesmas sejam manejadas observando-se alguns princípios de fisiologia vegetal, entre os quais encontra-se a massa de forragem residual após o pastejo animal.

Este resíduo, expresso através do índice de área foliar (IAF residual), é vital na interceptação de luz solar, que por sua vez, é o elemento determinante (junto com a água) do rebrote da planta após o corte (crescimento pós-pastejo). Em pastagens tropicais, mesmo que estes parâmetros não devam ser fixados, a massa residual deve ter uma altura média de 10-20 cm. Não deve ser muito baixa, pois se não restarem lâminas foliares para interceptação da luz após a desfolha, a planta tem seu rebrote comprometido. Caso a massa residual seja extremamente alta, estimula a competição exacerbada por luminosidade, sufocando partes inferiores da planta e resultando em acúmulo de material morto.

Segundo Silva (2004), para uma produção animal eficiente este é um aspecto fisiológico vegetal importante de ser considerado no manejo do pastejo. Por isso, como a pastagem foi manejada acima da sua capacidade de suporte, com alta carga animal, o resíduo foi muito baixo, comprometendo as condições ótimas de rebrote. Com seu crescimento comprometido, não conseguiu atender adequadamente aos animais que dela dependiam. Isto pode

ser observado através dos baixos ganhos peso naquele período (-0,160 kg /dia).

Com as evidências da reduzida disponibilidade de forragem, o rebanho, de uma maneira geral, apresentou uma alimentação inadequada à sua fase reprodutiva, que caracteriza-se por elevados requerimentos energéticos (NRC, 1996).

Os efeitos desta subalimentação, assim como os demais valores referentes às estatísticas descritivas das variáveis independentes por grupos genéticos e total da amostra são apresentados na tabela 3.

Tabela 3. Número de observações (N), média, desvio padrão, coeficiente de variação, valor mínimo e máximo de cada variável independente, de acordo com a Fração Gênica Nelore (FGN), e no total da amostra.

FGN	N	Variável Independente ¹	Média	Desvio Padrão	Coeficiente Variação (%)	Mínimo	Máximo
25N	23	Altura (m)	1,31	0,04	3,60	1,23	1,40
		Ordem de Parto	2,8	0,62	21,79	1,0	4,0
		PI (kg)	395,2	41,2	10,42	317,2	458,7
		GDA (kg)	-0,131	0,256	-194,22	-0,603	0,262
		ECCI (pontos)	3,0	0,4	14,21	2,0	4,0
		DJ (dias)	309	31,4	10,16	241	353
		PN (kg)	32,8	4,2	12,94	25,0	40,0
		PAJ205 (kg)	113,3	23,9	21,11	58,8	155,1
37,5N	10	Altura	1,29	0,05	4,61	1,19	1,40
		Ordem de Parto	1,7	1,15	68,20	1,0	4,0
		PI	344,6	57,5	16,70	285,4	458,9
		GDA	-0,255	0,194	-76,00	-0,508	0,050
		ECCI	2,7	0,5	17,89	2,0	3,5
		DJ	288	33,3	11,57	245	345
		PN	32,6	5,8	17,95	20,0	38,0
		PAJ205	109,6	27,7	25,36	75,0	150,6
50N	49	Altura	1,32	0,04	3,36	1,23	1,42
		Ordem de Parto	4,0	2,70	67,00	1,0	10,0
		PI	402,54	51,51	12,79	313,8	490,0
		GDA	-0,188	0,231	-123,02	-0,704	0,629
		ECCI	3,1	0,56	18,06	2,0	4,5
		DJ	288	22,88	7,93	243	347
		PN	32,1	3,74	11,65	22,0	41,0
		PAJ205	120,46	16,45	13,66	82,9	158,8
100N	35	Altura	1,35	0,04	3,31	1,26	1,43
		Ordem de Parto	10,6	3,27	30,88	6,0	18,0
		PI	391,8	46,39	11,83	308,3	505,1
		GDA	-0,112	0,124	-110,84	-0,413	0,106
		ECCI	3,0	0,63	20,85	1,5	4,0
		DJ	321	37,46	11,63	223	357
		PN	31,1	3,00	9,62	26,0	37,0
		PAJ205	122,3	21,4	17,49	76,6	166,0
Total	117	Altura	1,33	0,05	3,75	1,19	1,43
		Ordem de Parto	5,5	4,20	75,52	1,0	18,0
		PI	392,9	50,5	12,85	285,4	505,1
		GDA	-0,160	0,209	-131,00	-0,704	0,629
		ECCI	3,0	0,56	18,48	1,5	4,5
		DJ	301,5	33,03	10,95	223	357
		PN	32,0	3,89	12,14	20,0	41,0
		PAJ205	118,7	20,5	17,29	58,7	166,0

¹Convenção: PI = peso no início do acasalamento; GDA = ganho diário médio durante o acasalamento; ECCI = escore de condição corporal ao início do acasalamento; DJ = data juliana de parto; PN = peso a nascer; PAJ205 = peso de desmame ajustado aos 205 dias.

4.2 Regressão Logística para Diagnóstico de Prenhez

4.2.1 Efeitos selecionados no modelo

O modelo ajustado pelo procedimento Stepwise para probabilidade de prenhez (P_i) foi:

$$P_i = \frac{\exp(y_{ij})}{1 + \exp(y_{ij})}, \text{ em que}$$

$$y_{ij} = -2,9998 - 0,0121 \text{ DJ} + 0,0125 \text{ PI} + 0,5876 \text{ ECCI} + 1,7940 \text{ GDA}$$

As estatísticas do teste global de nulidade ($\beta = 0$) e a análise de variância das estimativas de máxima verossimilhança dos efeitos significativos encontram-se no Apêndice 12.

O $R^2_{\text{máx}}$ (estatística que pode atingir o valor máximo de 1) do modelo foi de 21,74%.

Este valor é superior ao obtido por Bergmann & Hohenboken (1992), os quais verificando as características que influenciavam a fertilidade de vacas Angus e Simmental, obtiveram como maior $R^2 = 4,7\%$.

Segundo Hosmer & Lemeshow (2000), valores de R^2 de modelos de regressão logística são usualmente baixos quando comparados com modelos de regressão linear. Os autores sugerem utilizar essa estatística para análise de comparação de modelos.

Assim, no lugar da estatística R^2 , outras medidas de qualidade de ajuste são utilizadas. No presente trabalho, utilizou-se a estatística de Hosmer e Lemeshow cujo valor de qui-quadrado foi de 0,8213. Quanto mais próximo do valor 1, melhor é a qualidade de ajustamento. Portanto, não há evidência de

falta de ajuste desse modelo. No Apêndice 12, encontram-se outras estatísticas de qualidade de ajuste.

A partir do procedimento de regressão logística, utilizando a estatística da razão entre chances, foi possível estimar a chance da vaca conceber, para cada acréscimo de unidade na variável regressora, conforme apresentado na Tabela 4.

Tabela 4. Estimativas de razão entre chances (OR) para cada variável regressora integrante do modelo final.

Variável	Unidade	Estimativa de OR	P*
ECCI	0,5 ponto	1,341	0,2525
PI	10 kg	1,133	0,0266
GDA	0,100 kg	1,197	0,0976
DJ	10 dias	0,886	0,0736

*P = probabilidade das variáveis regressoras ECCI, PI, GDA e DJ.

Assim, a chance da vaca conceber aumenta em 34,1% para cada 0,5 ponto a mais no seu escore de condição corporal no início do acasalamento, para valores constantes das demais variáveis independentes.

Mudanças de 10 kg no peso ao início do acasalamento e de 0,100 kg no ganho diário médio durante este período, aumentam em 13,3 e 19,7%, respectivamente, a chance da vaca conceber. Estes valores demonstram a relação estreita que existe entre nutrição e reprodução animal. Maiores pesos e

ganhos de peso durante o acasalamento, têm efeitos significativamente positivos sobre a taxa de prenhez dos rebanhos de cria.

Por outro lado, para cada aumento em 10 dias na data juliana de parto, haverá uma diminuição de 11,4% na chance da vaca conceber. Estes efeitos demonstram que quanto mais tardia for a data de parto de uma vaca dentro do ano, menores são suas probabilidades de repetir cria na estação reprodutiva seguinte. Todos os efeitos apresentados no modelo geral serão detalhadamente discutidos nos itens subsequentes.

4.2.1.1 Efeito do peso vivo ao início do acasalamento sobre a probabilidade de prenhez

O peso ao início do acasalamento (PI) apresentou efeito significativo sobre a probabilidade de prenhez P_1 ($P=0,0266$). Na tabela 5 são demonstrados os valores de PI, ajustados para os valores médios de ECCL.

Tabela 5. Peso ao início do acasalamento (PI), de vacas prenhes e vazias no final do período de acasalamento.

Situação Fisiológica	PI (kg)
Prenhe	404,0
Vazia	384,4
Média	392,9 ± 50,5

A influência do peso vivo ao início do acasalamento sobre a função reprodutiva foi evidenciada nos trabalhos de Wiltbank et al. (1964), Dunn et al. (1969) e Lamond (1970).

Seu efeito foi também evidenciado nos resultados da presente avaliação. Considerando que o peso da vaca adulta para cruzas Nelore x Hereford é em torno de 500 kg (Barcellos, 2001), neste experimento a maioria dos animais apresentava 80% do peso ao início do acasalamento, e, portanto inferiores aos valores mínimos recomendáveis para obtenção de satisfatórios índices reprodutivos.

Considerando a diferença existente entre os distintos tamanhos corporais, os animais apresentavam pesos abaixo do esperado, confirmando a teoria de um peso mínimo necessário à atividade reprodutiva (Lamond, 1970). Este inadequado PI foi conseqüência da limitação alimentar enfrentada pelos animais no pós-parto, cujo reflexo pode ter sido um alongamento do anestro pós-parto.

Esta constatação vai ao encontro dos resultados de Wiltbank et al. (1962), que ao submeterem vacas pluríparas, com cria ao pé, à um baixo nível de energia no pré e pós-parto (PI = 368 kg), observaram as menores TP (20%), quando comparadas à outras combinações pré e pós-parto. No mesmo tipo de avaliação, Hight (1968) encontrou TP igual a 55% para vacas pesando 343 kg, ao início do acasalamento.

Neste trabalho, por meio da regressão logística, foi possível estimar que um aumento de 10 kg do PV no início do acasalamento, aumentaria em 13,3% a chance da vaca ficar prenhe. A Figura 1, ilustra a relação entre a

probabilidade de prenhez e o peso no início do acasalamento, indicando que se estes animais tivessem sido melhor alimentados, provavelmente atingiriam melhores taxas de repetição de cria. Para aumentar as probabilidades de prenhez, seria necessário uma maior quantidade de forragem disponível durante o período de monta. Esta maior massa de forragem, otimizaria o consumo alimentar individual, permitindo que os mesmos recuperassem parte do peso perdido durante o período de inverno e na lactação.

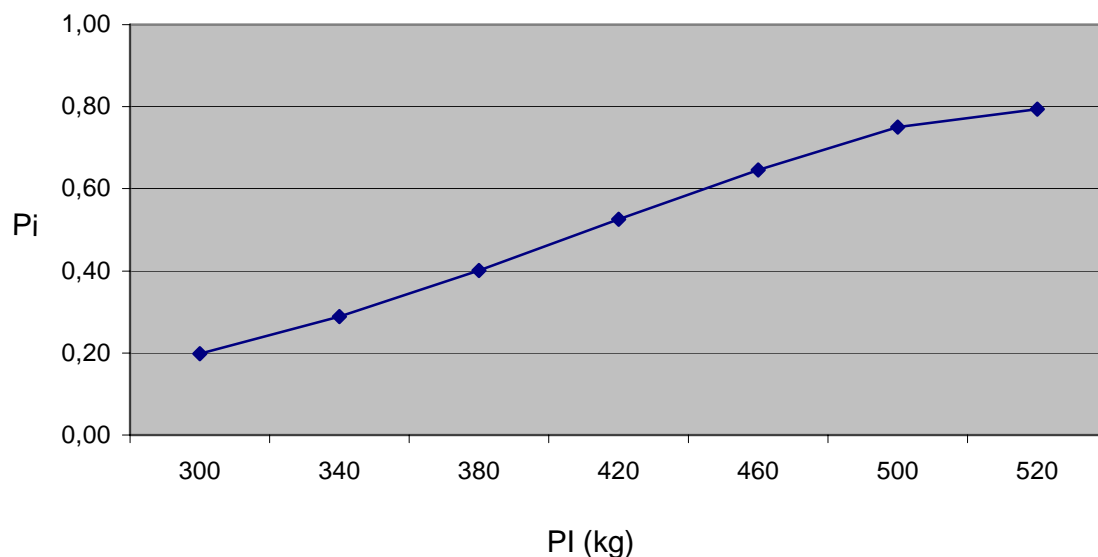


Figura 1. Relação entre a probabilidade de prenhez (P_i) e peso ao início do acasalamento (PI) para valores médios das demais variáveis independentes

Segundo Pittaluga (1970), vacas com cria ao pé, não são capazes de tolerar longos períodos de subnutrição, durante ou anterior aos acasalamentos, sem que apresentem prejuízos no desempenho reprodutivo.

Pode-se afirmar que esta magnitude de incremento no PI pode ser alcançada através de adequação da carga animal, obviamente, quando isto for possível, de acordo com as condições apresentadas pelas pastagens. Porém, particularmente neste trabalho, o PI é o reflexo das condições anteriores ao acasalamento, já que esta fase corresponde ao período da estação da seca ou o final desta.

A diferença de peso entre as vacas que conceberam e as que falharam foi de 19,6 kg.

Para incrementar 19,6 kg no PI dos animais que falharam, seria necessário um ganho de peso de 0,450 kg/dia, do parto ao início do acasalamento. Porém, as condições em que os animais se encontravam não foram condizentes com tais ganhos. Mesmo durante o período de acasalamento, os animais continuaram com significativa perda de peso.

Talvez, um manejo alternativo anterior ao período de acasalamento, poderia ter amenizado estas inadequadas condições nutricionais.

Os resultados obtidos são semelhantes aos mencionados por Lobato & Barcellos (1992). Estes autores, avaliando animais cruzados com Charolês, observaram uma taxa de prenhez média de 77,9% nas vacas pesadas (394 kg) e 27% nas mais leves (372 kg), sendo a diferença de 22 kg a responsável pela considerável diferença de prenhez (50%). Ainda, Lobato et al. (1998) verificou o mesmo comportamento, sendo que as vacas falhadas tiveram PI de 366 kg e as vacas prenhes, 399 kg. Nesse trabalho, as vacas que obtiveram as maiores taxas de prenhes (95 %) foram as mais pesadas no início do acasalamento (419 kg), pesos semelhantes aos dos animais que conceberam neste trabalho.

A influência negativa que os baixos PI tem sobre o desempenho reprodutivo de vacas de corte foi observada por Almeida et al. (2002), trabalhando com vacas cruzadas, em idade de 3 a 9 anos, com baixos pesos ao início do acasalamento (370 kg), onde os autores encontraram uma taxa de prenhez de 11% e 20%, nos anos de 1999 e 2000, respectivamente.

Portanto, é possível afirmar que o baixo peso no início do acasalamento foi uma das variáveis responsável pela baixa taxa de prenhez observada. Estes pesos resultam das deficientes condições alimentares que as vacas acumularam desde o seu último outono e que se prolongaram até o início do acasalamento.

4.2.1.2 Efeito do ganho de peso durante o acasalamento sobre a probabilidade de prenhez

O ganho de peso durante o acasalamento (GDA) influenciou significativamente a probabilidade de prenhez dos animais experimentais ($P=0,0976$). Os valores ($-0,160$ kg/dia) evidenciam a deficiência nutricional que os animais foram submetidos por ocasião do acasalamento. Contudo, neste cenário é possível observar uma grande variação no parâmetro analisado, sendo que algumas vacas experimentaram até ganho de peso no mesmo período. Na tabela 6, é demonstrado que as vacas que conceberam foram as que apresentaram uma menor perda de peso durante o acasalamento. Os valores de GDA apresentados foram ajustados para os valores médios de DJ, PI e ECCI.

Tabela 6. Ganho de peso durante o acasalamento (GDA), de vacas prenhes e vazias.

Situação Fisiológica	GDA (kg)
Prenhe	-0,128
Vazia	-0,197
Média geral	-0,160 ± 0,209

A estatística da razão entre chances indica que um aumento de 0,100 kg/dia durante o acasalamento, aumentaria cerca de 20% as chances de concepção (Figura 2). Com base nestas estimativas e nos GDA observados no trabalho, pode-se afirmar que se os mesmos animais tivessem apenas mantido peso durante a estação reprodutiva, ou melhor, se ainda tivessem obtido pequenos ganhos, obteriam desempenhos reprodutivos mais elevados.

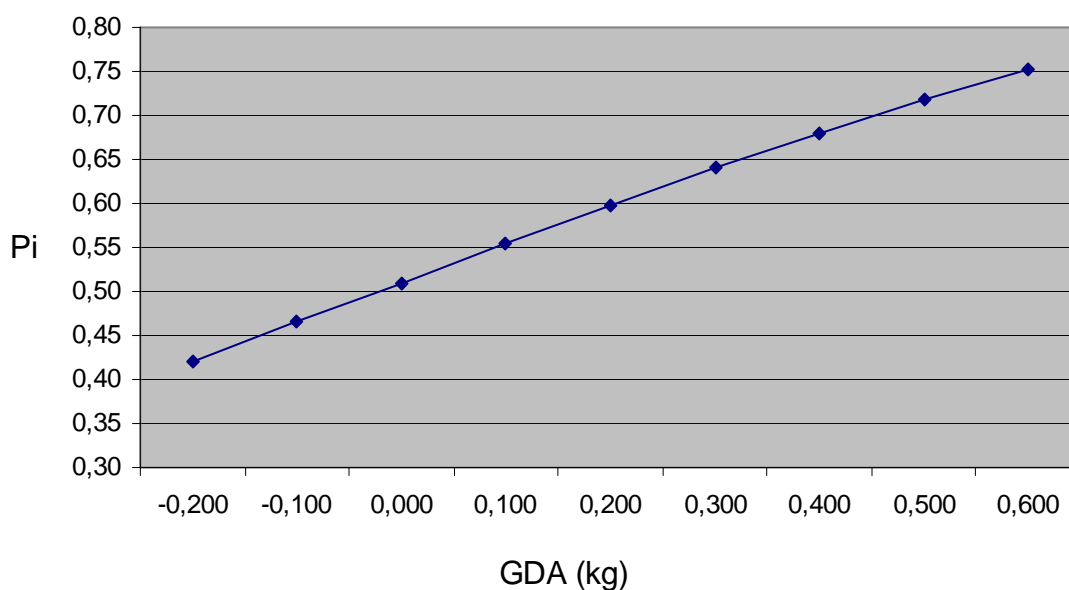


Figura 2. Relação entre probabilidade de prenhez (P_i) e o ganho diário médio durante o acasalamento (GDA) para valores médios das demais variáveis independentes

Estes resultados sugerem que os animais que perderam menos peso e conseqüentemente conceberam até o final dos acasalamentos foram os que enfrentaram o período de déficit nutricional de maneira mais eficiente, provavelmente por estarem melhor adaptados às condições de restrição alimentar.

Ainda, é possível estabelecer uma relação entre o GDA e a situação fisiológica da vaca. Com base na figura 2 pode-se afirmar que as vacas que conceberam mais cedo, ou seja, logo no início da estação de acasalamento, foram as que perderam menos peso, devido aos efeitos dos hormônios envolvidos na gestação, principalmente a progesterona.

Contudo, ambos os valores apresentados na tabela 6 são inadequados para o período em que vacas se encontravam.

Conjuntamente com o PI, as significativas perdas de peso são resultantes das inadequadas condições nutricionais do rebanho. Estes aspectos, já foram anteriormente discutidos.

Os valores do PI e a sua evolução durante o período de monta (GDA), não atendem às indicações feitas por Wiltbank et al. (1985) e Sampedro et al. (2003). Para estes autores, satisfatórias taxas de prenhez, além de um adequado estado corporal no início da temporada de monta, requerem uma manutenção ou ganhos positivos mínimos, durante este período.

Se os animais tivessem iniciado o período do acasalamento com melhores escores de condição corporal, provavelmente pequenas perdas de peso, não comprometeriam o seu desempenho reprodutivo (Osoro & Wright, 1992). Para enfrentar possíveis perdas de peso decorrentes do início da lactação, é necessário que a fêmea possua reservas corporais acumuladas antes do parto.

Em condições ambientais limitantes, Meaker et al. (1980) observou que vacas que iniciaram o seu período reprodutivo com 445 kg e ganharam 0,230 kg/dia obtiveram 80% de prenhez, enquanto que vacas que iniciaram com 370 kg e ganharam 0,384 kg/dia obtiveram 45% de prenhez. Isto denota que o ganho durante o período de monta deve ser considerado juntamente com o peso em que a vaca chega ao início do acasalamento, pois as suas combinações condicionam a resposta reprodutiva.

É comum a ocorrência de insucessos reprodutivos, quando as vacas, desde o parto e/ou durante o período de monta, são submetidas a acentuadas perdas de peso e condição corporal (Osoro & Wright, 1992). Isto explica o baixo desempenho reprodutivo obtido no rebanho experimental.

4.2.1.3 Efeito da data de parto sobre a probabilidade de prenhez

Data juliana de parto (DJ) apresentou efeito significativo ($P=0,0736$) sobre a probabilidade de prenhez (P_i). Os valores desta variável, ajustada para os valores médios de ECCI, são demonstrados na tabela 7.

Tabela 7. Data juliana de parto (DJ), de vacas prenhes e vazias no final do período de acasalamento.

Situação Fisiológica	DJ (dias)
Prenhe	295,6
Vazia	306,2
Média geral	301,5 ± 33

A DJ média na presente avaliação corresponde ao final do mês de outubro (28/10), com o período de parição entre 11/08 e 23/12 (134 dias). Os valores individuais podem ser acompanhados no Apêndice 1.

Novamente, através do modelo de regressão logística, pode-se estimar que cada 10 dias a mais na data de parto, ou seja, mais tarde no ano, diminuiria em 11,4% as chances de concepção dos animais experimentais (Figura 3). Adaptando os dados de Pimentel & Pimentel (1983), é evidenciado

que vacas de corte, no RS, tiveram uma redução de 5,1% de prenhez para cada 10 dias a mais na data de parto.

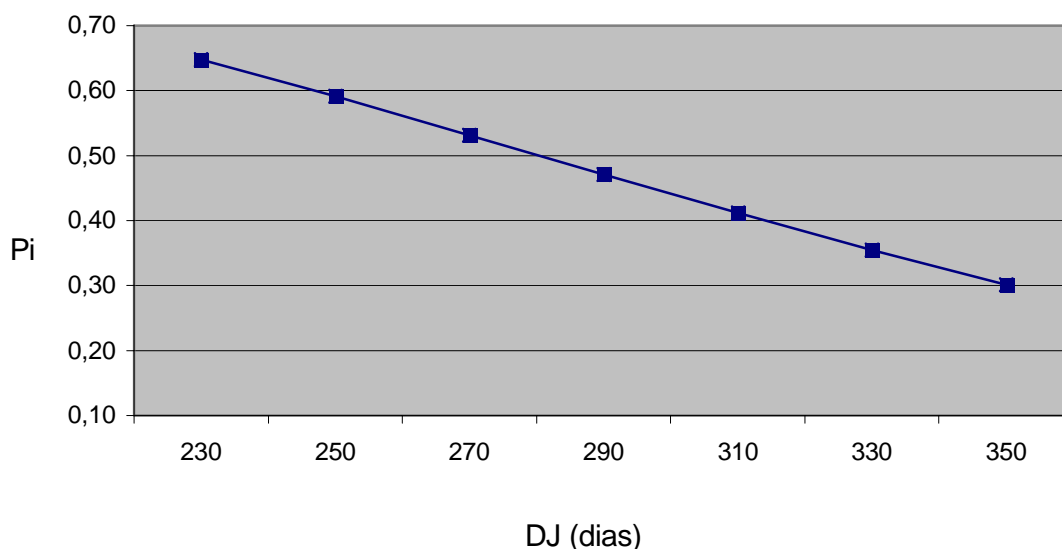


Figura 3. Relação entre probabilidade de prenhez (P_i) e a data juliana de parto (DJ) para valores médios das demais variáveis independentes

Embora as vacas que pariram no cedo dentro do ano, portanto com menores DJ, tenham apresentado um pré e pós-parto inferiores (resultantes dos efeitos da estação da seca) aos das vacas com partos mais tardios, elas tiveram um longo período desde o parto até o início do acasalamento.

Este longo período passa a exercer um maior efeito sobre o reinício da atividade ovariana, do que a taxa de ganho de peso, já que a lactação deixa de exercer efeito negativo sobre essas vacas, uma vez que o pico da lactação

já aconteceu, distante do início do novo acasalamento. Ainda que o intervalo parto-estro seja mais prolongado, as vacas que pariram mais cedo tiveram maior tempo de recuperação até a próxima estação de monta do que as que pariram tarde.

Estes resultados são consequência das inadequadas condições nutricionais em que estas vacas pariram, decorrentes do desajuste ao período de crescimento das pastagens tropicais.

Coincidentemente aos altos requerimentos energéticos demandados pela amamentação, os animais enfrentaram uma escassez alimentar, que mesmo estando no período primaveril, foram insuficientes para adequadamente atendê-los. Conforme anteriormente discutido, é necessário também, que se considere as condições nutricionais que estes animais possuíam em decorrência da saída do período de inverno (estação da seca). Logo, o crescimento inicial das pastagens dos piquetes experimentais, não foi suficiente para reverter o déficit nutricional acumulado. Além da baixa quantidade de MS disponível aos animais, a qualidade nutricional da forragem também pode ter contribuído para este quadro de subnutrição. Silva (2004) encontrou médias de 12,5% PB e 61,6% FDN para *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, superiores aos valores médios de 6,2% PB e 75,3% FDN (Apêndice 11).

Este somatório de efeitos gerou um balanço energético negativo, que resultou no comprometimento do desempenho reprodutivo na estação de monta seguinte.

Os resultados obtidos concordam com os encontrados por Teixeira et al. (2000). Estes autores, durante quatro anos, avaliando mais de 48.000 parições, em Valparaíso – SP, detectaram influência da data de parto na taxa de prenhez. Os maiores índices de repetição de cria (80%) foram observados nas vacas que pariram mais cedo dentro do ano.

Estes resultados são diferentes dos relatados por Rovira (1972) e Pimentel & Pimentel (1983), que analisando distintos períodos de parição, observaram menores intervalo parto-concepção, para vacas que pariram nos meses de outubro e novembro, portanto, mais tarde dentro do ano. Provavelmente um período de parição mais curto e mais ajustado ao crescimento das pastagens, foi o responsável pelos resultados obtidos por aqueles autores.

As vacas deste experimento pariram em níveis energéticos abaixo do recomendado, e no período onde era esperado que repusessem seus estoques energéticos, permaneceram numa significativa perda de peso até o final do acasalamento (Apêndice 1). Esta evolução fez com que as vacas continuassem em situação de desnutrição, não retomando a atividade ovariana. Estes efeitos nutricionais sobre a reprodução foram descritos por Short et al. (1990) e Vizcarra et al. (1998).

De acordo com Thorpe et al. (1980), Buck & Light (1982) e Silva (1989), as vacas que parem no início da estação de parição possuem vantagens frente às que parem no final, apresentando maiores chances de repetição de cria.

Na situação experimental, as baixas taxas de prenhez das vacas que pariram no final da estação, foram decorrentes das menores chances de concepção que tiveram, considerando seu desfavorável estado energético e também pelo fato de que o período de acasalamento na estação reprodutiva anterior a deste experimento foi de 134 dias. Portanto, os 94 dias de acasalamento desta avaliação significaram uma redução na duração da estação de monta. Assim, parte destes animais retomaram suas atividades reprodutivas somente após a saída dos touros.

Com os resultados deste experimento e com os resultados obtidos por Silva (1989) e Barcellos et al. (1999), assume-se que vacas que parem antes retomam sua atividade reprodutiva primeiro e, em decorrência disto, apresentem as maiores taxas de repetição de cria.

Segundo Burris & Priode (1958) e Reynolds (1967), além do prejuízo direto de não conceber novamente, vacas com parto tardio dentro da estação de parição, tendem a manter e agravar este comportamento com o passar dos anos. Vacas que parem tarde, tendem a parir tarde na estação seguinte em decorrência de uma concepção tardia (Rege & Famula, 1993). Igualmente, vacas que parem tarde tendem a produzir menos terneiros durante sua vida útil, podendo ainda ser descartadas precocemente do rebanho, por não repetirem cria anualmente (Wiltbank, 1970).

Com base nos resultados obtidos e nas constatações de Wiltbank & Harvey (1963), Wiltbank (1970), Buck et al. (1976), Wiltbank et al. (1985), Rice (1986) e Gressler (1998), pode-se afirmar que manejar o rebanho de cria com a

finalidade de antecipar a data do parto resulta em aumento na taxa de repetição de cria e na antecipação da data do próximo parto.

Mesmo que, na situação experimental, um dos efeitos que determinaram a repetição de cria tenha sido o longo período que as vacas que pariram mais cedo tiveram em relação as que pariram mais tardiamente, outro aspecto fundamental que deve ser considerado é o melhor ajuste das exigências nutricionais da fêmea que pariu com o período de crescimento máximo das pastagens. Portanto uma das alternativas para aumentar os índices e repetição de cria seria ajustar o período reprodutivo para o início da estação das águas. Assim, faz-se coincidirem os elevados requerimentos nutricionais do início da lactação, com a melhor disponibilidade de pasto do período de setembro a novembro.

Na situação avaliada, parece ser indispensável a concentração da parição dentro de limites inferiores aos atualmente praticados (134 dias). Trata-se de um período muito extenso, gerando terneiros muito heterogêneos e comprometendo o desempenho reprodutivo das matrizes no acasalamento seguinte.

A estação de partições num período inferior a 90 dias, seria o objetivo inicial a ser perseguido. Para isto, devem ser feitos ajustes no período de acasalamentos, buscando-se igualmente sua concentração. Na presente avaliação, o período de monta teve duração de 94 dias. Porém, seus resultados serão colhidos somente na parição seguinte, assim como os dados de produção hora avaliados, são decorrência do período de acasalamento de 2002.

Com isso, pode-se afirmar que a data de parto, medida nesta ocasião através da DJ, condicionou a prenhez do rebanho de cria.

4.2.1.4 Efeito da condição corporal no início da estação de acasalamento sobre a probabilidade de prenhez

O escore de condição corporal ao início do acasalamento (ECCI) apresentou efeito significativo sobre a probabilidade de prenhez (Pi) ($P=0,2525$). Os valores obtidos para esta variável, ajustando-se para os valores médios de DJ e PI, encontram-se na tabela 8.

Tabela 8. Escore de condição corporal no início do acasalamento (ECCI) de vacas prenhes e vazias.

Situação Fisiológica	ECCI
Prenhe	3,07
Vazia	2,98
Média geral	3,02 ± 0,5

O ECC fornece informações sobre as reservas energéticas da vaca de cria (Lowman et al., 1976; Earle et al., 1976; Edwards, 1979; Spitzer, 1986; Corah et al., 1991), através de uma avaliação pontual.

No presente experimento a ECCI apresentava-se abaixo dos valores que assegurassem um nível reprodutivo mais elevado, pois o estoque energético corporal que possuíam não foi suficiente para à retomada da atividade reprodutiva, concordando com os resultados descritos por Wiltbank

(1970), Short & Bellows (1971), Bronson & Manning (1991) e Schillo et al. (1992). Nestes trabalhos, os autores indicam a existência de uma quantidade mínima de reservas corporais, necessária ao desencadeamento e retomada das atividades reprodutivas responsáveis pela ciclicidade ovariana.

Por meio da regressão logística foi estimado que o aumento de 0,5 pontos no ECCI, aumentaria em 34% as chances de concepção dos animais experimentais (Figura 4).

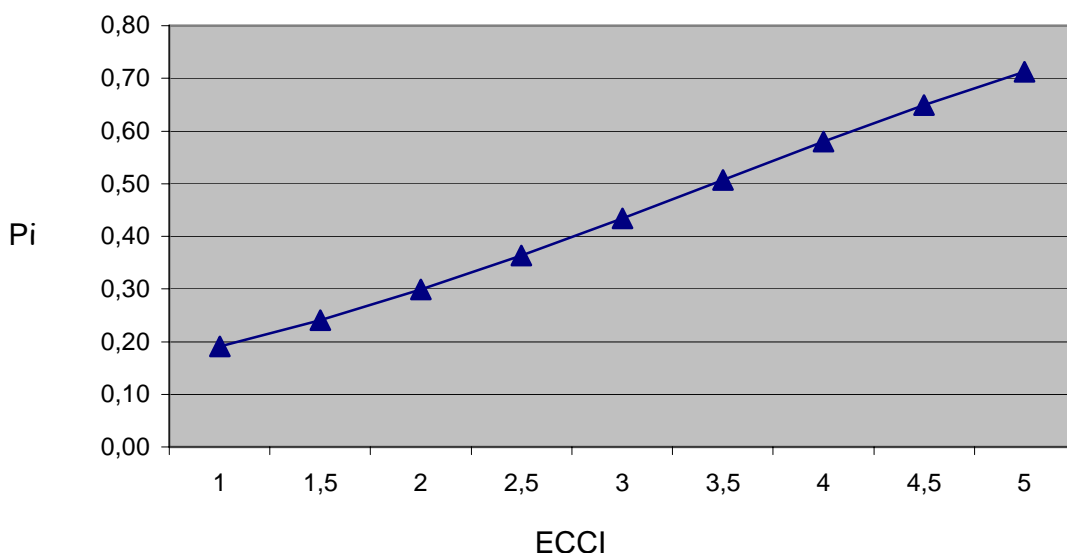


Figura 4. Relação entre probabilidade de prenhez (P_i) e o escore de condição corporal ao início do acasalamento (ECCI) para valores médios das demais variáveis independentes.

Com base nestas constatações pode-se afirmar que os animais deveriam ter iniciado o acasalamento com ECC superior a 3,0 ou terem maiores taxas de ganho de peso durante o referido período. Assim, em

condições corporais mais elevadas e/ou ganhando peso, estariam aptos a conceberem novamente.

Esta indicação concorda com os resultados de Almeida et al. (2002), que observaram 11% de prenhez para animais com ECC 1,5 ao início do acasalamento.

A avaliação experimental apresentou valores diferentes dos obtidos por Sampedro et al. (2003), que observaram 80% de repetição de cria para ECCI = 3,0. Porém, a tendência observada foi a mesma, ou seja, melhores ECCI estão relacionados com maiores taxas de prenhez.

O baixo desempenho reprodutivo observado na presente avaliação está relacionado com os baixos valores de ECCI, que por sua vez, são consequência das condições corporais prévias ao acasalamento.

No trabalho desenvolvido por Bustamante et al. (1997) a fim de verificar a influência de quatro combinações entre condição corporal ao parto (inferior ou superior) e tipo de amamentação (à vontade ou restrita) sobre o desempenho reprodutivo de vacas Nelore, o grupo de animais que combinou condição corporal inferior e a amamentação à vontade, foi o que obteve os menores índices reprodutivos (31%).

Estes resultados demonstram o mesmo somatório de efeitos incidente sobre os animais experimentais. A baixa condição corporal ao parto e a perda de peso durante o acasalamento influenciaram a função reprodutiva da vaca. Outros resultados que detectaram influências semelhantes encontram-se descritos nos trabalhos de Mendez et al. (1986), Wettermann (1994), Barcellos & Lobato (1997) e Barcellos et al. (1999).

Como estes animais possuíam pouca energia em estoque na forma de gordura corporal, estas reservas demonstraram-se insuficientes para enfrentar um período de subalimentação (Russel & Wright, 1983; NRC, 1996; Barcellos, 1999; Costa, 2003), não sendo capazes de superar o déficit nutricional acumulado.

De acordo com as estimativas encontradas nas análises experimentais, e baseando-se no referencial de trabalhos que evidenciam estes efeitos (Herd & Sprott, 1986; Richards et al., 1986; Corah et al., 1991; Kunkle et al., 1994; Nicodemo & Saturnino, 2002), pode-se sugerir que nesta situação seria necessário que as vacas fossem melhor alimentadas durante o inverno, com a finalidade de parir em melhores condições corporais, para que finalmente pudessem chegar ao início da estação reprodutiva com ECC > 3,0, mantendo ou ganhando peso no pós-parto.

É necessário destacar que melhorar a condição corporal da vaca demanda custo. Este custo é proporcional aos requerimentos de manutenção e produção da vaca, que variam em função do período que a mesma se encontra. Assim, considerando as demandas energéticas da lactação no pós-parto, pode-se assumir que incrementos no peso e condição corporal são mais facilmente atingidos e representam menores custos, na fase pré-parto. Ainda que se considere a realidade ambiental do presente trabalho, pode-se afirmar que a manutenção de peso e da condição corporal (pré e pós-parto) seria benéfica ao desempenho reprodutivo dos animais experimentais.

Em síntese, as vacas iniciaram seu período reprodutivo com inadequadas condições corporais, não havendo tempo nem alimento

suficientes para recuperarem seu estado nutricional afim de obter bons resultados reprodutivos.

4.2.2 Efeitos não selecionados no modelo

4.2.2.1 Efeitos do grupo genético sobre a probabilidade de prenhez

As análises do grupo genético foram expressas em relação à fração gênica Nelore (FGN) de cada animal (Tabela 1). Segundo a metodologia estatística utilizada, não foi observado efeito da FGN ($P = 0,9529$) sobre a probabilidade de prenhez (P_i).

Os resultados da TP observada em cada FGN são demonstrados na tabela 9.

Tabela 9. Efeito da fração gênica Nelore (FGN) sobre a taxa de prenhez (TP) dos animais experimentais.

Grupo genético	FGN (%)	Número de Animais	TP (%)
1 / 4	25,0	23	47,8
3 / 8	37,5	10	40,0
1 / 2	50,0	49	44,9
N	100,0	35	40,0
Média Geral	-	117	43,2

Os resultados observados neste trabalho diferem da maioria dos encontrados sobre cruzamentos entre *Bos indicus* X *Bos taurus*. Neles são

evidentes os benefícios da heterose à reprodução (Turner et al., 1968; Reynolds et al., 1979; Warwick & Legates, 1979; Long, 1980; Gregory et al., 1993; Olson, 2001).

Koger et al. (1962), trabalhando com animais *Bos indicus* x *Bos taurus* nas condições tropicais do estado norte-americano da Flórida, observaram uma superioridade de 14,2% no desempenho reprodutivo das vacas F1 Brahman – Shorthorn, em relação às raças originais.

De maneira semelhante, Turner et al. (1968), cruzando animais Brahman e Hereford, observaram uma diferença ainda maior (20%) à favor dos animais cruzados.

No estado do Rio Grande do Sul, Barcellos & Lobato (1997), avaliando o desempenho reprodutivo de vacas cruzadas Nelore-Hereford, também obtiveram maiores taxas de prenhez para os animais cruzados.

Provavelmente, no presente trabalho o desempenho reprodutivo não diferiu entre os grupos genéticos em virtude dos baixos índices obtidos, onde inclusive aqueles grupos com maior heterose, encontravam-se expostos a sérias limitações nutricionais.

Igualmente, Pittaluga et al. (1984) não detectaram diferenças entre as taxas de prenhez de novilhas Hereford e suas cruzas com o Nelore, devido os baixos pesos ao parto e ao início do acasalamento. Mesmo que aquela avaliação tenha sido realizada com animais jovens, guardadas as devidas proporções, o comportamento reprodutivo foi influenciado pelo PI.

Com isso, os resultados obtidos indicam que em situações com extremas limitações nutricionais, os fatores ambientais podem incidir sobre a

atividade reprodutiva de maneira mais decisiva que os fatores genéticos. Assim, nestas situações os fatores genéticos passam a ter seus efeitos suprimidos sobre o desempenho reprodutivo.

Assumindo-se estas considerações e com a finalidade de minimizar os efeitos do ano de avaliação, seria necessário repetir o presente experimento. Neste trabalho, maiores inferências ficaram impedidas por este importante fator de variação.

Outra consideração que deve ser feita, é em relação ao reduzido número de animais utilizados para este tipo de avaliação (Tabela 9). Trabalhos que objetivem mensurar e comparar os efeitos genéticos sobre o desempenho reprodutivo de animais de diferentes raças ou cruzas devem dispor de um número de unidades experimentais (totais e por grupo genético) consideravelmente superior ao que fora avaliado.

Mesmo assim é necessário destacar que o efeito genético é um importante fator capaz de afetar o desempenho reprodutivo de matrizes bovinas. Porém, trata-se apenas de um dentre tantos que incidem sobre esta atividade. A interação entre os elementos genéticos e ambientais é que conduzem ao progresso na produção de bovinos de corte.

4.2.2.2 Efeito da ordem de parto sobre a probabilidade de prenhez

Não foram observados efeitos da ordem de parto sobre a probabilidade de prenhez ($P=0,6813$).

Tabela 10. Ordem de parto (OP) de vacas prenhes e vazias.

Situação Fisiológica	OP (partos)
Prenhe	5,72
Vazia	5,45
Média geral	5,57 ± 4,2

Embora alguns trabalhos evidenciem a influência da ordem de parto sobre o desempenho reprodutivo de matrizes bovinas, na presente avaliação não foram encontradas influências desta variável sobre a probabilidade de prenhez (P_i).

A grande variabilidade de idade dos animais experimentais (2 a 20 anos) e a ausência de todas as idades em cada grupo genético provavelmente atenuaram seu efeito sobre a probabilidade de prenhez.

Porém, nas deficientes situações alimentares, provavelmente, as vacas mais afetadas foram as mais jovens, dentre elas, a primípara com cria ao pé. Normalmente esta categoria apresenta uma tendência de repetir menos cria que os animais adultos (Rovira, 1996; Barcellos et al., 1999; Cerdótes et al., 2003).

Esta diminuição na taxa de prenhez na categoria de primíparas foi observada por Pita et al. (2000). Ao avaliarem cerca de 49.000 registros de prenhez, numa mesma propriedade, os autores encontraram a menor taxa de prenhez para as vacas jovens.

Portanto, considerando as condições do presente experimento, presume-se que esta categoria tenha sido a mais sensível às limitações nutricionais, dentre todas avaliadas.

Igualmente nas situações em que se objetiva detectar efeitos da ordem de parto sobre a reprodução de vacas de corte, deve-se ter uma maior homogeneidade experimental, a fim de minimizar outras possíveis fontes de variação. Carece também de um número mais expressivo de animais para que sejam realizadas as pertinentes análises.

4.2.2.3 Efeito do tamanho da vaca sobre a probabilidade de prenhez

Não foram observados efeitos da altura da vaca sobre a probabilidade de prenhez ($P=0,5884$).

Tabela 11. Altura (H) média dos animais experimentais.

Situação Fisiológica	Altura (m)
Prenhe	1,33
Vazia	1,33
Média geral	$1,33 \pm 5$

Embora os resultados do presente trabalho não tenham demonstrado influência do tamanho da vaca sobre sua função reprodutiva, seus efeitos encontram-se descritos nos trabalhos de Vargas et al. (1999). Vacas de tamanhos maiores podem ter sua atividade reprodutiva influenciada

pelas relações com os seus custos de manutenção, já que o incremento de tamanho, aumenta as exigências nutricionais, aumentando por consequência o custo alimentar de cada matriz.

Buttram & Willham (1989), avaliando as características reprodutivas de vacas de três tamanhos diferentes – pequenas (121cm), médias (127cm) e grandes (133cm) - encontraram maiores desempenho para as vacas de menor tamanho adulto. Naquela ocasião, as vacas maiores, foram as de menor desempenho reprodutivo. O mesmo comportamento foi observado por Vargas et al. (1999), onde as vacas maiores (134–145cm) foram as de menor desempenho reprodutivo.

Observa-se no trabalho destes autores, que as vacas de maior tamanho tinham alturas semelhantes às dos animais desta avaliação. Portanto, inferindo aqueles resultados para a presente avaliação, pode-se sugerir que os animais de tamanho maiores não tiveram seus requerimentos preenchidos, provavelmente manifestados através de baixos índices de repetição de cria.

Ainda, é pertinente observar o tamanho médio dos animais experimentais (133 cm). Embora não se caracterizem como animais de tamanhos extremados, é necessário relacioná-los às condições ambientais que os mesmos se encontram (Euclides Filho, 2001).

Frutos do cruzamento *Bos indicus* x *Bos taurus*, este tamanho (*frame size* = 6) é esperado. Porém, talvez seja necessário adequar as condições alimentares à estes animais, afim de impedir que os aspectos nutricionais limitem o desempenho reprodutivo dos mesmos (Olson, 1994).

Mediante a impossibilidade desta adequação, seria oportuno trabalhar com tamanhos menores (Euclides Filho, 2001).

4.2.2.4 Efeito das características do terneiro sobre a probabilidade de prenhez

As características do terneiro não apresentaram efeito sobre a probabilidade de prenhez das vacas avaliadas ($P > 0,30$).

Os valores médios de peso ao nascer (PN) e peso de desmame (PAJ205) foram 32,0 e 118,0 kg PV, respectivamente.

Foi observada uma grande variabilidade de valores para PAJ205. Estes valores foram decorrentes do extenso período de parição. Segundo Doren et al. (1986), para que se obtenham maiores informações a respeito da influência desta característica sobre a atividade reprodutiva da mãe, estes pesos, além de ajustados, devem ser mais homogêneos, que os hora obtidos, afim de minimizar efeitos principalmente da data de nascimento. Com isso, fica limitada a capacidade de maiores interpretações.

5. CONCLUSÕES

- A baixa taxa de prenhez observada no rebanho experimental foi decorrente do deficitário manejo nutricional que os animais foram submetidos.
- O escore de condição corporal associado ao peso no início do acasalamento e o ganho de peso durante o acasalamento foram os fatores determinantes da taxa de prenhez.
- Vacas com partos mais tardios dentro do ano tiveram menores índices de repetição de cria.

CAPÍTULO II

1. EFEITOS QUE INFLUENCIAM A TAXA DE PREENHEZ DE UM REBANHO DE VACAS NELORE x HEREFORD EM AMBIENTE SUBTROPICAL

2. INTRODUÇÃO

A reestruturação ocorrida nos últimos anos quanto a ocupação dos territórios agrícolas, conduziu a pecuária de corte para áreas marginais de exploração. Estas áreas, com limitações de solo e vegetação, vêm sendo destinadas a bovinocultura de corte por questões de ordem econômica, onde os cultivos de grãos e atividades afins, apresentam-se numa posição mais favorável.

À pecuária de corte, e dentro dela aos rebanhos de cria, coube a função de ocupar e explorar economicamente, áreas que na sua maioria, não são condizentes com as necessidades da vaca de cria. Mesmo assim, cabe à vaca, gestar, parir e desmamar um produto viável por ano.

Estas funções, enfrentadas anualmente pela vaca de cria, são expressas por meio de parâmetros de produtividade e eficiência. Estes indicadores, além de avaliar o quanto cada vaca produz, podem fornecer

informações sobre a adaptação da vaca frente ao ambiente. Em situações com limitações extremas, os níveis reprodutivos ficam seriamente comprometidos.

A função reprodutiva da vaca é extremamente sensível aos fatores ambientais à que é exposta e aos fatores genéticos intrínsecos de cada indivíduo. Em situações de déficit nutricional, a atividade reprodutiva de uma matriz é uma das primeiras a ser suprimida (Short et al., 1990), afim de priorizar atividades básicas como a sua sobrevivência e a produção de leite, visando a manutenção do seu terneiro.

Dentre os fatores que influenciam o desempenho reprodutivo, aqueles relacionados ao manejo nutricional são os mais determinantes para a reprodução. A energia é o elemento responsável pelo desencadeamento da retomada da atividade ovariana da vaca logo após o parto (Wiltbank et al., 1962).

Se a dieta ofertada não for capaz de preencher os requerimentos nutricionais, tem-se longos períodos de anestro pós-parto, que levarão a fêmea a conceber tardiamente dentro do período de acasalamento, ou ainda, a retomada da ciclicidade ovariana num período superior a 80 dias pós-parto, não permitindo que a vaca tenha um intervalo entre partos de até 365 dias.

Mas não só a nutrição influencia a reprodução. Fatores genéticos são capazes de interferir no desempenho reprodutivo de um rebanho.

O genótipo de uma matriz pode influenciar seu desempenho através do potencial de adaptação apresentado frente às condições ambientais. Uma vaca bem adaptada às ambientais de um determinado local é capaz de obter satisfatórios índices reprodutivos, mesmo em ambientes desfavoráveis.

Ainda, o genótipo de um animal, manifesta-se através de características como tamanho corporal, que em função dos requerimentos energéticos, são capazes de determinar menores ou maiores desempenhos por parte dos animais, quando em áreas marginais.

Nos sistemas de cria, ainda é atribuído ao índice de prenhez, uma das variáveis de maior impacto na eficiência bioeconômica. Assim, quantificar os fatores de maior relevância que influenciam este índice passa a ser um dos objetivos de um enfoque sistêmico de exploração.

O objetivo deste trabalho foi identificar os efeitos que influenciam a taxa de prenhez de um rebanho de vacas Nelore x Hereford em ambiente subtropical.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Local e período experimental

O experimento foi desenvolvido na Fazenda Nova Era, pertencente à empresa Nutrimental – Belarissa Agropecuária, localizada no interior do município de Ortigueira, no paralelo 24°06'472 (latitude sul) e no meridiano 50°49'313 (longitude oeste), aproximadamente 100 km ao sul do Trópico de Capricórnio, no nordeste do estado do Paraná.

A fazenda é destinada exclusivamente à criação de bovinos de corte, caracterizando um sistema de produção com base na cria e recria de fêmeas. Os machos são transferidos na desmama, para serem recriados e terminados noutra unidade da empresa, em Londrina - PR.

A empresa é integrante da Conexão Delta G, programa de melhoramento genético voltado à seleção e desenvolvimento das raças Polled Hereford, Nelore e Braford. Na unidade onde foi desenvolvido este trabalho o rebanho é constituído apenas pelas duas últimas raças, sendo a Hereford introduzida basicamente por inseminação artificial.

O período experimental iniciou dia 10 de dezembro de 2003 e terminou dia 26 de junho de 2004, logo após a realização do diagnóstico de prenhez.

3.2 Clima

Segundo a classificação de Köppen, o local onde foi realizado o experimento situa-se numa região de clima mesotérmico, na transição entre o clima subtropical (Cfa) e clima temperado (Cfb). Esta situação geográfica resulta na ocorrência de duas épocas anuais bem distintas com verões de temperaturas elevadas, acima de 35°C, e invernos de baixas temperaturas, abaixo de 0°, com a ocorrência de geadas nos dias mais frios. A pluviosidade anual média é de 1600 mm, mal distribuídos ao longo do ano, caracterizando dois períodos, o das secas (abril-setembro = 35% do valor anual) e o período das chuvas (outubro-março = 65% do valor anual) (IAPAR, 2003).

3.3 Solos

De acordo com IAPAR (2005), predominam a associação dos solos Litólico Distrófico e Cambissolo Alico. Tratam-se de solos com coloração

vermelha, textura argilosa, boa porosidade e relativamente bem drenados. Ocorrem em relevos que variam de ondulados a extremamente ondulados.

3.4 Vegetação

O cobertura vegetal predominante se caracteriza pela presença de gramíneas tropicais como brachiaria (*Brachiaria decumbens*), o brizantão ou braquiarão (*Brachiaria brizantha*), o capim tanzânia (*Panicum maximum* cv. tanzânia), o colonião (*Panicum maximum* cv. colonião), a setária (*Setaria sphacelata*) e o capim bermuda (*Cynodon dactylon*).

Estas espécies apresentam grande variação relacionada a época do ano, tanto em quantidade quanto em qualidade nutricional. De uma maneira geral, é no período das águas (outubro-março) que a vegetação local apresenta seus picos de produção de MS (Silva, 2004). Já a qualidade das gramíneas tropicais, apresenta relação com o seu estágio de desenvolvimento, sendo que os teores de fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), celulose, hemicelulose, lignina e sílica, que influenciam a qualidade nutricional da planta, aumentam progressivamente com o maturidade da mesma (Van Soest, 1994). Assim pode-se dizer que o “ótimo nutricional” destas espécies é na primeira metade do seu ciclo de crescimento, que ocorre no período de primavera e início do verão. A maioria destas espécies, são pouco tolerantes ao excesso de chuvas, não tolerando solos encharcados. No período da seca (abril-setembro) estas espécies tropicais tem seu potencial forrageiro sensivelmente reduzido, principalmente em regiões que intercalam

períodos de baixas temperaturas. Grande parte destas gramíneas não toleram o frio e apresentam grande sensibilidade à geadas.

Ainda como integrante da vegetação local, destaca-se, devido o seu potencial tóxico aos animais, a grande presença de samambaias (*Polypodium leucotomos*, *Polypodium aureum*, *Polypodium decumanum* e *Pteridium aquilinum*).

Do total da área da fazenda, apenas 45% é destinada à área de pastoreio, sendo o restante (55%), dividido em áreas de capoeira (5%), reserva legal (26%), preservação permanente (7%), mata excedente (15%) e sede/estradas/instalações (2%).

O relevo varia de ondulado a extremamente ondulado, com altitude média de 900 metros acima do nível do mar (podendo chegar à 1000 metros), sendo que cerca de 75% da área total da propriedade encontra-se na forma de picos (morros), que na sua maioria apresentam-se cobertos por densa vegetação nativa em forma de mata fechada.

Assim, o local onde foram realizadas as avaliações experimentais integram uma região caracteristicamente tida como área marginal, apresentando consideráveis limitações ambientais para a bovinocultura de corte.

3.5 Animais experimentais

Foram utilizadas 117 vacas com cria ao pé, de diferentes idades e grupos genéticos (Braford e Nelore)(Tabela 1). Todos os animais são integrantes do programa de melhoramento genético da empresa, com

identificação individual por meio de brincos plásticos e com registros de filiação, ano de nascimento, número de partos e constituição genética.

Tabela 1. Número de animais experimentais, de acordo com o grupo genético e fração gênica de Nelore (FGN).

Grupo genético	FGN (%)	Número de animais
1 / 4 NH*	25,0	23
3 / 8 NH	37,5	10
1 / 2 NH	50,0	49
N*	100,0	35
Total	-	117

* NH – Nelore-Hereford; N – Nelore.

Os animais experimentais foram escolhidos do rebanho de cria da empresa, o qual foi sempre submetido às mesmas condições de manejo (piquete, manejo nutricional e sanitário).

Os grupos experimentais foram denominados de acordo com a FGN (25%N, 37,5%N, 50%N e 100%N), sendo todos os animais mantidos juntos, formando um único lote, submetidos aos mesmos manejos.

3.6 Procedimentos experimentais

3.6.1 Instalações

Durante o período experimental, os animais foram mantidos em piquetes de composição botânica variada (*Brachiaria decumbens*, *Brachiaria*

brizantha, *Panicum maximum* cv. tanzânia, *Panicum maximum* cv. colômbio, a *Setária sphacelata* e *Cynodon dactylon*).

Durante a estação de monta, os animais trocaram três vezes de piquete, conforme descrito na tabela 2.

Tabela 2. Área e período de ocupação dos piquetes experimentais

Piquete experimental ¹	Área (ha)	Período de ocupação
M	25,1	10/12/03 – 01/01/04 (23 dias)
B	40,7	02/01/04 – 08/02/04 (38 dias)
S	29,2	09/02/04 – 12/03/04 (33 dias)

¹ – Nomenclatura própria do piquete, utilizada pela fazenda.

Nos três piquetes, os animais tiveram livre acesso à água através de bebedouros naturais, e sombra. Ainda, contavam com cochos para mineralização, onde recebiam sal mineralizado à vontade (Apêndice 2).

O centro de manejo da propriedade dispunha de mangueiras de aparte, bretes, tronco e balança.

3.6.2 Manejo sanitário

Os animais experimentais foram submetidos ao manejo sanitário rotineiro da empresa, que constitui-se na vacinação contra aftosa, clostridioses, brucelose, leptospirose, rinotraqueíte infecciosa bovina (IBR), diarreia viral bovina (BVD) e, everminações periódicas (60 dias) com vermífugos injetáveis de amplo espectro. Para auxiliar no controle dos

ectoparasitas, quando necessário, foram utilizados banhos de aspersão, ou ainda, produtos *pour on*.

3.6.3 Manejo experimental

Os animais experimentais foram selecionados dia 10 de dezembro de 2003. Na ocasião foi verificada a identificação de todos os animais, observando-se o número do brinco e os seus registros no banco de dados da empresa. As vacas foram temporariamente apartadas dos seus terneiros (por 12 horas), pesadas e submetidas à avaliação da condição corporal de acordo com Lowman et al. (1976). Foram medidas à sua altura de garupa (H) e, classificadas quanto sua FGN, de acordo com o banco de dados da empresa (Belarissa Agropecuária, 2003). Na ocasião, foram obtidos os dados relativos aos produtos que estavam ao pé da mãe, data de nascimento (DN), sexo do terneiro (S) e peso ao nascer (PN), através do banco de dados da empresa.

O período de acasalamentos foi de 10 de dezembro de 2003 até 12 de março de 2004, com duração de 94 dias, realizado por meio de monta natural, com o uso de 5 reprodutores 1/4 Nelore.

3.7 Avaliações experimentais

3.7.1 Altura

As medidas de altura da garupa (H) foram obtidas com o uso de uma régua com marcação métrica centesimal (hipômetro). Todos os animais foram medidos no início do período de acasalamento afim de obter dados sobre tamanho corporal médio.

3.7.2 Pesagens

Além da pesagem inicial (PI) no dia 10/12/03, os animais foram pesados nos dias 23/01, 19/02, 26/03, 01/06/04, à primeira hora da manhã, sempre precedidos de um jejum de 12 horas.

Através destas pesagens, foi possível ajustar o peso (kg) dos animais para o meio (PM) e fim (PF) do período de acasalamento, assim como calcular o ganho diário médio (GDA, em kg) durante o referido período.

3.7.3 Condição corporal

Todas as vacas foram submetidas à avaliação da condição corporal durante as pesagens, sendo atribuídos escores de condição corporal (ECC) de acordo com Lowman et al. (1976). Este método baseia-se numa escala de 5 pontos, atribuídos conforme a descrição que segue:

ECC 1: apófises espinhosas, apófises transversas lombares, ossos da bacia, base da cauda e costelas bastante proeminentes; estado geral de caquexia.

ECC 2: apófises espinhosas, apófises transversas lombares não proeminentes, ossos da bacia proeminentes, mas com cobertura, base da cauda não afundada, costelas visíveis mas pouco proeminentes; estado geral insatisfatório porém aparentando saúde.

ECC 3: apófises espinhosas e transversas não visíveis, com boa cobertura, ossos da bacia visíveis mas cobertos, base da cauda ligeiramente

arredondada, cavidade laterais da cauda desaparecem e costelas distinguem-se individualmente, mas com gordura; estado regular.

ECC 4: apófises espinhosas e transversas bem cobertas, ossos da bacia não mais visíveis, bem cobertos, base da cauda arredondada, costelas de difícil identificação; estado geral de gordura moderada.

ECC 5: apófises espinhosas e transversas de aparência arredondada coberta por massa de tecido adiposo, ossos da bacia não visíveis e muito coberto, base da cauda com grande acúmulo de gordura, costelas bem cobertas; estado geral de obesidade.

3.7.4 Data juliana de parto e ordem de parto

Data juliana de parto (DJ) é uma variável contínua, utilizada para expressar o dia do parto desconsiderando o calendário gregoriano, ou seja, é expressa em dias corridos, onde 1º de janeiro é o dia 01 e o dia 31 de dezembro é o dia 365. Assim, esta variável foi obtida através da observação da data do parto da vaca, e posteriormente transformada para o calendário juliano.

A ordem de parto (OP), ou seja, o número de partos de cada vaca, foi calculada de acordo com a idade da vaca, já que todas pariram pela primeira vez aos 3 anos, com exceção de 4 animais do grupo 50N, que pariram pela primeira vez aos 2 anos.

3.7.5 Dados de desmame

Os terneiros foram desmamados dia 20 de maio de 2004 (DD), ocasião na qual foram pesados (PD). Estes pesos foram ajustados para 205 dias (PAJ205).

A idade real (ID) de cada produto foi calculada através da diferença entre a DD e a DN.

3.7.6 Taxa de prenhez

Os animais foram submetidos ao diagnóstico de gestação (DG), através do método de palpação retal, realizado aproximadamente 100 dias após o encerramento da estação de monta.

A medida utilizada para avaliar o desempenho reprodutivo dos animais experimentais foi a taxa de repetição de cria, calculada segundo a expressão (vacas prenhes / vacas expostas) x 100.

3.7.7 Estimativa da massa de forragem

Afim de estimar a massa de forragem disponível na entrada e na saída dos animais experimentais, foram coletadas amostras dos três piquetes ocupados pelo rebanho, nas datas iniciais e finais de ocupação dos mesmos. Em cada coleta foram feitos 5 cortes / piquete, rente ao solo, dentro de um quadrado com área de 0,25 m², em áreas representativas do piquete (t'Mannetje, 1978). Cada amostra foi acondicionada em saco plástico, identificada com data e local, e transportadas até Porto Alegre para ser

analisada no Laboratório de Nutrição Animal da Faculdade de Agronomia da UFRGS.

Para calcular a massa de forragem disponível, cada amostra úmida foi pesada individualmente. Juntando-se os 5 cortes, foram feitas amostras compostas para cada piquete, donde foram retiradas 2 sub-amostras, que foram pré-secas em estufa de ar forçado à 60°C / 72 horas, pesando-as novamente para determinação do teor de matéria seca (MS) e estimativa final da massa de forragem.

Os valores médios obtidos encontram-se no apêndice 10.

3.7.8 Determinação da qualidade da forragem

Após todo o procedimento e a pré-secagem descrita no item anterior, as sub-amostras foram moídas e analisadas para avaliar os teores de MS e proteína bruta (PB) de acordo com o método Kjeldahl (AOAC, 1975) e, Fibra em Detergente Neutro (FDN), determinada segundo a técnica proposta por Van Soest & Robertson (1985) e Van Soest et al. (1991).

Os valores médios obtidos nas análises laboratoriais encontram-se no apêndice 11.

3.7.9 Avaliações climáticas

Durante o período experimental foram instalados na propriedade, para medições de temperatura e índice pluviométrico, um termômetro de máxima e de mínima, um pluviômetro e uma planilha de anotações. O registro

das informações foi feito por um funcionário da empresa, previamente treinado para tal função.

Estes dados permitiram uma comparação entre as condições climatológicas do período experimental e às médias históricas para aquela região (IAPAR, 2005).

Os valores referentes às temperaturas e índices pluviométricos durante o período experimental, bem como as médias históricas da região, são apresentados nos apêndices 4 a 9.

3.8 Análise estatística

Todas as análises estatísticas foram realizadas por meio do pacote computacional SAS versão 8.02.

A variável resposta diagnóstico de gestação foi assumida apresentar distribuição binomial, sendo analisada com base na metodologia de regressão logística por meio do procedimento *LOGISTIC* do SAS (SAS, 1999).

O objetivo da análise foi verificar a significância de cada variável para explicar a variação no diagnóstico de gestação, quantificar a mudança na chance de prenhez para cada acréscimo de unidade nas variáveis regressoras e utilizar essas variáveis para prever a probabilidade de prenhez.

Inicialmente diversos modelos de regressão múltipla com efeitos lineares, lineares e quadráticos e interações, foram ajustados. A escolha do modelo a ser adotado para análise final foi feita com base no teste de Hosmer e Lemeshow de qualidade de ajustamento (Hosmer & Lemeshow, 2000) e no coeficiente de determinação (R^2).

Foi ajustado um modelo de regressão múltipla para início da estação de monta, expresso pela seguinte equação:

$$P_i = \frac{\exp(y_{ij})}{1 + \exp(y_{ij})} = [1 + \exp(-y_{ij})]^{-1}, \text{ em que}$$

P_i é a probabilidade da i -ésima vaca estar prenha;

$$y_{ij} = \mu + s_j + \beta_1 X_{1i} + \beta_2 X_{2i} + \beta_3 X_{3i} + \beta_4 X_{4i} + \beta_5 X_{5i} + \beta_6 X_{6i} + \beta_7 X_{7i} + \beta_8 X_{8i} + \beta_9 X_{9i} + \varepsilon_{ij}$$

onde:

μ é uma constante;

s_j é o efeito do j -ésimo sexo do terneiro;

β_k são os coeficientes de regressão parciais, $k = 1, 2, \dots, 9$;

X_{1i} é o grupo genético da i -ésima vaca;

X_{2i} é a data juliana de parto (dias) da i -ésima vaca;

X_{3i} é a ordem de parto (anos) da i -ésima vaca;

X_{4i} é a altura (m) da i -ésima vaca;

X_{5i} é o peso inicial (kg) da i -ésima vaca;

X_{6i} é o escore de condição corporal inicial (pontos) da i -ésima vaca;

X_{7i} é o ganho diário médio (kg) na estação de monta da i -ésima vaca;

X_{8i} é o peso de nascimento (kg) do terneiro da i -ésima vaca;

X_{9i} é o peso ao desmame (kg) do terneiro ajustado para 205 dias da i -ésima vaca;

ε_{ij} é o erro aleatório associado a i -ésima vaca.

Os efeitos de FGN foram inicialmente avaliados reunindo em um só grupo os animais 25,0% e 37,5%N, devido ao reduzido número de animais deste último grupo genético. Porém, não houve efeito significativo desta variável de acordo com o agrupamento, motivo pelo qual manteve-se a separação dos quatro grupos genéticos.

Para o processo de seleção das variáveis explanatórias de maior importância para explicar a variação da probabilidade de prenhez foi utilizado o método *Stepwise*. A probabilidade limite para a variável entrar (p_E) no modelo foi de 0,25 e 0,30 para permanecer (p_P). Segundo Hosmer & Lemeshow (2000), considerar $p_E=0,05$ pode excluir variáveis importantes do modelo. Os autores recomendam p_E entre 0,15 e 0,20 e até 0,25 ou mais no caso de modelos contendo muitas variáveis. E para o caso da p_P , os autores sugerem uma probabilidade que exceda p_E para evitar que a mesma variável entra e saia nas etapas sucessivas da análise.

A mudança na chance de prenhez para cada acréscimo de unidade na variável regressora foi estimada com base na estatística da razão entre chances (*odds ratio*) dada por $OR = \exp(\beta_k)$, considerando que chance é a razão entre a probabilidade do evento ocorrer e a probabilidade do evento não ocorrer.

Para obtenção da razão entre chances, a unidade de mudança da variável data juliana de parto foi estipulada para 10 dias, o peso para 10 kg, o escore de condição corporal para 0,5 ponto e o ganho diário médio para 0,100 kg. A alteração foi feita por meio da instrução UNITS do PROC LOGISTIC.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Taxa de Prenhez

A taxa de prenhez dos animais experimentais foi de 43,2%.

Este valor pode ser considerado baixo em sistemas de cria, inclusive quando comparado com a média geral de 74,3% registrada na fazenda onde foi conduzido este experimento. As médias anuais da fazenda encontram-se no Apêndice 3.

O baixo índice reprodutivo decorreu fundamentalmente da carência alimentar (manejo nutricional) e dos fatores climáticos atípicos e adversos ao desempenho dos animais. As médias mensais de temperatura e precipitação na fazenda encontram-se nos Apêndices 4 a 9.

Na região do experimento os índices de precipitação têm melhor distribuição durante o período primavera-verão. Contudo, no período experimental, foram observados índices 31% inferior à média dos meses finais de 2003, e iniciais de 2004, principalmente em relação ao número de dias com chuva (distribuição dentro do mês), caracterizando uma situação de déficit hídrico.

Esse período de déficit hídrico coincidiu com os períodos pré e pós-parto das vacas deste trabalho, com reflexos sobre o desempenho reprodutivo (Holroyd et al., 1979; Fordyce et al., 1990).

Os efeitos climáticos adversos diminuíram a forragem disponível em cada piquete experimental (Apêndice 10). Na entrada dos animais, os piquetes experimentais encontravam-se com uma massa de forragem de 4406, 3442 e 2686 kg MS/há, porém, eram submetidas a uma alta carga animal.

Os baixos valores da forragem disponível na entrada de cada piquete, sugerem que além do impacto do déficit hídrico, estas pastagens vinham sendo manejadas acima da sua capacidade de suporte, o que pode ter comprometido o seu potencial de crescimento. Segundo Silva (2004), mesmo que as pastagens tropicais possuam alto potencial de produção de MS, é necessário que as mesmas sejam manejadas observando-se alguns princípios de fisiologia vegetal, entre os quais encontra-se a massa de forragem residual após o pastejo animal.

Este resíduo, expresso através do índice de área foliar (IAF residual), é vital na interceptação de luz solar, que por sua vez, é o elemento determinante (junto com a água) do rebrote da planta após o corte (crescimento pós-pastejo). Em pastagens tropicais, mesmo que estes parâmetros não devam ser fixados, a massa residual deve ter uma altura média de 10-20 cm. Não deve ser muito baixa, pois se não restarem lâminas foliares para interceptação da luz após a desfolha, a planta tem seu rebrote comprometido. Caso a massa residual seja extremamente alta, estimula a competição exacerbada por luminosidade, sufocando partes inferiores da planta e resultando em acúmulo de material morto.

Segundo Silva (2004), para uma produção animal eficiente este é um aspecto fisiológico vegetal importante de ser considerado no manejo do pastejo. Por isso, como a pastagem foi manejada acima da sua capacidade de suporte, com alta carga animal, o resíduo foi muito baixo, comprometendo as condições ótimas de rebrote. Com seu crescimento comprometido, não conseguiu atender adequadamente aos animais que dela dependiam. Isto pode

ser observado através dos baixos ganhos peso naquele período (-0,160 kg /dia).

Com as evidências da reduzida disponibilidade de forragem, o rebanho, de uma maneira geral, apresentou uma alimentação inadequada à sua fase reprodutiva, que caracteriza-se por elevados requerimentos energéticos (NRC, 1996).

Os efeitos desta subalimentação, assim como os demais valores referentes às estatísticas descritivas das variáveis independentes por grupos genéticos e total da amostra são apresentados na tabela 3.

Tabela 3. Número de observações (N), média, desvio padrão, coeficiente de variação, valor mínimo e máximo de cada variável independente, de acordo com a Fração Gênica Nelore (FGN), e no total da amostra.

FGN	N	Variável Independente ¹	Média	Desvio Padrão	Coeficiente Variação (%)	Mínimo	Máximo
25N	23	Altura (m)	1,31	0,04	3,60	1,23	1,40
		Ordem de Parto	2,8	0,62	21,79	1,0	4,0
		PI (kg)	395,2	41,2	10,42	317,2	458,7
		GDA (kg)	-0,131	0,256	-194,22	-0,603	0,262
		ECCI (pontos)	3,0	0,4	14,21	2,0	4,0
		DJ (dias)	309	31,4	10,16	241	353
		PN (kg)	32,8	4,2	12,94	25,0	40,0
		PAJ205 (kg)	113,3	23,9	21,11	58,8	155,1
37,5N	10	Altura	1,29	0,05	4,61	1,19	1,40
		Ordem de Parto	1,7	1,15	68,20	1,0	4,0
		PI	344,6	57,5	16,70	285,4	458,9
		GDA	-0,255	0,194	-76,00	-0,508	0,050
		ECCI	2,7	0,5	17,89	2,0	3,5
		DJ	288	33,3	11,57	245	345
		PN	32,6	5,8	17,95	20,0	38,0
		PAJ205	109,6	27,7	25,36	75,0	150,6
50N	49	Altura	1,32	0,04	3,36	1,23	1,42
		Ordem de Parto	4,0	2,70	67,00	1,0	10,0
		PI	402,54	51,51	12,79	313,8	490,0
		GDA	-0,188	0,231	-123,02	-0,704	0,629
		ECCI	3,1	0,56	18,06	2,0	4,5
		DJ	288	22,88	7,93	243	347
		PN	32,1	3,74	11,65	22,0	41,0
		PAJ205	120,46	16,45	13,66	82,9	158,8
100N	35	Altura	1,35	0,04	3,31	1,26	1,43
		Ordem de Parto	10,6	3,27	30,88	6,0	18,0
		PI	391,8	46,39	11,83	308,3	505,1
		GDA	-0,112	0,124	-110,84	-0,413	0,106
		ECCI	3,0	0,63	20,85	1,5	4,0
		DJ	321	37,46	11,63	223	357
		PN	31,1	3,00	9,62	26,0	37,0
		PAJ205	122,3	21,4	17,49	76,6	166,0
Total	117	Altura	1,33	0,05	3,75	1,19	1,43
		Ordem de Parto	5,5	4,20	75,52	1,0	18,0
		PI	392,9	50,5	12,85	285,4	505,1
		GDA	-0,160	0,209	-131,00	-0,704	0,629
		ECCI	3,0	0,56	18,48	1,5	4,5
		DJ	301,5	33,03	10,95	223	357
		PN	32,0	3,89	12,14	20,0	41,0
		PAJ205	118,7	20,5	17,29	58,7	166,0

¹Convenção: PI = peso no início do acasalamento; GDA = ganho diário médio durante o acasalamento; ECCI = escore de condição corporal ao início do acasalamento; DJ = data juliana de parto; PN = peso a nascer; PAJ205 = peso de desmame ajustado aos 205 dias.

4.2 Regressão Logística para Diagnóstico de Prenhez

4.2.1 Efeitos selecionados no modelo

O modelo ajustado pelo procedimento Stepwise para probabilidade de prenhez (P_i) foi:

$$P_i = \frac{\exp(y_{ij})}{1 + \exp(y_{ij})}, \text{ em que}$$

$$y_{ij} = -2,9998 - 0,0121 \text{ DJ} + 0,0125 \text{ PI} + 0,5876 \text{ ECCI} + 1,7940 \text{ GDA}$$

As estatísticas do teste global de nulidade ($\beta = 0$) e a análise de variância das estimativas de máxima verossimilhança dos efeitos significativos encontram-se no Apêndice 12.

O $R^2_{\text{máx}}$ (estatística que pode atingir o valor máximo de 1) do modelo foi de 21,74%.

Este valor é superior ao obtido por Bergmann & Hohenboken (1992), os quais verificando as características que influenciavam a fertilidade de vacas Angus e Simmental, obtiveram como maior $R^2 = 4,7\%$.

Segundo Hosmer & Lemeshow (2000), valores de R^2 de modelos de regressão logística são usualmente baixos quando comparados com modelos de regressão linear. Os autores sugerem utilizar essa estatística para análise de comparação de modelos.

Assim, no lugar da estatística R^2 , outras medidas de qualidade de ajuste são utilizadas. No presente trabalho, utilizou-se a estatística de Hosmer e Lemeshow cujo valor de qui-quadrado foi de 0,8213. Quanto mais próximo do valor 1, melhor é a qualidade de ajustamento. Portanto, não há evidência de

falta de ajuste desse modelo. No Apêndice 12, encontram-se outras estatísticas de qualidade de ajuste.

A partir do procedimento de regressão logística, utilizando a estatística da razão entre chances, foi possível estimar a chance da vaca conceber, para cada acréscimo de unidade na variável regressora, conforme apresentado na Tabela 4.

Tabela 4. Estimativas de razão entre chances (OR) para cada variável regressora integrante do modelo final.

Variável	Unidade	Estimativa de OR	P*
ECCI	0,5 ponto	1,341	0,2525
PI	10 kg	1,133	0,0266
GDA	0,100 kg	1,197	0,0976
DJ	10 dias	0,886	0,0736

*P = probabilidade das variáveis regressoras ECCI, PI, GDA e DJ.

Assim, a chance da vaca conceber aumenta em 34,1% para cada 0,5 ponto a mais no seu escore de condição corporal no início do acasalamento, para valores constantes das demais variáveis independentes.

Mudanças de 10 kg no peso ao início do acasalamento e de 0,100 kg no ganho diário médio durante este período, aumentam em 13,3 e 19,7%, respectivamente, a chance da vaca conceber. Estes valores demonstram a relação estreita que existe entre nutrição e reprodução animal. Maiores pesos e

ganhos de peso durante o acasalamento, têm efeitos significativamente positivos sobre a taxa de prenhez dos rebanhos de cria.

Por outro lado, para cada aumento em 10 dias na data juliana de parto, haverá uma diminuição de 11,4% na chance da vaca conceber. Estes efeitos demonstram que quanto mais tardia for a data de parto de uma vaca dentro do ano, menores são suas probabilidades de repetir cria na estação reprodutiva seguinte. Todos os efeitos apresentados no modelo geral serão detalhadamente discutidos nos itens subsequentes.

4.2.1.1 Efeito do peso vivo ao início do acasalamento sobre a probabilidade de prenhez

O peso ao início do acasalamento (PI) apresentou efeito significativo sobre a probabilidade de prenhez P_1 ($P=0,0266$). Na tabela 5 são demonstrados os valores de PI, ajustados para os valores médios de ECCL.

Tabela 5. Peso ao início do acasalamento (PI), de vacas prenhes e vazias no final do período de acasalamento.

Situação Fisiológica	PI (kg)
Prenhe	404,0
Vazia	384,4
Média	392,9 ± 50,5

A influência do peso vivo ao início do acasalamento sobre a função reprodutiva foi evidenciada nos trabalhos de Wiltbank et al. (1964), Dunn et al. (1969) e Lamond (1970).

Seu efeito foi também evidenciado nos resultados da presente avaliação. Considerando que o peso da vaca adulta para cruzas Nelore x Hereford é em torno de 500 kg (Barcellos, 2001), neste experimento a maioria dos animais apresentava 80% do peso ao início do acasalamento, e, portanto inferiores aos valores mínimos recomendáveis para obtenção de satisfatórios índices reprodutivos.

Considerando a diferença existente entre os distintos tamanhos corporais, os animais apresentavam pesos abaixo do esperado, confirmando a teoria de um peso mínimo necessário à atividade reprodutiva (Lamond, 1970). Este inadequado PI foi conseqüência da limitação alimentar enfrentada pelos animais no pós-parto, cujo reflexo pode ter sido um alongamento do anestro pós-parto.

Esta constatação vai ao encontro dos resultados de Wiltbank et al. (1962), que ao submeterem vacas pluríparas, com cria ao pé, à um baixo nível de energia no pré e pós-parto (PI = 368 kg), observaram as menores TP (20%), quando comparadas à outras combinações pré e pós-parto. No mesmo tipo de avaliação, Hight (1968) encontrou TP igual a 55% para vacas pesando 343 kg, ao início do acasalamento.

Neste trabalho, por meio da regressão logística, foi possível estimar que um aumento de 10 kg do PV no início do acasalamento, aumentaria em 13,3% a chance da vaca ficar prenhe. A Figura 1, ilustra a relação entre a

probabilidade de prenhez e o peso no início do acasalamento, indicando que se estes animais tivessem sido melhor alimentados, provavelmente atingiriam melhores taxas de repetição de cria. Para aumentar as probabilidades de prenhez, seria necessário uma maior quantidade de forragem disponível durante o período de monta. Esta maior massa de forragem, otimizaria o consumo alimentar individual, permitindo que os mesmos recuperassem parte do peso perdido durante o período de inverno e na lactação.

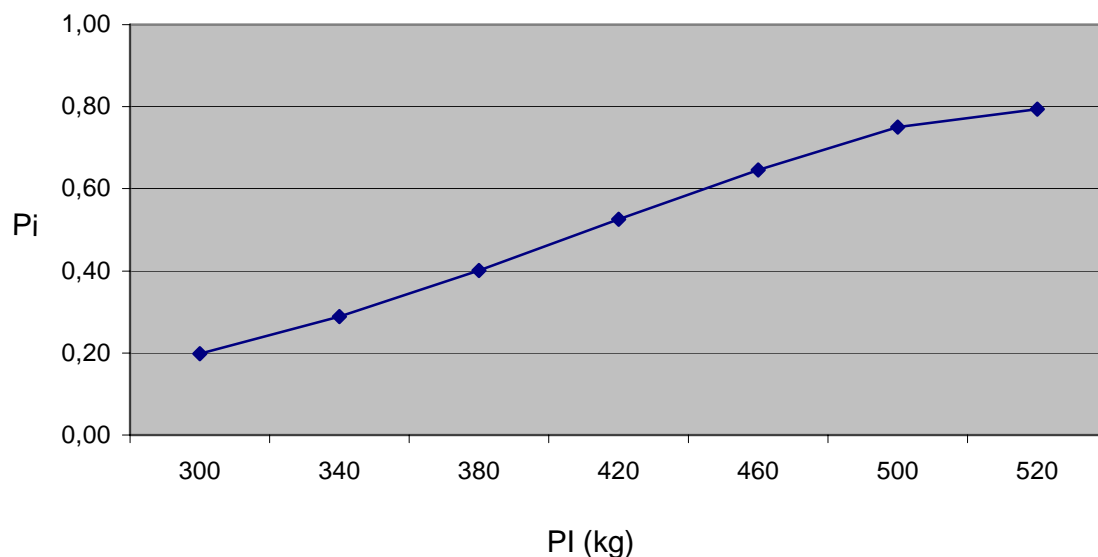


Figura 1. Relação entre a probabilidade de prenhez (P_i) e peso ao início do acasalamento (PI) para valores médios das demais variáveis independentes

Segundo Pittaluga (1970), vacas com cria ao pé, não são capazes de tolerar longos períodos de subnutrição, durante ou anterior aos acasalamentos, sem que apresentem prejuízos no desempenho reprodutivo.

Pode-se afirmar que esta magnitude de incremento no PI pode ser alcançada através de adequação da carga animal, obviamente, quando isto for possível, de acordo com as condições apresentadas pelas pastagens. Porém, particularmente neste trabalho, o PI é o reflexo das condições anteriores ao acasalamento, já que esta fase corresponde ao período da estação da seca ou o final desta.

A diferença de peso entre as vacas que conceberam e as que falharam foi de 19,6 kg.

Para incrementar 19,6 kg no PI dos animais que falharam, seria necessário um ganho de peso de 0,450 kg/dia, do parto ao início do acasalamento. Porém, as condições em que os animais se encontravam não foram condizentes com tais ganhos. Mesmo durante o período de acasalamento, os animais continuaram com significativa perda de peso.

Talvez, um manejo alternativo anterior ao período de acasalamento, poderia ter amenizado estas inadequadas condições nutricionais.

Os resultados obtidos são semelhantes aos mencionados por Lobato & Barcellos (1992). Estes autores, avaliando animais cruzados com Charolês, observaram uma taxa de prenhez média de 77,9% nas vacas pesadas (394 kg) e 27% nas mais leves (372 kg), sendo a diferença de 22 kg a responsável pela considerável diferença de prenhez (50%). Ainda, Lobato et al. (1998) verificou o mesmo comportamento, sendo que as vacas falhadas tiveram PI de 366 kg e as vacas prenhes, 399 kg. Nesse trabalho, as vacas que obtiveram as maiores taxas de prenhes (95 %) foram as mais pesadas no início do acasalamento (419 kg), pesos semelhantes aos dos animais que conceberam neste trabalho.

A influência negativa que os baixos PI tem sobre o desempenho reprodutivo de vacas de corte foi observada por Almeida et al. (2002), trabalhando com vacas cruzadas, em idade de 3 a 9 anos, com baixos pesos ao início do acasalamento (370 kg), onde os autores encontraram uma taxa de prenhez de 11% e 20%, nos anos de 1999 e 2000, respectivamente.

Portanto, é possível afirmar que o baixo peso no início do acasalamento foi uma das variáveis responsável pela baixa taxa de prenhez observada. Estes pesos resultam das deficientes condições alimentares que as vacas acumularam desde o seu último outono e que se prolongaram até o início do acasalamento.

4.2.1.2 Efeito do ganho de peso durante o acasalamento sobre a probabilidade de prenhez

O ganho de peso durante o acasalamento (GDA) influenciou significativamente a probabilidade de prenhez dos animais experimentais ($P=0,0976$). Os valores ($-0,160$ kg/dia) evidenciam a deficiência nutricional que os animais foram submetidos por ocasião do acasalamento. Contudo, neste cenário é possível observar uma grande variação no parâmetro analisado, sendo que algumas vacas experimentaram até ganho de peso no mesmo período. Na tabela 6, é demonstrado que as vacas que conceberam foram as que apresentaram uma menor perda de peso durante o acasalamento. Os valores de GDA apresentados foram ajustados para os valores médios de DJ, PI e ECCI.

Tabela 6. Ganho de peso durante o acasalamento (GDA), de vacas prenhes e vazias.

Situação Fisiológica	GDA (kg)
Prenhe	-0,128
Vazia	-0,197
Média geral	-0,160 ± 0,209

A estatística da razão entre chances indica que um aumento de 0,100 kg/dia durante o acasalamento, aumentaria cerca de 20% as chances de concepção (Figura 2). Com base nestas estimativas e nos GDA observados no trabalho, pode-se afirmar que se os mesmos animais tivessem apenas mantido peso durante a estação reprodutiva, ou melhor, se ainda tivessem obtido pequenos ganhos, obteriam desempenhos reprodutivos mais elevados.

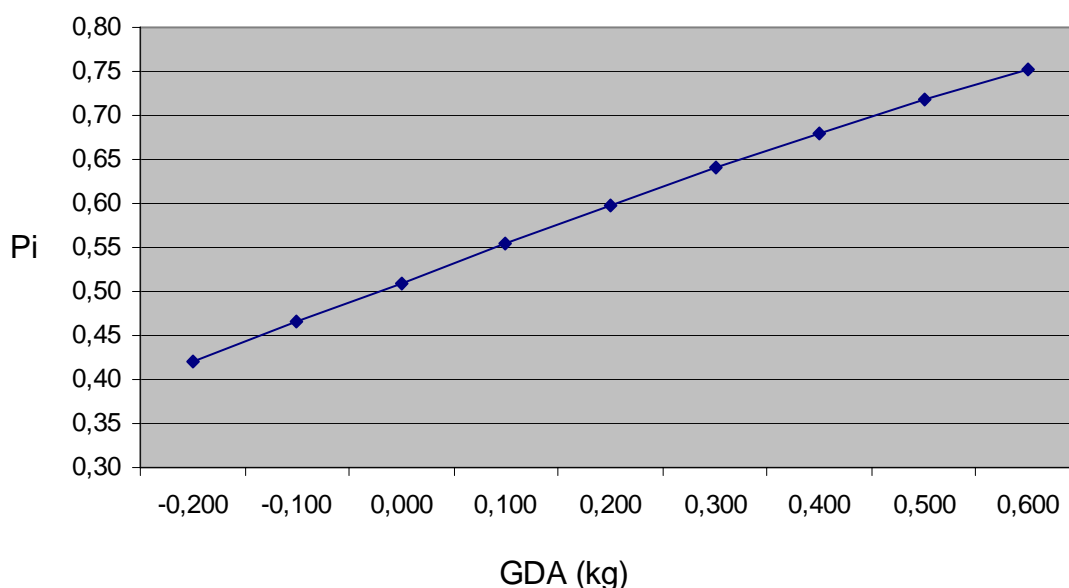


Figura 2. Relação entre probabilidade de prenhez (P_i) e o ganho diário médio durante o acasalamento (GDA) para valores médios das demais variáveis independentes

Estes resultados sugerem que os animais que perderam menos peso e conseqüentemente conceberam até o final dos acasalamentos foram os que enfrentaram o período de déficit nutricional de maneira mais eficiente, provavelmente por estarem melhor adaptados às condições de restrição alimentar.

Ainda, é possível estabelecer uma relação entre o GDA e a situação fisiológica da vaca. Com base na figura 2 pode-se afirmar que as vacas que conceberam mais cedo, ou seja, logo no início da estação de acasalamento, foram as que perderam menos peso, devido aos efeitos dos hormônios envolvidos na gestação, principalmente a progesterona.

Contudo, ambos os valores apresentados na tabela 6 são inadequados para o período em que vacas se encontravam.

Conjuntamente com o PI, as significativas perdas de peso são resultantes das inadequadas condições nutricionais do rebanho. Estes aspectos, já foram anteriormente discutidos.

Os valores do PI e a sua evolução durante o período de monta (GDA), não atendem às indicações feitas por Wiltbank et al. (1985) e Sampedro et al. (2003). Para estes autores, satisfatórias taxas de prenhez, além de um adequado estado corporal no início da temporada de monta, requerem uma manutenção ou ganhos positivos mínimos, durante este período.

Se os animais tivessem iniciado o período do acasalamento com melhores escores de condição corporal, provavelmente pequenas perdas de peso, não comprometeriam o seu desempenho reprodutivo (Osoro & Wright, 1992). Para enfrentar possíveis perdas de peso decorrentes do início da lactação, é necessário que a fêmea possua reservas corporais acumuladas antes do parto.

Em condições ambientais limitantes, Meaker et al. (1980) observou que vacas que iniciaram o seu período reprodutivo com 445 kg e ganharam 0,230 kg/dia obtiveram 80% de prenhez, enquanto que vacas que iniciaram com 370 kg e ganharam 0,384 kg/dia obtiveram 45% de prenhez. Isto denota que o ganho durante o período de monta deve ser considerado juntamente com o peso em que a vaca chega ao início do acasalamento, pois as suas combinações condicionam a resposta reprodutiva.

É comum a ocorrência de insucessos reprodutivos, quando as vacas, desde o parto e/ou durante o período de monta, são submetidas a acentuadas perdas de peso e condição corporal (Osoro & Wright, 1992). Isto explica o baixo desempenho reprodutivo obtido no rebanho experimental.

4.2.1.3 Efeito da data de parto sobre a probabilidade de prenhez

Data juliana de parto (DJ) apresentou efeito significativo ($P=0,0736$) sobre a probabilidade de prenhez (P_i). Os valores desta variável, ajustada para os valores médios de ECCI, são demonstrados na tabela 7.

Tabela 7. Data juliana de parto (DJ), de vacas prenhes e vazias no final do período de acasalamento.

Situação Fisiológica	DJ (dias)
Prenhe	295,6
Vazia	306,2
Média geral	301,5 ± 33

A DJ média na presente avaliação corresponde ao final do mês de outubro (28/10), com o período de parição entre 11/08 e 23/12 (134 dias). Os valores individuais podem ser acompanhados no Apêndice 1.

Novamente, através do modelo de regressão logística, pode-se estimar que cada 10 dias a mais na data de parto, ou seja, mais tarde no ano, diminuiria em 11,4% as chances de concepção dos animais experimentais (Figura 3). Adaptando os dados de Pimentel & Pimentel (1983), é evidenciado

que vacas de corte, no RS, tiveram uma redução de 5,1% de prenhez para cada 10 dias a mais na data de parto.

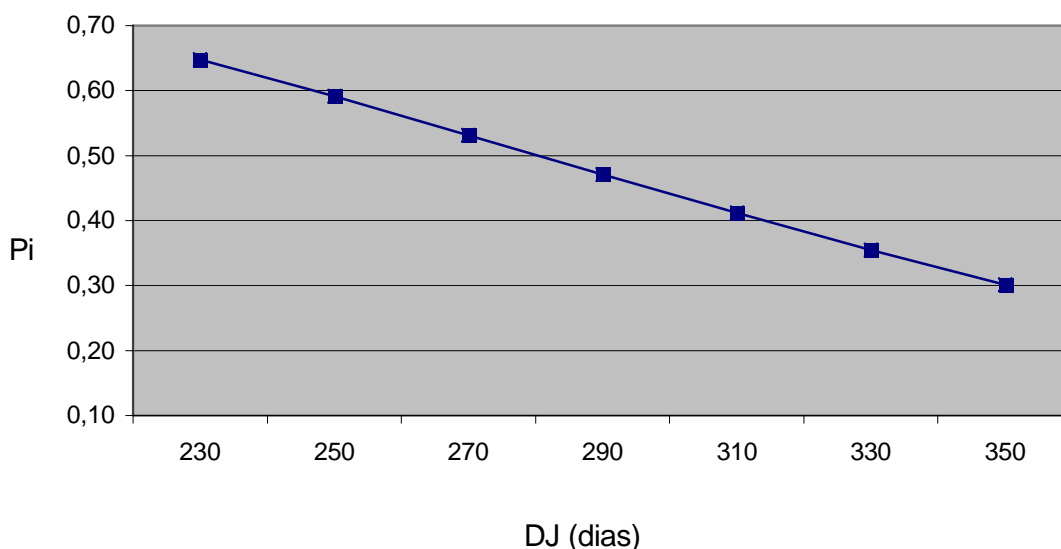


Figura 3. Relação entre probabilidade de prenhez (P_i) e a data juliana de parto (DJ) para valores médios das demais variáveis independentes

Embora as vacas que pariram no cedo dentro do ano, portanto com menores DJ, tenham apresentado um pré e pós-parto inferiores (resultantes dos efeitos da estação da seca) aos das vacas com partos mais tardios, elas tiveram um longo período desde o parto até o início do acasalamento.

Este longo período passa a exercer um maior efeito sobre o reinício da atividade ovariana, do que a taxa de ganho de peso, já que a lactação deixa de exercer efeito negativo sobre essas vacas, uma vez que o pico da lactação

já aconteceu, distante do início do novo acasalamento. Ainda que o intervalo parto-estro seja mais prolongado, as vacas que pariram mais cedo tiveram maior tempo de recuperação até a próxima estação de monta do que as que pariram tarde.

Estes resultados são consequência das inadequadas condições nutricionais em que estas vacas pariram, decorrentes do desajuste ao período de crescimento das pastagens tropicais.

Coincidentemente aos altos requerimentos energéticos demandados pela amamentação, os animais enfrentaram uma escassez alimentar, que mesmo estando no período primaveril, foram insuficientes para adequadamente atendê-los. Conforme anteriormente discutido, é necessário também, que se considere as condições nutricionais que estes animais possuíam em decorrência da saída do período de inverno (estação da seca). Logo, o crescimento inicial das pastagens dos piquetes experimentais, não foi suficiente para reverter o déficit nutricional acumulado. Além da baixa quantidade de MS disponível aos animais, a qualidade nutricional da forragem também pode ter contribuído para este quadro de subnutrição. Silva (2004) encontrou médias de 12,5% PB e 61,6% FDN para *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, superiores aos valores médios de 6,2% PB e 75,3% FDN (Apêndice 11).

Este somatório de efeitos gerou um balanço energético negativo, que resultou no comprometimento do desempenho reprodutivo na estação de monta seguinte.

Os resultados obtidos concordam com os encontrados por Teixeira et al. (2000). Estes autores, durante quatro anos, avaliando mais de 48.000 partições, em Valparaíso – SP, detectaram influência da data de parto na taxa de prenhez. Os maiores índices de repetição de cria (80%) foram observados nas vacas que pariram mais cedo dentro do ano.

Estes resultados são diferentes dos relatados por Rovira (1972) e Pimentel & Pimentel (1983), que analisando distintos períodos de partição, observaram menores intervalo parto-concepção, para vacas que pariram nos meses de outubro e novembro, portanto, mais tarde dentro do ano. Provavelmente um período de partição mais curto e mais ajustado ao crescimento das pastagens, foi o responsável pelos resultados obtidos por aqueles autores.

As vacas deste experimento pariram em níveis energéticos abaixo do recomendado, e no período onde era esperado que repusessem seus estoques energéticos, permaneceram numa significativa perda de peso até o final do acasalamento (Apêndice 1). Esta evolução fez com que as vacas continuassem em situação de desnutrição, não retomando a atividade ovariana. Estes efeitos nutricionais sobre a reprodução foram descritos por Short et al. (1990) e Vizcarra et al. (1998).

De acordo com Thorpe et al. (1980), Buck & Light (1982) e Silva (1989), as vacas que parem no início da estação de partição possuem vantagens frente às que parem no final, apresentando maiores chances de repetição de cria.

Na situação experimental, as baixas taxas de prenhez das vacas que pariram no final da estação, foram decorrentes das menores chances de concepção que tiveram, considerando seu desfavorável estado energético e também pelo fato de que o período de acasalamento na estação reprodutiva anterior a deste experimento foi de 134 dias. Portanto, os 94 dias de acasalamento desta avaliação significaram uma redução na duração da estação de monta. Assim, parte destes animais retomaram suas atividades reprodutivas somente após a saída dos touros.

Com os resultados deste experimento e com os resultados obtidos por Silva (1989) e Barcellos et al. (1999), assume-se que vacas que parem antes retomam sua atividade reprodutiva primeiro e, em decorrência disto, apresentem as maiores taxas de repetição de cria.

Segundo Burris & Priode (1958) e Reynolds (1967), além do prejuízo direto de não conceber novamente, vacas com parto tardio dentro da estação de parição, tendem a manter e agravar este comportamento com o passar dos anos. Vacas que parem tarde, tendem a parir tarde na estação seguinte em decorrência de uma concepção tardia (Rege & Famula, 1993). Igualmente, vacas que parem tarde tendem a produzir menos terneiros durante sua vida útil, podendo ainda ser descartadas precocemente do rebanho, por não repetirem cria anualmente (Wiltbank, 1970).

Com base nos resultados obtidos e nas constatações de Wiltbank & Harvey (1963), Wiltbank (1970), Buck et al. (1976), Wiltbank et al. (1985), Rice (1986) e Gressler (1998), pode-se afirmar que manejar o rebanho de cria com a

finalidade de antecipar a data do parto resulta em aumento na taxa de repetição de cria e na antecipação da data do próximo parto.

Mesmo que, na situação experimental, um dos efeitos que determinaram a repetição de cria tenha sido o longo período que as vacas que pariram mais cedo tiveram em relação as que pariram mais tardiamente, outro aspecto fundamental que deve ser considerado é o melhor ajuste das exigências nutricionais da fêmea que pariu com o período de crescimento máximo das pastagens. Portanto uma das alternativas para aumentar os índices e repetição de cria seria ajustar o período reprodutivo para o início da estação das águas. Assim, faz-se coincidirem os elevados requerimentos nutricionais do início da lactação, com a melhor disponibilidade de pasto do período de setembro a novembro.

Na situação avaliada, parece ser indispensável a concentração da parição dentro de limites inferiores aos atualmente praticados (134 dias). Trata-se de um período muito extenso, gerando terneiros muito heterogêneos e comprometendo o desempenho reprodutivo das matrizes no acasalamento seguinte.

A estação de partições num período inferior a 90 dias, seria o objetivo inicial a ser perseguido. Para isto, devem ser feitos ajustes no período de acasalamentos, buscando-se igualmente sua concentração. Na presente avaliação, o período de monta teve duração de 94 dias. Porém, seus resultados serão colhidos somente na parição seguinte, assim como os dados de produção hora avaliados, são decorrência do período de acasalamento de 2002.

Com isso, pode-se afirmar que a data de parto, medida nesta ocasião através da DJ, condicionou a prenhez do rebanho de cria.

4.2.1.4 Efeito da condição corporal no início da estação de acasalamento sobre a probabilidade de prenhez

O escore de condição corporal ao início do acasalamento (ECCI) apresentou efeito significativo sobre a probabilidade de prenhez (Pi) ($P=0,2525$). Os valores obtidos para esta variável, ajustando-se para os valores médios de DJ e PI, encontram-se na tabela 8.

Tabela 8. Escore de condição corporal no início do acasalamento (ECCI) de vacas prenhes e vazias.

Situação Fisiológica	ECCI
Prenhe	3,07
Vazia	2,98
Média geral	3,02 ± 0,5

O ECC fornece informações sobre as reservas energéticas da vaca de cria (Lowman et al., 1976; Earle et al., 1976; Edwards, 1979; Spitzer, 1986; Corah et al., 1991), através de uma avaliação pontual.

No presente experimento a ECCI apresentava-se abaixo dos valores que assegurassem um nível reprodutivo mais elevado, pois o estoque energético corporal que possuíam não foi suficiente para à retomada da atividade reprodutiva, concordando com os resultados descritos por Wiltbank

(1970), Short & Bellows (1971), Bronson & Manning (1991) e Schillo et al. (1992). Nestes trabalhos, os autores indicam a existência de uma quantidade mínima de reservas corporais, necessária ao desencadeamento e retomada das atividades reprodutivas responsáveis pela ciclicidade ovariana.

Por meio da regressão logística foi estimado que o aumento de 0,5 pontos no ECCI, aumentaria em 34% as chances de concepção dos animais experimentais (Figura 4).

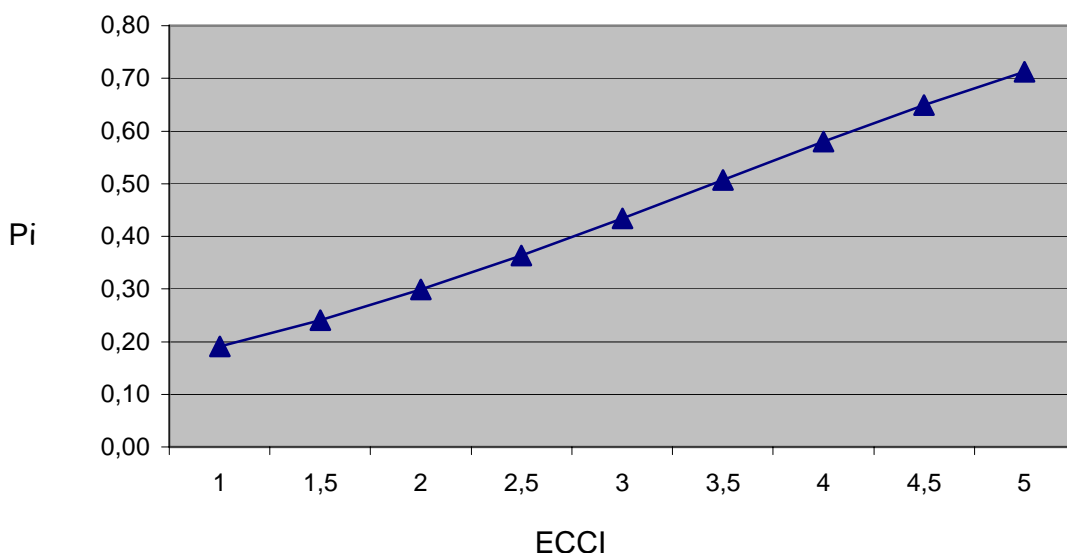


Figura 4. Relação entre probabilidade de prenhez (P_i) e o escore de condição corporal ao início do acasalamento (ECCI) para valores médios das demais variáveis independentes.

Com base nestas constatações pode-se afirmar que os animais deveriam ter iniciado o acasalamento com ECC superior a 3,0 ou terem maiores taxas de ganho de peso durante o referido período. Assim, em

condições corporais mais elevadas e/ou ganhando peso, estariam aptos a conceberem novamente.

Esta indicação concorda com os resultados de Almeida et al. (2002), que observaram 11% de prenhez para animais com ECC 1,5 ao início do acasalamento.

A avaliação experimental apresentou valores diferentes dos obtidos por Sampedro et al. (2003), que observaram 80% de repetição de cria para ECCI = 3,0. Porém, a tendência observada foi a mesma, ou seja, melhores ECCI estão relacionados com maiores taxas de prenhez.

O baixo desempenho reprodutivo observado na presente avaliação está relacionado com os baixos valores de ECCI, que por sua vez, são consequência das condições corporais prévias ao acasalamento.

No trabalho desenvolvido por Bustamante et al. (1997) a fim de verificar a influência de quatro combinações entre condição corporal ao parto (inferior ou superior) e tipo de amamentação (à vontade ou restrita) sobre o desempenho reprodutivo de vacas Nelore, o grupo de animais que combinou condição corporal inferior e a amamentação à vontade, foi o que obteve os menores índices reprodutivos (31%).

Estes resultados demonstram o mesmo somatório de efeitos incidente sobre os animais experimentais. A baixa condição corporal ao parto e a perda de peso durante o acasalamento influenciaram a função reprodutiva da vaca. Outros resultados que detectaram influências semelhantes encontram-se descritos nos trabalhos de Mendez et al. (1986), Wettermann (1994), Barcellos & Lobato (1997) e Barcellos et al. (1999).

Como estes animais possuíam pouca energia em estoque na forma de gordura corporal, estas reservas demonstraram-se insuficientes para enfrentar um período de subalimentação (Russel & Wright, 1983; NRC, 1996; Barcellos, 1999; Costa, 2003), não sendo capazes de superar o déficit nutricional acumulado.

De acordo com as estimativas encontradas nas análises experimentais, e baseando-se no referencial de trabalhos que evidenciam estes efeitos (Herd & Sprott, 1986; Richards et al., 1986; Corah et al., 1991; Kunkle et al., 1994; Nicodemo & Saturnino, 2002), pode-se sugerir que nesta situação seria necessário que as vacas fossem melhor alimentadas durante o inverno, com a finalidade de parir em melhores condições corporais, para que finalmente pudessem chegar ao início da estação reprodutiva com ECC > 3,0, mantendo ou ganhando peso no pós-parto.

É necessário destacar que melhorar a condição corporal da vaca demanda custo. Este custo é proporcional aos requerimentos de manutenção e produção da vaca, que variam em função do período que a mesma se encontra. Assim, considerando as demandas energéticas da lactação no pós-parto, pode-se assumir que incrementos no peso e condição corporal são mais facilmente atingidos e representam menores custos, na fase pré-parto. Ainda que se considere a realidade ambiental do presente trabalho, pode-se afirmar que a manutenção de peso e da condição corporal (pré e pós-parto) seria benéfica ao desempenho reprodutivo dos animais experimentais.

Em síntese, as vacas iniciaram seu período reprodutivo com inadequadas condições corporais, não havendo tempo nem alimento

suficientes para recuperarem seu estado nutricional afim de obter bons resultados reprodutivos.

4.2.2 Efeitos não selecionados no modelo

4.2.2.1 Efeitos do grupo genético sobre a probabilidade de prenhez

As análises do grupo genético foram expressas em relação à fração gênica Nelore (FGN) de cada animal (Tabela 1). Segundo a metodologia estatística utilizada, não foi observado efeito da FGN ($P = 0,9529$) sobre a probabilidade de prenhez (P_i).

Os resultados da TP observada em cada FGN são demonstrados na tabela 9.

Tabela 9. Efeito da fração gênica Nelore (FGN) sobre a taxa de prenhez (TP) dos animais experimentais.

Grupo genético	FGN (%)	Número de Animais	TP (%)
1 / 4	25,0	23	47,8
3 / 8	37,5	10	40,0
1 / 2	50,0	49	44,9
N	100,0	35	40,0
Média Geral	-	117	43,2

Os resultados observados neste trabalho diferem da maioria dos encontrados sobre cruzamentos entre *Bos indicus* X *Bos taurus*. Neles são

evidentes os benefícios da heterose à reprodução (Turner et al., 1968; Reynolds et al., 1979; Warwick & Legates, 1979; Long, 1980; Gregory et al., 1993; Olson, 2001).

Koger et al. (1962), trabalhando com animais *Bos indicus* x *Bos taurus* nas condições tropicais do estado norte-americano da Flórida, observaram uma superioridade de 14,2% no desempenho reprodutivo das vacas F1 Brahman – Shorthorn, em relação às raças originais.

De maneira semelhante, Turner et al. (1968), cruzando animais Brahman e Hereford, observaram uma diferença ainda maior (20%) à favor dos animais cruzados.

No estado do Rio Grande do Sul, Barcellos & Lobato (1997), avaliando o desempenho reprodutivo de vacas cruzadas Nelore-Hereford, também obtiveram maiores taxas de prenhez para os animais cruzados.

Provavelmente, no presente trabalho o desempenho reprodutivo não diferiu entre os grupos genéticos em virtude dos baixos índices obtidos, onde inclusive aqueles grupos com maior heterose, encontravam-se expostos a sérias limitações nutricionais.

Igualmente, Pittaluga et al. (1984) não detectaram diferenças entre as taxas de prenhez de novilhas Hereford e suas cruzas com o Nelore, devido os baixos pesos ao parto e ao início do acasalamento. Mesmo que aquela avaliação tenha sido realizada com animais jovens, guardadas as devidas proporções, o comportamento reprodutivo foi influenciado pelo PI.

Com isso, os resultados obtidos indicam que em situações com extremas limitações nutricionais, os fatores ambientais podem incidir sobre a

atividade reprodutiva de maneira mais decisiva que os fatores genéticos. Assim, nestas situações os fatores genéticos passam a ter seus efeitos suprimidos sobre o desempenho reprodutivo.

Assumindo-se estas considerações e com a finalidade de minimizar os efeitos do ano de avaliação, seria necessário repetir o presente experimento. Neste trabalho, maiores inferências ficaram impedidas por este importante fator de variação.

Outra consideração que deve ser feita, é em relação ao reduzido número de animais utilizados para este tipo de avaliação (Tabela 9). Trabalhos que objetivem mensurar e comparar os efeitos genéticos sobre o desempenho reprodutivo de animais de diferentes raças ou cruzas devem dispor de um número de unidades experimentais (totais e por grupo genético) consideravelmente superior ao que fora avaliado.

Mesmo assim é necessário destacar que o efeito genético é um importante fator capaz de afetar o desempenho reprodutivo de matrizes bovinas. Porém, trata-se apenas de um dentre tantos que incidem sobre esta atividade. A interação entre os elementos genéticos e ambientais é que conduzem ao progresso na produção de bovinos de corte.

4.2.2.2 Efeito da ordem de parto sobre a probabilidade de prenhez

Não foram observados efeitos da ordem de parto sobre a probabilidade de prenhez ($P=0,6813$).

Tabela 10. Ordem de parto (OP) de vacas prenhes e vazias.

Situação Fisiológica	OP (partos)
Prenhe	5,72
Vazia	5,45
Média geral	5,57 ± 4,2

Embora alguns trabalhos evidenciem a influência da ordem de parto sobre o desempenho reprodutivo de matrizes bovinas, na presente avaliação não foram encontradas influências desta variável sobre a probabilidade de prenhez (P_i).

A grande variabilidade de idade dos animais experimentais (2 a 20 anos) e a ausência de todas as idades em cada grupo genético provavelmente atenuaram seu efeito sobre a probabilidade de prenhez.

Porém, nas deficientes situações alimentares, provavelmente, as vacas mais afetadas foram as mais jovens, dentre elas, a primípara com cria ao pé. Normalmente esta categoria apresenta uma tendência de repetir menos cria que os animais adultos (Rovira, 1996; Barcellos et al., 1999; Cerdótes et al., 2003).

Esta diminuição na taxa de prenhez na categoria de primíparas foi observada por Pita et al. (2000). Ao avaliarem cerca de 49.000 registros de prenhez, numa mesma propriedade, os autores encontraram a menor taxa de prenhez para as vacas jovens.

Portanto, considerando as condições do presente experimento, presume-se que esta categoria tenha sido a mais sensível às limitações nutricionais, dentre todas avaliadas.

Igualmente nas situações em que se objetiva detectar efeitos da ordem de parto sobre a reprodução de vacas de corte, deve-se ter uma maior homogeneidade experimental, a fim de minimizar outras possíveis fontes de variação. Carece também de um número mais expressivo de animais para que sejam realizadas as pertinentes análises.

4.2.2.3 Efeito do tamanho da vaca sobre a probabilidade de prenhez

Não foram observados efeitos da altura da vaca sobre a probabilidade de prenhez ($P=0,5884$).

Tabela 11. Altura (H) média dos animais experimentais.

Situação Fisiológica	Altura (m)
Prenhe	1,33
Vazia	1,33
Média geral	$1,33 \pm 5$

Embora os resultados do presente trabalho não tenham demonstrado influência do tamanho da vaca sobre sua função reprodutiva, seus efeitos encontram-se descritos nos trabalhos de Vargas et al. (1999). Vacas de tamanhos maiores podem ter sua atividade reprodutiva influenciada

pelas relações com os seus custos de manutenção, já que o incremento de tamanho, aumenta as exigências nutricionais, aumentando por consequência o custo alimentar de cada matriz.

Buttram & Willham (1989), avaliando as características reprodutivas de vacas de três tamanhos diferentes – pequenas (121cm), médias (127cm) e grandes (133cm) - encontraram maiores desempenho para as vacas de menor tamanho adulto. Naquela ocasião, as vacas maiores, foram as de menor desempenho reprodutivo. O mesmo comportamento foi observado por Vargas et al. (1999), onde as vacas maiores (134–145cm) foram as de menor desempenho reprodutivo.

Observa-se no trabalho destes autores, que as vacas de maior tamanho tinham alturas semelhantes às dos animais desta avaliação. Portanto, inferindo aqueles resultados para a presente avaliação, pode-se sugerir que os animais de tamanho maiores não tiveram seus requerimentos preenchidos, provavelmente manifestados através de baixos índices de repetição de cria.

Ainda, é pertinente observar o tamanho médio dos animais experimentais (133 cm). Embora não se caracterizem como animais de tamanhos extremados, é necessário relacioná-los às condições ambientais que os mesmos se encontram (Euclides Filho, 2001).

Frutos do cruzamento *Bos indicus* x *Bos taurus*, este tamanho (*frame size* = 6) é esperado. Porém, talvez seja necessário adequar as condições alimentares à estes animais, afim de impedir que os aspectos nutricionais limitem o desempenho reprodutivo dos mesmos (Olson, 1994).

Mediante a impossibilidade desta adequação, seria oportuno trabalhar com tamanhos menores (Euclides Filho, 2001).

4.2.2.4 Efeito das características do terneiro sobre a probabilidade de prenhez

As características do terneiro não apresentaram efeito sobre a probabilidade de prenhez das vacas avaliadas ($P > 0,30$).

Os valores médios de peso ao nascer (PN) e peso de desmame (PAJ205) foram 32,0 e 118,0 kg PV, respectivamente.

Foi observada uma grande variabilidade de valores para PAJ205. Estes valores foram decorrentes do extenso período de parição. Segundo Doren et al. (1986), para que se obtenham maiores informações a respeito da influência desta característica sobre a atividade reprodutiva da mãe, estes pesos, além de ajustados, devem ser mais homogêneos, que os hora obtidos, afim de minimizar efeitos principalmente da data de nascimento. Com isso, fica limitada a capacidade de maiores interpretações.

5. CONCLUSÕES

- A baixa taxa de prenhez observada no rebanho experimental foi decorrente do deficitário manejo nutricional que os animais foram submetidos.
- O escore de condição corporal associado ao peso no início do acasalamento e o ganho de peso durante o acasalamento foram os fatores determinantes da taxa de prenhez.
- Vacas com partos mais tardios dentro do ano tiveram menores índices de repetição de cria.

CAPÍTULO III

1. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os inadequados escores de condição corporal, os baixos pesos no início do acasalamento e os ganhos de peso durante o período de acasalamento foram os fatores com maior influência sobre a taxa de prenhez dos animais experimentais. Através do manejo, deve-se priorizar sistemas alimentares que possibilitem satisfatórios índices bioeconômicos.

Os resultados deste trabalho reforçam a relação existente entre função reprodutiva e nutrição animal. Embora o cruzamento entre as raças Nelore e Hereford gere indivíduos com potencial de adaptação à ambientes limitantes, especial atenção deve ser despendida à alimentação do rebanho de cria.

Existem condições de se utilizar áreas marginais para exploração pecuária, através dos rebanhos de cria, porém deve-se ajustar adequadamente o número de animais / área ($\text{kg PV} / \text{ha} = \text{carga animal}$), para que não se extrapole a capacidade de suporte das pastagens. Nestas situações, ficam evidentes os prejuízos ao desempenho reprodutivo. Ainda, é necessário trabalhar com estações de monta e parição, de acordo às condições do

ambiente. Ajustar a duração da estação de acasalamento e parição, para períodos não superiores a 90 dias, e adequá-las ao período de crescimento máximo da pastagem, são sempre benéficos aos sistemas de cria.

Não foram observados efeitos da fração gênica Nelore sobre o desempenho reprodutivo, provavelmente devido ao pequeno número de unidades experimentais e a baixa taxa de prenhez observada em todos os grupos genéticos.

Nas avaliações experimentais futuras que tenham semelhantes objetivos ao deste trabalho, sugere-se trabalhar com um maior número de animais experimentais e melhor homogeneidade experimental, afim de permitir uma maior discussão de todas as variáveis que afetam o desempenho reprodutivo de matrizes bovinas de corte.

2. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABREU, U.G.P.; CEZAR, I.M.; TORRES, R.A. Análise bioeconômica da introdução de período de monta em sistemas de produção de rebanhos de cria na região do Brasil Central. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.32, n.5, p.1198-1206, 2003.
- ALENCAR, M.M.; TREMATORE, R.L.; OLIVEIRA, J.A.L. et al. Desempenho produtivo de vacas da raça Nelore e cruzadas Charolês x Nelore, Limousin x Nelore e Tabapuã x Gir. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.26, n.3, p.467-472, 1997.
- ALENCAR, M.M.; OLIVEIRA, J.A.L.; ALMEIDA, M.A. Idade ao primeiro parto, peso ao parto e desempenho produtivo de vacas Nelore e cruzadas Charolês x Nelore. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.28, n.4, p.681-686, 1999.
- ALENCAR, M.M. Perspectivas para o melhoramento genético de bovinos de corte no Brasil. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 41., Campo Grande-MS, 2004. **Anais...** Campo Grande: SBZ, 2004. p.358-367.
- ALMEIDA, L.S.P.; LOBATO, J.F.P.; SCHENKEL, F.S. Data de desmame e desempenho reprodutivo de vacas de corte. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.31, n.3, p. 1223-1229, 2002.
- AOAC. **Official Methods of Analysis the Association of Official Analytical Chemists**. 12^a ed. Washington, D.C, 1975. 15 p.
- ARIAS, A.A.; SONI, C.A.; STAHRINGER, R.; SAMPEDRO, D. et al. Optimizando la eficiencia biologica en reproducción. p. 41-71. In: JORNADA GANADERA DEL NEA. **Publicación Técnica**. Corrientes, Argentina : INTA, 1999. 74 p.
- BARCELLOS, J.O.J. **Efeitos da estação de parição no desempenho reprodutivo de novilhas Hereford e suas cruzas e no desenvolvimento de suas progênies**. 1989. 278f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1989.
- BARCELLOS, J.O.J.; LOBATO, J.F.P.; FRIES, L.A. Eficiência de vacas primíparas Hereford e cruzas Hereford-Nelore acasaladas no outono/inverno ou na primavera/verão. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.25, n.3, p.414-427, 1996.
- BARCELLOS, J.O.J.; LOBATO, J.F.P. Desempenho reprodutivo de vacas primíparas Hereford e mestiças Nelore-Hereford com estação de parição e

monta no outono/inverno ou primavera/verão. 1. Taxa de prenhez. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.26, n.5, p.976-985, 1997.

BARCELLOS, J.O.J. Manejo integrado – um conceito para aumentar a produtividade dos sistemas de produção de bovinos de corte. In: LOBATO, J.F.P.; BARCELLOS, J.O.J.; KESSLER, A.M.(Coord.). **Produção de Bovinos de Corte**. Porto Alegre : EDIPUCRS, 1999. p.287-313.

BARCELLOS, J.O.J.; PRATES, E.R. et al. Efeitos ambientais sobre a taxa de prenhez de vacas de corte numa criação comercial no sul do Brasil. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 36., Porto Alegre-RS, 1999. **Anais...** Porto Alegre: SBZ, 1999. 4p.

BARCELLOS, J.O.J. **Efeitos do ganho de peso pós-desmame na idade à puberdade de novilhas de corte Braford**. 2001. 154f. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2001.

BARCELLOS J.O.J.; COSTA, E.C. da et al. **Crescimento de fêmeas bovinas de corte aplicado aos sistemas de cria**. Porto Alegre : Departamento de Zootecnia da UFRGS, 2003. (Sistemas de Produção de Bovinos de Corte. Publicação Ocasional, 1). 72 p.

BARCELLOS, J.O.J.; SUÑÉ, Y.B.P.; SEMMELMANN, C.E.N. et al. A bovinocultura de corte frente a agriculturização no sul do Brasil. In: CICLO DE ATUALIZAÇÃO EM MEDICINA VETERINÁRIA, 11., Lages-SC, 2004. **Anais...** Lages: CAMEV, 2004. p.13-30.

BARUSELLI, P.S.; REIS, E.L.; MARQUES, M.O. Técnicas de manejo para otimizar a eficiência reprodutiva em fêmeas *Bos Indicus*. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 41., Campo Grande-MS, 2004. **Anais...** Campo Grande: SBZ, 2004. p.447-458.

BELARISSA AGROPECUÁRIA. Banco de dados. [**Informações**]. Londrina,PR, 2003.

BERGMANN, J.A.G.; HOHENBOKEN, W.D. Prediction of fertility form calthood traits of Angus and Simmental heifers. **Journal of Animal Science**, Champaign, v.70, p.2611-2621, 1992.

BOCCHI, A.L.; ALBUQUERQUE, L.G. Efeito da idade da vaca ao parto e mês de nascimento sobre o peso à desmama de bovinos Nelore em quatro regiões brasileiras. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 40., Santa Maria-RS, 2003. **Anais...** Santa Maria: SBZ, 2003. 1CD-Rom.

- BRONSON, F.H.; MANNING, J.M. The energetic regulation of ovulation: a realistic role of body fat. **Biology of Reproduction**, Madison, v.44, n.6, p.945-950, 1991.
- BUCK, N.G.; LIGHT, D.; RUTHERFORD, A. et al. Environmental factors affecting beef cow reproductive performance in Botswana. **Animal Production**, Edinburgh, v.23, p.357-363, 1976.
- BUCK, N.G.; LIGHT, D. Breed and environmental factors affecting the reconception of indigenous beef cows in Botswana. **Animal Production**, Edinburgh, v. 35, p.413-420, 1982.
- BULMAN, D.C.; HEWITT, D.S.; LAMMING, G.E. Milk progesterone levels in relation to conception repeat breeding and factors influencing acyclicity in dairy cows. **Journal of Reproduction and Fertility**, Cambridge, v. 54, p.447-458, 1978.
- BURRIS, M.J.; PRIODE, B.M. Effect of calving date on subsequent calving performance. **Journal of Animal Science**, Champaign, v.17, p.527-533, 1958.
- BUSTAMANTE, J.R.B; FONSECA, F.A.; FONTES, C.A.A. et al. Efeito da condição corporal ao parto e da amamentação na eficiência reprodutiva de vacas da raça Nelore. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.26, n.6, p.1090-1095, 1997.
- BUTTRAM, S.T.; WILLHAM, R.L. Size and management effects on reproduction in first, second and third-parity beef cows. **Journal of Animal Science**, Champaign, v.67, p.2191-2196, 1989.
- CARDELLINO, R.; ROVIRA, J. **Mejoramiento genético animal**. Montevideo, Uruguay : Hemisferio Sur, 1987. 253p.
- CANTRELL, J.A.; KROPP, J.R.; ARMBRUSTER, S.L. et al. The influence of postpartum nutrition on oestrus, conception rate and calf performance fall-calving beef cows. **Journal of Animal Science**, Champaign, v.55 (supp.1), 1982.
- CERDÓTES, L.; RESTLE, J.; BRONDANI, I.L. et al. Desempenho reprodutivo de vacas de quatro classes de idade, submetidas a diferentes manejos alimentares desmamadas aos 42 ou 63 dias pós-parto. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 40., Santa Maria-RS, 2003. **Anais...** Santa Maria: SBZ, 2003. 1CD Rom.
- CORAH, L.R.; LEMENAGER, R.P.; HOUGHTON, P.L. et al. **Feeding your cows by body condition**. [S.l.] : Kansas State University.Agricultural Experiment Station and Cooperative Extension Service, 1991. 13p.

- COSTA, A.M.; RESTLE, J.; MULLER, L. Influência da pastagem cultivada no desempenho reprodutivo de vacas com cria ao pé. **Revista do Centro de Ciências Rurais**, Santa Maria, v.11, n.4, p. 187-200, 1981.
- COSTA, E.C. **Uso das reservas corporais por matrizes bovinas de corte**. Porto Alegre, 2003. 16p. Seminário apresentado no Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da Faculdade de Agronomia da UFRGS.
- CUNDIFF, L.V.; GREGORY, K.E.; WHEELER, T.L. et al. **Preliminary results from Cycle V of the Cattle Germplasm Evaluation Program at the Roman L. Hruska U.S. Meat Animal Research Center**. [S.l.] : USDA.ARS, 1997. (Germoplasm Evaluation Program Progress Report, 16)..
- DHILLON, J.S.; ACHARYA, R.M; TIWANA, M.S. et al. Factors affecting the interval between calving and conception in Hariana cattle. **Animal Production**, Edinburgh, v.12, p.81-87, 1970.
- DODE, M.A.; VALLE, E.R.; ROSA, G.O. Efeito da interrupção temporária do aleitamento sobre a fertilidade de vacas de corte. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, Belo Horizonte, v.13, n.2, p.109-119, 1989.
- DOREN, P.E.; LONG, C.R.; CARTWIGHT, T.C. Factors affecting the relationship between calving interval of cows and weaning weights of calves. **Journal of Animal Science**, Champaign , v.62, p.1194-1202, 1986.
- DUNN, T.G.; INGALLS, J.E.; ZIMMERMAN, D.R. et al. Reproductive performance of 2-year-old Hereford and Angus heifers as influenced by pre and post-calving energy intake. **Journal of Animal Science**, Champaign, v.29, p.719-726, 1969.
- DUTTO, L. **Manejo fisiológico del ganado de cria: obtención del 95% de procreos**. 2. edición. Montevideo, Uruguai : Editorial Hemisferio Sur, 1988. 198p.
- DUTTO, L. **Mas alla del manejo fisiológico...** Montevideo, Uruguai : Editorial Hemisferio Sur, 1997. 362p.
- EARLE, D. A guide to scoring dairy cows conditions. **The Journal of Agriculture for the farmers of Victoria**, Victoria, v.74, p.228-231, 1976.
- EDWARDS, R.A. Feeding the farm animals - beef cattle. **The Scottish Agricultural Colleges**, [s.l.], v.44, p.34-35, 1979.
- EUCLIDES FILHO, K.; FIGUEIREDO, G.R.; THIAGO, L.R.L.S. Eficiência biológica de produção de carne de diferentes grupos genéticos. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 29., Lavras-MG, 1992. **Anais...** Lavras: SBZ, 1992. p.124-129.

- EUCLIDES FILHO, K. **Cruzamento em gado de corte**. Brasília-DF : EMBRAPA. CNPGC, 1996. (Coleção criar). 67 p.
- EUCLIDES FILHO, K. Retrospectiva e desafios da produção de ruminantes no Brasil. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 36., Porto Alegre-RS, 1999. **Anais...** Porto Alegre: SBZ, 1999. p. 15-48.
- EUCLIDES FILHO, K. Interação genótipo-ambiente-mercado na produção de carne bovina nos trópicos. In: SIMCORTE – Simpósio de Produção de Gado de Corte, 2., Viçosa, 2001. **Anais....** Viçosa, MG, 2001. p. 93 – 115.
- FORDYCE, G.; TYLER, R.; ANDERSON, V.J. Effect of reproductive status, body condition and age of *Bos indicus* cross cows early in a drought on survival and subsequent reproductive performance. **Australian Journal of Experimental Agriculture**, Collingwood, v.30, p.315-322, 1990.
- FREITAS, E.A.G.; FERREIRA, F.C.; COLLARES, A.L. Comportamento reprodutivo de vacas Devon em campo natural com ou sem suplementação no inverno. **Anuário técnico do instituto de pesquisas zootécnicas Francisco Osório**, Porto Alegre, v.5, p.131-172, 1978.
- FREITAS, T.F.; PEREIRA, I.G.; OLIVEIRA, A.I.G. et al. Parâmetros genéticos de longevidade e produtividade de fêmeas da raça Nelore. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 40., Santa Maria-RS, 2003. **Anais...** Santa Maria: SBZ, 2003. 1CD Rom.
- FRIES, L.A. Genética para um sistema de produção de ciclo curto. In: SIMPÓSIO DA CARNE BOVINA: da produção ao mercado consumidor, São Borja-RS, 2003. **Anais...** Porto Alegre : Ed. UFRGS, 2003. p. 47-82.
- FRIES, L.A. Critérios de seleção para um sistema de produção de ciclo curto. In: SEMINÁRIO DE AVALIAÇÃO FUNCIONAL DE BOVINOS DE CORTE E FORMAÇÃO DO CORPO DE JURADOS RAÇA ANGUS, Esteio-RS, 2004. **Anais...** Esteio, RS, 2004. p.74-90.
- FRISCH, J.E.; VERCOE, J.E. Genotype environment interactions in growth of cattle – their occurrence explanation and use in the genetic improvement of growth. In: WORLD CONFERENCE ON ANIMAL PRODUCTION, Buenos Aires, 1980. **Proceedings...** Buenos Aires, 1980. p.615-622.
- FRISCH, J.E. **Sistema Frisch**: produtividade no campo, carne nobre na mesa. Uberaba-MG, 2001. 55p. Manual Sistema Frisch – Alta Genetics do Brasil.
- GREGORY, K.E.; CUNDIFF, L.V. Crossbreeding in beef cattle: evaluation of systems. **Journal of Animal Science**, Champaign , v.51, n.5, p.1224-1242, 1980.

- GREGORY, K.E.; CUNDIFF, L.V.; KOCH, R.M. et al. **Germplasm utilization in beef cattle**. Clay Center, Nebraska : U.S. Department of Agriculture.ARS 71, 1993. p.7-19. (Beef Research Progress Report, 4).
- GRESSLER, S.L. **Estudo de fatores de ambiente e parâmetros genéticos de algumas características reprodutivas em animais da raça Nelore**. Belo Horizonte-MG: UFMG, 1998. 72f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte-MG, 1998.
- HALE, D.H. Nutrition, hormones and fertility. **Rhodesian Agricultural Journal**, [s.l.], v.72, p.69-73, 1975.
- HARESING, W. Body condition, milk yield and reproduction in cattle. In: HARESING, W.; LÉIS, D. (Eds) **Advanced in Animal Nutrition**. Londres: 1980.
- HERD, D.B.; SPROTT, L.R. **Body condition, nutrition and reproduction of beef cows**. [S.l. : s.n.], 1986. 12 p. (Texas Agric. Ext. Serv. Bulletin, B1526)
- HIGHT, G.K. Plane nutrition effects in late pregnancy and during lactation on beef cows and their calves to weaning. **New Zealand Journal of Agricultural Research**, Wellington, v.11, p.71-84, 1968.
- HOLROYD, R.G.; O'ROURKE, P.K.; ALLAN, P.J. Reproductive performance of Shorthorn and Brahman crossbred cows in the dry tropics of north Queensland. **Australian Journal Experimental Agriculture and Animal Husbandry**, Collingwood, v.19, p.276-282, 1979.
- HOSMER, D.W.; LEMESHOW, S. **Applied Logistic Regression**. 2ª ed. New York: John Wiley & Sons, 2000. 375 p.
- IAPAR - Instituto Agronômico do Paraná, 2003. **[Informações estatísticas]**. Disponível em: <http://www.iapar.br>. Acesso em: 28 set. 2003.
- IAPAR - Instituto Agronômico do Paraná, 2005. **[Informações estatísticas]**. Disponível em: <http://www.iapar.br>. Acesso em: 02 fev. 2005.
- KOGER, M.; REYNOLDS, W.L.; KIRK, W.G. et al. Reproductive performance of crossbred and straightbred cattle on different pasture programs in Florida **Journal of Animal Science**, Champaign, v.21, p.14-19, 1962.
- KUNKLE, W.E.; SAND, R.S.; ERA, D.O. Effect of body condition on productivity in beef cattle. In: FIELDS, M.J. ; SAND, R.S. (Edts). **Factors affecting calf crop**. Boca Raton, Florida : [s.n.], 1994. p.167-178.

- LAFLAMME, L.F.; CONNOR, M.L. Effect of postpartum nutrition and cow body condition at parturition on subsequent performance in beef cattle. **Canadian Journal of Animal Science**, Champaign, v.72, n.4, p.843-851, 1992.
- LAMOND, D.R. Sources of variation in reproductive performance in selected herds of beef cattle in North-Eastern Australian. **Australian Veterinary Journal**, Artarmon, AUS, v.45, p.50-58, 1970.
- LINDLEY, C.E.; EASLEY, G.T.; WHATLEY JR., J.A. et al. A study of the reproductive performance of a purebred Hereford herd. **Journal of Animal Science**, Champaign, v.17, p.336-342, 1958.
- LOBATO, J.F.P. **Gado de cria: tópicos**. Porto Alegre : Adubos Trevo, 1985. 32 p.
- LOBATO, J.F.P.; BARCELLOS, J.O.J. Efeitos da utilização de pastagem melhorada no pós-parto e do desmame aos 110 ou 180 dias de idade no desempenho reprodutivo de vacas de corte. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.21, n.3, p.385-395, 1992.
- LOBATO, J.F.P.; ZANOTTA JUNIOR, R.L.D.; PEREIRA NETO, O.A. Efeito das dietas pré e pós-parto na eficiência reprodutiva de vacas primíparas de corte. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.27, n.5, p.857-862, 1998.
- LONG, C.R. Crossbreeding for beef production: experimental results. **Journal of Animal Science**, Champaign, v.51, n.5, p.1197-1223, 1980.
- LOWMAN, B.G.; SCOTT, N.A.; SOMERVILLE, S.H. **Condition scoring beef cattle**. Edinburgh: The East of Scotland College of Agriculture, 1976. 8 p. (Bulletin, 6)
- McMANUS, C.; SAUERESSIG, M.G.; FALCÃO, R.A. et al. Componentes reprodutivos e produtivos no rebanho de corte da EMBRAPA Cerrados. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.31, n.2, p.648-657, 2002.
- MEAKER, H.J. Relationships between body mass and conception in beef cows. **South Africa Journal of Animal Science**, Pretoria, v.5, p.45, 1975.
- MEAKER, H.J.; COETSEE, T.P.N.; SMITH, M. et al. The Relationships between body mass and fertility of beef cows of different ages. **South Africa Journal of Animal Science**, Pretoria, v.10, p.83-89, 1980.
- MENDEZ, J.; VIZCARRA, J.; ORCASBERRO, R. et al. Condicion corporal durante el entore y preñez em vacas Hereford. **Revista Argentina de Produccion Animal**, Balcarce, v.6 (suplemento 1), p.109, 1986.

- MONJELO, L.A.S. **Avaliação da heterose em populações sintéticas obtidas de cruzamentos entre *Bos taurus* e *Bos indicus***. Porto Alegre : Curso de Pós-Graduação em Zootecnia da UFRGS, 1992. 24p. Disciplina de Seminários.
- MORRIS, C.A.; WILTON, J.W. Influence of body size on the biological efficiency of cows: a review. **Canadian Journal of Animal Science**, Ottawa, v.56, p.613-647, 1976.
- MORRIS, C.A. A review of relationships between aspects of reproduction in beef heifers and their lifetime production. 2. Association with relative calving date and with dystocia. **Animal Breeding Abstracts**, Oxon, UK, v.40, n.11, p.753-767, 1980.
- NICODEMO, M.L.F.; SATURNINO, H.M. Nutrição e reprodução de bovinos. In: SERENO, J.R.B.; LIMA, E.C.N. **Eficiência no manejo reprodutivo: sucesso no rebanho de cria**. Campo Grande-MS: EMBRAPA Gado de Corte, 2002. p.51-80.
- NRC - National Research Council. **Nutrient requirements of beef cattle**. 7. ed. Washington: National Academy Press, 1996. 242 p.
- OLIVEIRA, J.A.L.; ALENCAR, M.M.; LIMA, R. Eficiência produtiva de vacas da raça Nelore. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.24, n.3, p. 445-452, 1995.
- OLSON, T.A. **Crossbreeding programs for beef cattle in Florida**. 2001. University of Florida, Extension – Institute of Food and Agricultural Sciences. Disponível em: www.edis.ifas.ufl.edu. Acesso em: 22.10.2004.
- OLSON, T.A. The effect of cow size on reproduction. In: FIELDS, M.J. ; SAND, R.S. (Edts). **Factors affecting calf crop**. Boca Raton, Florida : [s.n.], 1994. p.243-249.
- OSORO, K.; WRIGHT, I.A. The effect of body condition, live weight, breed, age, calf performance and calving date on reproductive performance of spring-calving beef cows. **Journal of Animal Science**, Champaign , v.70, p.1661-1666, 1992.
- PACHECO, P.S.; PASCOAL, L.L.; RESTLE, J. et al. Efeito do grupo genético e heterose na eficiência produtiva de vacas e bezerros de corte, mantidos em pastagem nativa ou cultivada. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 40., Santa Maria-RS, 2003. **Anais...** Santa Maria: SBZ, 2003. 1CD Rom.
- PADILHA, S.F. **Como produzir Braford-DEP: fundamentos técnicos para seleção e cruzamentos**. [S.l. : s.n.], 1995. p. 01 – 08. (Folheto informativo.Conexão Braford-DEP)

- PAHNISH, O.F.; STANLEY, E.B.; BOGART, R. et al. Influence of sex and sire on weaning weights of southwestern range calves. **Journal of Animal Science**, Champaign , v.20, n.3, p.454-458, 1961.
- PIMENTEL, C.A.; PIMENTEL, M.A. Efeito do mês de parição sobre a função reprodutiva de vacas de corte. **Revista Brasileira Reproduction Animal**, Belo Horizonte, v.7, p.33-42, 1983.
- PITA, F.V.C; TEIXEIRA, R.A.; ALBUQUERQUE, L.G. et al. **Distribuição etária e fertilidade em vacas Nelore**. São Paulo, 2000. Não publicado.
- PITTALUGA, O. Efecto del nivel nutricional sobre el comportamiento reproductivo em vacas de carne. Revision de literatura. **ALPA Memorias**, Mexico, v.5, p. 69-89, 1970.
- PITTALUGA, O.; ORDEIX, R.; VIVO, A. Comportamiento reproductivo de vacas y vaquillonas Hereford y cruza Brahman sobre campo natural. **Investigaciones Agronomicas**, Montevideo, v.1, p.72-75, 1984.
- REIS, J.C. **Interações genótipo-ambientes em bovinos**. Ribeirão Preto – SP : FMRPUSP, 1983. Exame de qualificação de doutoramento.
- REIS, J.C.; LÔBO, R.B. **Interações genótipo-ambiente nos animais domésticos**. Ribeirão Preto – SP : Gráfica e Editora F.C.A. 1991. 194 p.
- REGE, J.E.O.; FAMULA, T.R. Factor affecting calving date and its relationship with production traits of Hereford dams. **Animal Production**, Edinburg, v.57, n.1, p. 385-395, 1993.
- REYNOLDS, W.L. Breeds and reproduction. In: CUNHA, T.J.; WARNICK, A.C.; KOGER, M. (Edts). **Factors affecting calf crop**. Gainesville : University of Florida Press, 1967.
- REYNOLDS, W.L.; DEROUEN, T.M.; MOIN, S. et al. Factors affecting pregnancy rate of Angus, Zebu and Zebu-crosses cattle. **Journal of Animal Science**, Champaign, v.48, p.1312-1321, 1979.
- RIBEIRO, W.N.L.; PIMENTEL, C.A.; MACHADO, A.A. Relações do peso corporal, condição corporal e coeficiente de condição corporal com intervalo de parto-ovulação. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE REPRODUÇÃO ANIMAL, 5., Belo Horizonte, 1983. **Anais...** Campinas: Fundação Cargil, 1984. p.355.
- RICE, L.E. Reproductive health management in beef cows. In: MORROW, D.A. (ed). **Current therapy in theriogenology**. Philadelphia: Sauders Company, 1986. p.400-408.

- RICE, L.E. Nutrition and the development of replacement heifers. **Veterinary Clinics of North America. Food Animal Practice**, Philadelphia, v.7, n.1, p.27-42, 1991.
- RICHARDS, M.W.; SPITZER, J.C.; WARNER, M.B. Effect of varying levels of postpartum nutrition and body condition at calving on subsequent reproductive performance in beef cattle. **Journal of Animal Science**, Champaign, v.62, p.300-306, 1986.
- ROCHA, M.G. da. **Desenvolvimento e características de produção e reprodução de novilhas primíparas aos dois anos de idade**. 1997. 247f. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1997.
- ROCHA, M.G.; LOBATO, J.F.P. Avaliação do desempenho reprodutivo de novilhas de corte primíparas aos dois anos de idade. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.31, n.3, p.1388-1395, 2002 (suplemento).
- ROVIRA, J. **Manejo nutritivo de los rodeos de cria em pastoreo**. Montevideo, Uruguai : Hemisferio Sur, 1996. 288p.
- ROVIRA, J. **Cursillo sobre producción de carne**. [S.l.] : Facultad de Agronomia. Estación Experimental de Banado de Medina, 1972.
- RUSSEL, A.J.F.; WRIGHT, I.A. Factors affecting maintenance requirements of beef cows. **Animal Production**, Edinburgh, v.37, p.329-334, 1983.
- RUTLEDGE, J.J.; ROBINSON, O.W.; AHLSCHEDE, W.T. et al. Milk yield and its influence on 205 day weight of beef calves. **Journal of Animal Science**, Champaign, v.33, n.3, p.563-567, 1971.
- SAMPEDRO, D.; GALLI, I.; VOGEL, O. **Condición Corporal: una herramienta para planificar el manejo del rodeo de cria**. Mercedes, Corrientes, AR : Ediciones INTA, 2003. 30 p. (Serie Técnica, 30).
- SAS INSTITUTE INC. **SAS/STAT User's guide**. Cary, NC, 1999. 943 p.
- SATURNINO, H.M.; DIAS, F.M.G.N. Condição corporal e eficiência reprodutiva em bovinos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE REPRODUÇÃO ANIMAL, 10., Belo Horizonte-MG, 1993. **Anais...** [Belo Horizonte], 1993. v.2, p.153-167.
- SATURNINO, H.M.; AMARAL, T.B. Perspectivas para o uso eficiente da interação nutrição-reprodução em fêmeas bovinas de corte. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 41., Campo Grande-MS, 2004. **Anais...** Campo Grande: SBZ, 2004. p.434-446.

- SCHILLO, K.K.; HALL, J.B.; HILEMNA, S.M. Effect of nutrition and season on the onset of puberty in the beef heifer. **Journal of Animal Science**, Champaign, v.70, p.3994-4005, 1992.
- SELK, G.E.; WETTMANN, R.P.; LUSBY, K.S. et al. Relationships among weight change body condition and reproductive performance of range beef cows. **Journal of Animal Science**, Champaign, v.66, p.3153-3159, 1988.
- SHORT, R.E.; BELLOWS, R.A. Relationships among weight gains, age at puberty and reproductive performance in heifers. **Journal of Animal Science**, Champaign, v.32, p.127-131, 1971.
- SHORT, R.E.; ADAMS, D.C. Nutritional and hormonal interrelationships in beef cattle reproduction. **Canadian Journal of Animal Science**, Ottawa, v.68, p.29-39, 1988.
- SHORT, R.E.; BELLOWS, R.A.; STAIGMILLER, R.B. 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.
- SILVA, A.W.L. **Taxas de reconcepção e intervalo parto-concepção influenciados pela subépoca e mês de parição de vacas de corte**. 1989.168f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1989.
- SILVA, S.C. Fundamentos para o manejo do pastejo de plantas forrageiras dos gêneros *Brachiaria* e *Panicum*. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO ESTRATÉGICO DA PASTAGEM, 2., Viçosa, 2004. [Anais...] Viçosa-MG: UFV. DZO, 2004. p.347-386.
- SILVEIRA, J.C.; McMANUS, C.; MASCIOLI, A.S. et al. Fatores ambientais e parâmetros genéticos para características produtivas e reprodutivas em um rebanho Nelore no estado do Mato Grosso do Sul. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.33, n.6, p.1432-1444, 2004.
- SPITZER, J.C. Influences of nutrition on reproduction in beef cattle. In: MORROW, D.A. (Ed). **Current therapy in theriogenology**. Philadelphia: Saunders, 1986. p.320-341.
- TEIXEIRA, R.A.; PITA, F.V.C; ALBUQUERQUE, L.G. et al. **Efeito da época de parição sobre os índices de fertilidade em vacas Nelore**. São Paulo, 2000. Não publicado.
- TEIXEIRA, R.A.; ALBUQUERQUE, L.G. efeitos ambientais que afetam o ganho de peso pré-desmama em animais Angus, Hereford, Nelore e mestiços

Angus-Nelore e Hereford-Nelore. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.32, n.4, p.887-890, 2003.

THORPE, W.; CRUICKSHANK, D.K.R.; THOMPSON, R. Genetic and environmental influences on beef cattle production in Zambia. 1. Factors affecting weaner production from Angoni, Barotse and Boran dams. **Animal Production**, Edinburgh, v.30, 217-234, 1980.

't MANNETJE, L. Measuring quantity grassland vegetation. In: 't MANNETJE, L. **Measurement of grassland vegetation and animal production**. Farnham Royal : Commonwealth Agricultural Bureaux, 1978. p.36-90. (Bulletin, 52)

TOPPS, J.H. The relationship between reproduction and undernutrition in beef cattle. **World Research Animal Production**, [Netherlands], v.13, n.2, p.43-49, 1977.

TURNER, J.W.; FARTHING, B.R.; ROBERTSON, G.L. Heterosis in reproductive performance on beef cows. **Journal of Animal Science**, Champaign, v.27, p.336-338, 1968.

VAN SOEST, P.J.; ROBERTSON, J.B. **Analysis of forages and fibrous foods**. New York : Cornell University. Lab. Manual for Animal Science, 1985.

VAN SOEST, P.J.; ROBERTSON, J.B.; LEWIS, B.A. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber and non-starch polysaccharides in relation to animal nutrition. **Journal of Dairy Science**, Savoy, v.74, p.3583-3597, 1991.

VAN SOEST, P.J. **Nutritional Ecology of the Ruminant**. 2.ed. New York: Cornell University Press, 1994. 476p.

VARGAS, C.A.; OLSON, T.A.; CHASE, C.C. et al. Influence of frame size and body condition score on performance of Brahman cattle. **Journal of Animal Science**, Champaign, v.77, p.3140-3149, 1999.

VISCARRA, J.A.; WETTERMANN, R.P.; SPTIZER, J.C. et al. Body condition at parturition and postpartum weight gain influence luteal activity and concentrations of glucose, insulin, and nonesterified fatty acids in plasma of primiparous beef cows. **Journal of Animal Science**, Champaign, v.76, p.927-936, 1998.

WARREN, W.M. Selection of cattle for hot climates. In: BAKER, F.H.; MILLER, M.E. **Beef Cattle Science Handbook**. [S.l. : s.n.], 1984. v.20, p.271-275.

WARWICK, E.J.; LEGATES, J.E. **Breeding and Improvement of Farm Animals**. New York: [s.n.], 1979. 234p.

- WETTERMANN, R.P. Management of nutritional factors affecting the prepartum and postpartum cow. In: FIELDS, M.J. ; SAND, R.S. (Eds). **Factors affecting calf crop**. Boca Raton, Florida : [s.n.], 1994. p.155-165.
- WILTBANK, J.N.; ROWDEN, W.W.; INGALLS, J.E. et al. Effect of energy level on reproductive phenomena of mature Hereford cows. **Journal of Animal Science**, Champaign , v.21, p.219-225, 1962.
- WILTBANK, J.N.; HARVEY, W.R. Reproductive performance of beef cow in Louisiana. **Journal of Animal Science**, Champaign , v.22, p.823, 1963.
- WILTBANK, J.N.; ROWDEN, W.W.; INGALLS, J.E. et al. Influence of postpartum energy level on reproductive performance of Hereford cows restricted in energy intake prior to calving. **Journal of Animal Science**, Champaign , v.23, p.1049-1053, 1964.
- WILTBANK, J.N. Research needs in beef cattle reproduction. **Journal of Animal Science**, Champaign, v.31, p.755-762, 1970.
- WILTBANK, J.N.; ROBERTS, S.; NIX, J. et al. Reproductive performance and profitability of heifers fed to weigh 272 or 318 kg at the start of the first breeding season. **Journal of Animal Science**, Champaign , v.60, p.25-34, 1985.

3. APÊNDICES

APÊNDICE 1. Dados individuais dos animais experimentais, com as principais variáveis avaliadas.

Brinco	FGN	Idade	OP	H	ECC1	ECC4	PI	PM	PF	GDA	DJ	S	PN	ID	PAJ 205	DG
847	25	3	1	1,24	3,0	2,0	317,2	321,8	317,8	0,006	241	m	35	264	93,2	vazia
10	25	4	2	1,39	3,0	2,0	361,6	344,0	328,3	-0,358	348	f	30	157	103,1	vazia
180	25	4	2	1,34	2,5	3,0	337,9	350,2	352,8	0,160	326	m	34	179	121,0	vazia
1	25	5	3	1,31	2,5	2,0	347,8	367,4	347,2	-0,007	327	f	30	178	58,8	vazia
7	25	5	3	1,34	3,0	2,5	448,1	440,0	419,7	-0,306	283	m	37	222	106,3	vazia
55	25	5	3	1,34	3,0	2,5	351,3	351,3	357,4	0,066	353	f	35	152	113,2	vazia
127	25	5	3	1,27	3,0	2,0	415,2	393,8	369,2	-0,495	328	m	30	177	111,1	vazia
176	25	5	3	1,36	3,0	1,5	353,5	337,9	331,5	-0,236	335	f	25	170	74,4	vazia
265	25	5	3	1,24	2,5	1,5	382,0	356,0	325,9	-0,603	345	m	35	160	101,6	vazia
316	25	5	3	1,23	3,0	3,0	396,4	399,1	405,1	0,093	288	f	40	217	106,1	vazia
23	25	6	4	1,34	4,0	2,0	451,2	407,0	404,9	-0,497	307	f	28	198	124,3	vazia
366	25	6	4	1,27	2,0	2,0	398,4	395,9	393,8	-0,049	272	f	40	233	153,5	vazia
37	25	4	2	1,30	3,5	3,0	376,1	370,1	392,6	0,177	319	f	35	186	95,6	prenhe
5	25	5	3	1,35	3,0	2,0	429,0	410,4	401,6	-0,295	307	m	35			prenhe
30	25	5	3	1,34	3,0	2,5	413,7	421,3	413,8	0,002	336	m	38	169	107,1	prenhe
52	25	5	3	1,36	3,5	3,5	458,7	473,2	477,8	0,205	319	m	35	186	128,7	prenhe
62	25	5	3	1,28	3,0	2,0	341,6	338,7	322,3	-0,207	326	m	30	179	130,8	prenhe
64	25	5	3	1,33	2,5	2,5	418,2	416,3	400,9	-0,186	269	m	36	236	146,3	prenhe
109	25	5	3	1,32	3,0	2,0	402,2	402,4	413,9	0,126	274	f	25	231	96,0	prenhe
156	25	5	3	1,26	3,0	2,5	396,1	388,5	379,6	-0,178	277	f	30	228	101,0	prenhe
215	25	5	3	1,40	3,5	2,5	458,4	455,6	441,4	-0,182	322	f	30	183	136,4	prenhe
251	25	5	3	1,34	3,5	2,5	420,5	404,6	370,9	-0,533	349	f	29	156	155,2	prenhe
382	25	5	3	1,34	3,0	3,0	416,4	420,6	440,8	0,262	271	f	32	234	130,1	prenhe
604	37,5	3	1	1,24	3,0	2,5	325,9	294,2	281,6	-0,477	292	f	25	213	75,0	vazia
608	37,5	3	1	1,27	2,5	2,5	331,8	332,9	336,5	0,050	284	m	20			vazia
873	37,5	3	1	1,19	2,5	2,0	308,4	281,1	278,1	-0,325	252	m	37			vazia
908	37,5	3	1	1,30	2,5	2,0	285,4	288,5	285,7	0,003	280	f	35	225	135,2	vazia
15	37,5	5	3	1,40	3,0	2,0	343,6	326,4	317,8	-0,278	309	m	35	196	87,3	vazia
112	37,5	6	4	1,34	3,0	2,0	458,9	426,5	411,7	-0,508	292	m	38	213	150,6	vazia
601	37,5	3	1	1,34	3,0	2,0	345,0	343,4	326,7	-0,197	252	f	36	253	92,7	prenhe
607	37,5	3	1	1,33	2,0	2,0	304,4	283,5	296,7	-0,083	245	m	34	260	86,0	prenhe
1037	37,5	3	1	1,30	2,0	1,5	306,3	296,3	269,5	-0,396	330	m	30	175	119,0	prenhe
164	37,5	5	3	1,26	3,5	2,5	436,0	415,7	404,3	-0,341	345	f	36	160	130,8	prenhe
10084	50	2	1	1,34	2,5	2,5	321,9	310,3	316,4	-0,059	244	f	30	261	90,5	vazia
10188	50	2	1	1,36	2,5	2,0	350,5	321,4	312,2	-0,413	296	f	27	209	82,9	vazia
10202	50	2	1	1,34	3,0	2,0	372,3	339,5	339,9	-0,348	347	m	35	158	116,7	vazia
10228	50	2	1	1,37	3,0	2,5	375,5	346,3	344,7	-0,331	320	m	28	185	107,8	vazia
737	50	3	1	1,31	3,0	2,5	348,9	317,9	321,5	-0,295	315	m	33	190	105,3	vazia
770	50	3	1	1,35	2,5	2,0	339,2	300,2	305,4	-0,363	243	m	31	262	128,0	vazia
780	50	3	1	1,32	2,5	1,5	317,7	287,5	278,6	-0,421	255	f	30	250	84,9	vazia
843	50	3	1	1,32	3,0	2,0	313,9	320,0	303,7	-0,109	275	f	37	230	111,9	vazia
991	50	3	1	1,39	3,0	2,0	315,9	328,6	322,8	0,074	296	m	27	209	100,6	vazia
1063	50	3	1	1,28	3,0	2,0	351,2	312,1	306,9	-0,477	285	f	35	220	116,1	vazia

FGN = fração gênica Nelore; OP = ordem de parto; H = altura garupa; ECC1 = escore condição corporal início acasalamento; ECC4 = escore condição corporal fim acasalamento; PI = peso início acasalamento; PM = peso metade acasalamento; PF = peso final acasalamento; GDA = ganho diário médio acasalamento; DJ = data juliana parto; S = sexo do terneiro; PN = peso nascer terneiro; ID = idade terneiro desmame; PAJ205 = peso desmame ajustado 205 dias e DG = diagnóstico de gestação.

APÊNDICE 1. Dados individuais dos animais experimentais, com as principais variáveis avaliadas. (continuação)

Brinco	FGN	Idade	OP	H	ECC1	ECC4	PI	PM	PF	GDA	DJ	S	PN	ID	PAJ 205	DG
1096	50	3	1	1,34	3,0	2,0	325,9	318,0	291,2	-0,374	247	f	34	258	88,8	vazia
26	50	4	2	1,37	3,0	2,0	388,8	389,4	374,1	-0,159	289	m	30	216	132,5	Vazia
341	50	4	2	1,23	2,0	2,0	335,2	314,5	303,1	-0,345	307	m	27	198	126,4	Vazia
498	50	4	2	1,27	3,5	2,5	351,6	347,8	348,1	-0,038	280	f	30	225	145,7	vazia
260	50	5	3	1,40	3,0	2,0	411,9	399,5	386,3	-0,275	282	f	30	223	111,8	vazia
80	50	6	4	1,34	3,0	3,0	367,9	381,2	383,4	0,166	282	f	38	223	114,3	vazia
144	50	6	4	1,32	2,5	2,5	415,7	405,9	410,9	-0,052	253	f	35	252	128,6	vazia
148	50	6	4	1,39	2,5	2,5	432,7	397,7	402,7	-0,322	335	f	30	170	118,0	vazia
325	50	6	4	1,33	2,5	2,0	372,1	360,0	360,2	-0,128	271	f	35	234	112,1	vazia
421	50	8	6	1,31	3,5	3,0	490,1	477,1	478,0	-0,130	322	m	33	183	122,6	vazia
433	50	8	6	1,35	3,5	2,5	417,7	432,3	429,3	0,124	282	m	30	223	124,7	vazia
468	50	8	6	1,28	4,5	3,0	479,5	451,5	447,6	-0,343	292	m	32	213	146,5	vazia
320	50	9	7	1,34	3,5	2,5	487,4	460,0	447,8	-0,426	318	f	29	187	121,1	vazia
299	50	10	8	1,42	3,0	2,0	439,6	435,1	420,9	-0,200	299	m	35	206	136,5	vazia
306	50	10	8	1,28	3,0	2,5	400,2	374,9	378,1	-0,238	274	m	33	231	131,5	vazia
424	50	10	8	1,37	3,0	2,5	388,8	364,3	350,5	-0,412	329	m	35	176	116,5	vazia
425	50	10	8	1,33	2,0	1,5	351,6	348,1	334,7	-0,181	289	f	32	216	114,6	vazia
33	50	4	2	1,31	3,5	2,5	424,5	408,3	399,4	-0,270	285	m	41	220	110,0	prenhe
437	50	4	2	1,31	3,0	2,5	358,7	322,4	318,1	-0,437	280	f	37	225	112,6	prenhe
14	50	5	3	1,31	4,0	3,5	438,0	418,1	414,9	-0,248	323	m	30	182	125,7	prenhe
47	50	5	3	1,37	3,5	2,0	456,0	437,1	432,5	-0,253	283	f	33	222	147,5	prenhe
94	50	5	3	1,27	3,5	3,0	466,6	446,7	401,1	-0,705	288	m	37	217	119,2	prenhe
95	50	5	3	1,23	3,0	2,5	408,0	382,8	375,7	-0,347	273	f	35	232	143,7	prenhe
135	50	5	3	1,37	2,5	2,0	410,1	403,7	412,0	0,020	307	f	36	198	126,1	prenhe
242	50	5	3	1,28	3,5	3,5	406,7	397,0	418,8	0,130	282	m	30	223	108,1	prenhe
20	50	6	4	1,31	4,5	3,0	470,2	442,4	424,2	-0,494	282	f	30	223	125,6	prenhe
37	50	6	4	1,37	2,5	2,5	395,4	392,6	383,3	-0,130	310	m	35	195	104,4	prenhe
308	50	6	4	1,28	3,0	3,0	399,8	401,7	403,3	0,037	272	m	22	233	147,8	prenhe
410	50	6	4	1,26	3,5	2,5	398,1	366,1	364,3	-0,363	272	f	35	233	113,3	prenhe
411	50	8	6	1,34	4,0	3,5	483,0	482,6	475,6	-0,080	284	m	30	221	122,8	prenhe
419	50	8	6	1,37	3,5	3,5	475,6	504,6	534,2	0,629	287	m	36	218	125,3	prenhe
447	50	8	6	1,27	4,0	4,0	434,2	439,1	439,2	0,053	284	f	32	221	117,3	prenhe
458	50	8	6	1,30	3,0	3,0	425,4	422,5	428,2	0,031	286	m	35	219	138,9	prenhe
478	50	8	6	1,30	2,5	2,5	373,9	381,5	388,0	0,152	285	f	30	220	129,7	prenhe
301	50	9	7	1,31	4,0	4,0	484,1	490,7	494,5	0,112	283	f	29	222	103,8	prenhe
302	50	10	8	1,37	3,5	2,5	454,9	425,3	432,4	-0,242	288	f	23	217	136,4	prenhe
309	50	10	8	1,39	3,0	2,0	460,5	427,0	432,7	-0,299	315	m	35	190	120,2	prenhe
480	50	10	8	1,39	3,5	2,5	417,8	411,9	390,7	-0,291	268	m	30	237	158,9	prenhe
92	50	12	10	1,35	3,0	2,0	419,4	416,0	405,8	-0,146	269	m	32	236	128,4	prenhe
2539	100	8	6	1,43	3,5	3,0	459,6	459,6	459,1	-0,006	357	m	37	148	129,8	vazia
181	100	9	7	1,41	3,5	2,5	424,5	409,7	419,0	-0,059	311	m	32	194	109,1	vazia
202	100	9	7	1,32	3,5	3,0	356,4	356,4	343,5	-0,139	355	m	30	150	127,0	vazia

FGN = fração gênica Nelore; OP = ordem de parto; H = altura garupa; ECC1 = escore condição corporal início acasalamento; ECC4 = escore condição corporal fim acasalamento; PI = peso início acasalamento; PM = peso metade acasalamento; PF = peso final acasalamento; GDA = ganho diário médio acasalamento; DJ = data juliana parto; S = sexo do terneiro; PN = peso nascer terneiro; ID = idade terneiro desmame; PAJ205 = peso desmame ajustado 205 dias e DG = diagnóstico de gestação.

APÊNDICE 1. Dados individuais dos animais experimentais, com as principais variáveis avaliadas. (continuação)

Brinco	FGN	Idade	OP	H	ECC1	ECC4	PI	PM	PF	GDA	DJ	S	PN	ID	PAJ 205	DG
220	100	9	7	1,26	3,0	2,0	318,1	318,1	320,6	0,026	350	f	32	155	151,0	vazia
235	100	9	7	1,29	3,0	2,0	355,0	355,0	332,6	-0,241	355	m	30	150	122,9	vazia
280	100	9	7	1,26	2,5	2,0	308,4	308,4	310,6	0,023	350	f	29	155	76,6	vazia
281	100	10	8	1,41	3,5	3,0	438,3	438,3	418,2	-0,216	350	f	29	155	108,4	vazia
2498	100	12	10	1,41	3,0	3,0	431,3	423,5	420,8	-0,113	349	m	35	156	129,6	vazia
2363	100	13	11	1,36	3,0	2,5	412,9	406,9	407,2	-0,062	346	m	37	159	149,2	vazia
2443	100	13	11	1,41	2,5	1,5	349,6	345,9	340,1	-0,102	262	m	26	243	134,0	vazia
2522	100	13	11	1,37	3,0	2,5	382,3	367,9	358,4	-0,256	277	m	36	228	156,5	Vazia
1427	100	14	12	1,33	2,5	1,5	394,6	378,1	372,1	-0,243	282	m	30	223	166,1	Vazia
2402	100	14	12	1,34	2,5	2,5	370,4	374,9	379,9	0,102	328	f	28	177	96,3	Vazia
2403	100	14	12	1,27	3,0	2,5	348,9	337,8	338,8	-0,108	349	f	31	156	134,8	Vazia
2265	100	15	13	1,33	3,5	2,5	364,8	366,1	372,3	0,080						vazia
2375	100	15	13	1,34	3,5	3,5	402,9	415,6	412,8	0,107						vazia
2435	100	15	13	1,30	2,5	2,0	333,5	304,9	295,1	-0,414	330	f	27	175	102,0	vazia
2452	100	15	13	1,41	2,0	2,0	405,0	404,6	396,9	-0,087	260	m	28	245	122,6	vazia
2497	100	16	14	1,38	2,5	2,0	357,6	340,6	331,3	-0,283	349	m	29	156	130,2	vazia
2466	100	17	15	1,43	4,0	3,5	505,1	516,8	481,6	-0,253						vazia
2485	100	19	17	1,35	4,0	3,5	418,5	409,1	410,0	-0,092						vazia
380	100	8	6	1,40	2,5	2,5	396,1	388,9	389,2	-0,074	308	f	30	197	127,8	prenhe
2533	100	8	6	1,35	4,0	2,5	408,4	405,0	391,8	-0,179	327	m	30	178	110,6	prenhe
2620	100	8	6	1,36	4,0	3,0	451,6	451,6	434,0	-0,189	350	f	30	155	133,2	prenhe
197	100	9	7	1,41	3,0	3,0	373,6	376,3	381,8	0,088	334	m	33	171	98,9	prenhe
218	100	9	7	1,37	3,0	2,0	366,5	356,9	353,8	-0,137	293	m	30	212	138,3	prenhe
2409	100	12	10	1,34	3,5	3,0	418,2	418,2	408,2	-0,108	357	m	35	148	155,5	prenhe
2427	100	13	11	1,37	2,5	2,0	364,7	353,7	357,3	-0,079						prenhe
2461	100	13	11	1,37	4,0	3,0	438,3	438,3	428,6	-0,105	354	m	28	151	114,9	prenhe
2517	100	13	11	1,36	2,5	3,5	436,7	426,9	439,8	0,034						prenhe
2401	100	14	12	1,36	2,5	1,5	358,0	339,2	330,4	-0,297	223	f	33	282	102,8	prenhe
2260	100	15	13	1,37	3,0	2,0	411,4	409,3	407,5	-0,042	328	f	34	177	105,8	prenhe
2368	100	15	13	1,35	1,5	1,0	311,1	298,1	287,2	-0,257	293	f	30	212	90,0	prenhe
2377	100	16	14	1,36	4,0	3,5	470,4	468,0	460,7	-0,104	349	f	30	156	108,8	prenhe
2315	100	20	18	1,38	2,5	2,0	372,2	352,6	357,6	-0,158	260	m	35	245	115,3	prenhe

FGN = fração gênica Nelore; OP = ordem de parto; H = altura garupa; ECC1 = escore condição corporal início acasalamento; ECC4 = escore condição corporal fim acasalamento; PI = peso início acasalamento; PM = peso metade acasalamento; PF = peso final acasalamento; GDA = ganho diário médio acasalamento; DJ = data juliana parto; S = sexo do terneiro; PN = peso nascer terneiro; ID = idade terneiro desmame; PAJ205 = peso desmame ajustado 205 dias e DG = diagnóstico de gestação.

APÊNDICE 2. Formulação comercial do suplemento mineral utilizado nos animais experimentais, Fazenda Nova Era.

Elemento	Unidade	Quantidade
Matéria mineral	%	84
Cálcio	%	17,3
Fósforo	%	9,8
Sódio	%	11,2
Magnésio	mg/kg	12749,6
Enxofre	mg/kg	30074,7
Manganês	mg/kg	3200,0
Cobre	mg/kg	934,9
Ferro	mg/kg	4038,7
Zinco	mg/kg	2408,7
Cobalto	mg/kg	8,0
Iodo	mg/kg	55,7
Selênio	mg/kg	8,2

Fonte: Belarissa Agropecuária (2004).

Período referente	Taxa de Prenhez (%)
1999	87,3
2000	72,6
2001	73,4
2002	67,5
2003	83,2
2004	62,0
Média Geral	74,3

Fonte: Banco de dados Belarissa Agropecuária (2005).

APÊNDICE 4. Temperaturas médias (mínima e máxima) na propriedade, durante o período experimental.

Mês	Temperaturas (°C)	
	Mínima	Máxima
Dezembro 2003 *	17,3	28,7
Janeiro 2004	17,8	28,9
Fevereiro 2004	16,5	29,4
Março 2004	15,9	26,4
Abril 2004	19,7	25,5
Maio 2004	13,6	17,4
Junho 2004 **	6,2	12,7

* dados parciais, referentes somente ao período experimental avaliado. (a partir de 10/12/2003).

** dados parciais, referentes somente ao período experimental avaliado. (até 26/06/2004).

APÊNDICE 5. Temperaturas médias (mínima e máxima) históricas da região (1984-2002).

Mês	Temperaturas (°C)	
	Mínima	Máxima
Dezembro	17,0	28,5
Janeiro	17,8	29,0
Fevereiro	18,0	28,9
Março	16,7	28,4
Abril	14,0	26,3
Maio	10,5	23,0
Junho	8,8	21,6

Fonte: IAPAR (2005)

APÊNDICE 6. Temperaturas mínimas e máximas diárias, registradas na propriedade durante o período experimental.

Dez.		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	Médias	
	Máx.																	27	26	29	30	29	30	28	28	29	29	31	32	30	29	24	28,7	
	Mín.																	18	15	17	17	18	17	18	18	12	16	18	18	19	19	20	17,3	
Jan.		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31		
	Máx.	24	27	27	29	29	27	27	29	29	32	30	31	30	28	30	30	31	29	28	29	29	28	28	29	35	29	30	28	28	28	28	28	28,9
	Mín.	18	16	13	12	15	18	19	19	19	19	19	17	16	20	17	16	15	16	14	13	17	18	21	20	29	15	20	20	21	20	20	17,8	
Fev.		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29				
	Máx.	30	29	29	26	29	17	30	35	30	28	32	25	23	17	23	29	31	31	33	30	32	31	30	35	35	33	34	33	34			29,4	
	Mín.	11	10	25	17	20	10	18	11	13	10	12	15	19	16	18	20	20	17	19	20	18	17	16	19	19	18	15	19	16			16,5	
Mar.		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31		
	Máx.	34	25	21	25	28	32	29	38	30	35	29	26	28	20	22	23	22	19	28	29	30	29	21	18	17	19	21	29	29	30	31	26,4	
	Mín.	15	19	17	15	20	12	10	21	18	20	13	17	15	13	15	18	19	16	13	15	17	15	14	11	11	15	20	16	17	18	19	15,9	
Abr.		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30			
	Máx.	30	27	22	25	20	27	30	29	32	21	28	33	30	34	32	30	34	26	25	22	21	24	20	20	20	20	20	21	21	22		25,5	
	Mín.	27	25	20	18	15	23	28	18	19	17	23	26	23	21	29	17	19	18	23	19	19	21	17	17	17	15	16	12	13	16		19,7	
Maio		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31		
	Máx.	20	25	27	23	17	24	25	24	23	21	20	20	19	15	13	14	9	7	11	17	15	16	14	14	15	11	17	19	17	15	13	17,4	
	Mín.	14	19	18	20	16	20	24	20	17	15	13	14	12	13	11	10	7	5	9	15	14	15	11	11	13	9	7	15	14	12	10	13,6	
Jun.		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30			
	Máx.	12	11	13	11	9	11	10	13	15	19	17	14	13	10	11	12	11	10	13	14	13	12	11	12	17	15						12,7	
	Mín.	7	5	10	9	7	9	9	7	9	7	7	5	3	0	1	0	2	1	2	1	10	9	9	10	10	12						6,2	

APÊNDICE 7. Índices pluviométricos mensais registrado na propriedade, durante o período experimental.

Mês	Precipitação	
	Volume (mm)	Nº de dias com chuva
Dezembro 2003 *	77	6
Janeiro 2004	223	14
Fevereiro 2004	87	3
Março 2004	77	5
Abril 2004	90	4
Mai 2004	299	10
Junho 2004 **	70	3
Total no Período	923	45

* dados parciais, referentes somente ao período experimental avaliado. (a partir de 10/12/2003).

* dados parciais, referentes somente ao período experimental avaliado. (até 26/06/2004).

APÊNDICE 8. Índices pluviométricos médios, históricos da região (1984-2002).

Mês	Precipitação	
	Volume (mm)	Nº de dias com chuva
Dezembro	177	14
Janeiro	205	15
Fevereiro	166	15
Março	127	13
Abril	101	10
Mai	138	14
Junho	107	14
Total no Período	1021	95

Fonte: IAPAR (2005).

APÊNDICE 10. Massa de forragem na entrada (E) e saída (S) de cada piquete experimental, de acordo com a ordem de utilização.

Ordem de utilização	Piquete experimental	Corte	Massa de forragem (Kg MS / ha)
1º	M	E	4406,3
		S	2367,2
2º	B	E	3442,6
		S	1559,8
3º	S	E	2686,5
		S	1826,6

APÊNDICE 11. Teores de matéria seca (MS), umidade, proteína bruta (PB) e fibra em detergente neutro (FDN), de acordo com a amostra de forragem, na entrada (E) e saída (S) de cada piquete experimental.¹

Ordem de utilização	Piquete experimental	Corte	MS (%)	Umidade (%)	PB ** (%)	FDN ** (%)
1º	M	E	93,9	6,1	7,18	74,74
		S	93,6	6,4	6,37	76,88
2º	B	E	91,1	8,9	6,94	68,56
		S	93,9	6,1	4,81	77,48
3º	S	E	93,6	6,4	6,86	74,47
		S	93,8	6,2	5,05	80,00

¹ análises realizadas no Laboratório de Nutrição Animal – UFRGS.

** teores expressos em 100% de MS.

APÊNDICE 12. Saída do SAS – Regressão Logística. (tradução)

```

procedimento logístico dados= sasuser.Diss_roberto_1 descending;
  classif. sexo (ref='m'param=ref);
  modelo DG= gnel datajul partos altura
    pi
    eccl
    gda
    sexo pesonasc paj205
  /rsq lackfit
  seleção= passo a passo
nível significância entrada=0.25 nível significância
permanência=0.30 detalhes;
  unidades datajul=10 pi=10 eccl=.5 gda=.1;
quit;

```

O Procedimento LOGÍSTICO

Informações do Modelo

Conjunto de dados	SASUSER.DISS_ROBERTO_1	
Variável Resposta	DG	DG
Número de níveis de resposta	2	
Número de observações	108	
Modelo	binária logit	
Técnica de otimização	Escores de Fisher's	

Perfil das Respostas

Valores Ordinais	DG	Frequência Total
1	1	48
2	0	60

A probabilidade modelada é DG=1.

NOTE: 9 observações foram desconsideradas por valores perdidos para a variável resposta ou variáveis explanatórias

Procedimento de seleção passo a passo

Informações dos níveis da variável classificatória

Variável Classificatória	Valor	Variável Delimitada
		1
sexo	f	1
	m	0

Passo 0. Entrada do Intercepto:

Status de Convergência do Modelo

Critério de convergência (GCONV=1E-8) satisfeito.

Análise de Estimativa da Máxima Verossimilhança

Parâmetro	GL	Estimativa	Erro Padrão	Wald Qui-quadrado	Pr > Qui-quadrado
Intercepto	1	-0.2231	0.1936	1.3278	0.2492

Teste do Qui-quadrado Residual

Qui-quadrado	GL	Pr > Qui-quadrado
18.4287	10	0.0481

Análise dos Efeitos Não-selecionados pelo Modelo

Efeito	GL	Escore Qui-quadrado	Pr > Qui-quadrado
Gnel	1	0.1532	0.6955
datajul	1	1.1927	0.2748
Partos	1	0.5673	0.4513
Altura	1	0.0007	0.9787
PI	1	11.7307	0.0006
ECC1	1	7.7139	0.0055
GDA	1	2.5804	0.1082
sexo	1	0.0296	0.8633
pesonasc	1	0.1169	0.7324
PAJ205	1	1.4065	0.2356

Passo 1. Entrada do Efeito de PI:

Status de Convergência do Modelo

Critério de Convergência (GCONV=1E-8) satisfeito.

Estatísticas de Ajuste do Modelo

Critério	Somente Intercepto	Intercepto e Co-variáveis
AIC	150.384	140.169
SC	153.066	145.534
-2 Log L	148.384	136.169

R² 0.1069 Máximo R² re-calculado 0.1432

Testes global da Hipótese de Nulidade: BETA=0

Teste	Qui-quadrado	DF	Pr > Qui-quadrado
Likelihood Ratio	12.2143	1	0.0005
Score	11.7307	1	0.0006
Wald	10.7969	1	0.0010

Tipo III Análise dos Efeitos

Efeito	GL	Wald Qui-quadrado	Pr > Qui-quadrado
PI	1	10.7969	0.0010

Análise da Estimativa da Máxima Verossimilhança

Parâmetro	GL	Estimativa	Erro Padrão	Wald Qui-quadrado	Pr > Qui-quadrado
Intercepto	1	-5.9425	1.7599	11.4010	0.0007
PI	1	0.0145	0.00441	10.7969	0.0010

Estimativa da Razão entre Chances

Efeito	Estimativa Pontual	Intervalo de Confiança 95% Wald
PI	1.015	1.006 1.023

Associação das Probabilidades Preditas e as Respostas Observadas

Percentual Concordantes	69.8	Somers' D	0.399
Percentual Discordantes	29.9	Gamma	0.400
Percentual Tied	0.2	Tau-a	0.199
Pares	2880	c	0.699

Teste do Qui-quadrado Residual

Qui-quadrado	GL	Pr > Qui-quadrado
7.4516	9	0.5902

Análise dos Efeitos Seleccionados pelo Modelo

Efeito	GL	Wald Qui-quadrado	Pr > Qui-quadrado
PI	1	10.7969	0.0010

Análise dos Efeitos Não-seleccionados pelo Modelo

Efeito	GL	Score Qui-quadrado	Pr > Qui-quadrado
Gnel	1	0.0797	0.7777
datajul	1	2.7392	0.0979
Partos	1	0.0094	0.9226
Altura	1	0.5900	0.4424
ECC1	1	0.5976	0.4395
GDA	1	2.8970	0.0887
sexo	1	0.4368	0.5087
pesonasc	1	0.0002	0.9888
PAJ205	1	0.0300	0.8624

Passo 2. Entrada do Efeito de GDA:

Status de Convergência do Modelo

Critério de Convergência (GCONV=1E-8) satisfeito.

Estatísticas de Ajuste do Modelo

Critério	Somente Intercepto	Intercepto e Co-variáveis
AIC	150.384	139.185
SC	153.066	147.232
-2 Log L	148.384	133.185

R² 0.1313 Máximo R² re-calculado 0.1758

Teste global da Hipótese de Nulidade: BETA=0

Teste	Qui-quadrado	GL	Pr > Qui-quadrado
Likelihood Ratio	15.1985	2	0.0005
Score	14.2963	2	0.0008
Wald	12.6417	2	0.0018

Type III Análise dos Efeitos

Efeito	GL	Wald Qui-quadrado	Pr > Qui-quadrado
PI	1	11.0485	0.0009
GDA	1	2.8275	0.0927

Análises da Estimativa da Máxima Verossimilhança

Parâmetro	GL	Estimativa	Erro Padrão	Wald Qui-quadrado	Pr > Qui-quadrado
Intercepto	1	-5.8478	1.7851	10.7312	0.0011
PI	1	0.0150	0.00451	11.0485	0.0009
GDA	1	1.7477	1.0393	2.8275	0.0927

Estimativa da Razão entre Chances

Efeito	Estimativa Pontual	95% Wald Intervalo de Confiança
PI	1.015	1.006 1.024
GDA	5.741	0.749 44.023

Associação entre as Probabilidades Preditas e as Respostas Observadas

Percentual Concordantes	70.8	Somers' D	0.418
Percentual Discordantes	29.0	Gamma	0.419
Percentual Tied	0.2	Tau-a	0.209
Pares	2880	c	0.709

Teste do Qui-quadrado Residual

Qui-quadrado	GL	Pr > Qui-quadrado
4.7934	8	0.7794

Análise dos Efeitos Selecionados pelo Modelo

Efeito	GL	Wald Qui-quadrado	Pr > Qui-quadrado
PI	1	11.0485	0.0009
GDA	1	2.8275	0.0927

Análise dos Efeitos Não-selecionados pelo Modelo

Efeito	GL	Escore Qui-quadrado	Pr > Qui-quadrado
Gnel	1	0.1756	0.6752
datajul	1	2.5895	0.1076
Partos	1	0.0111	0.9160
Altura	1	0.9546	0.3285
ECC1	1	0.6409	0.4234
sexo	1	0.3924	0.5310
pesonasc	1	0.0116	0.9142
PAJ205	1	0.0174	0.8950

Passo 3. Entrada do Efeito de datajul:

Status de Convergência do Modelo

Critério de Convergência (GCONV=1E-8) satisfeito.

Estatísticas de Ajuste do Modelo

Critério	Somente Intercepto	Intercepto e Co-variáveis
AIC	150.384	138.586
SC	153.066	149.314
-2 Log L	148.384	130.586
R ²	0.1519	Máximo R ² re-calculado 0.2034

Teste Global da Hipótese de Nulidade: BETA=0

Teste	Qui-quadrado	GL	Pr > Qui-quadrado
Likelihood Ratio	17.7980	3	0.0005
Score	16.5288	3	0.0009
Wald	14.3023	3	0.0025

Type III Análise dos Efeitos

Efeito	GL	Wald Qui-quadrado	Pr > Qui-quadrado
datajul	1	2.5411	0.1109
PI	1	12.1758	0.0005
GDA	1	2.6827	0.1014

Análises da Estimativa da Máxima Verossimilhança

Parâmetro	GL	Estimativa	Erro Padrão	Wald Qui-quadrado	Pr > Qui-quadrado
Intercepto	1	-3.1822	2.3831	1.7831	0.1818
datajul	1	-0.0105	0.00656	2.5411	0.1109
PI	1	0.0162	0.00465	12.1758	0.0005
GDA	1	1.7506	1.0688	2.6827	0.1014

Estimativas da Razão entre Chances

Efeito	Estimativa Pontual	95% Wald Intervalo de Confiança
datajul	0.990	0.977 1.002
PI	1.016	1.007 1.026
GDA	5.758	0.709 46.780

Associação das Probabilidades Preditas e das Respostas Observadas

Percentual Concordantes	72.3	Somers' D	0.448
Percentual Discordantes	27.5	Gamma	0.449
Percentual Tied	0.3	Tau-a	0.223
Pares	2880	c	0.724

Teste do Qui-quadrado Residual

Qui-quadrado	GL	Pr > Qui-quadrado
2.2121	7	0.9472

Análise dos Efeitos Selecionados pelo Modelo

Efeito	GL	Wald Qui-quadrado	Pr > Qui-quadrado
datajul	1	2.5411	0.1109
PI	1	12.1758	0.0005
GDA	1	2.6827	0.1014

Análise dos Efeitos Não-selecionados no Modelo

Efeito	GL	Escore Qui-Quadrado	Pr > Qui-quadrado
Gnel	1	0.0001	0.9911
Partos	1	0.0140	0.9058
Altura	1	0.6170	0.4322
ECC1	1	1.3263	0.2495
sexo	1	0.3067	0.5797
pesonasc	1	0.0640	0.8003
PAJ205	1	0.0554	0.8140

Passo 4. Entrada do Efeito de ECC1:

Status de Convergência do Modelo

Critério de Convergência (GCONV=1E-8) satisfeito.

Estatísticas de Ajuste do Modelo

Critério	Somente Intercepto	Intercepto e Co-variáveis
AIC	150.384	139.244
SC	153.066	152.655
-2 Log L	148.384	129.244

R² 0.1624 Máximo R² re-calculado 0.2174

Teste Global da Hipótese de Nulidade: BETA=0

Teste	Qui-quadrado	GL	Pr > Qui-quadrado
Likelihood Ratio	19.1395	4	0.0007
Score	17.5609	4	0.0015
Wald	14.8322	4	0.0051

Type III Análise dos Efeitos

Efeito	GL	Wald Qui-quadrado	Pr > Qui-quadrado
datajul	1	3.2005	0.0736
PI	1	4.9145	0.0266
ECC1	1	1.3094	0.2525
GDA	1	2.7443	0.0976

Análise da Estimativa da Máxima Verossimilhança

Parâmetro	GL	Estimativa	Erro Padrão	Wald Qui-quadrado	Pr > Qui-quadrado
Intercepto	1	-2.9998	2.3812	1.5870	0.2078
datajul	1	-0.0121	0.00675	3.2005	0.0736
PI	1	0.0125	0.00563	4.9145	0.0266
ECC1	1	0.5876	0.5135	1.3094	0.2525
GDA	1	1.7940	1.0829	2.7443	0.0976

Estimativa da Razão Entre Chances

Efeito	Estimativa Pontual	95% Wald Intervalo de Confiança
datajul	0.988	0.975 1.001
PI	1.013	1.001 1.024
ECC1	1.800	0.658 4.923
GDA	6.014	0.720 50.227

Associação da Probabilidade Predita e as Respostas Observadas

Percentual Concordantes	74.6	Somers' D	0.493
Percentual Discordantes	25.2	Gamma	0.494
Percentual Tied	0.2	Tau-a	0.246
Pares	2880	c	0.747

Teste do Qui-quadrado Residual

Qui-quadrado	GL	Pr > Qui-quadrado
0.9069	6	0.9889

Análise dos Efeitos Selecionados pelo Modelo

Efeito	GL	Qui-quadado	Pr > Qui-quadado
datajul	1	3.2005	0.0736
PI	1	4.9145	0.0266
ECC1	1	1.3094	0.2525
GDA	1	2.7443	0.0976

Análise dos Efeitos Não-selecionados pelo Modelo

Efeito	GL	Qui-quadado	Pr > Qui-quadado
Gnel	1	0.0035	0.9529
Partos	1	0.1686	0.6813
Altura	1	0.2929	0.5884
sexo	1	0.2454	0.6204
pesonasc	1	0.0084	0.9269
PAJ205	1	0.0182	0.8928

NOTA: Não houveram mais efeitos (adicionais) com nível de significância de 0,25 para entrar no modelo.

Resumo da Seleção Passo a Passo

Passo	Entrada	Efeito Remoção	DF	Número In	Score Chi-Square	Wald Chi-Square
1	PI		1	1	11.7307	.
2	GDA		1	2	2.8970	.
3	datajul		1	3	2.5895	.
4	ECC1		1	4	1.3263	.

Resumo da Seleção Passo a Passo

Passo	Pr > Qui-quadado	Legenda da Variável
1	0.0006	PI
2	0.0887	GDA
3	0.1076	datajul
4	0.2495	ECC1

Razão Entre Chances Ajustada

Efeito	Unidade	Estimativa
datajul	10.0000	0.886
PI	10.0000	1.133
ECC1	0.5000	1.341
GDA	0.1000	1.197

Partição para o Teste de Hosmer e Lemeshow

Grupo	Total	DG = 1		DG = 0	
		Observado	Esperado	Observado	Esperado
1	11	2	1.50	9	9.50
2	12	1	2.61	11	9.39
3	11	3	3.04	8	7.96
4	11	4	3.95	7	7.05
5	11	5	4.72	6	6.28
6	11	5	5.32	6	5.68
7	11	8	5.97	3	5.03
8	11	5	6.72	6	4.28
9	11	8	7.54	3	3.46
10	8	7	6.63	1	1.37

Qualidade de Ajustamento do Teste de Hosmer e Lemeshow

Qui -quadrado	GL	Pr > Qui -quadrado
4.3806	8	0.8213