

**EFEITO DA SUBSTITUIÇÃO DE MILHO POR SORGO EM  
RAÇÕES INICIAIS PARA O DESALEITAMENTO  
PRECOCE DE BEZERROS.**

**JOSÉ ROBERTO COSENTINO**

**Orientador: ARISTEU MENDES PEIXOTO**

Dissertação apresentada à Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", da Universidade de São Paulo, para obtenção do título de Mestre em Nutrição Animal e Pastagens.

**PIRACICABA**  
**Estado de São Paulo - Brasil**  
**Fevereiro - 1980**

À minha esposa Mariinha  
e aos meus filhos Raquel  
e Fernando,  
Ofereço este trabalho.

## AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Dr. Aristeu Mendes Peixoto, pelos ensinamentos recebi  
dos, pela segura orientação e consideração pessoal;

Ao Instituto de Zootecnia, pela oportunidade da realização do  
curso de Mestrado, pelo apoio financeiro à pesquisa e pelas  
facilidades concedidas;

Ao Engenheiro Agrônomo Edgard Leoni Caielli e aos Médicos Vete  
rinários, Candido Eduardo Paiva Machado, Antonio Lourenço  
Figueiredo, Recemvindo Gontijo Filho e Luiz Benito  
Gambinipelo valioso apoio e colaboração prestada;

As srtas Maria Therezinha de Jesus Carvalho Faria e Ana Maria  
Gonçalves de Araújo, pela dedicação no serviço de datilogra  
fia;

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnolôgi  
co - CNPq - pela concessão de bolsa de estudos.

## ÍNDICE

	<u>página</u>
1. RESUMO .....	1
2. INTRODUÇÃO .....	5
3. REVISÃO DA LITERATURA .....	9
4. MATERIAL E MÉTODOS .....	36
4.1. Local .....	36
4.2. Animais .....	36
4.3. Tratamentos .....	37
4.4. Análises bromatológicas .....	40
4.5. Delineamento experimental .....	43
4.6. Manejo do ensaio .....	43
4.7. Pesagens e mensurações .....	47
5. RESULTADOS .....	49
5.1. Pesos finais .....	49
5.2. Ganhos de peso .....	54
5.3. Mensurações finais .....	59
5.4. Ganhos de mensurações .....	71
5.5. Consumo de matéria seca .....	92
5.6. Consumo de proteína bruta .....	97
5.7. Consumo de nutrientes digestíveis totais .....	102
5.8. Conversão da matéria seca .....	107
5.9. Conversão da proteína bruta .....	113
5.10. Conversão dos nutrientes digestíveis totais	119

página

6. DISCUSSÃO .....	126
7. CONCLUSÕES .....	139
8. SUMMARY .....	141
9. LITERATURA CITADA .....	144
APÊNDICE .....	151

## LISTA DE TABELAS

Página

Tabela 1. Requerimentos mínimos de energia digestível e proteína digestível .....	11
Tabela 2. "Performance" dos novilhos alimentados com silagem de milho, silagem de sorgo resistente a pássaros, grão de milho ou grão de sorgo resistente a pássaros, moido .....	13
Tabela 3. Ingredientes das rações, à base de matéria seca .....	14
Tabela 4. Ingredientes do suplemento .....	14
Tabela 5. Composição das rações em base de matéria <u>sê</u> ca .....	15
Tabela 6. "Performance" dos animais durante o confinamento .....	16
Tabela 7. Composição da mistura de alimento em porcentagem .....	18
Tabela 8. "Performance" dos novilhos em quilogramas .	19
Tabela 9. Efeito dos níveis de proteína sobre o crescimento, consumo de alimento de bezerros de raças leiteiras, durante 84 dias de idade..	20
Tabela 10. Efeito dos níveis de proteína e da relação proteína/energia sobre o crescimento e consumo de alimento .....	21
Tabela 11. Ingredientes das rações .....	23
Tabela 12. Análise dos alimentos .....	24

Tabela 13. Médias dos ganhos de peso dos bezerros com os diferentes níveis de proteína na alimentação .....	25
Tabela 14. Efeito da ingestão de proteína sobre o crescimento .....	26
Tabela 15. Composição das rações iniciais .....	27
Tabela 16. Ganho médio, consumo de alimento e eficiência alimentar .....	27
Tabela 17. Composição das rações .....	28
Tabela 18. Efeito da porcentagem de proteína nas rações sobre o crescimento, consumo e eficiência alimentar .....	30
Tabela 19. Ingredientes das rações iniciais, em porcentagem .....	31
Tabela 20. Teores de M.S., P.D., N.D.T., e P.B., em porcentagem, e teores de E.D. em kcal/kg , das rações iniciais .....	31
Tabela 21. Ganhos médios diários de peso, em kg .....	32
Tabela 22. Ingestão de M.S., P.D., P.B. e N.D.T. em quilogramas por bezerro e de E.D. em Mcal por bezerro, para o período de 14 a 91 dias	33
Tabela 23. Índices de conversão para a M.S., P.D., P. B. e N.D.T., em kg ingerido/kg de ganho (14 a 91 dias de vida) .....	34
Tabela 24. Peso ao nascer dos animais utilizados neste trabalho .....	37

Tabela 25. Constituição das rações iniciais .....	38
Tabela 26. Esquema de arraçoamento .....	39
Tabela 27. Composição dos concentrados e dos feno <u>s</u> usa dos .....	41
Tabela 28. Peso final (kg) aos 56 dias de idade .....	49
Tabela 29. Análise de variância dos dados da tabela 28	50
Tabela 30. Análise de variância da regressão .....	50
Tabela 31. Peso final (kg) aos 91 dias de idade .....	52
Tabela 32. Análise de variância dos dados da tabela 31	52
Tabela 33. Peso final (kg) aos 150 dias de idade .....	53
Tabela 34. Análise de variância dos dados da tabela 33	53
Tabela 35. Ganhos de pesos (kg) do nascimento aos 56 dias de idade .....	54
Tabela 36. Análise de variância dos dados da tabela 35	54
Tabela 37. Ganhos de pesos (kg) dos 57 aos 91 dias de idade .....	55
Tabela 38. Análise de variância dos dados da tabela 37	55
Tabela 39. Ganhos de pesos (kg) do nascimento aos 91 dias de idade .....	56
Tabela 40. Análise de variância dos dados da tabela 39	56
Tabela 41. Análise de variância da regressão .....	57



Tabela 42. Ganhos de pesos (kg) dos 57 aos 150 dias de idade .....	58
Tabela 43. Análise de variância dos dados da tabela 42	58
Tabela 44. Ganhos de pesos (kg) do nascimento aos 150 dias de idade .....	59
Tabela 45. Análise de variância dos dados da tabela 44	59
Tabela 46. Medidas finais (cm) da altura, do perímetro torácico e do comprimento do corpo, aos 56 dias de idade .....	60
Tabela 47. Altura (cm) dos bezerros aos 56 dias de idade .....	61
Tabela 48. Análise de variância dos dados da tabela 47	61
Tabela 49. Perímetro torácico (cm) dos bezerros aos 56 dias de idade .....	62
Tabela 50. Análise de variância dos dados da tabela 49	62
Tabela 51. Comprimento do corpo (cm) dos bezerros aos 56 dias de idade .....	63
Tabela 52. Análise de variância dos dados da tabela 51	63
Tabela 53. Medidas finais (cm) da altura, perímetro torácico e comprimento do corpo aos 91 dias de idade .....	64
Tabela 54. Altura (cm) dos bezerros aos 91 dias de idade .....	65
Tabela 55. Análise de variância dos dados da tabela 54	65

Tabela 56. Perímetro torácico (cm) dos bezerros aos 91 dias de idade .....	66
Tabela 57. Análise de variância dos dados da tabela 56	66
Tabela 58. Comprimento do corpo (cm) dos bezerros aos 91 dias de idade .....	67
Tabela 59. Análise de variância dos dados da tabela 58	67
Tabela 60. Medidas finais (cm) da altura, perímetro torácico e comprimento do corpo, aos 150 dias de idade .....	68
Tabela 61. Altura (cm) dos bezerros aos 150 dias de idade .....	69
Tabela 62. Análise de variância dos dados da tabela 61	69
Tabela 63. Perímetro torácico (cm) dos bezerros aos 150 dias de idade .....	70
Tabela 64. Análise de variância dos dados da tabela 63	70
Tabela 65. Comprimento do corpo (cm) aos 150 dias de idade .....	71
Tabela 66. Análise de variância dos dados da tabela 65	71
Tabela 67. Ganhos (cm) da altura, perímetro torácico e comprimento do corpo dos bezerros, do nascimento aos 150 dias de idade .....	72
Tabela 68. Ganhos (cm) da altura dos bezerros, do nascimento aos 56 dias de idade .....	73
Tabela 69. Análise de variância dos dados da Tabela 68	73

Tabela 70. Ganhos (cm) do perímetro torácico dos bezerros do nascimento aos 56 dias de idade ....	74
Tabela 71. Análise de variância dos dados da tabela 70	74
Tabela 72. Ganhos (cm) do comprimento do corpo dos bezerros do nascimento aos 56 dias de idade..	75
Tabela 73. Análise de variância dos dados da tabela 72	75
Tabela 74. Ganhos (cm) da altura, do perímetro torácico e do comprimento do corpo dos bezerros , dos 57 aos 91 dias de idade .....	76
Tabela 75. Ganhos (cm) da altura dos bezerros, dos 57 aos 91 dias de idade .....	77
Tabela 76. Análise de variância dos dados da tabela 75	77
Tabela 77. Ganhos (cm) do perímetro torácico dos bezerros, dos 57 aos 91 dias de idade .....	78
Tabela 78. Análise de variância dos dados da tabela 77	78
Tabela 79. Ganhos (cm) do comprimento do corpo dos bezerros, dos 57 aos 91 dias de idade .....	79
Tabela 80. Análise de variância dos dados da tabela 79	79
Tabela 81. Ganhos (cm) da altura, do perímetro torácico e do comprimento do corpo dos bezerros , do nascimento aos 91 dias de idade .....	80
Tabela 82. Ganhos (cm) da altura dos bezerros, do nascimento aos 91 dias de idade .....	81
Tabela 83. Análise de variância dos dados da tabela 82	81

Tabela 84. Ganhos (cm) do perímetro torácico dos bezerros, do nascimento aos 91 dias de idade ...	82
Tabela 85. Análise de variância dos dados da tabela 84	82
Tabela 86. Ganhos (cm) do comprimento do corpo dos bezerros, do nascimento aos 91 dias de idade.	83
Tabela 87. Análise de variância dos dados da tabela 86	83
Tabela 88. Ganhos (cm) da altura, do perímetro torácico e do comprimento do corpo dos bezerros, dos 57 aos 150 dias de idade .....	84
Tabela 89. Ganhos (cm) da altura dos bezerros, dos 57 aos 150 dias de idade .....	85
Tabela 90. Análise de variância dos dados da tabela 89	85
Tabela 91. Ganhos (cm) do perímetro torácico dos bezerros, dos 57 aos 150 dias de idade .....	86
Tabela 92. Análise de variância dos dados da tabela 92.	86
Tabela 93. Ganhos (cm) do comprimento do corpo dos bezerros, dos 57 aos 150 dias de idade .....	87
Tabela 94. Análise de variância dos dados da tabela 93	87
Tabela 95. Ganhos (cm) da altura, do perímetro torácico e do comprimento do corpo dos bezerros, do nascimento aos 150 dias de idade .....	88
Tabela 96. Ganhos (cm) da altura dos bezerros, do nascimento aos 150 dias de idade .....	89
Tabela 97. Análise de variância dos dados da tabela 96	89

Tabela 98. Ganhos (cm) do perímetro torácico dos bezerros, do nascimento aos 150 dias de idade ..	90
Tabela 99. Análise de variância dos dados da tabela 98	90
Tabela 100. Ganhos (cm) do comprimento do corpo dos bezerros, do nascimento aos 150 dias de idade	91
Tabela 101. Análise de variância dos dados da tabela 100	91
Tabela 102. Consumos de matéria sêca (kg) no período do nascimento aos 56 dias de idade .....	92
Tabela 103. Análise de variância dos dados da tabela 102	92
Tabela 104. Consumos de matéria sêca (kg) no período de 57 aos 91 dias de idade .....	93
Tabela 105. Análise de variância dos dados da tabela 104	93
Tabela 106. Consumos de matéria sêca (kg) do nascimento aos 91 dias de idade .....	94
Tabela 107. Análise de variância dos dados da tabela 106	94
Tabela 108. Consumos de matéria sêca (kg) no período de 57 aos 150 dias de idade .....	95
Tabela 109. Análise de variância dos dados da tabela 108	95
Tabela 110. Consumos de matéria sêca (kg) no período do nascimento aos 150 dias de idade .....	96
Tabela 111. Análise de variância dos dados da tabela 110	96
Tabela 112. Consumos de proteína bruta (kg) no período do nascimento aos 56 dias de idade .....	97
Tabela 113. Análise de variância dos dados da tabela 112	97

Tabela 114. Consumos de proteína bruta (kg) no período de 57 aos 91 dias de idade .....	98
Tabela 115. Análise de variância dos dados da tabela 114	98
Tabela 116. Consumos de proteína bruta (kg) do nascimento aos 91 dias de idade .....	99
Tabela 117. Análise de variância dos dados da tabela 116	99
Tabela 118. Consumos de proteína bruta (kg) no período de 57 aos 150 dias de idade .....	100
Tabela 119. Análise de variância dos dados da tabela 118	100
Tabela 120. Consumos de proteína bruta (kg) no período do nascimento aos 150 dias de idade .....	101
Tabela 121. Análise de variância dos dados da tabela 120	101
Tabela 122. Consumos dos nutrientes digestíveis totais (kg), no período do nascimento aos 56 dias de idade .....	102
Tabela 123. Análise de variância dos dados da tabela 122	102
Tabela 124. Consumos dos nutrientes digestíveis totais (kg), no período de 57 aos 91 dias de idade	103
Tabela 125. Análise de variância dos dados da tabela 124	103
Tabela 126. Consumos dos nutrientes digestíveis totais (kg), do nascimento aos 91 dias de idade ..	104
Tabela 127. Análise de variância dos dados da tabela 126	104
Tabela 128. Consumos dos nutrientes digestíveis totais (kg), no período de 57 aos 150 dias de idade	105

Tabela 129. Análise de variância dos dados da tabela 128	105
Tabela 130. Consumos dos nutrientes digestíveis totais (kg), no período do nascimento aos 150 dias de idade .....	106
Tabela 131. Análise de variância dos dados da tabela 130	106
Tabela 132. Conversão da matéria sêca, no período do nascimento aos 56 dias de idade .....	107
Tabela 133. Análise de variância dos dados da tabela 132	107
Tabela 134. Conversão da matéria sêca, no período dos 57 aos 91 dias de idade .....	108
Tabela 135. Análise de variância dos dados da tabela 134	108
Tabela 136. Conversão da matéria sêca, do nascimento aos 91 dias de idade .....	109
Tabela 137. Análise de variância dos dados da tabela 136	109
Tabela 138. Análise de variância da regressão .....	110
Tabela 139. Conversão da matéria sêca, no período dos 57 aos 150 dias de idade .....	111
Tabela 140. Análise de variância dos dados da tabela 139	111
Tabela 141. Conversão da matéria sêca no período do nascimento aos 150 dias de idade .....	112
Tabela 142. Análise de variância dos dados da tabela 141	112
Tabela 143. Conversão da proteína bruta, no período do nascimento aos 56 dias de idade .....	113

Tabela 144. Análise de variância dos dados da tabela 143 .....	113
Tabela 145. Conversão da proteína bruta, no período dos 57 aos 91 dias de idade .....	114
Tabela 146. Análise de variância dos dados da tabela 145	114
Tabela 147. Conversão da proteína bruta, do nascimento aos 91 dias de idade .....	115
Tabela 148. Análise de variância dos dados da tabela 147	115
Tabela 149. Análise de variância da regressão .....	116
Tabela 150. Conversão da proteína bruta, no período dos 57 aos 150 dias de idade .....	117
Tabela 151. Análise de variância dos dados da tabela 150	118
Tabela 152. Conversão da proteína bruta, no período do nascimento aos 150 dias de idade .....	118
Tabela 153. Análise de variância dos dados da tabela 152	119
Tabela 154. Conversão dos nutrientes digestíveis totais, no período do nascimento aos 56 dias de idade de .....	119
Tabela 155. Análise de variância dos dados da tabela 154	120
Tabela 156. Conversão dos nutrientes digestíveis totais, no período dos 57 aos 91 dias de idade ....	120
Tabela 157. Análise de variância dos dados da tabela 156	121
Tabela 158. Conversão dos nutrientes digestíveis totais, do nascimento aos 91 dias de idade .....	121



Tabela 159. Análise de variância dos dados da tabela 158	122
Tabela 160. Análise de variância da regressão .....	122
Tabela 161. Conversão dos nutrientes digestíveis totais, no período dos 57 aos 150 dias de idade ....	124
Tabela 162. Análise de variância dos dados da tabela 161	124
Tabela 163. Conversão dos nutrientes digestíveis totais, no período do nascimento aos 150 dias de idade de .....	125
Tabela 164. Análise de variância dos dados da tabela 163	125
Tabela 165. Consumos de ração inicial (kg), feno de alfa fa (kg) e leite (kg), do nascimento aos 56 dias de idade dos bezerros .....	152
Tabela 166. Consumos de ração inicial (kg) e feno de al- fafa (kg), dos 57 aos 91 dias de idade dos bezerros .....	153
Tabela 167. Consumos de ração inicial (kg), feno de alfa fa (kg) e leite (kg), do nascimento aos 91 dias de idade dos bezerros .....	154
Tabela 168. Consumos da ração de crescimento (kg) e feno de <i>Brachiaria decumbens</i> (kg), dos 92 aos 150 dias de idade dos bezerros .....	155

## 1. RESUMO

Este experimento foi realizado na Estação Experimental de Zootecnia de Pindamonhangaba (SP), com o objetivo de estudar a substituição do milho por sorgo como fonte energética em rações iniciais para bezerros. Foram utilizados 24 animais recém-nascidos da raça holandesa preta e branca, puros por cruzamento, não emasculados, e com peso médio de 37,91 kg.

O delineamento experimental foi de blocos ao acaso com 4 tratamentos e 6 repetições. Os tratamentos tinham as seguintes constituições:

		I	II	III	IV
milho	(%)	60	40	20	-
sorgo	(%)	-	20	40	60
Farelo de trigo	(%)	24	24	24	24
Farelo de soja	(%)	12	12	12	12
Leite em pó	(%)	4	4	4	4

Os bezerros ficaram confinados durante todo o tempo do ensaio, sendo o leite oferecido em duas porções diárias, com o limite máximo de 40 kg. O concentrado e os fenos de alfafa (*Medicago sativa*) e braquiária (*Brachiaria decumbens*) tiveram as ingestões controladas. As pesagens dos animais e as mensurações foram realizadas semanalmente. As variáveis como ganho de peso, mensurações, peso final e conversões foram coletadas considerando 5 períodos: do nascimento aos 56 dias de idade (quando foram desmamados), dos 57 aos 91 dias de idade, do nascimento aos 91 dias de idade, dos 57 aos 150 dias de idade, e do nascimento aos 150 dias de idade.

Durante o período de aleitamento os bezerros ingeriram em média por cabeça e por dia 0,946 kg de matéria seca (M.S.), 0,217 kg de proteína bruta (P.B.) e 0,973 kg de nutrientes digestíveis (N.D.T.). O peso médio final nesse período foi de 65,5 kg, com ganho médio diário de 0,492 kg. Teoricamente o melhor tratamento para se obter o mais alto peso final aos 56 dias de idade, está entre o II e III. As conversões para a M.S., P.B. e N.D.T. respectivamente

0,450, 1,94 e 2,00.

Quando se considerou o período do nascimento aos 91 dias de idade, obteve-se um consumo médio diário de M.S. igual a 1,61 kg, para a P.B. de 0,332 kg e para os N.D.T. de 1,40 kg. Com esses consumos o peso final médio (91 dias de idade) foi 99,2 kg, com o ganho de peso médio por bezerro e por dia de 0,667 kg. Para se obter o melhor ganho de peso nesse período, a constituição da ração deveria estar entre os tratamentos II e III. A conversão da M.S. foi de 2,38, da P.B. de 0,470 e dos N.D.T. de 2,07. A melhor conversão da M.S. seria teoricamente obtida com uma ração que estaria entre os tratamentos II e III, e para a melhor conversão da P.B. e dos N.D.T. entre as rações III e IV.

No período dos 57 aos 91 dias de idade, para consumo médio por cabeça e por dia de 2,76 kg de M.S., de 0,503 kg de P.B. e de 2,15 kg de N.D.T. o ganho de peso médio diário foi 0,988 kg. As seguintes conversões foram obtidas: 2,80 para a M.S., 0,510 para a P.B. e 2,17 para os N.D.T.

O consumo médio diário por bezerro de M.S. igual a 3,23 kg, de P.B. igual a 0,429 kg e dos N.D.T. de 2,09 kg, durante o período compreendido entre os 57 e 150 dias de idade, proporcionaram o ganho de peso médio por dia igual a 0,779 kg. Nesse período foi obtido a conversão de 4,23 para

a M.S., de 0,530 para a P.B. e de 2,73 para os N.D.T.

Considerando o período experimental total (nascimento aos 150 dias de idade), o ganho de peso médio por animal e por dia foi de 0,660 kg, com o peso final médio de 137,0 kg, resultados conseguidos com o consumo médio diário de 2,37 kg de M.S., 0,346 kg de P.B. e 1,66 kg de N.D.T., e conversão da M.S. igual a 3,58, de P.B. de 0,530 e dos N.D.T. de 2,52.

As mensurações efetuadas referentes a altura na cernelha, perímetro torácico e comprimento do corpo, não indicaram efeitos significativos dos tratamentos sobre o desenvolvimento dos animais durante os períodos estudados.

## 2. INTRODUÇÃO

As estatísticas sobre o sacrifício de bezerros machos recém-nascidos de raças leiteiras, além de reduzidas, não são muito precisas.

Na Grã-Bretanha o número de bezerros leiteiros abatidos na primeira semana de vida diminuiu de 860.000 em 1962 para 388.000 em 1965, segundo ROY (1972), mas quando houve redução dos benefícios que se obtinham na produção de carne em 1964, o abate de bezerros aumentou e passou a cerca de 508.000 cabeças. No Estado de São Paulo é comum a venda de bezerros de raças leiteiras a preços irrisórios para abatedouros logo após ou durante a ingestão do colostro. No Brasil não há valores oficiais sobre o total de bezerros que são abatidos ao nascer. BIONDI (1978) estimou para o Estado de São Paulo que 25% dos bezerros das raças leiteiras, puros ou mestiços são sacrificados na primeira semana de vida. No 1º Curso de Pecuária Leiteira, ASSIS (1966) afirmava que a supressão pura e simples

de bezerros com a finalidade de poupar leite não deve ser mais admitida, e ainda que, criar bezerros bem desenvolvidos com pouco leite não é tarefa simples, não só porque se torna difícil encontrar substituto do alimento natural, como também, tais substitutos nem sempre são baratos ou estão ao alcance da generalidade dos criadores.

Na alimentação de ruminantes, o capítulo referente aos bezerros é por certo o que mais evoluiu nas últimas décadas, graças ao esforço de inúmeros pesquisadores que adquiriram bom acervo de conhecimentos principalmente sobre fisiologia e desenvolvimento de rúmen em idade precoce e sobre sua população microbiológica em relação a várias dietas empregadas. Os estudos sobre metabolismo de proteínas, hidratos de carbono e lipídeos, bem como a síntese de vitaminas, segundo CHURCH (1974), permitiram estabelecer as bases para aplicação das técnicas modernas de alimentar bezerros.

Nos países zootecnicamente adiantados os planos de desmama precoce de bezerros são aplicados rotineiramente já há algum tempo, beneficiando-se os criadores das inúmeras vantagens do processo. Em nosso país, a investigação em busca de novas técnicas de alimentar os bezerros data de poucos anos. O interesse por parte dos criadores nacionais é fundamentado principalmente no desejo de aproveitar os machos, tanto os mestiços como os de raças puras para produção de carne, despertado pelas perspectivas de colocação de carne bovina no mercado

mundial, face às possibilidades de escasses de carne em futuro próximo, conforme Prognósticos 77/78, do INSTITUTO DE ECONOMIA AGRÍCOLA (1977).

Existindo esse potencial latente para produção de carne, cabe aos pesquisadores de nutrição animal não apenas encontrar novas formulas de rações iniciais de baixo preço e sobretudo, usando ingredientes não competitivos ~~na~~ alimentação humana, mas, também, procurando abaixar o custo de produção de bezerros durante o período de aleitamento que se mostra mais oneroso. VILLELA *et alii* (1968) afirmam que a redução do custo de produção, além de permitir que o criador obtenha economicamente suas novilhas, poderá estimulá-lo também a criar bezerros mestiços para produção de novilhos de corte, em vez de sacrificá-los ao nascimento.

Este trabalho procura avaliar o sorgo substituindo ao milho como fonte energética em rações para bezerros. Até aqui, o sorgo vive no recuo do milho, pois, a escasses deste cereal vai estimulando o consumo de sorgo granífero pela indústria de rações. Comparadô ao milho o sorgo se revela mais resistente à seca, menos exigente em propriedades físicas do solo, com maior produtividade por unidade de área e de menor cotação no mercado atual. Isto o torna valioso para regiões em que o milho não possa se desenvolver satisfatoriamente, ou onde se pretenda utilizar aquele cereal para outros fins. Além disso, procurar um substituto do milho nas rações dos ruminantes, é liberá-lo para outras finalidades como,



o consumo humano, a indústria e a exportação.

### 3. REVISÃO DA LITERATURA

A literatura especializada registra um grande número de observações experimentais a respeito das exigências nutritivas dos bovinos na primeira fase de vida, não apenas quantificando as necessidades, como também analisando as relações entre os nutrientes requeridos.

Na alimentação de bezerros de raças leiteiras as variações dos níveis de proteína nas rações de 12 a 23% não tiveram efeito sobre a "performance" dos animais, segundo determinaram BROWN *et alii* (1958), BROWN e LASSITER (1962), GARDNER (1968), MORRILL e MELTON (1973).

A relação proteína para energia líquida de 1:46, ou pouco menos, seria recomendada de acordo com BROWN e LASSITER (1962), para a ração de bezerros dos 43 aos 84 dias de idade. Todavia, GARDNER (1968) não encontrou diferença quando a relação da proteína bruta para energia líquida era de 1:37,1 a 1:51,8, na ração inicial dos bezerros

durante o período do nas cimento aos 91 dias de idade. A energia constitui ponto de preocupação dos pesquisadores em alimentação de bezerros, e na tabela do N.R.C. (tradução castelhana de 1973), encontramos que bezerros com 75 kg para ganhar 750 g por dia devem consumir 6600 kgcál de energia digestível, diariamente, SCHURMAN e WESLER (1974) obtiveram melhor ganho de peso com bezerros durante o período de 8 para 18 semanas de idade, quando a relação proteína digestível para energia digestível variou de 1:17,4 a 1:36,0. Estas relações foram melhores que a relação 1:41,1 quando os bezerros foram desmamados com 42 dias de idade. Em se tratando de desmama precoce, TOMATE *et alii* (1962) observaram que o máximo desenvolvimento das papilas do rumen dos bezerros alimentados com ração, leite e feno, se dava na 8a. semana de vida, conclusão também verificada por HUBER (1969) através de completo trabalho de revisão.

Com respeito às necessidades de proteína e energia, BRYANT *et alii* (1967) afirmaram que bezerros holandeses dos 4 aos 60 dias de idade requerem 48,2 kgcál de energia digestível diariamente por kg de peso do corpo. Relacionando o peso dos bezerros, JACOBSON (1969) cita dados dos pesquisadores Roy, Stobo e Gaston que incluem as necessidades de proteínas e energia digestíveis para manutenção e para ganho, os quais constam da Tabela 1.

Tabela 1. Requerimentos mínimos de energia digestível e proteína digestível.

Peso (kg)	Manutenção	Manutenção mais ganho diário de:		
		0,5 kg	1,0 kg	1,5 kg
		energia digestível, kcal/dia		
50	2,427	4,489	6,551	8,613
75	4,130	6,191	8,253	10,314
100	5,662	7,724	9,786	11,848
		proteína digestível, g/dia		
50	50	135	220	305
100	101	186	271	356
150	151	236	321	406

Fonte: JACOBSON (1969)

A utilização do grão de sorgo na alimentação animal sempre foi objetivo dos países de pecuária desenvolvida. Os pesquisadores dessas regiões têm se preocupado em tratar o grão do sorgo, tratamento esse que pode ser o de reconstituir a umidade, vaporizar o grão sobre pressão até flocular, vaporizar e depois amassar, moer em vários tamanhos de quirera, como fizeram GARRETT *et alii* (1964), HUSTED *et alii* (1968), RIGGS *et alii* (1970), SCHUH *et alii* (1971), GARRETT (1971), LARRY *et alii* (1972), DANIELS *et alii* (1973), AHMED *et alii* (1976) e NETEMEYER *et alii* (1977), sempre objetivando melhorar o aproveitamento dos princípios nutritivos desse cereal.

Quando foram comparados grãos de sorgo e de milho na alimentação de bovinos de corte em confinamento, os pesquisadores GARRETT *et alii* (1964), GARRETT (1965), GEORGE *et alii* (1968), GORDON *et alii* (1968), CUNHA *et alii* (1973) não encontraram diferença quanto ao ganho de peso dos animais durante o período que os ensaios foram conduzidos.

FOX *et alii* (1970) utilizaram 80 animais Hereford, com média de 231 kg, divididos em 4 lotes de 20 animais para comparar silagem de milho, silagem de sorgo, grão de milho e grão de sorgo. Todos os garrotes receberam 0,45 kg/cabeça/dia de um suplemento protéico, e nos tratamentos que os animais eram alimentados somente com grãos se fornecia também 1,8 kg de feno/cabeça/dia. A "performance" dos animais ao final de 172 dias de ensaio consta da Tabela 2.

Esse trabalho mostra o efeito pouco eficiente do sorgo, em relação ao milho, no ganho de peso e na conversão alimentar.

MAXSON *et alii* (1973) fizeram um estudo para determinar a digestibilidade total de vários nutrientes, a energia metabolizável, os valores de energia líquida para manutenção e ganho, das rações com o grão de sorgo resistente a pássaros e grãos de sorgo não resistente a pássaros, comparados com milho na alimentação de novilhos. Os autores também avaliaram a "performance" dos animais durante 128 dias de confinamento. Usaram 48 novilhos Angus, Hereford e mestiços Angus x

Tabela 2. "Performance" dos novilhos alimentados com silagem de milho, silagem de sorgo resistente a pássaros, grão de milho moido ou grão de sorgo resistente a pássaros, moido.

	Ração			
	silagem de milho	silagem de sorgo	grão de milho	grão de sorgo
Número de novilhos	20	20	20	20
Média de peso inicial - kg	228	228	234	232
Média de peso final - kg	401	352	423	383
Média de ganho diário - kg	1,00 <sup>a</sup>	0,73 <sup>b</sup>	1,11 <sup>c</sup>	0,88 <sup>d</sup>
Média de consumo diário				
Ração - kg	15,9	14,9	6,3	7,6
Feno - kg	-	-	1,8	1,8
Suplemento proteico - kg	0,45	0,45	0,45	0,45
Média de consumo de matéria seca da ração - kg	5,9 <sup>a</sup>	6,9 <sup>b</sup>	7,4 <sup>c,b</sup>	8,7 <sup>d</sup>
Matéria seca do alimento por kg de ganho - kg	5,9 <sup>a</sup>	9,4 <sup>b</sup>	6,7 <sup>a</sup>	9,9 <sup>b</sup>

a, b, c, d - letras diferentes sobre os valores, indicam diferença significativa a

5% Fonte: FOX et alii (1970).

Hereford, que foram divididos em 6 lotes de 8 animais, e receberam uma das rações apresentadas na Tabela 3, em quantidade restrita e à vontade.

Tabela 3. Ingredientes das rações, à base de matéria seca.

	Milho	Sorgo não resistente a pássaros	Sorgo resistente a pássaros
	%	%	%
Milho moido	78,3	-	-
Sorgo não resistente a pássaros	-	78,1	-
Sorgo resistente a pássaros	-	-	78,2
Silagem de sorgo	16,5	16,7	16,5
Suplemento	5,2	5,2	5,3

Fonte: MAXSON *et alii* (1973).

Na Tabela 4 figura a composição do suplemento.

Tabela 4. Ingredientes do suplemento.

	%
Farelo de soja	76,00
Uréia	7,17
Traços de sal mineral	5,57
Fosfato de rocha	11,00
Fonte de vitamina A	0,12
Fonte de antibiótico	0,14

Fonte: MAXSON *et alii* (1973).

Na Tabela 5 consta a composição das rações.

Tabela 5. Composição das rações à base de matéria sêca.

	Milho	Sorgo não resistente a pássaros.	Sorgo resistente a pássaros
Cinza %	3,07	3,46	3,33
Extrato etéreo %	4,14	2,55	2,51
Proteína %	12,71	13,67	12,34
Fibra bruta %	5,57	6,66	7,28
Extrato não nitrogenado %	74,51	73,66	74,55
Energia kgcál/g	4,40	4,46	4,46
Tanino %	0,51	0,94	2,15

Fonte: MAXSON *et alii* (1973)

A "performance" dos animais durante a fase de confinamento (128 dias), pode ser observada na Tabela 6.

Os novilhos alimentados com ração que continha milho, quando oferecido à vontade, ganharam significativamente mais peso que os novilhos com ração de grão de sorgo resistente a pássaros, também oferecida à vontade. O ganho dos animais com ração de milho, à vontade, também foi maior que as de mais rações, quando a oferta era restrita. Concluíram também que a restrição de ração não afetou significativamente a eficiência.



Tabela 6. "Performance" dos animais durante o confinamento.

	Milho		Sorgo não resistente a pássaros		Sorgo resistente a pássaros	
	Restrito	À vontade	Restrito	À vontade	Restrito	À vontade
Peso médio inicial - kg	317	315	326	325	319	317
Peso médio final - kg	420	479	428	469	396	444
Ganho médio diário - kg	0,83 <sup>c,d</sup>	1,33 <sup>b</sup>	0,76 <sup>c,d</sup>	1,16 <sup>b,c</sup>	0,68 <sup>d</sup>	1,01 <sup>c</sup>
Ingestão média de matéria seca - kg/dia	5,11	8,40	5,98	8,95	6,43	10,2
Alimento por kg de ganho - kg	6,16	6,31	7,98	7,62	9,41	10,0

b,c,d - as médias com letras diferentes super-escritas, diferem significativamente à

18

Fonte: MAXSON *et alii* (1973).

UTLEY e Mc CORMICK (1976) dividiram 90 novilhos de sobre-ano em 2 lotes, e trabalharam com 45 no primeiro ano durante 98 dias, e 45 no segundo ano durante 107 dias. No final agruparam os dados ficando os 90 animais divididos em 5 grupos de 18 animais, onde 2 lotes foram confinados, e 3 lotes trabalhados em pasto de centeio. Destes, 2 receberam grãos de milho ou sorgo à vontade e tinham acesso ao pasto, e o 3º lote só consumiu pasto sem suplementação. A ração dos lotes confinados era constituída de 74% de milho ou sorgo, 20% de casca de amendoim e 6% de suplemento proteico, composto com 8,5% de quirera de milho, 7,5% de uréia, 70% de farelo de algodão, 5,5% de calcáreo, 3% de uma fonte de fósforo, 5,5% de traços de sal mineral e 33.000 U.I. de vitamina A. Os autores não encontraram diferença significativa no ganho de peso diário para os animais confinados, recebendo alimentação de milho ou sorgo, sendo a média de ganho por dia de, respectivamente, 1,56 e 1,51 kg. Os novilhos alimentados com milho consumiram em média 12,4 kg de alimento por dia, resultando 7,95 kg por kg de ganho, enquanto que os alimentados com grãos de sorgo comeram 13,5 kg, proporcionando 8,96 kg por kg de ganho. Essa semelhança entre milho e sorgo foi também observada no pasto de centeio, pois, os novilhos alimentados com milho integral moído consumiram em média 5,85 kg por dia, por cabeça, e o lote com sorgo comeu 5,91 kg por dia por cabeça. Ganharam pesos semelhantes de 1,36 e 1,35 kg por dia, respectivamente, enquanto os animais que ficaram só a pasto ganharam peso significativamente menor que os tratados com pasto suplementado,

sendo estes melhores que os sô a pasto.

SCHAKE *et alii* (1976) compuseram 3 rações com milho e 3 com sorgo com porcentagens iguais como mostra a Tabela 7 e, as testaram durante 161 dias com 400 novilhos Hereford, Angus e mestiços Hereford x Angus. As misturas 1, 2 e 3 foram oferecidas durante 61, 61 e 39 dias, respectivamente. Cada tratamento foi repetido com 100 animais. A "performance" dos novilhos pode ser vista na Tabela 8.

Tabela 7. Composição da mistura de alimento em porcentagem.

Ingredientes	Tratamentos					
	Misturas com milho			Misturas com sorgo		
	1	2	3	1	2	3
Milho	44,00	61,12	71,13	-	-	-
Sorgo	-	-	-	44,00	61,12	71,13
Feno de alfafa	15,00	7,00	5,50	15,00	7,00	5,50
Algodão	5,00	5,00	5,85	5,00	5,00	5,85
Casca de algodão	4,56	3,00	-	4,56	3,00	-
Gordura animal	1,50	3,19	3,25	1,50	3,19	3,25
Melaço de cana	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
Silagem de milho	25,00	14,79	8,27	25,00	15,00	8,50
Premix	2,94	3,90	4,00	2,94	3,90	4,00
<b>Total</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>

Fonte: SCHAKE *et alii* (1976).

Tabela 8. "Performance" dos novilhos em quilogramas.

	Tratamentos			
	Milho		Sorgo	
Repetições	1	2	1	2
Número de novilhos	100	100	100	100
Peso inicial	245	249	249	250
Peso final	472	471	471	470
Ganho diário	1,41	1,38	1,37	1,36
Ingestão diária de alimento	11,6	11,3	11,6	11,1
Matéria seca de alimento por kg de ganho	8,2		8,3	

Fonte: SCHAKE *et alii* (1976).

Os autores concluíram que os novilhos alimentados com milho durante 161 dias ganharam 2% mais quando comparados com os que receberam sorgo. As conversões da matéria seca foram praticamente iguais.

BROWN *et alii* (1958) utilizaram 40 bezerros Holstein e Jersey, machos e fêmeas, divididos em 5 grupos. Cada grupo continha 4 Jerseys e 4 Holsteins que foram manejados até 86 dias de idade num sistema de leite, feno e ração inicial em quantidades limitadas. Os níveis de proteína bruta foram 23,7%, 20,0%, 16,2%, 13,0% e 8,5% para as rações 1, 2, 3, 4 e 5 respectivamente. As médias de ganho diário e os aumentos de altura e perímetro torácico estão na Tabela 9.

Tabela 9. Efeito dos níveis de proteína sobre o crescimento, consumo e alimento de bezerros de raças leiteiras, durante 84 dias de idade.

	Ração inicial				
	1	2	3	4	5
Peso inicial (kg)	33,47	33,79	33,33	33,02	34,02
Ganho diário (kg)	0,508	0,508	0,589	0,462	0,358
Aumento em altura (cm)	13,41	12,29	12,62	12,22	10,64
Aumento do perímetro torácico (cm)	21,51	22,78	24,21	20,96	16,81
Consumo de alimento:					
- Leite (kg)	98,38	94,71	100,65	90,62	95,11
- Ração inicial (kg)	78,29	68,90	84,64	70,08	59,96
- Feno de alfafa (kg)	18,46	19,36	19,50	20,41	14,33
- Feno/dia (kg)	0,22	0,23	0,23	0,24	0,17

Fonte: BROWN *et alii* (1958)

Estatisticamente a ração 3 foi melhor ( $P < 0,05$ ) no ganho médio diário comparativamente aos outros 4 grupos. Os autores explicaram o fato como sendo resultado do maior consumo de alimento desse grupo. As pequenas diferenças do consumo do feno de alfafa entre os grupos não foram significativas.

Trabalho semelhante foi realizado por BROWN e LASSITER (1964) com 72 bezerros de raças leiteiras, sendo 36 Holsteins e 36 Guernseys. Os bezerros tinham 2 dias de idade quando começaram o ensaio, que durou 84 dias, e foram avaliados três níveis de proteína: 14%, 16%, 18% e três relações de proteína para energia líquida: 1:46, 1:48 e 1:50. Na Tabela

10 estão os resultados do efeito dos tratamentos sobre o crescimento e consumo de alimento.

Tabela 10. Efeito dos níveis de proteína e da relação proteína/Energia sobre o crescimento e consumo de alimento.

	Níveis de proteína(%)			Relação proteína: energia		
	14	16	18	1:46	1:48	1:50
<i>Dados do crescimento (kg)</i>						
Peso inicial	39,41	38,68	39,87	39,05	39,73	39,19
Peso aos 86 dias	81,96	77,38	81,92	82,05	81,78	77,42
Média de ganho de 2 a 86 dias	0,508	0,462	0,498	0,512	0,498	0,453
Peso aos 42 dias	52,88	51,93	54,56	53,16	53,07	53,11
Média de ganho de 2 a 42 dias	0,322	0,317	0,349	0,335	0,317	0,331
Média de ganho de 43 a	0,694	0,607	0,653	0,689	0,684	0,580 <sup>a</sup>
<i>Aumentos (cm)</i>						
Altura	11,68	11,18	11,43	11,68	11,94	10,92
Perímetro torácico	21,08	19,81	21,08	21,57	20,83	19,56
<i>Consumo total da ração</i>	112,94	104,46	106,68	108,45	109,63	106,05

a - significativo (P < 0,05).

Fonte: BROWN e LASSITER (1962)

Os autores concluíram que a influência da relação proteína/energia sobre a taxa do crescimento parece não se expressar através do consumo de alimento. Apenas pequena diferença no consumo de alimento foi observada entre grupos.

GADNER (1968) testou com 12 fêmeas Holsteins do

nascimento até 91,0 kg, três níveis de proteína bruta (rações 1, 2, 3) e dos 91,00 kg aos 182 kg, outros três níveis de proteína bruta (rações A, B, C). As bezerras foram desmamadas com 42 dias de idade e tinham em média 60,0 kg de peso. Com 91,0 kg a média de idade era 86 dias, e com 182,0 kg tinham 166 dias.

As rações testadas constam da Tabela 11.

No primeiro período o feno de alfafa fazia parte da ração peletizada, e para o segundo período aquele alimento foi oferecido separadamente.

A análise dos alimentos está na Tabela 12.

Na Tabela 13 estão os dados sobre a "performance".

A diferença de ganho diário, como efeito da ingestão de proteína, não foi estatisticamente significativa durante um ou outro período de crescimento. O nível de proteína usado no estudo não foi suficientemente baixo para afetar adversamente o crescimento, embora somente 3% da fonte tenha feito parte da ração 1 durante o período até 91 kg de peso. Não foi notada interação na taxa de crescimento, quando os bezerros passaram dos níveis de proteína usados no período 1 de crescimento, para aqueles usados no período 2.

Tabela 11. Composição das rações (%).

Ingredientes	Período 1 de crescimento (nascimento até 91 kg)		
	Rações		
	1	2	3
Cevada	64,5	58,0	51,0
Feno de alfafa	20,0	20,0	20,0
Farelo de soja	3,0	9,5	16,5
Melaço	10,0	10,0	10,0
Sal	1,0	1,0	1,0
Fosfato dicálcio	1,0	1,0	1,0
Aurofac 10 <sup>a</sup>	0,5	0,5	0,5
Vitamina A (30.000 IU/g)	0,022	0,022	0,022

	Período 2 de crescimento (91 kg aos 182 kg)		
	Rações		
	A	B	C
Cevada	48,3	43,4	40,1
Sorgo	45,2	43,4	40,1
Farelo de soja	-	6,7	13,3
Melaço	5,0	5,0	5,0
Calcáreo	1,0	1,0	1,0
Sal	0,5	0,5	0,5
Vitamina A (30.000 IU/g)	0,008	0,008	0,008

a - Clorotetraciclina (aureomicina) 4,55 g/kg.

Fonte: GARDNER (1968)



Tabela 12. Análise dos alimentos.

Ração	Matéria sêca	Proteína bruta	Extrato etéreo	Extrativo não nitro- genado	Energia bruta
	—————		%	—————	
					(cal/g)
1	93,0	11,9	2,5	56,0	3.872
2	93,8	14,7	2,4	54,5	3.879
3	94,8	16,9	1,9	52,5	3.897
A	92,6	9,2	2,6	68,5	4.008
B	94,0	11,8	2,6	64,5	3.925
C	93,9	14,0	2,4	61,7	3.938
Feno de alfafa	95,6	16,0	1,7	33,8	4.071

Fonte: GARDNER (1968)

Tabela 13. Médias dos ganhos de peso dos bezerros com os diferentes níveis de proteína na alimentação.

	Rações			Coeficiente de variação					
	1	2	3						
Período 1				%					
Peso à desmama (kg)	61,1	57,7	61,0	15,0					
Ganho diário (kg)									
Nascimento até 91 kg	0,56	0,55	0,60	9,2					
Desmama até 91 kg	0,72	0,72	0,73	15,3					
	Rações			Coeficiente de variação					
	A	B	C						
Período 2				%					
Ganho diário (kg)									
91 kg a 182 kg	1,12	1,09	1,11	8,6					
Rações do período 1	1		2		3				
Rações do período 2	A	B	C	A	B	C	A	B	C
Ganho diário (kg)									
Nascimento até 182 kg	0,83	0,82	0,85	0,82	0,80	0,80	0,85	0,85	0,88

Fonte: GARDNER (1968)

Na Tabela 14 estão os valores relacionando peso com idade, em dias, e dimensões do corpo, influenciados pela ingestão de proteína.

Tabela 14. Efeito da ingestão de proteína sobre o crescimento.

		Idade Média (dias)	Altura na Cernelha (cm)	Perímetro Torácico (cm)	Comprimento do corpo (cm)
Ao nascer			74,0	78,0	71,0
Aos 91 kg					
Rações	1	86,5	87,0	99,0	89,0
	2	89,8	88,0	100,0	90,0
	3	83,3	87,0	100,0	89,0
Aos 182 kg					
Rações	A	165,8	101,0	126,0	112,0
	B	172,1	102,0	126,0	112,0
	C	160,0	102,0	125,0	113,0

Fonte: GARDNER (1968)

Tendo o grão de sorgo como um dos ingredientes, SCHUH *et alii* (1971) compuseram cinco rações que testaram com 55 bezerros Holsteins, dividindo-os em grupos de 11 animais, sendo seis fêmeas e cinco machos. No ensaio que durou 90 dias, os bezerros receberam leite até 30 dias de idade, rações iniciais e feno de alfafa à vontade. O feno de alfafa no tratamento III era na forma de "pellets" (diâmetro 0,64cm) e nos demais tratamentos, a granel. Na Tabela 15 estão as rações testadas.

Tabela 15. Composição das rações iniciais.

	I	II	III	IV	V
Sorgo vaporizado até floccular	75,3				
Sorgo-cozido sobre pressão	-	75,3	75,3	74,4	37,6
Farelo de soja	14,0	14,0	14,0	-	14,0
Farelo de algodão	-	-	-	15,1	-
Cevada	-	-	-	-	37,7
Melaço	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0
Minerais	2,7	2,7	2,7	2,5	2,7

Fonte: SCHUH *et alii* (1971)

No final de 90 dias de ensaio foram obtidos os resultados que estão na Tabela 16.

Tabela 16. Ganho médio, consumo de alimento e eficiência alimentar.

Ração	Ganho diário (kg)	Consumo de alimento (kg)		Total de alimento por kg de ganho	Total de ração por kg de ganho
	3 a 90 dias	3 a 90 dias Ração feno			
I	0,57	1,42	0,11	2,57	2,39
II	0,54	1,25	0,12	2,53	2,24
III	0,58	1,47	0,03	2,56	2,48
IV	0,46	1,27	0,09	2,87	2,65
V	0,57	1,46	0,08	2,78	2,48

Fonte: SCHUH *et alii* (1971)

Os bezerros comeram menos feno de alfafa peletizada, que o feno solto. Os animais consumiram em média, 100 g de feno de alfafa solto/dia, durante os 90 dias de ensaio.

MORRILL e MELTON (1973) fizeram ensaio com 24 bezerros holandeses, onde testaram 3 níveis de proteína, e uma ou duas ofertas de leite, durante 12 semanas. Deram 8% do peso corporal em leite, com quantidade máxima de 4,1 kg/dia até a quinta semana, e nas semanas seguintes 2, 3 kg/dia. As rações tinham 13%, 13,5% e 16,2% de proteína, e eram compostas como se indica à Tabela 17.

Tabela 17. Composição das rações.

Ingredientes	Proteína bruta (%)		
	13	13,5	16,2
Feno de alfafa, moído	25,0	25,0	25,0
Milho, quirera	22,6	18,5	14,3
Sorgo, amassado	22,3	22,3	22,3
Aveia	15,0	15,0	15,0
Trigo, farelo	7,5	7,5	7,5
Soja, farelo	2,6	6,7	10,9
Melaço	3,7	3,7	3,7
Ossos, farelo	0,7	0,7	0,7
Sal	0,3	0,3	0,3
Suplemento a	0,3	0,3	0,3

a - O suplemento tinha 5.500 UI de vitamina A, 3.300 UI de vitamina D<sub>3</sub> e 22,0 mg de aureomicina.

Fonte: MORRILL e MELTON (1973).

Nenhuma das diferenças entre os bezerros alimen

tados com as rações iniciais foi significativa ao nível de 5% de probabilidade, como mostra a Tabela 18.

A "performance" dos bezerros alimentados com 16,2% de proteína não foi significativamente melhor que a dos bezerros que receberam ração com menor teor de proteína.

Durante 56 dias de experimentos, AHMED *et alii* (1976) testaram o grão de sorgo, trabalhando com 24 bezerros Holsteins e 18 Ayshires que tinham no início do ensaio 3 dias de idade. Esses animais foram divididos em três lotes, e as rações continham 60% de grão de sorgo, 16% de farelo de soja com 44% de proteína bruta, 15% de alfafa moída, 7,5% de melado líquido, 1% de fosfato dicálcio e 0,5% de sal. Uma das rações incluía grão de sorgo moído, as outras duas grão de sorgo micronizado na densidade de 380 g/litro e 230 g/litro. As médias de ganho de peso para as três rações foram respectivamente, 46,9 kg, 46,0 kg e 43,8 kg sendo que as diferenças não foram estatisticamente significativas ao nível de 5% de probabilidade.

Trabalhando com 36 bezerros machos, holandeses puros por cruzamento, LUCCI (1976) testou 6 tratamentos como rações iniciais, que tinham 3 níveis de proteína digestível : "1" = 12%, "2" = 15% e "3" = 18%, dentro de 2 níveis de nutrientes digestíveis totais, A = 76,2% e B = 69,2%. Os bezerros receberam também leite desnatado fresco e feno de alfafa. O período experimental teve início aos 14 dias e encerrou-se aos

Tabela 18. Efeito da porcentagem de proteína nas rações sobre o crescimento, consumo e eficiência alimentar.

Proteína (%)	Média do ganho diário (kg)			Ração Consumida (kg)		kg de alimento por kg de ganho	
	1 - 5 Semanas	6 - 12 Semanas	1-12 Semanas	1 - 12 Semanas	6 - 12 Semanas		
13	0,46	0,48	0,76	0,63	20,0	110,0	3,47
13,5	0,47	0,52	0,85	0,70	19,0	114,0	3,20
16,2	0,49	0,51	0,74	0,63	16,0	101,0	3,25

Fonte: MORRILL e MELTON (1973)

91 dias de idade. Na Tabela 19 estão os ingredientes das rações, em porcentagem.

Tabela 19. Ingredientes das rações iniciais, em porcentagem.

Ingredientes	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>3</sub>	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>3</sub>
Milho (fubã)	57,9	51,2	44,6	43,3	36,7	30,1
Trigo (farelo)	30,7	27,2	23,7	23,0	19,5	16,0
Soja (farelo)	8,4	18,6	28,7	5,7	15,8	25,9
Leite em pó	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
Feno de alfafa	-	-	-	25,0	25,0	25,0

Fonte: LUCCI (1976)

A composição das rações iniciais é apresentada na Tabela 20.

Tabela 20. Teores de M.S., P.D., N.D.T. e P.B., em porcentagem, e teores de E.D. em kcal/kg, das rações iniciais.

Misturas concentradas	em 100% de matéria seca				
	M.S.	P.D.	N.D.T.	P.B.	E.D.
A <sub>1</sub>	88,44	13,55	86,13	16,66	3,79
A <sub>2</sub>	89,00	16,84	85,60	20,54	3,77
A <sub>3</sub>	89,55	20,10	85,07	24,31	3,75
B <sub>1</sub>	88,36	13,59	78,35	17,36	3,45
B <sub>2</sub>	88,92	16,88	77,86	21,18	3,43
B <sub>3</sub>	89,47	20,12	77,38	24,95	3,41

Fonte: LUCCI (1976)



O desenvolvimento dos bezerros se demonstra na Tabela 21, onde são apresentados ganhos médios de peso vivo por animal, em quilogramas por dia.

Tabela 21. Ganhos médios diários de peso, em kg.

Tratamentos	14 a 56 dias	57 a 91 dias	14 a 91 dias
A <sub>1</sub>	0,384	0,716	0,535
A <sub>2</sub>	0,363	0,754	0,541
A <sub>3</sub>	0,459	0,640	0,541
B <sub>1</sub>	0,383	0,607	0,485
B <sub>2</sub>	0,292	0,528	0,399
B <sub>3</sub>	0,415	0,660	0,527
"A"	0,402	0,703	0,539
"B"	0,363	0,598	0,470
"1"	0,383	0,661	0,510
"2"	0,328	0,641	0,470
"3"	0,437	0,650	0,534

Fonte: LUCCI (1976)

Os ganhos de peso durante o período experimental foram semelhantes para os tratamentos "A" e "B" (0,539 kg e 0,470 kg por dia, respectivamente), e igual resultado foi encontrado com os tratamentos "1" e "3", com ganho médio de 0,510 e 0,534 kg, por dia.

Os ganhos médios em altura na cernelha para o período de 14 e 91 dias de vida são apresentados em centímetros por bezerro:

$A_1 = 9,8$	$A_2 = 8,5$	$A_3 = 9,2$	$A = 9,2$
$B_1 = 7,7$	$B_2 = 7,5$	$B_3 = 10,3$	$B = 8,5$
$1 = 8,7$	$2 = 8,0$	$3 = 9,7$	$M = 8,8$

A diferença entre os tratamentos  $A_1$  e  $B_1$  foi significativa.

Na Tabela 22 são fornecidas as ingestões médias de M.S., P.D., P.B. e N.D.T., em quilogramas por bezerros e a ingestão de E.D. em Mcal/bezerro, para o período de 14 a 91 dias de vida.

Tabela 22. Ingestão de M.S., P.D., P.B. e N.D.T. em quilogramas por bezerro e de E.D. em Mcal por bezerro, para o período de 14 a 91 dias.

Tratamentos	M.S.	P.D.	P.B.	N.D.T.	E.D.
$A_1$	115,6	17,3	21,0	95,7	422
$A_2$	107,8	19,0	22,9	90,4	399
$A_3$	110,2	21,8	26,4	89,6	395
$B_1$	112,8	16,8	20,9	88,4	390
$B_2$	99,8	17,8	20,9	80,0	353
$B_3$	128,0	25,9	32,8	98,9	436
A	111,2	19,4	23,4	91,9	405
B	113,5	20,2	24,9	89,1	393
1	114,2	17,1	21,0	92,1	406
2	103,9	18,4	21,9	85,2	376
3	119,1	23,8	29,6	94,2	415

Com referência à ingestão de P.D., os efeitos lineares da regressão para níveis de P.D. das rações foram significativos, bem como para a ingestão de P.B., os efeitos lineares e quadráticos da regressão para níveis de P.D.

Os índices de conversão podem ser observados na Tabela 23, para M.S., P.D., P.B. e N.D.T., em quilogramas ingeridos por quilograma de ganho de peso, no período de 14 a 91 dias de vida.

Tabela 23. Índices de conversão para M.S., P.D., P.B. e N.D.T., em kg ingerido/kg de ganho (14 a 91 dias de vida).

Tratamentos	M.S.	P.D.	P.B.	N.D.T.
A <sub>1</sub>	2,798	0,419	0,501	2,322
A <sub>2</sub>	2,620	0,464	0,628	2,202
A <sub>3</sub>	2,786	0,547	0,669	2,271
B <sub>1</sub>	3,050	0,456	0,567	2,393
B <sub>2</sub>	3,305	0,592	0,724	2,678
B <sub>3</sub>	3,235	0,659	0,831	2,503
A	2,735	0,477	0,603	2,265
B	3,197	0,569	0,707	2,525
1	2,924	0,438	0,539	2,357
2	2,962	0,528	0,676	2,440
3	3,010	0,603	0,750	2,387

Fonte: LUCCI (1976)

As diferenças entre níveis de energia ("A" e "B") foram significativas no que tange as conversões de M.S., N.D.T., P.B. e P.D.. As regressões lineares entre níveis de P.D. ("1", "2" e "3") foram significativas no tocante às conversões calculadas para P.B. e P.D.

AZAMBUJA e PEIXOTO (1979) estudaram com bezerros holandeses, duas rações que continham 57% de milho ( $R_1$ ) ou sorgo ( $R_2$ ), 40% de farelo de soja, 0,86% de sal, 0,14% de anti-biótico e 2,0% de calcáreo, durante 16 semanas. Os animais foram desmamados precocemente com 6 semanas de idade. Receberam também feno de alfafa até um limite máximo de 0,80 kg por dia. Os pesquisadores concluíram que o sorgo, substituiu satisfatoriamente o milho na ração de bezerros. Não houve diferença significativo de ganho de peso, e nem nos consumos das rações, durante os períodos de 0-6, 6-16 e 0-16 semanas. O ganho de peso médio no período de 0-6 semanas foi de 12,0 kg para  $R_1$  e  $R_2$ , com média por dia de 0,285 kg, e de 6-16 semanas ganho de 48,0 kg para a  $R_1$  e 47,0 kg para a  $R_2$ , com ganho médio por dia de 0,685 kg e 0,671 kg para  $R_1$  e  $R_2$ , respectivamente.

## 4. MATERIAL E MÉTODOS

### 4.1. Local

Este trabalho foi conduzido na Estação Experimental de Zootecnia de Pindamonhangaba, SP, pertencente ao Instituto de Zootecnia da Secretaria da Agricultura do Estado de São Paulo, que se dedica à pesquisa sobre criação, alimentação e melhoramento do gado leiteiro, possuindo um rebanho de alta linhagem da raça holandesa malhada de preto, e outro constituído por animais de alta mestiçagem do tipo "mantigueira", para a produção de leite.

### 4.2. Animais

Foram usados 24 animais, da raça holandesa malhada de preto, puros por cruzamento, provenientes de rebanhos particulares da região de Pindamonhangaba. Todos os animais eram do sexo masculino, não castrados, sendo que o primeiro

animal nasceu no dia 6 de junho de 1977 e o último no dia 4 de julho de 1977 com peso ao nascer variando de 30,0 kg para o mais leve a 44,0 para o mais pesado, resultando um peso médio ao nascer de 37,91 kg, conforme pode ser visto na Tabela 24.

Tabela 24. Peso ao nascer dos animais utilizados neste trabalho.

Tratamentos	Blocos						Peso médio
	1	2	3	4	5	6	
I	44,0	35,0	41,0	30,0	37,0	40,0	37,83
II	41,0	38,0	43,0	34,0	35,0	39,0	38,33
III	42,0	40,0	40,0	32,0	33,0	40,0	37,83
IV	42,0	35,0	39,0	33,0	40,0	37,0	37,66
Peso médio	42,25	37,00	40,75	32,25	36,25	39,00	37,91

#### 4.3. Tratamentos

O objetivo do trabalho era estudar a substituição do milho (quirera) por sorgo (quirera), como fonte energética em rações iniciais para bezerros. Para tanto foram constituídos 4 tratamentos com diferentes percentagens de milho e sorgo, como pode ser visto na Tabela 25. Complementando esses tratamentos os animais receberam colostro de 1 a 2 dias, leite integral em duas ofertas, sendo 2,0 litros pela manhã ao redor das 7,0 horas e 2,0 litros à tarde em torno das 16,0 horas, per fazendo 4,0 litros/dia/animal até 56 dias de idade, quando fo-

ram desmamados. Receberam feno de alfafa picado (1,0 a 5,0 cm), à vontade, até 91 dias de idade, e durante esse período as rações iniciais eram fornecidas de acordo com o esquema proposto, também à vontade, até o máximo consumo de 2,5 kg/dia/animal. Dos 91 aos 150 dias de idade, quando terminou o ensaio, os animais passaram a receber ração única de crescimento, à base de 2,5 kg/dia/animal e feno de braquiaria (*Brachiaria decumbens*, Stapf), picado, à vontade. A ração de crescimento (V) era constituída de 80,0% de quirera de milho e 20,0% de farelo de algodão.

O esquema de arraçamento é apresentado na Tabela 26.

Tabela 25. Constituição das rações iniciais (%)

Rações	I	II	III	IV
Milho (quirera)	60,0	40,0	20,0	0,0
Sorgo (quirera)	0,0	20,0	40,0	60,0
Trigo (farelo)	24,0	24,0	24,0	24,0
Soja (farelo)	12,0	12,0	12,0	12,0
Leite em pó	4,0	4,0	4,0	4,0

Os componentes das rações iniciais e de crescimento foram adquiridos no comércio, assim como o feno de alfafa (*Medicago sativa*, L.).

Tabela 26. Esquema de arraçãoamento.

Idade do bezerro	Quantidade de alimento						
	Colostro	Leite integral	Ração inicial	Feno de alfafa	Ração de crescimento	Feno de braquiaria	
1- 2 dias à vontade	-	-	-	-	-	-	
3- 56 dias	-	4,0 kg/dia	até 2,5 kg/dia	à vontade	-	-	
57- 91 dias	-	-	até 2,5 kg/dia	à vontade	-	-	
92-150 dias	-	-	-	-	até 2,5 kg/dia	à vontade	



Posteriormente as rações de concentrados (iniciais e de crescimento) foram preparadas na própria Estação Experimental. O feno de alfafa foi picado em desintegrador tipo Case, com facas no sistema de martelos, onde se teve a preocupação de retirar a peneira, dando ao feno o tamanho já referido. O feno de braquiria (*Brachiaria decumbens*, Stapf) produzido pela Estação Experimental de Zootecnia de Pindamonhangaba foi picado pela colhedeira de forragem marca GEHL, com motor estacionário a gasolina, e provido de facas fixas.

As rações de concentrados foram oferecidas em 2 porções diárias, e os fenos em uma refeição pela manhã, tomando-se o cuidado de que nunca houvesse falta nos cochos.

#### 4.4. Análises Bromatológicas

As análises bromatológicas dos alimentos utilizados no experimento foram conduzidas no Laboratório da Seção de Avaliação de Forragem do Instituto de Zootecnia, Nova Odessa, SP, fazendo-se uso dos métodos químicos descritos pelo A.O.A.C. (1975). Os resultados estão na Tabela 27.

Para estimarmos os nutrientes digestíveis totais (NDT) das rações I, II, III, IV e V utilizamos a equação desenvolvida na Universidade da Florida, e publicada na "Latin American Tables of Feed Composition" (1974).

Tabela 27. Composição dos concentrados e dos fenos usados.

Componentes	Rações Iniciais					Ração Crescimento	Feno Alfafa	Feno Brachyaria	Leite <sup>a/</sup> Integral
	I	II	III	IV	V				
Matéria seca	92,87	93,23	92,74	90,92	93,19	90,22	91,17	12,60	
Teor em 100% de matéria seca (M.S.)									
Proteína bruta	18,18	18,37	17,79	18,57	14,49	18,43	4,11	27,80	
Fibra bruta	4,41	4,70	5,00	5,07	7,48	29,87	27,53	-	
Extrato etéreo	3,85	4,46	3,77	4,27	3,70	3,45	2,57	28,50	
Matéria mineral	3,50	3,85	3,56	3,61	8,36	4,15	6,58	5,80	
Extrativo não nitrogenado	70,06	68,62	69,88	68,48	65,97	44,10	59,21	-	
Cálcio	1,08	1,50	1,29	1,43	0,96	2,44	1,53	0,93	
Fósforo	0,54	0,54	0,51	0,52	0,27	0,41	0,22	0,75	
Nutrientes digesti- vos totais a/	82,16	82,69	80,86	82,72	61,45	60,77	54,06	128,50	
Energia digestível - Mcal/kg a/	3,62	3,64	3,56	3,64	2,70	2,67	2,38	5,66	

a/ Estimado através da "Latin American Tables of Feed Composition" (1974)

$$\begin{aligned} \text{NDT} = & -202,686 - 1,357 (\text{F.B.}) + 2,638 (\text{E.E.}) + 3,003 (\text{E.N.N.}) + \\ & + 2,347 (\text{Pr.}) + 0,046 (\text{F.B.})^2 + 0,647 (\text{E.E.})^2 + 0,041 (\text{F.B.}) \\ & (\text{E.N.N.}) - 0,081 (\text{E.E.})(\text{E.N.N.}) + 0,553 (\text{E.E.})(\text{Pr.}) - \\ & - 0,046 (\text{E.E.})^2 (\text{Pr.}) = . \end{aligned}$$

Para feno de alfafa e de braquiaria empregamos a equação

$$\begin{aligned} \text{NDT} = & 92,464 - 3,388 (\text{F.B.}) - 6,945 (\text{E.E.}) - 0,762 (\text{E.N.N.}) + \\ & + 1,115 (\text{Pr.}) + 0,031 (\text{F.B.})^2 - 0,133 (\text{E.E.})^2 + 0,036 (\text{F.B.}) \\ & (\text{E.N.N.}) + 0,207 (\text{E.E.})(\text{E.N.N.}) + 0,100 (\text{E.E.})(\text{Pr.}) - \\ & - 0,022 (\text{E.E.})^2 (\text{Pr.}) = . \end{aligned}$$

No cálculo da energia digestível em megacaloria/kg, foi usada a equação E.D. = NDT% x 0,04409.

Nas equações acima F.B. = fibra bruta, E.E. = extrato etéreo, E.N.N. = extrativos não nitrogenados, Pr = proteína, E.D. = energia digestível.

Na escolha dessa equação para o cálculo dos nutrientes digestíveis totais, foi considerada a classe de alimentos e a espécie de animal. Como 84,0% dos ingredientes das rações I, II, III e IV e 80% da ração V são da classe 4, escolhemos a equação citada. Embora a tabela de Composição de Alimentos da América Latina (1974) não tenha dados do feno de *Brachiaria decumbens*, Stapf, empregamos a equação para calcular a N.D.T. do feno de alfafa curado ao sol, pertencentes ao alimento da classe 1. Na classe 1 estão as forragens secas com mais de 18,0% de fibra, e na classe 4, os produtos com menos de 20,0% de proteína, e menos de 18,0% de fibra.

#### 4.5. Delineamento Experimental

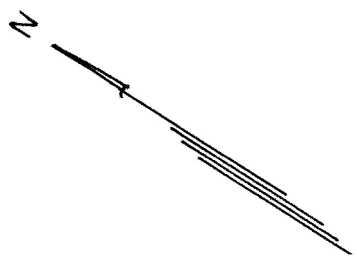
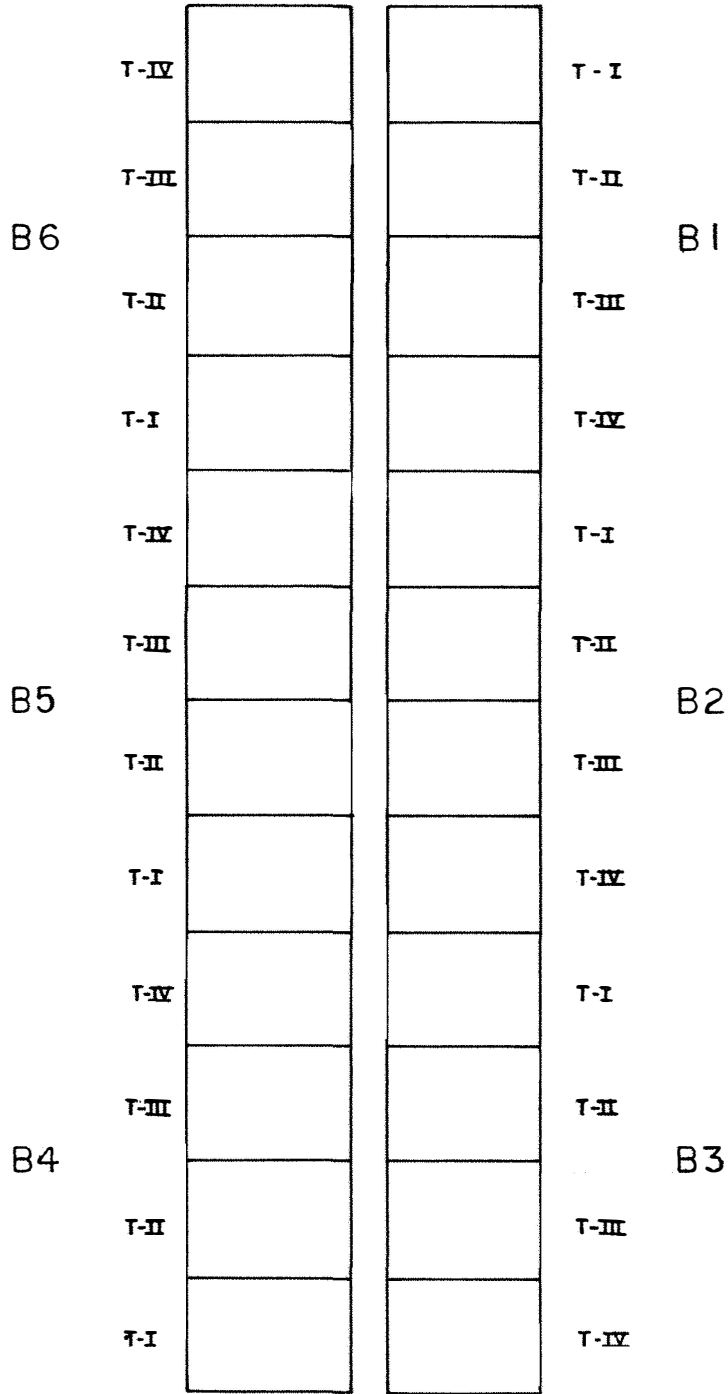
O delineamento usado foi o de blocos ao acaso com 4 tratamentos e 6 repetições. Cada bloco era formado por 4 bezerros, completados à medida que os animais iam nascendo, sempre levando em consideração a homogeneidade, tanto em idade como em peso.

Para efeito da análise estatística foram consideradas os períodos: do nascimento aos 56 dias de idade, dos 57 aos 91 dias de idade, do nascimento aos 91 dias de idade, dos 57 aos 150 dias de idade, e do nascimento aos 150 dias de idade. Dentro desses períodos foram analisados: peso final; ganho de peso; mensurações finais de cada período, sendo altura da cernelha, perímetro torácico e comprimento de corpo; ganho dessas mensurações; consumo de matéria seca; consumo de proteína bruta; consumo de nutrientes digestíveis totais; conversão da matéria seca; conversão da proteína bruta; conversão dos nutrientes digestíveis totais.

#### 4.6. Manejo do ensaio

O ensaio teve início em junho de 1977 e terminou em novembro do mesmo ano, durante esse período usamos mão-de-obra, equipamentos e assistência veterinária da própria Estação Experimental de Zootecnia de Pindamonhangaba.

Após o nascimento os bezerros permaneciam junto à mãe por um a dois dias, para mamarem o colostro, sendo em seguida recolhidos e alojados individualmente em baias com 12,0 m<sup>2</sup>, após terem sido pesados. Eles participariam dos blocos visando a homogeneidade quanto a peso e idade, entrando nos tratamentos previamente estabelecidos, como mostra o esquema da página 45.



Os blocos foram completados dentro de 30 dias, e nesse período tivemos o ensaio instalado. Os bezerros recebiam 4,0 kg de leite/dia em duas ofertas, a primeira em torno das 7,0 horas, e a segunda próxima das 16,0 horas. Toda vez que era necessário, principalmente devido à diarreia, o leite foi diminuído e anotado, com isso obtivemos o consumo real de leite até aos 56 dias de idade, quando se deu a desmama. O leite recém-ordenhado era fornecido aos bezerros em balde aberto, medido em uma vasilha plástica com graduações de cem mililitros.

A ração era pesada em balança de mesa marca Titta com capacidade de 11,0 kg e aproximação 0,001 kg. Procedia-se da seguinte maneira: pela manhã após o consumo do leite pelos bezerros, pesávamos a sobra do concentrado quando houvesse e completávamos para a quantidade a ser oferecida neste período. À tarde após a oferta do leite, completávamos a ração para o total diário cujo máximo foi 2,5 kg.

Durante aproximadamente 60 dias, como os bezerros não alcançassem o fundo do cocho de alvenaria próprio das baias experimentais, foi feita uma adaptação colocando a ração em balde pendurado numa alça de ferro instalada na parede à aproximadamente 30,0 cm do chão. Passada essa fase a ração era colocada diariamente no cocho de alvenaria.

Com os fenos de alfafa (*Medicago sativa*, L.) e

braquiaria (*Brachiarua decumbens*, Stapf) o critério adotado das pesagens da oferta e sobra, foi semelhante ao do concentrado, somente que a pesagem era feita em balança tipo Romana número BAL.71 com capacidade de 20,5 kg de aproximação de 0,001 kg. Durante os primeiros 60 dias o feno de alfafa foi colocado em um cocho feito com tambor de 50,0 litros, cortado transversalmente a 1/3 da altura e fixado nas laterais das baias.

O sal mineralizado, contendo cloreto de sódio, fosfato bicálcico e microelementos (sulfatos de ferro, cobre, zinco, cobalto, magnésio e iodato de potássio), foi sempre deixado à vontade, individualmente nas baias. Embora os animais ficassem permanentemente confinados, foram dosificados três vezes durante o ensaio, sendo uma por via oral e duas, por via parenteral.

Diariamente, após a oferta dos alimentos, era feita a limpeza das baias, raspando e varrendo e quando necessário aplicava-se desinfetante ao piso, de cimento rústico, sobre o qual os bezerros permaneceram constantemente sem o uso de "cama".

#### 4.7. Pesagens e Mensurações

Ao nascer e posteriormente a cada 7 dias, até completarem 150 dias de idade, os pesos eram obtidos por uma balança marca Thewico, com capacidade de 1.500 kg e aproxima-



ção de 0,500 kg. As medidas de desenvolvimento utilizadas para avaliar o efeito dos tratamentos foram: peso, altura na cernelha, comprimento do corpo, perímetro torácico, conforme procedimento adotado por LUCCHI (1971). Essas medidas eram feitas sempre no mesmo dia da semana e antes dos bezerros tomarem a primeira refeição. A medida do perímetro torácico era feita com fita barimétrica própria para medir bovinos. O comprimento do corpo e altura na cernelha foram medidas com a régua metálica também chamada "bengala".

## 5. RESULTADOS

### 5.1. Pesos finais

#### 5.1.1. Aos 56 dias de idade

Na Tabela 28 constam os dados dos pesos finais e médios dos bezerros aos 56 dias de idade, quando foram desmados.

Tabela 28. Peso final (kg) aos 56 dias de idade.

Tratamentos	Blocos						P.M.
	1	2	3	4	5	6	
I	65,0	65,0	68,0	48,0	62,0	64,5	62,0
II	75,0	59,0	62,0	62,0	66,0	69,0	65,5
III	78,0	66,0	72,5	51,0	70,5	78,0	69,3
IV	72,5	65,0	71,5	57,0	63,5	63,0	65,4
P.M.	72,6	63,7	68,5	54,5	65,5	68,6	65,5

P.M. - peso médio

Tabela 29. Análise de variância dos dados da Tabela 28.

Fontes de variação	G.L.	Q.M.	F.
Tratamentos	3	52,69	4,65*
Blocos	5	154,85	13,66*
Resíduo	15	11,33	
Total	23		

Coeficiente de variação (C.V.) = 5,12%

Como se trata de um ensaio no qual os tratamentos são espaçadamente equidistantes aplicamos a análise de regressão, segundo PIMENTEL GOMES (1973).

Na Tabela 30 são apresentados os valores da análise de variância da regressão.

Tabela 30. Análise de variância da regressão.

Fontes de variação	G.L.	Q.M.	F.
Regressão linear	1	57,40	5,06*
Regressão quadrática	1	80,66	7,11*
Regressão cúbica	1	20,00	1,76
(Tratamentos)	(3)		
Blocos	5	154,84	
Resíduo	15	11,33	
Total	23		

A significância a 5% de probabilidade das regressões linear e quadrática evidenciou que entre os tratamentos haveria um ponto ótimo para substituir o milho por sorgo, o que daria maior peso final dos animais aos 56 dias de idade.

Para obtermos a equação de regressão, calculamos os coeficientes correspondentes  $L_1$  e  $L_2$  da fórmula:  $Y - \bar{Y} = L_1 M_1 P_1 + L_2 M_2 P_2$ , segundo PIMENTEL GOMES (1973). Nessa equação  $P_1$ ,  $P_2$  indicam os polinômios dados nas Tabelas e  $M_1$ ,  $M_2$  são também constantes dados nas Tabelas,  $Y$  representa o peso dos animais, e  $\bar{Y}$  é a média de  $Y$ .

Os coeficientes  $L_1$  e  $L_2$  foram calculados de acordo com PIMENTEL GOMES (1973) e obtivemos os valores:  $L_1 = 0,69$  e  $L_2 = -1,82$ .

Aplicando-se esses valores à equação e simplificando-a encontrou-se:  $Y = -0,0045 X^2 + 0,339 X + 61,69$ , onde  $X$  é igual a porcentagem de sorgo nos tratamentos. Derivando essa equação foi obtido valor de  $X$  igual a 37,66%, que seria a porcentagem ótima de substituição do milho por sorgo, para que se obtenha maior peso final dos bezerros com 56 dias de idade. Substituindo esse valor de  $X$  na equação encontraremos o valor de  $Y$  igual a 68,07 kg. Esse peso é teoricamente o máximo que os bezerros poderão alcançar quando tratados com ração semelhante às da Tabela 25, contendo, porém, 22,34% de quirera de milho e 37,66% de quirera de sorgo.

## 5.1.2. Aos 91 dias de idade

Na Tabela 31 estão os pesos finais e médios dos bezerros aos 91 dias de idade.

Tabela 31. Peso final (kg) aos 91 dias de idade.

Tratamentos	Blocos						P.M.
	1	2	3	4	5	6	
I	101,0	103,0	100,0	80,0	91,0	98,0	95,5
II	112,0	96,0	94,0	97,0	101,0	103,0	100,5
III	119,5	100,0	108,0	78,0	107,0	114,0	104,4
IV	108,0	96,0	98,0	83,0	99,0	95,0	96,5
P.M.	110,1	98,7	100,0	84,5	99,5	102,5	99,2

Tabela 32. Análise de variância dos dados da Tabela 31.

Fontes de variação	G.L.	Q.M.	F.
Tratamentos	3	99,76	1,70
Blocos	5	277,81	4,74*
Resíduo	15	58,59	
Total	23		

Coefficiente de variação igual a 7,71%.

## 5.1.3. Aos 150 dias de idade.

Na Tabela 33 estão os pesos finais e médios dos bezerros aos 150 dias de idade.

Tabela 33. Peso final (kg) aos 150 dias de idade.

Tratamentos	Blocos						P.M.
	1	2	3	4	5	6	
I	144,3	135,0	137,0	116,0	135,0	140,0	134,5
II	147,0	130,0	127,0	133,0	148,0	140,0	137,5
III	161,0	148,0	143,0	108,0	147,0	153,0	143,3
IV	142,0	129,0	132,0	120,0	137,0	137,0	132,8
P.M.	148,6	135,5	134,7	119,2	141,7	142,5	137,0

Tabela 34. Análise de variância dos dados da Tabela 33.

Fontes de variação	G.L.	S.Q.	F.
Tratamentos	3	120,56	2,15
Blocos	5	480,24	7,28*
Resíduo	15	55,95	
Total	23		

Coefficiente de variação igual a 5,45%.

## 5.2. Ganhos de peso

## 5.2.1. Do nascimento aos 56 dias de idade

Na Tabela 35 são apresentados os ganhos de pesos totais e médios dos bezerros, obtidos durante o período compreendido entre o nascimento e 56 dias de idade.

Tabela 35. Ganhos de pesos (kg) do nascimento aos 56 dias de idade.

Tratamentos	Blocos						G.P.M.
	1	2	3	4	5	6	
I	21,0	30,0	27,0	18,0	25,0	24,5	24,2
II	34,0	21,0	19,0	28,0	31,0	30,0	27,1
III	36,0	26,0	32,5	19,0	37,5	38,0	31,5
IV	30,5	30,0	32,5	24,0	23,5	26,0	27,7
G.P.M.	30,3	26,7	27,7	22,2	29,2	20,6	27,6

G.P.M. = ganho de peso médio.

Tabela 36. Análise de variância dos dados da Tabela 35.

Fonte de variação	G.L.	Q.M.	F.
Tratamentos	3	53,25	1,78
Blocos	5	35,09	1,18
Resíduo	15	29,77	
Total	23		

Coefficiente de variação igual a 19,76%.

## 5.2.2. Dos 57 aos 91 dias de idade

Os ganhos de pesos totais e médios dos bezeros, conseguidos durante o período de 57 aos 91 dias de idade, estão na Tabela 37.

Tabela 37. Ganhos de pesos (kg) dos 57 aos 91 dias de idade.

Tratamentos	Blocos						G.P.M.
	1	2	3	4	5	6	
I	36,0	38,0	32,0	32,0	29,0	33,5	33,4
II	37,0	37,0	32,0	35,0	35,0	34,0	35,0
III	41,5	34,0	35,5	27,0	36,5	36,0	35,0
IV	35,5	31,0	26,5	26,0	35,5	32,0	31,0
G.P.M.	37,5	35,0	31,5	30,0	34,0	33,8	33,6

Tabela 38. Análise de variância dos dados da Tabela 37.

Fontes de variação	G.L.	Q.M.	F.
Tratamentos	3	21,03	2,47
Blocos	5	27,81	3,27*
Resíduo	15	8,50	
Total	23		

Coeficiente de variação igual a 8,65%.

## 5.2.3. Do nascimento aos 91 dias de idade

Na Tabela 39 são apresentados os ganhos de pe-



os totais e médios conseguidos pelos bezerros do nascimento aos 91 dias de idade.

Tabela 39. Ganhos de pesos (kg) do nascimento aos 91 dias de idade.

Tratamentos	Blocos						G.P.M.
	1	2	3	4	5	6	
I	57,0	68,0	59,0	50,0	54,0	58,0	57,6
II	71,0	58,0	51,0	63,0	66,0	64,0	62,1
III	77,5	60,0	68,0	56,0	74,0	74,0	68,2
IV	66,0	61,0	59,0	50,0	59,0	58,0	58,8
G.P.M.	67,8	61,7	59,2	54,7	63,2	65,5	61,7

Tabela 40. Análise de variância dos dados da Tabela 39.

Fontes de variação	G.L.	Q.M.	F.
Tratamentos	3	135,20	3,80*
Blocos	5	78,46	2,22
Resíduo	15	35,50	
Total	23		

Coefficiente de variação igual a 9,65%.

Como o efeito dos tratamentos foi significativo estatisticamente, realizou-se a análise de regressão. Na Tabela 41 são apresentados os valores da análise de variância da regressão.

Tabela 41. Análise de variância da regressão.

Fontes de variação	G.L.	Q.M.	F.
Regressão linear	1	27,55	0,776
Regressão quadrática	1	290,51	8,22*
Regressão cúbica (Tratamentos)	1 (3)	87,55	2,48
Blocos	5	78,46	
Resíduo	15	35,50	
Total	23		

Os resultados da análise de variância da regressão revelaram que, quando a ração continha 20% de sorgo (Tratamento II) os ganhos de peso se mostraram estatisticamente mais altos do que os obtidos com ração sem sorgo (Tratamento I). Em vista da significância acusada para a regressão quadrática, é possível concluir que uma porcentagem ótima de substituição de milho por sorgo poderá ser alcançada acima do nível de 20%, o que foi calculado derivando-se a equação de regressão correspondente. O valor obtido foi de 32,99% de sorgo, e portanto, 27,01% de milho, o que corresponde à proporção ótima para se conseguir o maior ganho de peso do nascimento aos 91 dias.

#### 5.2.4. Dos 57 aos 150 dias de idade

Na Tabela 42 são apresentados os ganhos de pesos totais e médios conseguidos pelos bezerros dos 57 aos 150 dias de idade.

Tabela 42. Ganhos de pesos (kg) dos 57 aos 150 dias de idade.

Tratamentos	Blocos						G.P.M.
	1	2	3	4	5	6	
I	80,5	70,0	69,0	68,0	73,0	75,5	72,6
II	72,0	71,0	65,0	71,0	82,0	71,0	72,0
III	83,0	82,0	70,5	57,0	76,5	75,0	74,0
IV	69,5	64,0	60,5	63,0	73,5	74,0	67,4
G.P.M.	76,2	71,7	66,2	64,7	76,2	73,8	71,5

Tabela 43. Análise de variância dos dados da Tabela 42.

Fontes de variação	G.L.	Q.M.	F.
Tratamentos	3	49,06	1,91
Blocos	5	99,16	3,86*
Resíduo	15	22,68	
Total	23		

Coeficiente de variação igual a 7,08%.

#### 5.2.5. Do nascimento aos 150 dias de idade

Na Tabela 44 estão os dados dos ganhos de pesos totais e médios dos bezerros obtidos entre o período do nascimento aos 150 dias de idade.

Tabela 44. Ganhos de pesos (kg) do nascimento aos 150 dias de idade.

Tratamentos	Blocos						G.P.M.
	1	2	3	4	5	6	
I	100,5	100,0	96,0	86,0	98,0	100,0	96,7
II	106,0	92,0	84,0	99,0	113,0	101,0	99,1
III	119,0	108,0	103,0	76,0	114,0	113,0	105,5
IV	100,0	94,0	93,0	87,0	97,0	100,0	95,1
G.P.M.	106,3	98,5	94,0	87,0	105,5	103,5	99,1

Tabela 45. Análise de variância dos dados da Tabela 44.

Fontes de variação	G.L.	Q.M.	F.
Tratamentos	3	123,89	0,303
Blocos	5	228,81	0,560
Resíduo	15	408,03	
Total	23		

Coefficiente de variação igual a 20,00%.

### 5.3. Mensurações finais

#### 5.3.1. Medidas finais aos 56 dias de idade

Na Tabela 46 são apresentados os dados da altura, do perímetro torácico e do comprimento do corpo dos bezerros, com 56 dias de idade.

Tabela 46. Medidas finais (cm) da altura, do perímetro torácico e do comprimento do corpo, aos 56 dias de idade.

Blocos		Tratamentos			
		I	II	III	IV
1	H	85,0	86,0	86,0	84,0
	PT	89,0	92,0	97,0	94,0
	CC	79,0	93,0	93,0	85,0
2	H	80,0	82,0	81,0	81,0
	PT	87,0	87,0	88,0	85,0
	CC	81,0	76,0	80,0	78,0
3	H	83,0	82,0	82,0	85,0
	PT	88,0	85,0	89,0	90,0
	CC	82,0	77,0	82,0	82,0
4	H	77,0	78,0	75,0	85,0
	PT	78,0	87,0	80,0	84,0
	CC	77,0	77,0	75,0	75,0
5	H	82,0	78,0	82,0	80,0
	PT	83,0	86,0	89,0	85,0
	CC	79,0	80,0	84,0	77,0
6	H	81,0	85,0	87,0	82,0
	PT	86,0	90,0	90,0	84,0
	CC	81,0	83,0	86,0	81,0

H = altura

P.T. = perímetro torácico

C.C. = comprimento do corpo

São encontrados na Tabela 47 os valores totais e médios de altura dos bezerros aos 56 dias de idade.

Tabela 47. Altura (cm) dos bezerros aos 56 dias de idade.

Tratamentos	Blocos						H.M.
	1	2	3	4	5	6	
I	85,0	80,0	83,0	77,0	82,0	81,0	81,3
II	86,0	82,0	82,0	78,0	78,0	85,0	81,8
III	86,0	81,0	82,0	75,0	82,0	87,0	82,1
IV	84,0	81,0	85,0	85,0	80,0	82,0	82,8
H.M.	85,2	81,0	83,0	78,7	80,5	83,7	82,0

H.M. = altura média

Tabela 48. Análise de variância dos dados da Tabela 47.

Fontes de variação	G.L.	Q.M.	F.
Tratamentos	3	2,37	0,37
Blocos	5	22,74	3,62*
Resíduos	15	6,27	
Total	23		

Coefficiente de variação igual a 3,05%.

Na Tabela 49 estão os dados totais e médios do perímetro torácico dos bezerros aos 56 dias de idade.

Tabela 49. Perímetro torácico (cm) dos bezerros aos 56 dias de idade.

Tratamentos	Blocos						P.T.M.
	1	2	3	4	5	6	
I	89,0	87,0	88,0	78,0	83,0	86,0	85,1
II	92,0	87,0	85,0	87,0	86,0	90,0	87,8
III	97,0	88,0	89,0	80,0	89,0	90,0	88,8
IV	94,0	85,0	90,0	84,0	85,0	84,0	87,0
P.T.M.	93,0	86,7	88,0	82,2	85,7	87,5	87,2

P.T.M. = perímetro torácico médio.

Tabela 50. Análise de variância dos dados da Tabela 49.

Fontes de variação	G.L.	Q.M.	F.
Tratamentos	3	14,48	2,10
Blocos	5	48,94	7,11*
Resíduo	15	6,88	
Total	23		

Coefficiente de variação igual a 3,00%

Na Tabela 51 estão os dados totais e médios de comprimento do corpo dos bezerros aos 56 dias de idade.

Tabela 51. Comprimento do corpo (cm) dos bezerros aos 56 dias de idade.

Tratamentos	Blocos						C.C.M.
	1	2	3	4	5	6	
I	79,0	81,0	82,0	77,0	79,0	81,0	79,8
II	93,0	76,0	77,0	77,0	80,0	83,0	81,0
III	93,0	80,0	82,0	75,0	84,0	86,0	83,3
IV	85,0	78,0	82,0	75,0	77,0	81,0	89,6
C.C.M.	87,5	78,7	80,7	76,0	80,0	82,7	80,9

C.C.M. = comprimento do corpo médio.

Tabela 52. Análise de variância dos dados da Tabela 41.

Fontes de variação	G.L.	Q.M.	F.
Tratamentos	3	17,15	1,53
Blocos	5	61,14	5,46*
Resíduo	15	11,18	
Total	23		

Coefficiente de variação igual a 4,13%.

### 5.3.2. Medidas finais aos 91 dias de idade

Na Tabela 53 são apresentados os dados da altura, do perímetro torácico e do comprimento do corpo dos bezer-



ros, com 91 dias de idade.

Tabela 53. Medidas finais (cm) da altura, perímetro torácico e comprimento do corpo aos 91 dias de idade.

Blocos		Tratamentos			
		I	II	III	IV
1	H	90,0	92,0	89,0	90,0
	PT	95,0	101,0	104,0	100,0
	CC	93,0	93,0	97,0	93,0
2	H	88,0	87,0	88,0	86,0
	PT	99,0	97,0	105,0	96,0
	CC	92,0	86,0	92,0	90,0
3	H	90,0	90,0	91,0	89,0
	PT	100,0	101,0	103,0	102,0
	CC	92,0	88,0	94,0	95,0
4	H	87,0	86,0	85,0	91,0
	PT	92,0	102,0	89,0	100,0
	CC	86,0	89,0	83,0	87,0
5	H	91,0	90,0	92,0	88,0
	PT	98,0	103,0	104,0	100,0
	CC	92,0	92,0	94,0	90,0
6	H	89,0	91,0	96,0	89,0
	PT	101,0	106,0	104,0	99,0
	CC	92,0	92,0	99,0	90,0

H = altura, PT = perímetro torácico, CC = comprimento do corpo.

Na Tabela 54 estão os dados totais e médios, da altura dos bezerros aos 91 dias de idade.

Tabela 54. Altura (cm) dos bezerros aos 91 dias de idade.

Tratamentos	Blocos						H.M.
	1	2	3	4	5	6	
I	90,0	88,0	90,0	87,0	91,0	89,0	89,1
II	92,0	87,0	90,0	86,0	90,0	91,0	89,3
III	89,0	88,0	91,0	85,0	92,0	96,0	90,1
IV	90,0	86,0	89,0	91,0	88,0	89,0	88,8
H.M.	90,2	87,2	90,0	87,2	90,2	91,2	89,3

Tabela 55. Análise de variância dos dados da Tabela 54.

Fontes de variação	G.L.	Q.M.	F.
Tratamentos	3	1,79	0,404
Blocos	5	11,49	2,59
Resíduo	15	4,42	
Total	23		

Coefficiente de variação igual a 2,35%.

Na Tabela 56 estão os dados totais e médios do perímetro torácico dos bezerros aos 91 dias de idade.

Tabela 56. Perímetro torácico (cm) dos bezerros aos 91 dias de idade.

Tratamentos	Blocos						P.T.M.
	1	2	3	4	5	6	
I	95,0	99,0	100,0	92,0	98,0	101,0	97,5
II	101,0	97,0	101,0	102,0	103,0	106,0	101,6
III	104,0	105,0	103,0	89,0	104,0	104,0	101,5
IV	100,0	96,0	102,0	100,0	100,0	99,0	99,5
P.T.M.	100,0	99,2	101,5	95,7	101,2	102,5	100,0

Tabela 57. Análise de variância dos dados da Tabela 56.

Fontes de variação	G.L.	Q.M.	F.
Tratamentos	3	23,04	1,77
Blocos	5	22,94	1,76
Resíduo	15	13,00	
Total	23		

Coeficiente de variação igual a 3,60%.

Na Tabela 58 estão os dados totais e médios do comprimento do corpo dos bezerros aos 91 dias de idade.

Tabela 58. Comprimento do corpo (cm) dos bezerros aos 91 dias de idade.

Tratamentos	Blocos						C.C.M.
	1	2	3	4	5	6	
I	93,0	92,0	92,0	86,0	92,0	92,0	91,1
II	93,0	86,0	88,0	89,0	92,0	92,0	90,0
III	97,0	92,0	94,0	83,0	94,0	99,0	93,1
IV	93,0	90,0	95,0	87,0	90,0	90,0	90,8
C.C.M.	94,0	90,0	92,2	86,2	92,0	93,2	91,2

Tabela 59. Análise de variância dos dados da Tabela 58.

Fontes de variação	G.L.	Q.M.	F.
Tratamentos	3	10,82	1,53
Blocos	5	31,74	4,50*
Resíduo	15	7,05	
Total	23		

Coefficiente de variação igual a 2,90%.

### 5.3.3. Medidas finais aos 150 dias de idade.

Na Tabela 60 são apresentados os dados da altu-

ra, do perímetro torácico e do comprimento do corpo dos bezerros com 150 dias de idade.

Tabela 60. Medidas finais (cm) da altura, perímetro torácico e comprimento do corpo, aos 150 dias de idade.

Blocos		Tratamentos			
		I	II	III	IV
1	H	99,0	101,0	101,0	96,0
	PT	115,0	120,0	120,0	110,0
	CC	104,0	106,0	110,0	103,0
2	H	96,0	97,0	97,0	96,0
	PT	116,0	112,0	118,0	106,0
	CC	103,0	97,0	105,0	99,0
3	H	100,0	94,0	100,0	97,0
	PT	112,0	108,0	112,0	108,0
	CC	101,0	97,0	95,0	100,0
4	H	96,0	95,0	93,0	100,0
	PT	104,0	115,0	100,0	106,0
	CC	99,0	98,0	94,0	101,0
5	H	99,0	96,0	100,0	97,0
	PT	108,0	124,0	120,0	115,0
	CC	100,0	98,0	104,0	98,0
6	H	96,0	97,0	103,0	95,0
	PT	110,0	110,0	118,0	107,0
	CC	100,0	100,0	108,0	102,0

H = altura, PT = perímetro torácico, CC = comprimento do corpo.

Na Tabela 61 estão os dados totais e médios, da altura dos bezerros aos 150 dias de idade.

Tabela 61. Altura (cm) dos bezerros aos 150 dias de idade.

Tratamentos	Blocos						H.M.
	1	2	3	4	5	6	
I	99,0	96,0	100,0	96,0	99,0	96,0	97,6
II	101,0	97,0	94,0	95,0	96,0	97,0	96,6
III	101,0	97,0	100,0	93,0	100,0	103,0	99,0
IV	96,0	96,0	97,0	100,0	97,0	95,0	96,8
H.M.	99,2	96,5	97,7	96,0	98,0	97,7	97,5

Tabela 62. Análise de variância dos dados de Tabela 61.

Fontes de variação	G.L.	Q.M.	F.
Tratamentos	3	6,82	1,05
Blocos	5	5,34	0,82
Resíduo	15	6,45	
Total	23		

Coeficiente de variação igual a 2,60%.

Na Tabela 63 estão os dados totais e médios, do perímetro torácico dos bezerros aos 150 dias de idade.

Tabela 63. Perímetro torácico (cm) dos bezerros aos 150 dias de idade.

Tratamentos	Blocos						P.T.M.
	1	2	3	4	5	6	
I	115,0	116,0	112,0	104,0	108,0	110,0	110,8
II	120,0	112,0	108,0	115,0	124,0	110,0	114,8
III	120,0	118,0	112,0	100,0	120,0	118,0	114,6
IV	110,0	106,0	108,0	106,0	115,0	107,0	108,6
P.T.M.	116,2	113,0	110,0	106,2	116,7	111,2	112,2

Tabela 64. Análise de variância dos dados da Tabela 63.

Fontes de variação	G.L.	Q.M.	F.
Tratamentos	3	54,72	2,45
Blocos	5	63,10	2,82
Resíduo	15	22,32	
Total	23		

Coefficiente de variação igual a 4,25%.

Na Tabela 65 estão os dados totais e médios, do comprimento do corpo dos bezerros aos 150 dias de idade.

Tabela 65. Comprimento do corpo (cm) aos 150 dias de idade.

Tratamentos	Blocos						C.C.M.
	1	2	3	4	5	6	
I	104,0	103,0	101,0	99,0	100,0	100,0	101,1
II	106,0	97,0	97,0	98,0	98,0	100,0	99,3
III	110,0	105,0	95,0	94,0	104,0	108,0	102,6
IV	103,0	99,0	100,0	101,0	98,0	102,0	100,5
C.C.M.	105,7	101,0	98,2	98,0	100,0	102,5	100,9

Tabela 66. Análise de variância dos dados da Tabela 65.

Fontes de variação	G.L.	Q.M.	F.
Tratamentos	3	11,61	0,853
Blocos	5	33,86	2,48
Resíduo	15	13,61	
Total	23		

Coefficiente de variação igual a 3,65%.

#### 5.4. Ganhos de mensurações

##### 5.4.1. Do nascimento aos 56 dias de idade

Na Tabela 67 são apresentados os ganhos da altura



ra, do perímetro torácico e do comprimento do corpo, dos bezerros no período compreendido entre o nascimento e 56 dias de idade.

Tabela 67. Ganhos (cm) da altura, perímetro torácico e comprimento do corpo dos bezerros, do nascimento aos 56 dias de idade.

Blocos		Tratamentos			
		I	II	III	IV
1	H	13,0	14,0	14,0	17,0
	PT	14,0	15,0	22,0	15,0
	CC	9,0	22,0	23,0	19,0
2	H	10,0	12,0	9,0	11,0
	PT	16,0	16,0	14,0	18,0
	CC	19,0	12,0	14,0	13,0
3	H	9,0	6,0	7,0	15,0
	PT	11,0	6,0	13,0	19,0
	CC	16,0	9,0	12,0	19,0
4	H	9,0	10,0	6,0	13,0
	PT	10,0	14,0	12,0	13,0
	CC	5,0	11,0	11,0	11,0
5	H	10,0	5,0	10,0	11,0
	PT	13,0	16,0	18,0	19,0
	CC	16,0	18,0	14,0	12,0
6	H	8,0	15,0	14,0	9,0
	PT	16,0	18,0	22,0	14,0
	CC	13,0	16,0	21,0	18,0

H = altura, PT = perímetro torácico, CC = comprimento do corpo.

Na Tabela 68 estão os dados totais e média, dos ganhos em altura dos bezerros, no período compreendido entre o nascimento e 56 dias de idade.

Tabela 68. Ganhos (cm) da altura dos bezerros, do nascimento aos 56 dias de idade.

Tratamentos	Blocos						G.H.M.
	1	2	3	4	5	6	
I	13,0	10,0	9,0	9,0	10,0	8,0	9,8
II	14,0	12,0	6,0	10,0	5,0	15,0	10,3
III	14,0	9,0	7,0	6,0	10,0	14,0	10,0
IV	17,0	11,0	15,0	13,0	11,0	9,0	12,6
G.H.M.	14,5	10,5	9,2	9,5	9,0	11,5	10,7

G.H.M. = ganho em altura, média

Tabela 69. Análise de variância dos dados da Tabela 68.

Fontes de variação	G.L.	Q.M.	F.
Tratamentos	3	10,48	1,36
Blocos	5	17,24	2,24
Resíduo	15	7,68	
Total	23		

Coefficiente de variação igual a 25,89%.

Na Tabela 70 estão os ganhos totais do períme-

tro torácico dos bezerros no período de nascimento aos 56 dias de idade.

Tabela 70. Ganhos (cm) do perímetro torácico dos bezerros do nascimento aos 56 dias de idade.

Tratamentos	Blocos						G.P.T.M.
	1	2	3	4	5	6	
I	14,0	16,0	11,0	10,0	13,0	16,0	13,3
II	15,0	16,0	6,0	14,0	16,0	18,0	14,1
III	22,0	14,0	13,0	12,0	18,0	22,0	16,8
IV	15,0	18,0	19,0	13,0	19,0	14,0	16,3
G.P.T.M.	16,5	16,0	12,2	12,2	16,5	17,5	15,1

G.P.T.M. = ganho em perímetro torácico, média.

Tabela 71. Análise de variância dos dados da Tabela 70.

Fontes de variação	G.L.	Q.M.	F.
Tratamentos	3	17,00	1,70
Blocos	5	21,36	2,14
Resíduos	15	9,96	
Total	23		

Coefficiente de variação igual a 20,81%.

Na Tabela 72 estão os ganhos totais e médios do

comprimento do corpo dos bezerros no período do nascimento aos 56 dias de idade.

Tabela 72. Ganhos (cm) do comprimento do corpo dos bezerros, do nascimento aos 56 dias de idade.

Tratamentos	Blocos						G.C.C.M.
	1	2	3	4	5	6	
I	9,0	19,0	16,0	5,0	16,0	13,0	13,0
II	22,0	12,0	9,0	11,0	18,0	16,0	14,6
III	23,0	14,0	12,0	11,0	14,0	21,0	15,8
IV	19,0	13,0	19,0	11,0	12,0	18,0	23,0
G.C.C.M.	18,2	14,5	14,0	9,5	15,0	17,0	14,7

G.C.C.M. = ganho do comprimento do corpo, média.

Tabela 73. Análise de variância dos dados da Tabela 72.

Fontes de variação	G.L.	Q.M.	F.
Tratamentos	3	9,15	0,521
Blocos	5	36,44	2,07
Resíduos	15	17,55	
Total	23		

Coefficiente de variação igual a 28,50%.

## 5.4.2. Dos 57 aos 91 dias de idade

Na Tabela 74 são apresentados os ganhos da altura, do perímetro torácico e do comprimento do corpo dos bezerros, no período compreendido entre os 57 e 91 dias de idade.

Tabela 74. Ganhos (cm) da altura, do perímetro torácico e do comprimento do corpo dos bezerros, dos 57 aos 91 dias de idade.

Blocos	Tratamentos				
	I	II	III	IV	
1	H	5,0	6,0	3,0	6,0
	PT	6,0	9,0	7,0	6,0
	CC	14,0	0,0	4,0	8,0
2	H	8,0	5,0	7,0	5,0
	PT	11,0	10,0	17,0	11,0
	CC	11,0	10,0	12,0	12,0
3	H	7,0	8,0	9,0	4,0
	PT	12,0	16,0	14,0	12,0
	CC	10,0	11,0	12,0	13,0
4	H	10,0	8,0	10,0	6,0
	PT	14,0	15,0	9,0	16,0
	CC	9,0	12,0	8,0	12,0
5	H	9,0	12,0	10,0	8,0
	PT	15,0	17,0	15,0	15,0
	CC	13,0	12,0	10,0	13,0
6	H	8,0	6,0	9,0	7,0
	PT	15,0	16,0	14,0	15,0
	CC	11,0	9,0	13,0	9,0

H = altura, PT = perímetro torácico, CC = comprimento do corpo.

Na Tabela 75 estão os ganhos totais e médios, da altura dos bezerros no período de 57 a 91 dias de idade.

Tabela 75. Ganhos (cm) da altura dos bezerros, dos 57 aos 91 dias de idade.

Tratamentos	Blocos						G.H.M.
	1	2	3	4	5	6	
I	5,0	8,0	7,0	10,0	9,0	8,0	7,8
II	6,0	5,0	8,0	8,0	12,0	6,0	7,5
III	3,0	7,0	9,0	10,0	10,0	9,0	8,0
IV	6,0	5,0	4,0	6,0	8,0	7,0	6,0
G.H.M.	5,0	6,2	7,0	8,5	9,7	7,5	7,3

Tabela 76. Análise de variância dos dados da Tabela 75.

Fontes de variação	G.L.	Q.M.	F.
Tratamentos	3	5,00	1,74
Blocos	5	9,86	3,44*
Resíduo	15	2,86	
Total	23		

Coeficiente de variação igual a 23,07%.

Na Tabela 77 estão os ganhos totais e médios do

perímetro torácico dos bezerros, no período de 57 a 91 dias de idade.

Tabela 77. Ganhos (cm) do perímetro torácico dos bezerros, dos 57 aos 91 dias de idade.

Tratamentos	Blocos						G.P.T.M.
	1	2	3	4	5	6	
I	6,0	11,0	12,0	14,0	15,0	15,0	12,1
II	9,0	10,0	16,0	15,0	17,0	16,0	13,8
III	7,0	17,0	14,0	9,0	15,0	14,0	12,6
IV	6,0	11,0	12,0	16,0	15,0	15,0	12,5
G.P.T.M.	7,0	12,2	13,5	13,5	15,5	15,0	12,7

Tabela 78. Análise de variância dos dados da Tabela 77.

Fontes de variação	G.L.	Q.M.	F.
Tratamentos	3	3,15	0,654
Blocos	5	37,64	7,82*
Resíduo	15	4,81	
Total	23		

Coefficiente de variação igual a 17,14%.

Na Tabela 79 estão os ganhos totais e médios do

comprimento do corpo dos bezerros, no período de 57 a 91 dias de idade.

Tabela 79. Ganhos (cm) do comprimento do corpo dos bezerros, dos 57 aos 91 dias de idade.

Tratamentos	Blocos						G.C.C.M.
	1	2	3	4	5	6	
I	14,0	11,0	10,0	9,0	13,0	11,0	11,3
II	0,0	10,0	11,0	12,0	12,0	9,0	9,0
III	4,0	12,0	12,0	8,0	10,0	13,0	9,8
IV	8,0	12,0	13,0	12,0	13,0	9,0	11,1
G.C.C.M.	6,5	11,2	11,5	10,2	12,0	10,5	10,3

Tabela 80. Análise de variância dos dados da Tabela 79.

Fontes de variação	G.L.	Q.M.	F.
Tratamentos	3	7,44	0,914
Blocos	5	15,76	1,93
Resíduo	15	8,14	
Total	23		

Coefficiente de variação igual a 27,19%.



## 5.4.3. Do nascimento aos 91 dias de idade

Na Tabela 81 são apresentados os ganhos da altura, do perímetro torácico e do comprimento do corpo dos bezerros, no período do nascimento aos 91 dias de idade.

Tabela 81. Ganhos (cm) da altura, do perímetro torácico e do comprimento do corpo dos bezerros, do nascimento aos 91 dias de idade.

Blocos		Tratamentos			
		I	II	III	IV
1	H	18,0	20,0	17,0	23,0
	PT	20,0	24,0	29,0	21,0
	CC	24,0	22,0	27,0	27,0
2	H	18,0	17,0	16,0	16,0
	PT	28,0	26,0	31,0	29,0
	CC	30,0	22,0	26,0	25,0
3	H	16,0	14,0	16,0	29,0
	PT	23,0	22,0	25,0	31,0
	CC	26,0	20,0	23,0	32,0
4	H	19,0	18,0	16,0	19,0
	PT	24,0	29,0	21,0	22,0
	CC	14,0	23,0	19,0	21,0
5	H	19,0	19,0	20,0	19,0
	PT	28,0	33,0	33,0	34,0
	CC	29,0	30,0	24,0	25,0
6	H	16,0	21,0	23,0	16,0
	PT	31,0	34,0	36,0	29,0
	CC	24,0	25,0	34,0	27,0

H = altura, PT = perímetro torácico, CC = comprimento do corpo.

Na Tabela 82 estão os ganhos totais e médios da altura dos bezerros, do nascimento aos 91 dias de idade.

Tabela 82. Ganhos (cm) da altura dos bezerros, do nascimento aos 91 dias de idade.

Tratamentos	Blocos						G.H.M.
	1	2	3	4	5	6	
I	18,0	18,0	16,0	19,0	19,0	16,0	17,6
II	20,0	17,0	14,0	18,0	19,0	21,0	18,1
III	17,0	16,0	16,0	16,0	20,0	23,0	18,0
IV	23,0	16,0	29,0	19,0	19,0	16,0	20,3
G.H.M.	19,5	16,7	18,7	18,0	19,2	19,0	18,5

Tabela 83. Análise de variância dos dados da Tabela 82.

Fontes de variação	G.L.	Q.M.	F.
Tratamentos	3	8,82	0,398
Blocos	5	4,14	0,187
Resíduo	15	22,11	
Total	23		

Coefficiente de variação igual a 25,41%.

Na Tabela 84 estão os ganhos totais e médios, do perímetro torácico dos bezerros, do nascimento aos 91 dias de

idade.

Tabela 84. Ganhos (cm) do perímetro torácico dos bezerros, do nascimento aos 91 dias de idade.

Tratamentos	Blocos						G.P.T.M.
	1	2	3	4	5	6	
I	20,0	28,0	23,0	24,0	28,0	31,0	25,6
II	24,0	26,0	22,0	29,0	33,0	34,0	28,0
III	29,0	31,0	25,0	21,0	33,0	36,0	29,1
IV	21,0	29,0	31,0	22,0	34,0	29,0	27,6
G.P.T.M.	23,5	28,5	25,2	24,0	32,0	32,5	27,6

Tabela 85. Análise de variância dos dados da Tabela 84.

Fontes de variação	G.L.	Q.M.	F.
Tratamentos	3	12,71	1,18
Blocos	5	63,57	5,90*
Resíduo	15	10,77	
Total	23		

Coeficiente de variação igual a 11,88%.

Na Tabela 86 estão os ganhos totais e médios, do comprimento do corpo dos bezerros, do nascimento aos 91 dias de idade.

Tabela 86. Ganhos (cm) do comprimento do corpo dos bezerros, do nascimento aos 91 dias de idade.

Tratamentos	Blocos						G.C.C.M.
	1	2	3	4	5	6	
I	24,0	30,0	26,0	14,0	29,0	24,0	24,5
II	22,0	22,0	20,0	23,0	30,0	25,0	23,6
III	27,0	26,0	23,0	19,0	24,0	34,0	25,5
IV	27,0	25,0	32,0	21,0	25,0	27,0	21,6
G.C.C.M.	25,0	25,7	25,2	19,2	27,0	27,5	24,9

Tabela 87. Análise de variância dos dados da Tabela 86.

Fontes de variação	G.L.	Q.M.	F.
Tratamentos	3	7,26	0,454
Blocos	5	35,14	2,20
Resíduo	15	15,96	
Total	23		

Coefficiente de variação igual a 16,04%.

#### 5.4.4. Dos 57 aos 150 dias de idade

Na Tabela 88 são apresentados os ganhos da altura, do perímetro torácico e do comprimento do corpo dos bezerros.

ros, no período compreendido entre os 57 e 150 dias de idade.

Tabela 88. Ganhos (cm) da altura, do perímetro torácico e do comprimento do corpo dos bezerros, dos 57 aos 150 dias de idade.

Blocos		Tratamentos			
		I	II	III	IV
1	H	14,0	15,0	15,0	12,0
	PT	26,0	28,0	22,0	16,0
	CC	25,0	13,0	14,0	18,0
2	H	16,0	15,0	16,0	15,0
	PT	28,0	25,0	30,0	21,0
	CC	22,0	21,0	25,0	21,0
3	H	17,0	14,0	19,0	12,0
	PT	24,0	31,0	29,0	18,0
	CC	19,0	23,0	23,0	18,0
4	H	19,0	17,0	18,0	15,0
	PT	26,0	28,0	20,0	22,0
	CC	21,0	20,0	19,0	26,0
5	H	18,0	18,0	18,0	17,0
	PT	25,0	33,0	39,0	30,0
	CC	21,0	18,0	20,0	21,0
6	H	15,0	12,0	16,0	17,0
	PT	26,0	20,0	28,0	23,0
	CC	19,0	17,0	21,0	21,0

H = altura, PT = perímetro torácico, CC = comprimento do corpo.

Na Tabela 89 estão os ganhos totais e médios, da altura dos bezerros, no período de 57 a 150 dias de idade.

Tabela 89. Ganhos (cm) da altura dos bezerros, dos 57 aos 150 dias de idade.

Tratamentos	Blocos						G.H.M.
	1	2	3	4	5	6	
I	14,0	16,0	17,0	19,0	18,0	15,0	16,5
II	15,0	15,0	14,0	17,0	18,0	12,0	15,1
III	15,0	16,0	19,0	18,0	18,0	16,0	17,0
IV	12,0	15,0	12,0	15,0	17,0	17,0	14,6
G.H.M.	14,0	15,5	15,5	17,2	17,7	15,0	15,8

Tabela 90. Análise de variância dos dados da Tabela 89.

Fontes de variação	G.L.	Q.M.	F.
Tratamentos	3	7,22	1,42
Blocos	5	7,96	1,57
Resíduo	15	5,05	
Total	23		

Coeficiente de variação igual a 14,19%.

Na Tabela 91 estão os ganhos totais e médios,

do perímetro torácico dos bezerros, no período de 57 a 150 dias de idade.

Tabela 91. Ganhos (cm) do perímetro torácico dos bezerros, dos 57 aos 150 dias de idade.

Tratamentos	Blocos						G.P.T.M.
	1	2	3	4	5	6	
I	26,0	28,0	24,0	26,0	25,0	26,0	25,8
II	28,0	25,0	31,0	28,0	33,0	20,0	27,5
III	22,0	30,0	29,0	20,0	39,0	28,0	28,0
IV	16,0	21,0	18,0	22,0	30,0	23,0	21,6
G.P.T.M.	23,0	26,0	25,5	24,0	31,7	24,2	25,7

Tabela 92. Análise de variância dos dados da Tabela 91.

Fontes de variação	G.L.	Q.M.	F.
Tratamentos	3	49,61	2,84
Blocos	5	39,20	2,24
Resíduo	15	17,44	
Total	23		

Coeficiente de variação igual a 16,21%.

Na Tabela 93 estão os ganhos totais e médios,

do comprimento do corpo dos bezerros, no período de 57 a 150 dias de idade.

Tabela 93. Ganhos (cm) do comprimento do corpo dos bezerros, dos 57 aos 150 dias de idade.

Tratamentos	Blocos						G.C.C.M.
	1	2	3	4	5	6	
I	25,0	22,0	19,0	21,0	21,0	19,0	21,1
II	13,0	21,0	23,0	20,0	18,0	17,0	18,6
III	14,0	25,0	23,0	19,0	20,0	21,0	20,3
IV	18,0	21,0	18,0	26,0	21,0	21,0	20,8
G.C.C.M.	17,5	22,2	20,7	21,5	20,0	19,5	20,2

Tabela 94. Análise de variância dos dados da Tabela 93.

Fontes de variação	G.L.	Q.M.	F.
Tratamentos	3	7,38	0,767
Blocos	5	11,20	1,16
Resíduo	15	9,62	
Total	23		

Coeficiente de variação igual a 15,31%.

#### 5.4.5. Do nascimento aos 150 dias de idade

Na Tabela 95 são apresentados os ganhos da altu



ra, do perímetro torácico e do comprimento do corpo dos bezerros, no período compreendido entre o nascimento e 150 dias de idade.

Tabela 95. Ganhos (cm) da altura, do perímetro torácico e do comprimento do corpo dos bezerros, do nascimento aos 150 dias de idade.

Blocos		Tratamentos			
		I	II	III	IV
1	H	27,0	29,0	29,0	29,0
	PT	40,0	43,0	45,0	31,0
	CC	34,0	35,0	40,0	37,0
2	H	26,0	27,0	25,0	26,0
	PT	45,0	41,0	44,0	39,0
	CC	41,0	33,0	39,0	34,0
3	H	26,0	20,0	26,0	27,0
	PT	35,0	37,0	42,0	37,0
	CC	35,0	32,0	35,0	37,0
4	H	28,0	27,0	24,0	28,0
	PT	36,0	42,0	32,0	35,0
	CC	27,0	32,0	30,0	37,0
5	H	27,0	23,0	28,0	28,0
	PT	38,0	54,0	49,0	49,0
	CC	37,0	37,0	34,0	33,0
6	H	23,0	27,0	30,0	22,0
	PT	40,0	38,0	40,0	37,0
	CC	32,0	33,0	43,0	39,0

H = altura, PT = perímetro torácico, CC = comprimento do corpo.

Na Tabela 96 estão os ganhos totais e médios, da altura dos bezerros, no período do nascimento a 150 dias de idade.

Tabela 96. Ganhos (cm) da altura dos bezerros, do nascimento aos 150 dias de idade.

Tratamentos	Blocos						G.H.M.
	1	2	3	4	5	6	
I	27,0	26,0	26,0	28,0	27,0	23,0	26,1
II	29,0	27,0	20,0	27,0	23,0	27,0	25,5
III	29,0	25,0	26,0	24,0	28,0	30,0	27,0
IV	29,0	26,0	27,0	28,0	28,0	22,0	26,6
G.H.M.	28,5	26,0	24,7	26,7	26,5	25,5	26,3

Tabela 97. Análise de variância dos dados da Tabela 96.

Fontes de variação	G.L.	Q.M.	F.
Tratamentos	3	2,55	0,395
Blocos	5	6,56	1,01
Resíduos	15	6,45	
Total	23		

Coefficiente de variação igual a 9,65%.

Na Tabela 98 estão os ganhos totais e médios, do perímetro torácico dos bezerros, no período do nascimento a 150 dias de idade.

Tabela 98. Ganhos (cm) do período torácico dos bezerros, do nascimento aos 150 dias de idade.

Tratamentos	Blocos						G.P.T.M.
	1	2	3	4	5	6	
I	40,0	45,0	35,0	36,0	38,0	40,0	39,0
II	43,0	41,0	37,0	42,0	54,0	38,0	42,5
III	45,0	44,0	42,0	32,0	49,0	40,0	42,0
IV	31,0	39,0	37,0	35,0	49,0	37,0	38,0
G.P.T.M.	39,7	42,2	37,7	36,2	47,5	38,7	40,3

Tabela 99. Análise de variância dos dados da Tabela 98.

Fontes de variação	G.L.	Q.M.	F.
Tratamentos	3	29,37	1,61
Blocos	5	64,97	3,57*
Resíduo	15	18,19	
Total	23		

Coeficiente de variação igual a 10,57%.

Na Tabela 100 estão os ganhos totais e médios, do comprimento do corpo dos bezerros, do nascimento aos 150 dias de idade.

Tabela 100. Ganhos (cm) do comprimento do corpo dos bezerros, do nascimento aos 150 dias de idade.

Tratamentos	Blocos						G.C.C.M.
	1	2	3	4	5	6	
I	34,0	41,0	35,0	27,0	37,0	32,0	34,3
II	35,0	33,0	32,0	32,0	37,0	33,0	33,6
III	40,0	39,0	35,0	30,0	34,0	43,0	36,8
IV	37,0	34,0	37,0	37,0	33,0	39,0	36,1
G.C.C.M.	36,5	36,7	34,7	31,5	35,2	36,7	35,2

Tabela 101. Análise de variância dos dados da Tabela 100.

Fontes de variação	G.L.	Q.M.	F.
Tratamentos	3	13,36	1,18
Blocos	5	18,30	1,57
Résíduo	15	11,65	
Total	23		

Coeficiente de variação igual a 9,69%.

## 5.5. Consumo de matéria seca

## 5.5.1. Do nascimento aos 56 dias de idade

Na Tabela 102 estão os dados dos consumos totais e médios da matéria seca, no período do nascimento aos 56 dias de idade.

Tabela 102. Consumos de matéria seca (kg) no período de nascimento aos 56 dias de idade.

Blocos	Tratamentos				C.M.S.M.
	I	II	III	IV	
1	48,58	61,45	64,47	58,50	58,25
2	58,54	42,36	53,41	55,46	52,44
3	56,30	44,11	52,48	59,85	53,19
4	33,51	47,43	41,61	42,79	41,34
5	45,19	55,86	63,66	53,35	54,51
6	50,24	59,01	69,00	55,34	58,40
C.M.S.M.	48,73	51,70	57,44	54,21	53,02

C.M.S.M. = Consumo de matéria seca, média.

Tabela 103. Análise de variância dos dados da Tabela 102.

Fontes de variação	G.L.	Q.M.	F.
Tratamentos	3	82,22	1,91
Blocos	5	156,31	3,63*
Resíduo	15	42,98	
Total	23		

Coefficiente de variação igual a 12,36%.

## 5.5.2. Dos 57 aos 91 dias de idade

Na Tabela 104 os dados dos consumos totais e médios de matéria sêca, no período de 57 aos 91 dias de idade.

Tabela 104. Consumos de matéria sêca (kg) no período de 57 aos 91 dias de idade.

Blocos	Tratamentos				C.M.S.M.
	I	II	III	IV	
1	90,71	99,01	103,77	101,26	98,69
2	102,46	91,12	96,01	95,62	96,30
3	99,25	89,75	92,82	80,97	90,70
4	80,42	97,97	79,78	71,85	82,51
5	88,25	100,96	109,52	100,05	99,70
6	89,68	95,25	98,80	94,37	94,53
C.M.S.M.	91,80	95,68	96,78	90,69	93,74

Tabela 105. Análise de variância dos dados da Tabela 104.

Fontes de variação	G.L.	Q.M.	F.
Tratamentos	3	52,23	0,810
Blocos	5	162,08	2,51
Resíduo	15	64,47	
Total	23		

Coefficiente de variação igual a 8,56%.

## 5.5.3. Do nascimento aos 91 dias de idade

Na Tabela 106 estão os dados dos consumos totais e médios de matéria sêca, do nascimento aos 91 dias de idade.

Tabela 106. Consumos de matéria sêca (kg) do nascimento aos 91 dias de idade.

Blocos	Tratamentos				C.M.S.M.
	I	II	III	IV	
1	139,29	160,46	168,24	159,76	156,93
2	161,00	133,48	149,42	151,08	148,74
3	155,55	133,86	145,30	140,82	143,88
4	113,93	145,40	121,39	114,64	123,84
5	133,44	156,82	173,18	153,39	154,20
6	139,92	154,26	167,80	149,71	152,92
C.M.S.M.	140,52	147,38	154,22	144,90	146,75

Tabela 107. Análise de variância dos dados da Tabela 106.

Fontes de variação	G.L.	Q.M.	F.
Tratamentos	3	196,87	1,25
Blocos	5	587,64	3,73*
Resíduos	15	157,39	
Total	23		

Coefficiente de variação igual a 8,54%.

## 5.5.4. Dos 57 aos 150 dias de idade

Na Tabela 108 estão os dados dos consumos totais e médios de matéria sêca, no período de 57 aos 150 dias de idade.

Tabela 108. Consumos de matéria sêca (kg) no período de 57 aos 150 dias de idade.

Blocos	Tratamentos				C.M.S.M.
	I	II	III	IV	
1	307,08	312,87	331,30	331,81	320,77
2	322,83	285,62	312,61	307,63	307,17
3	302,89	287,51	302,13	271,43	290,99
4	258,93	322,62	268,94	253,50	276,00
5	280,79	316,77	336,43	319,54	313,38
6	286,92	294,60	318,64	288,85	297,25
C.M.S.M.	293,24	303,33	311,68	295,46	300,93

Tabela 109. Análise de variância dos dados da Tabela 108.

Fontes de variação	G.L.	Q.M.	F.
Tratamentos	3	420,50	1,06
Blocos	5	1057,12	2,67
Resíduo	15	395,06	
Total	23		

Coefficiente de variação igual a 6,60%.



## 5.5.5. Do nascimento aos 150 dias de idade

Na Tabela 110 estão os dados dos consumos totais e médios de matéria sêca, no período do nascimento aos 150 dias de idade.

Tabela 110. Consumos de matéria sêca (kg) no período do nascimento aos 150 dias de idade.

Blocos	Tratamentos				C.M.S.M.
	I	II	III	IV	
1	355,66	374,32	395,77	390,31	379,02
2	381,37	327,98	366,02	363,09	359,62
3	359,19	331,62	354,61	331,28	344,18
4	292,44	370,05	310,55	296,29	377,33
5	325,98	372,63	400,09	372,88	367,90
6	337,16	353,61	387,64	344,19	355,65
C.M.S.M.	341,97	355,04	369,11	349,67	353,95

Tabela 111. Análise de variância dos dados da Tabela 110.

Fontes de variação	G.L.	Q.M.	F.
Tratamentos	3	785,93	1,30
Blocos	5	1835,24	3,04*
Resíduo	15	602,12	
Total	23		

Coeficiente de variação igual a 6,93%.

## 5.6. Consumo de proteína bruta

## 5.6.1. Do nascimento aos 56 dias de idade

Na Tabela 112 estão os dados dos consumos totais e médios de proteína bruta, no período do nascimento aos 56 dias de idade.

Tabela 112. Consumos de proteína bruta (kg) no período do nascimento aos 56 dias de idade.

Blocos	Tratamentos				C.P.B.M.
	I	II	III	IV	
1	11,38	13,80	14,21	13,33	13,18
2	13,03	10,04	11,96	12,66	11,92
3	13,36	10,48	11,90	13,49	12,31
4	8,18	11,16	9,74	10,29	9,84
5	11,69	12,61	13,90	12,29	12,62
6	11,62	13,23	14,86	12,63	13,09
C.P.B.M.	11,54	11,88	12,76	12,45	12,16

C.P.B.M. = Consumo de proteína bruta, média.

Tabela 113. Análise de variância dos dados da Tabela 112.

Fontes de variação	G.L.	Q.M.	F.
Tratamentos	3	1,79	1,14
Blocos	5	6,04	3,87*
Resíduo	15	1,56	
Total	23		

Coeficiente de variação igual a 10,27%.

## 5.6.2. Dos 57 aos 91 dias de idade

Na Tabela 114 estão os dados dos consumos totais e médios de proteína bruta, no período de 57 aos 91 dias de idade.

Tabela 114. Consumos de proteína bruta (kg) no período de 57 aos 91 dias de idade.

Blocos	Tratamentos				C.P.B.M.
	I	II	III	IV	
1	16,53	18,00	18,61	18,77	18,03
2	18,69	16,75	17,18	17,73	17,59
3	18,10	16,48	16,60	15,03	16,55
4	14,66	18,01	14,27	13,33	15,07
5	16,07	18,56	19,67	18,55	18,21
6	16,35	17,51	17,70	17,50	17,26
C.P.B.M.	16,73	17,58	17,34	16,82	17,12

Tabela 115. Análise de variância dos dados da Tabela 114.

Fontes de variação	G.L.	Q.M.	F.
Tratamentos	3	1,08	0,596
Blocos	5	5,47	3,02*
Resíduo	15	1,81	
Total	23		

Coeficiente de variação igual a 7,86%.

## 5.6.3. Do nascimento aos 91 dias de idade

Na Tabela 116 estão os dados dos consumos totais e médios de proteína bruta, do nascimento aos 91 dias de idade.

Tabela 116. Consumos de proteína bruta (kg), do nascimento aos 91 dias de idade.

Blocos	Tratamentos				C.P.B.M.
	I	II	III	IV	
1	27,90	31,99	32,82	32,09	31,20
2	31,72	26,78	29,13	30,39	29,50
3	31,45	26,16	28,50	28,51	28,85
4	22,83	29,16	24,01	23,61	24,90
5	27,76	31,16	33,56	30,83	30,82
6	27,96	30,73	34,52	30,13	30,83
C.P.B.M.	28,27	29,46	30,42	29,26	29,35

Tabela 117. Análise de variância dos dados da Tabela 116.

Fontes de variação	G.L.	Q.M.	F.
Tratamentos	3	4,67	0,788
Blocos	5	22,28	3,75*
Resíduo	15	5,93	
Total	23		

Coefficiente de variação igual a 8,29%.

## 5.6.4. Dos 57 aos 150 dias de idade

Na Tabela 118 estão os dados dos consumos totais e médios de proteína bruta, no período de 57 aos 150 dias de idade.

Tabela 118. Consumos de proteína bruta (kg), no período de 57 aos 150 dias de idade.

Blocos	Tratamentos				C.P.B.M.
	I	II	III	IV	
1	39,68	41,25	42,22	42,51	41,42
2	41,68	39,01	40,34	40,71	40,44
3	40,72	38,87	39,46	37,12	39,04
4	36,16	41,50	36,31	35,04	37,25
5	38,25	41,69	43,26	41,83	41,26
6	38,72	39,96	41,28	40,78	40,19
C.P.B.M.	39,20	40,38	40,48	39,67	39,93

Tabela 119. Análise de variância dos dados da Tabela 118.

Fontes de variação	G.L.	Q.M.	F.
Tratamentos	3	2,20	0,648
Blocos	5	9,79	2,88
Resíduo	15	3,39	
Total	23		

Coefficiente de variação igual a 4,61%.

## 5.6.5. Do nascimento aos 150 dias de idade

Na Tabela 120 estão os dados dos consumos totais e médios de proteína bruta, no período do nascimento aos 150 dias de idade.

Tabela 120. Consumos de proteína bruta (kg), no período do nascimento aos 150 dias de idade.

Blocos	Tratamentos				C.P.B.M.
	I	II	III	IV	
1	51,05	55,04	56,43	55,83	54,59
2	54,71	49,04	52,29	53,37	52,35
3	54,72	49,35	51,36	49,78	51,30
4	44,34	52,65	46,04	45,32	47,09
5	49,93	54,29	57,15	54,11	53,87
6	50,33	53,19	55,17	53,41	53,03
C.P.B.M.	50,85	52,26	53,07	51,97	52,04

Tabela 121. Análise de variância dos dados da Tabela 120.

Fontes de variação	G.L.	Q.M.	F.
Tratamentos	3	5,09	0,641
Blocos	5	28,78	3,62*
Resíduo	15	7,93	
Total	23		

Coeficiente de variação igual a 5,41%.

## 5.7. Consumo de nutrientes digestíveis totais

## 5.7.1. Do nascimento aos 56 dias de idade.

Na Tabela 122 estão os dados dos consumos totais e médios dos nutrientes digestíveis totais no período do nascimento aos 56 dias de idade.

Tabela 122. Consumos dos nutrientes digestíveis totais (kg), no período do nascimento aos 56 dias de idade.

Blocos	Tratamentos				C.N.D.T.M.
	I	II	III	IV	
1	52,10	62,61	64,49	60,11	59,82
2	58,79	45,39	54,59	56,87	53,91
3	55,62	47,50	54,21	61,07	54,60
4	37,04	50,30	44,03	46,22	44,39
5	48,16	56,48	62,50	55,05	55,54
6	52,36	59,57	67,26	56,43	58,90
C.N.D.T.M.	50,67	53,64	57,84	55,95	54,53

C.N.D.T.M. = Consumo dos nutrientes digestíveis totais, média.

Tabela 123. Análise de variância dos dados da Tabela 122.

Fontes de variação	G.L.	Q.M.	F.
Tratamentos	3	57,33	1,99
Blocos	5	121,03	4,20*
Resíduo	15	28,80	
Total	23		

Coefficiente de variação igual a 9,84%.

## 5.7.2. Dos 57 aos 91 dias de idade

Na Tabela 124 estão os dados dos consumos totais e médios dos nutrientes digestíveis totais no período de 57 aos 91 dias de idade.

Tabela 124. Consumos dos nutrientes digestíveis totais (kg), no período de 57 aos 91 dias de idade.

Blocos	Tratamentos				C.N.D.T.M.
	I	II	III	IV	
1	71,61	77,07	79,17	78,49	76,58
2	79,19	71,35	74,54	74,76	74,96
3	77,32	70,66	72,39	65,47	71,46
4	63,15	76,17	61,98	57,17	64,61
5	70,14	79,06	82,70	77,42	77,33
6	69,83	75,28	76,23	73,80	73,78
C.N.D.T.M.	71,87	64,93	74,50	71,18	73,12

Tabela 125. Análise de variância dos dados da Tabela 124.

Fontes de variação	G.L.	Q.M.	F.
Tratamentos	3	20,97	0,477
Blocos	5	86,88	3,42*
Resíduo	15	25,37	
Total	23		

Coefficiente de variação igual a 6,88%.



## 5.7.3. Do nascimento aos 91 dias de idade

Na Tabela 126 estão os dados dos consumos totais e médios dos nutrientes digestíveis totais, do nascimento aos 91 dias de idade.

Tabela 126. Consumos dos nutrientes digestíveis totais (kg), do nascimento aos 91 dias de idade.

Blocos	Tratamentos				C.N.D.T.M.
	I	II	III	IV	
1	123,71	139,68	143,66	138,60	136,41
2	137,98	116,74	129,13	131,63	128,87
3	132,94	118,16	126,60	126,54	126,06
4	100,19	126,47	106,01	103,99	109,16
5	118,30	135,54	142,20	132,47	132,12
6	122,19	134,85	143,49	130,23	132,69
C.N.D.T.M.	122,59	128,57	131,84	127,24	127,55

Tabela 127. Análise de variância dos dados da Tabela 126.

Fontes de variação	G.L.	Q.M.	F.
Tratamentos	3	89,19	0,973
Blocos	5	374,30	4,08*
Resíduo	15	91,64	
Total	23		

Coefficiente de variação igual a 7,50%.

## 5.7.4. Dos 57 aos 150 dias de idade

Na Tabela 128 estão os dados dos consumos totais e médios dos nutrientes digestíveis totais, no período de 57 aos 150 dias de idade.

Tabela 128. Consumos dos nutrientes digestíveis totais (kg), no período de 57 aos 150 dias de idade.

Blocos	Tratamentos				C.N.D.T.M.
	I	II	III	IV	
1	198,73	202,83	212,23	213,28	206,79
2	208,24	186,64	201,79	199,52	199,04
3	197,55	187,72	195,69	178,58	189,88
4	169,74	207,76	174,39	165,50	179,34
5	184,37	205,88	215,51	206,22	202,99
6	186,61	193,19	205,50	189,08	193,59
C.N.D.T.M.	190,87	197,33	200,86	192,03	195,27

Tabela 129. Análise de variância dos dados da Tabela 128.

Fontes de variação	G.L.	Q.M.	F.
Tratamentos	3	130,84	0,943
Blocos	5	393,58	2,83*
Resíduo	15	138,74	
Total	23		

Coeficiente de variação igual a 6,03%.

## 5.7.5. Do nascimento aos 150 dias de idade.

Na Tabela 130 estão os dados dos consumos totais e médios dos nutrientes digestíveis totais, no período do nascimento aos 150 dias de idade.

Tabela 130. Consumos dos nutrientes digestíveis totais (kg), no período do nascimento aos 150 dias de idade.

Blocos	Tratamentos				C.N.D.T.M.
	I	II	III	IV	
1	250,83	265,44	276,81	273,39	266,61
2	267,03	232,03	256,38	256,39	252,95
3	253,17	235,22	249,90	239,65	244,48
4	206,78	258,06	218,42	211,72	223,74
5	232,53	262,36	278,01	261,27	258,54
6	238,97	252,76	272,76	245,51	252,50
C.N.D.T.M.	241,55	250,97	258,72	247,98	249,80

Tabela 131. Análise de variância dos dados da Tabela 130.

Fontes de variação	G.L.	Q.M.	F.
Tratamentos	3	304,30	1,22
Blocos	5	866,90	3,49*
Resíduo	15	247,93	
Total	23		

Coeficiente de variação igual a 6,30%.

## 5.8. Conversão da matéria sêca

## 5.8.1. Do nascimento aos 56 dias de idade

Na Tabela 132 estão os dados totais e médios de conversão da matéria sêca, no período do nascimento aos 56 dias de idade.

Tabela 132. Conversão da matéria sêca, no período do nascimento aos 56 dias de idade.

Tratamentos	Blocos						Cv.M.S.M.
	1	2	3	4	5	6	
I	2,31	1,95	2,09	1,86	1,81	2,05	2,01
II	1,81	2,02	2,32	1,69	1,80	1,97	1,93
III	1,79	2,05	1,61	2,19	1,70	1,81	1,86
IV	1,92	1,85	1,84	1,78	2,30	2,13	1,96
Cv.M.S.M.	1,96	1,97	1,97	1,88	1,89	1,99	1,94

Cv.M.S.M. = Conversão da matéria sêca, média.

Tabela 133. Análise de variância dos dados da Tabela 132.

Fontes de variação	G.L.	Q.M.	F.
Tratamentos	3	0,023	0,433
Blocos	5	0,008	0,150*
Resíduo	15	0,053	
Total	23		

Coefficiente de variação igual a 11,85%.

## 5.8.2. Dos 57 aos 91 dias de idade

Na Tabela 134 estão os dados totais e médios da conversão da matéria sêca, no período dos 57 aos 91 dias de idade.

Tabela 134. Conversão da matéria sêca, no período dos 57 aos 91 dias de idade.

Tratamentos	Blocos						Cv.M.S.M.
	1	2	3	4	5	6	
I	2,52	2,70	3,10	2,51	3,04	2,68	2,76
II	2,68	2,46	2,80	2,80	2,88	2,80	2,74
III	2,50	2,82	2,61	2,95	3,00	2,74	2,77
IV	2,85	3,08	3,06	2,76	2,82	2,95	2,92
Cv.M.S.M.	2,64	2,77	2,89	2,76	2,94	2,79	2,80

Tabela 135. Análise de variância dos dados da Tabela 134.

Fontes de variação	G.L.	Q.M.	F.
Tratamentos	3	0,044	1,41
Blocos	5	0,046	1,48
Resíduo	15	0,031	
Total	23		

Coefficiente de variação igual a 6,29%.

## 5.8.3. Do nascimento aos 91 dias de idade

Na Tabela 136 estão os dados totais e médios de conversão da matéria sêca, do nascimento aos 91 dias de idade.

Tabela 136. Conversão da matéria sêca, do nascimento aos 91 dias de idade.

Tratamentos	Blocos						Cv.M.S.M.
	1	2	3	4	5	6	
I	2,44	2,41	2,63	2,27	2,47	2,41	2,43
II	2,26	2,30	2,62	2,30	2,37	2,41	2,37
III	2,17	2,49	2,13	2,16	2,34	2,26	2,25
IV	2,42	2,47	2,38	2,29	2,59	2,58	2,45
Cv.M.S.M.	2,32	2,41	2,44	2,25	2,44	2,41	2,38

Tabela 137. Análise de variância dos dados da Tabela 136.

Fontes de variação	G.L.	Q.M.	F.
Tratamentos	3	0,0488	3,75*
Blocos	5	0,0239	1,83
Resíduo	15	0,0130	
Total	23		

Coefficiente de variação igual a 4,79%.

Como o efeito dos tratamentos foi significativo estatisticamente, realizou-se a análise de regressão. Na Tabela 138 são apresentados os valores da análise de variância da regressão.

Tabela 138. Análise de variância da regressão.

Fontes de variação	G.L.	Q.M.	F.
Regressão linear	1	0,0010	0,076
Regressão quadrática	1	0,1027	7,90*
Regressão cúbica	1	0,0421	3,23
(Tratamentos)	(3)		
Blocos	5	0,0239	
Resíduo	15	0,0130	
Total	23		

Os resultados da análise de variância da regressão revelaram que, quando a ração continha 20% de sorgo (Tratamento II), a conversão da matéria seca se mostrou estatisticamente melhor do que a obtida com a ração sem sorgo (Tratamento I). Em vista da significância acusada para a regressão quadrática, é possível concluir que uma porcentagem ótima de substituição de milho por sorgo poderia ser alcançada acima do nível de 20%, o que foi calculado, derivando-se a equação de regressão correspondente. O valor obtido foi de 31,56% de sorgo, e portanto 28,44 de milho, que corresponde à proporção ótima pa-

ra se conseguir a melhor conversão da matéria sêca do nascimento aos 91 dias.

#### 5.8.4. Dos 57 aos 150 dias de idade

Na Tabela 139 estão os dados totais e médios de conversão da matéria sêca, no período dos 57 aos 150 dias de idade.

Tabela 139. Conversão da matéria sêca, no período dos 57 aos 150 dias de idade.

Tratamentos	Blocos						Cv.M.S.M.
	1	2	3	4	5	6	
I	3,81	4,61	4,39	3,81	3,85	3,80	4,04
II	4,35	4,02	4,42	4,54	3,86	4,15	4,22
III	3,99	3,81	4,29	4,72	4,40	4,25	4,24
IV	4,77	4,81	4,49	4,02	4,35	3,90	4,39
Cv.M.S.M.	4,23	4,31	4,40	4,27	4,11	4,03	4,23

Tabela 140. Análise de variância dos dados da Tabela 139.

Fontes de variação	G.L.	Q.M.	F.
Tratamentos	3	0,120	0,991
Blocos	5	0,072	0,595
Resíduo	15	0,121	
Total	23		

Coeficiente de variação igual a 8,23%.



## 5.8.5. Do nascimento aos 150 dias de idade

Na Tabela 141 estão os dados totais e médios de conversão de matéria seca, no período do nascimento aos 150 dias de idade.

Tabela 141. Conversão da matéria seca, no período do nascimento aos 150 dias de idade.

Tratamentos	Blocos						Cv.M.S.M.
	1	2	3	4	5	6	
I	3,54	3,81	3,74	3,40	3,33	3,37	3,53
II	3,53	3,57	3,95	3,74	3,30	3,50	3,60
III	3,33	3,39	3,44	4,09	3,51	3,43	3,53
IV	3,90	3,86	3,56	3,41	3,84	3,44	3,67
Cv.M.S.M.	3,57	3,66	3,67	3,66	3,49	3,44	3,58

Tabela 142. Análise de variância dos dados da Tabela 141.

Fontes de variação	G.L.	Q.M.	F.
Tratamentos	3	0,026	0,433
Blocos	5	0,039	0,650
Resíduo	15	0,060	
Total	23		

Coefficiente de variação igual a 6,84%.

## 5.9. Conversão da proteína bruta

## 5.9.1. Do nascimento aos 56 dias de idade

Na Tabela 143 estão os dados totais e médios da conversão da proteína bruta, no período do nascimento aos 56 dias de idade.

Tabela 143. Conversão da proteína bruta, no período do nascimento aos 56 dias de idade.

Tratamentos	Blocos						Cv.P.B.M.
	1	2	3	4	5	6	
I	0,54	0,43	0,49	0,45	0,47	0,47	0,48
II	0,41	0,48	0,55	0,40	0,41	0,44	0,45
III	0,39	0,46	0,37	0,51	0,37	0,39	0,42
IV	0,44	0,42	0,41	0,43	0,52	0,49	0,45
Cv.P.B.M.	0,44	0,45	0,46	0,45	0,44	0,45	0,45

Cv.P.B.M. = Conversão da proteína bruta, média.

Tabela 144. Análise de variância dos dados da Tabela 143.

Fontes de variação	G.L.	Q.M.	F.
Tratamentos	3	0,0038	1,15
Blocos	5	0,0001	0,030*
Resíduo	15	0,0033	
Total	23		

Coeficiente de variação igual a 12,88%.

## 5.9.2. Dos 57 aos 91 dias de idade

Na Tabela 145 estão os dados totais e médios da conversão da proteína bruta, no período dos 57 aos 91 dias de idade.

Tabela 145. Conversão da proteína bruta, no período dos 57 aos 91 dias de idade.

Tratamentos	Blocos						Cv.P.B.M.
	1	2	3	4	5	6	
I	0,46	0,49	0,57	0,46	0,55	0,49	0,50
II	0,49	0,45	0,52	0,51	0,53	0,51	0,50
III	0,45	0,51	0,47	0,53	0,54	0,49	0,50
IV	0,53	0,57	0,57	0,51	0,52	0,55	0,54
Cv.P.B.M.	0,48	0,50	0,53	0,50	0,54	0,51	0,51

Tabela 146. Análise de variância dos dados da Tabela 145.

Fontes de variação	G.L.	Q.M.	F.
Tratamentos	3	0,0025	2,50
Blocos	5	0,0015	1,50
Resíduo	15	0,0010	
Total	23		

Coeficiente de variação igual a 6,41%.

## 5.9.3. Do nascimento aos 91 dias de idade

Na Tabela 147 estão os dados totais e médios da conversão da proteína bruta, do nascimento aos 91 dias de idade.

Tabela 147. Conversão da proteína bruta, do nascimento aos 91 dias de idade.

Tratamentos	Blocos						Cv.P.B.M.
	1	2	3	4	5	6	
I	0,48	0,46	0,53	0,45	0,51	0,48	0,48
II	0,45	0,46	0,52	0,46	0,47	0,48	0,47
III	0,42	0,48	0,41	0,42	0,45	0,46	0,44
IV	0,48	0,49	0,48	0,47	0,52	0,51	0,49
Cv.P.B.M.	0,45	0,31	0,48	0,45	0,48	0,48	0,47

Tabela 148. Análise de variância dos dados da Tabela 147.

Fontes de variação	G.L.	Q.M.	F.
Tratamentos	3	0,00321	5,83*
Blocos	5	0,00100	1,81
Resíduo	15	0,00055	
Total	23		

Coeficiente de variação igual a 4,88%.

Como o efeito dos tratamentos foi significativo estatisticamente, realizou-se a análise de regressão. Na Tabela 149 são apresentados os valores da análise de variância da regressão.

Tabela 149. Análise de variância da regressão.

Fontes de variação	G.L.	Q.M.	F.
Regressão linear	1	0,00005	0,090
Regressão quadrática	1	0,00601	10,92*
Regressão cúbica	1	0,00341	6,20*
(Tratamentos)	(3)		
Blocos	5	0,00100	
Resíduo	15	0,00055	
Total	23		

Os resultados da análise de variância da regressão revelaram que, quando as rações continham 20% de sorgo (Tratamento II) ou 40% (Tratamento III), as conversões da proteína bruta se mostraram estatisticamente melhores do que a obtida com a ração sem sorgo (Tratamento I). Em vista da significância acusada para a regressão cúbica é possível que uma porcentagem ótima de substituição de milho por sorgo poderia ser alcançada acima do nível de 40%. Para se obter a equação da regressão, calculamos os coeficientes  $L_1$ ,  $L_2$  e  $L_3$  da fórmula:

$$Y - \bar{Y} = L_1 M_1 P_1 + L_2 M_2 P_2 + L_3 M_3 P_3.$$

Nessa equação  $P_1$ ,

$P_2$ ,  $P_3$ ,  $M_1$ ,  $M_2$ ,  $M_3$  são dados em tabelas, segundo PIMENTEL GOMES (1973).  $Y$  representa a conversão total, e  $\bar{Y}$  é a média de  $Y$ . Os coeficientes  $L_1$ ,  $L_2$  e  $L_3$  obtidos foram  $L_1 = -0,0006666$ ,  $L_2 = 0,0158333$  e  $L_3 = 0,0053333$ . Aplicando esses valores na fórmula e simplificando-a, obteve-se:  $Y = 0,0000022 x^3 - 0,0001604 x^2 + 0,0017358 x + 0,4857380$ , sendo que  $X$  é a porcentagem de sorgo nos tratamentos. Derivando essa função e desenvolvendo a equação do segundo grau, obteve-se para o ponto de máximo  $X = 42,40\%$ , que seria a porcentagem ótima de substituição do milho por sorgo, para se obter a melhor conversão da proteína bruta do nascimento aos 91 dias de idade. Esse tratamento deveria ter 42,40% de sorgo e 17,60% de milho.

#### 5.9.4. Dos 57 aos 150 dias de idade

Na Tabela 150 estão os dados totais e médios da conversão da proteína bruta, no período dos 57 aos 150 dias de idade.

Tabela 150. Conversão da proteína bruta, no período dos 57 aos 150 dias de idade.

Tratamentos	Blocos						Cv.P.B.M.
	1	2	3	4	5	6	
I	0,49	0,60	0,59	0,53	0,52	0,51	0,54
II	0,57	0,55	0,60	0,56	0,51	0,56	0,56
III	0,51	0,49	0,56	0,64	0,57	0,55	0,55
IV	0,61	0,64	0,61	0,56	0,57	0,55	0,59
Cv.P.B.M.	0,55	0,57	0,59	0,57	0,54	0,54	0,56

Tabela 151. Análise de variância dos dados da Tabela 150.

Fontes de variação	G.L.	Q.M.	F.
Tratamentos	3	0,0026	1,62
Blocos	5	0,0015	0,937
Resíduo	15	0,0016	
Total	23		

Coeficiente de variação igual a 7,30%.

#### 5.9.5. Do nascimento aos 150 dias de idade.

Na Tabela 152 estão os dados totais e médios da conversão da proteína bruta, no período do nascimento aos 150 dias de idade.

Tabela 152. Conversão da proteína bruta, no período do nascimento aos 150 dias de idade.

Tratamentos	Blocos						Cv.P.B.M.
	1	2	3	4	5	6	
I	0,51	0,55	0,57	0,52	0,51	0,50	0,53
II	0,52	0,53	0,59	0,53	0,48	0,53	0,53
III	0,47	0,48	0,50	0,61	0,50	0,49	0,51
IV	0,56	0,57	0,54	0,52	0,56	0,53	0,55
Cv.P.B.M.	0,51	0,53	0,55	0,54	0,51	0,51	0,53

Tabela 153. Análise de variância dos dados da Tabela 152.

Fontes de variação	G.L.	Q.M.	F.
Tratamentos	3	0,0015	1,36
Blocos	5	0,0011	1,00
Resíduo	15	0,0011	
Total	23		

Coeficiente de variação igual a 6,29%.

### 5.10. Conversão dos nutrientes digestíveis totais

#### 5.10.1. Do nascimento aos 56 dias de idade

Na Tabela 154 estão os dados totais e médios da conversão dos nutrientes digestíveis totais, no período do nascimento aos 56 dias de idade.

Tabela 154. Conversão dos nutrientes digestíveis totais, no período do nascimento aos 56 dias de idade.

Tratamentos	Blocos						Cv.N.D.T.M.
	1	2	3	4	5	6	
I	2,48	1,95	2,06	2,05	1,92	2,13	2,09
II	1,84	2,16	2,50	1,79	1,82	1,98	2,01
III	1,79	2,09	1,66	2,31	1,66	1,77	1,88
IV	1,97	1,89	1,87	1,92	2,34	2,17	2,02
Cv.N.D.T.M.	2,02	2,02	2,02	2,01	1,93	2,01	2,00

Cv.N.D.T.M. = Conversão dos nutrientes digestíveis totais, média.



Tabela 155. Análise de variância dos dados da Tabela 154.

Fontes de variação	G.L.	Q.M.	F.
Tratamentos	3	0,0498	0,915
Blocos	5	0,0047	0,065
Resíduo	15	0,0719	
Total	23		

Coefficiente de variação igual a 13,40%.

#### 5.10.2. Dos 57 aos 91 dias de idade

Na Tabela 156 estão os dados totais e médios da conversão dos nutrientes digestíveis totais, no período dos 57 aos 91 dias de idade.

Tabela 156. Conversão dos nutrientes digestíveis totais, no período dos 57 aos 91 dias de idade.

Tratamentos	Blocos						Cv.N.D.T.M.
	1	2	3	4	5	6	
I	1,98	2,08	2,41	1,97	2,41	2,08	2,15
II	2,08	1,92	2,20	2,17	2,25	2,21	2,13
III	1,90	2,19	2,03	2,29	2,26	2,11	2,13
IV	2,21	2,41	2,47	2,19	2,18	2,30	2,29
Cv.N.D.T.M.	2,04	2,15	2,27	2,15	2,27	2,17	2,17

Tabela 157. Análise de variância dos dados da Tabela 156.

Fontes de variação	G.L.	Q.M.	F.
Tratamentos	3	0,0354	1,72
Blocos	5	0,0311	1,51
Resíduo	15	0,0205	
Total	23		

Coeficiente de variação igual a 6,59%.

### 5.10.3. Do nascimento aos 91 dias de idade

Na Tabela 158 estão os dados totais e médios da conversão dos nutrientes digestíveis totais, do nascimento aos 91 dias de idade.

Tabela 158. Conversão dos nutrientes digestíveis totais, do nascimento aos 91 dias de idade.

Tratamentos	Blocos						Cv.N.D.T.M.
	1	2	3	4	5	6	
I	2,17	2,02	2,25	2,00	2,19	2,10	2,12
II	1,96	2,01	2,31	2,00	2,05	2,10	2,07
III	1,85	2,15	1,86	1,89	1,92	1,93	1,93
IV	2,10	2,15	2,14	2,07	2,24	2,24	2,18
Cv.N.D.T.M.	2,02	2,08	2,14	2,03	2,10	2,09	2,07

Tabela 159. Análise de variação dos dados da Tabela 158.

Fontes de variação	G.L.	Q.M.	F.
Tratamentos	3	0,0686	6,07*
Blocos	5	0,0079	0,699
Resíduo	15	0,0113	
Total	23		

Coeficiente de variação igual a 5,13%.

Como o efeito dos tratamentos foi significativo estatisticamente, realizou-se a análise de regressão. Na Tabela 160 são apresentados os valores da análise de variância da regressão.

Tabela 160. Análise de variância da regressão.

Fontes de variação	G.L.	Q.M.	F.
Regressão linear	1	0,0008	0,070
Regressão quadrática	1	0,1365	12,07*
Regressão cúbica	1	0,0667	5,90*
(Tratamentos)	(3)		
Blocos	5	0,0079	
Resíduo	15	0,0113	
Total	23		

Os resultados da análise de variância da regressão revelaram que, quando as rações continham 20% de sorgo (Tratamento II) ou 40% (Tratamento III), as conversões dos nutrientes digestíveis totais se mostraram estatisticamente melhores que a obtida com a ração sem sorgo (Tratamento I). Em vista da significância acusada para a regressão cúbica, é possível concluir que uma porcentagem ótima de substituição de milho por sorgo poderia ser alcançada acima do nível de 40%, o que foi calculado, derivando-se a equação de regressão correspondente. O valor obtido foi de 41,46% de sorgo, e portanto 18,54% de milho, que corresponde à proporção ótima para se obter a melhor conversão dos nutrientes digestíveis totais do nascimento aos 91 dias.

#### 5.10.4. Dos 57 aos 150 dias de idade

Na Tabela 161 estão os dados totais e médios da conversão dos nutrientes digestíveis totais, no período dos 57 aos 150 dias de idade.

Tabela 161. Conversão dos nutrientes digestíveis totais, no período dos 57 aos 150 dias de idade.

Tratamentos	Blocos						Cv.N.D.T.M.
	1	2	3	4	5	6	
I	2,46	2,97	2,86	2,49	2,52	2,47	2,62
II	2,81	2,62	2,88	2,92	2,51	2,72	2,74
III	2,55	2,46	2,77	3,05	2,81	2,74	2,73
IV	3,06	3,11	2,95	2,62	2,80	2,55	2,84
Cv.N.D.T.M.	2,72	2,79	2,86	2,77	2,66	2,62	2,73

Tabela 162. Análise de variância dos dados da Tabela 161.

Fontes de variação	G.L.	Q.M.	F.
Tratamentos	3	0,0486	1,04
Blocos	5	0,0321	0,687
Resíduo	15	0,0467	
Total	23		

Coeficiente de variação igual a 7,91%.

## 5.10.5. Do nascimento aos 150 dias de idade

Na Tabela 163 estão os dados totais e médios da conversão dos nutrientes digestíveis totais, no período do nascimento aos 150 dias de idade.

Tabela 163. Conversão dos nutrientes digestíveis totais, no período do nascimento aos 150 dias de idade.

Tratamentos	Blocos						Cv.N.D.T.M.
	1	2	3	4	5	6	
I	2,49	2,67	2,63	2,40	2,37	2,38	2,49
II	2,50	2,50	2,80	2,60	2,32	2,50	2,54
III	2,32	2,37	2,42	2,87	2,43	2,41	2,47
IV	2,73	2,72	2,57	2,43	2,69	2,45	2,59
Cv.N.D.T.M.	2,51	2,57	2,60	2,57	2,45	2,43	2,52

Tabela 164. Análise de variância dos dados da Tabela 163.

Fontes de variação	G.L.	Q.M.	F.
Tratamentos	3	0,0197	0,732
Blocos	5	0,0196	0,728
Resíduo	15	0,0269	
Total	23		

Coeficiente de variação igual a 6,50%.

## 6. DISCUSSÃO

O objetivo do presente trabalho foi determinar, se rações iniciais com diferentes níveis de sorgo em substituição ao milho poderiam proporcionar bom desenvolvimento a bezerros, que foram desmamados aos 56 dias, idade na qual o rumem já seria funcional de acordo com TOMATE *et alii* (1962) e HUBER (1969), quando alimentados em um programa de leite, ração e feno.

Conforme os resultados obtidos pelos pesquisadores GARRET *et alii* (1964), GARRET (1965), GEORGE *et alii* (1968), CUNHA *et alii* (1973) e UTLEY e Mc CORMICK (1976), pode-se concluir que o sorgo substitui ao milho na alimentação em confinamento de bovinos de sobreano, muito embora outros resultados comparativos como os de FOX *et alii* (1970), MAXSON *et alii* (1973) e SCHAKE *et alii* (1976) tenham acusado melhor desenvolvimento daqueles animais quando alimentados com milho.

.127.

Com vista aos resultados obtidos neste trabalho podemos afirmar que o sorgo substitui ao milho na ração de bezerros no plano de desmama precoce, quando se comparou o desenvolvimento dos animais.

Todavia, estes resultados não são perfeitamente comparáveis aos obtidos por outros pesquisadores no estrangeiro os quais trabalharam com bovinos em idades e categorias diferentes, e tratamentos que não incluíam o confronto milho x sorgo.

#### 6.1. Do nascimento aos 56 dias de idade

GARDNER (1968) obteve com ração inicial de 16,9 % de proteína bruta (tabela 12) peso à desmama com 42 dias de idade igual a 61,0 kg (tabela 13) para fêmeas da raça holandesa preta e branca. BROWN e LASSITER (1962) conseguiram à mesma idade de desmama com bezerros Holsteins e Guernseys, e ração com 18,0% de proteína bruta, peso de 54,56 kg (tabela 10). AZAMBUJA e PEIXOTO (1979) também desmamaram os bezerros com 42 dias de idade, e relataram peso de 49,0 kg com ração que continha 20,7 % de proteína bruta. Foi anotado no presente trabalho, com ração que continha em torno de 18,0% de proteína bruta, peso médio à desmama aos 56 dias de idade igual a 65,5 kg. Embora o desaleitamento dos bezerros tenha sido com 14 dias a mais de idade, o peso final foi muito superior do



que os obtidos por BROWN e LASSITER (1962) e AZAMBUJA e PEIXOTO (1979). Face ao efeito significativo dos tratamentos (I, II, III, IV) sobre o peso final médio, a análise desse resultado (página 49) evidenciou que os bezerros teriam peso final mais elevado (teoricamente 68,07 kg) nesse período, se a ração tivesse 22,34 % de quirera de milho e 37,66 % de quirera de sorgo.

As diferenças entre os ganhos de peso conseguidos neste período não foram significativas, sendo a média entre os tratamentos de 27,6 kg (tabela 35), com ganho diário de 0,492 kg. Nos dados de BROWN e LASSITER (1962) a média de ganho diário foi de 0,349 kg, para um período de 40 dias (tabela 10), enquanto que MORRIL e MELTON (1973), com ração que continha 16,2 % de proteína bruta, obtiveram ganho diário de 0,510 kg. LUCCI (1976) para a fase de 14 a 56 dias de idade dos bezerros, portanto num período de 42 dias, e ração com 20,53 % de proteína bruta, conseguiu ganho médio diário de 0,363 kg, e com 24,31 % de proteína, ganho diário de 0,459 kg. AHMED *et alii* (1976) relataram ganho de 0,837 kg por dia, durante 56 dias com ração que continha 60 % de sorgo. AZAMBUJA e PEIXOTO (1979) com ração com 57 % de sorgo e 20,7 % de proteína bruta conseguiram ganho de 0,285 kg/dia, durante 42 dias. Pode-se afirmar, portanto, que os tratamentos utilizados neste trabalho proporcionaram bom desenvolvimento em ganho de peso dos animais.

Com relação aos ganhos em mensurações (tabelas 68, 70 e 72) os tratamentos não evidenciaram diferenças significativas. O ganho médio em altura de 10,70 cm, esteve muito próximo ao obtido por BROWN e LASSITER (1962) que foi de 11,43 cm (tabela 10), com ração de 18 % de proteína bruta, em período de 40 dias. Esses autores conseguiram com aquela ração ganho de 21,08 cm para o perímetro torácico, valor bem maior que os conseguidos neste trabalho, em média 15,1 cm durante 56 dias de crescimento. A ingestão de matéria seca nesse período, para os quatro tratamentos foi, em média de 53,02 kg (tabela 102) resultando a média diária por cabeça de 0,946 kg. Quanto ao consumo de proteína bruta foi de 12,16 kg (tabela 112), com média por dia e por cabeça de 0,217 kg. No que se refere à ingestão de nutrientes digestíveis totais a média dos tratamentos obtida foi de 54,53 kg (tabela 122), o que vale dizer uma média diária por cabeça de 0,973 kg. Tendo em conta os valores médios de ingestão e de ganho de peso, foram estabelecidas as seguintes conversões médias entre os tratamentos: para a matéria seca de 1,94 (tabela 132), para a proteína bruta de 0,450 (tabela 143), e para os nutrientes digestíveis totais de 2,00 (tabela 154).

Face aos resultados apresentados nesse período (nascimento aos 56 dias de idade) pode se afirmar que o sorgo foi capaz de substituir ao milho nas porcentagens estudadas.

Com referência ao peso final, o efeito da substituição foi de fato significativo quando a formula da ração continha entre 20 e 40 % de sorgo, ou seja, teoricamente, 22,34 % de milho e 37,66 % de sorgo.

## 6.2. Do nascimento aos 91 dias de idade

BROWN *et alii* (1958) conseguiram com bezerros Holsteins e Jerseys, aos 86 dias de idade, peso de 82,80 kg com ração que continha 16,2 % de proteína bruta. Com ração de 18,0 % de proteína, BROWN e LASSITER (1962) obtiveram à mesma idade (86 dias) peso final de 81,92 kg, enquanto GARDNER (1968) mencionou o peso de 91,0 kg. Todos esses valores são inferiores ao obtido neste trabalho, onde os bezerros submetidos aos tratamentos I, II, III e IV, estavam aos 91 dias de idade com 99,2 kg, muito embora as diferenças existentes entre os pesos médios (tabela 31) não se revelassem significativas para tratamentos. O ganho de peso médio por bezerro nesse período foi de 61,70 kg, proporcionando acréscimos de 0,677 kg por dia por animal. Esta cifra foi superior às conseguidas por BROWN *et alii* (1958), BROWN e LASSITER (1962), GARDNER (1968), SCHUH *et alii* (1971) e LUCCI (1976) conforme se verifica às tabelas 9, 10, 13, 16 e 21, respectivamente. A análise de variância revelou efeito significativo entre os tratamentos para o ganho de peso (tabela 40), permitindo estabelecer a conclusão de uma porcentagem de sorgo igual a 32,99

%, como o valor que teoricamente daria a melhor substituição do milho para se conseguir o maior ganho de peso no período estudado. A ração deveria ter, portanto, 27,01 % de quirera de milho e 32,99 % de quirera de sorgo. As medidas finais de altura, perímetro torácico e comprimento do corpo apresentadas nas tabelas 54, 56 e 58, respectivamente, não revelaram nenhum efeito significativo dos tratamentos. A média da altura dos bezerros com 91 dias de idade foi de 89,3 cm, do perímetro torácico 100,0 cm e do comprimento do corpo 91,2 cm, valores esses semelhantes aos encontrados por GARDNER (1968) com fêmeas holandesas aos 86 dias de idade. O ganho médio em altura de 18,5 cm foi maior que os alcançados por BROWN *et alii* (1958), BROWN e LASSITER (1962) e LUCCI (1976). O perímetro torácico aumentou em média 27,6 cm, valor também superior aos obtidos por BROWN *et alii* (1958) e BROWN e LASSITER (1962). O acréscimo médio para o comprimento de corpo foi de 24,9 cm. O consumo médio de matéria seca por bezerro alcançou a 146,75 kg (tabela 106), com a média por dia e por cabeça de 1,61 kg, que se enquadra entre os limites estabelecidos por ROY (1972). Observação semelhante pode ser feita quanto ao consumo de proteína bruta, cuja média diária por cabeça foi de 0,322 kg. ROY (1972) recomenda, para manutenção e ganho de 0,500 kg por dia, que os bezerros consumam de 145 a 170 g de proteína digestível por dia, se seus pesos variam de 40 para 100 kg. Embora os dados deste trabalho sejam de proteína bruta, pode-se admitir que estão de acordo com aquela recomendação de consu-

mo, supondo-se uma digestibilidade de pelo menos 50 %. Os consumos de matéria seca e proteína bruta aumentaram na sequência dos tratamentos I, II, III para depois diminuir no IV, o que permitiu estabelecer significância do ganho de peso no período com essa tendência, e portanto concluir que a ração para maior ganho estaria entre os tratamentos II e III. Para os nutrientes digestíveis totais o consumo médio por bezerro no período foi 127,55 kg, (tabela 126) que deu a média diária por cabeça de 1,40 kg. O efeito dos tratamentos sobre o ganho de peso, foi estatisticamente significativo. Porém, como não houve diferença quanto aos consumos de matéria seca, proteína bruta e nutrientes digestíveis totais, era de se prever, como de fato ocorreu, o efeito significativo dos tratamentos nas conversões de matéria seca, proteína bruta e nutrientes digestíveis totais. Para a matéria seca a conversão média por animal foi de 2,38 (tabela 136), e teoricamente a ração para dar o melhor resultado quanto a esse parâmetro, deveria conter 31,56 % de sorgo e 28,44 % de milho. A conversão da proteína bruta por bezerro foi de 0,470 (tabela 147), e a melhor conversão daria com ração que tivesse 42,40 % de sorgo e 17,60 % de milho. A conversão de nutrientes digestíveis totais por animal foi de 2,07 (tabela 158), e para obter o melhor efeito, a ração deveria conter 41,46 % de sorgo e 18,54% de milho. Esses valores estão próximos, porém, mais baixos aos obtidos por LUCCI (1976), o que vale afirmar que as conversões obtidas neste trabalho durante este período, foram melhores que as obtidas por aquele autor, quando considerou o desenvolvimento dos bezerros dos 14 a 91 dias de idade.

### 6.3. Dos 57 aos 91 dias de idade

Após a desmama, que foi feita aos 56 dias de idade, os bezerros continuaram se desenvolvendo de maneira uniforme, como mostram os valores a seguir. O ganho de peso nesse período, por animal foi de 33,6 kg (tabela 37), dando por cabeça por dia o ganho de 0,988 kg, praticamente 1,0 kg, bem superior aos conseguidos por BROWN e LASSITER (1962) que assinalaram ganho de 0,653 kg por dia, durante o período dos 43 aos 86 dias, pois os bezerros foram desmamados com 42 dias de idade. MORRIL e MELTON (1973) conseguiram, com ração de 13,5 % de proteína bruta, o ganho por dia e por animal de 0,850 kg. LUCCI (1976) também obteve valor menor para o ganho de peso, utilizando o mesmo período estudado neste trabalho. Os ganhos das medidas corporais apresentadas nas tabelas 75, 77 e 79 não sofreram efeito significativo dos tratamentos, e os aumentos médios foram: para altura de 7,3 cm para perímetro torácico de 12,7 cm e para comprimento do corpo de 10,3 cm. Como não houve diferença significativa, entre tratamentos, demonstrado tanto pelos ganhos de peso e como pelas mensurações, pode-se afirmar que o sorgo se equivaleu ao milho nas formulas das rações estudadas, mesmo após a desmama dos bezerros. O consumo médio de matéria seca durante os 34

dias desse período foi de 93,74 kg por bezerro, (tabela 104) equivalente a 2,76 kg por cabeça e por dia. Este consumo se revelou adequado conforme recomendações de ROY (1972) para manutenção e ganho total de 1,00 kg por dia. A ingestão média de proteína bruta por bezerro foi de 17,12 kg (tabela 114), com a média por cabeça e por dia igual a 0,503 kg. Os bezerros consumiram, em média, 73,12 kg (tabela 124) de nutrientes digestíveis totais por cabeça durante esses 34 dias, com média de 2,15 kg por cabeça por dia. LUCCHI (1976) conseguiu com ração que tinha 16,66 % de proteína bruta e 88,44 % de matéria seca, conversão da matéria seca de 2,798, e para ração com 20,54 % de proteína bruta e 89,00 % de matéria seca, conversão da matéria seca igual a 2,62, no período de 14 a 91 dias de idade, durante o período de 77 dias, inclusive os dias de aleitamento. No presente trabalho, embora realizado com rações de teor de proteína ligeiramente mais baixo, e de matéria seca um pouco mais alto, a conversão de matéria seca durante o período de 34 dias após a desmama, portanto numa fase mais crítica para os animais, foi praticamente da mesma ordem daquele obtida por LUCCHI (1976), ou seja 2,797. As conversões da proteína bruta e dos nutrientes digestíveis totais foram, respectivamente, iguais a 0,510 (tabela 145) e 2,17 (tabela 156).

#### 6.4. Dos 57 aos 150 dias de idade

Este período foi considerado porque após 91 dias de idade, os animais passaram a receber ração de crescimento que foi igual para todos os bezerros, e portanto, não se poderia medir a diferença entre os tratamentos, se os resultados fossem analisados entre os 91 e 150 dias. Para que se pudesse avaliar esse período, foi necessário incluir os dias após desmama, portanto os bezerros tiveram como tratamentos as rações iniciais (I, II, III e IV), feno de alfafa, ração de crescimento (V) e feno de braquiaria. Como resultados serão apresentados os ganhos de peso, os consumos de matéria seca, proteína bruta, e nutrientes digestíveis totais, e as conversões correspondentes. Não houve efeito significativo dos tratamentos sobre o ganho de peso, sendo acusado o ganho médio por bezerro nesses 93 dias de 71,5 kg (tabela 42), e o ganho por cabeça e por dia igual a 0,779 kg. O ganho médio de altura por bezerro foi de 15,8 cm (tabela 89), o do perímetro torácico de 25,7 cm (tabela 91), e o do comprimento do corpo de 20,2 cm (tabela 93). Nesse período os bezerros consumiram em média por cabeça, 300,93 kg de matéria seca (tabela 108), com a média diária de 3,23 kg, e variaram o peso médio de 65,5 kg para 137,0 kg. A ingestão média de 3,23 kg de matéria seca por dia está além da recomendada por ROY (1972), para manutenção e ganho de 1,00 kg por dia, quando os pesos dos bezerros variam de 60 para 140 kg. Observação semelhante po-



de ser feita quanto ao consumo de proteína bruta, conforme as recomendações das tabelas de "Necessidades Nutritivas del G<sup>a</sup>nado Lechero" (1973), para bezerros de raças grandes em crescimento, onde a necessidade de proteína bruta por dia deve variar de 0,345 kg para 0,520 kg, quando o peso dos animais passa de 75 kg com 9 semanas, para 150 kg com 20 semanas. No presente trabalho o consumo de proteína bruta foi de 39,93 kg por bezerro (tabela 118), com o consumo por cabeça e por dia de 0,429 kg. A ingestão dos nutrientes digestíveis totais no período foi de 195,27 kg por bezerro (tabela 128), proporcionando em consumo médio por cabeça e por dia de 2,09 kg, cujo valor está de acordo com a tabela supra citada. As conversões obtidas, foram: para matéria seca de 4,23 (tabela 139), para a proteína bruta de 0,560 (tabela 150) e para os nutrientes digestíveis totais de 2,73 (tabela 161). Nenhuma diferença significativa entre tratamentos foi constatada nesse período, e face ao bom desempenho apresentado pelos animais, é válido concluir pela equivalência ou a igualdade dos efeitos do sorgo em relação ao milho nas rações estudadas.

#### 6.5. Do nascimento aos 150 dias

Analisando-se o período experimental como um todo, isto é, o desenvolvimento dos animais do nascimento aos 150 dias de idade, foi possível observar como se comportaram os bezerros submetidos à influência dos tratamentos recebidos.

O peso final médio aos 150 dias de idade (tabela 33) foi de 137,0 kg, e o ganho por bezerro no período de 99,1 kg (tabela 44), proporcionando ganho médio por cabeça e por dia de 0,660 kg. Esses valores podem ser considerados bastante satisfatórios, e evidenciam a semelhança do sorgo em relação ao milho uma vez que não se acusou efeito significativo dos tratamentos sobre aquelas variáveis. Todavia, foram menores do que os conseguidos por GARDNER (1968) com novilhas holandesas até 166 dias de idade, utilizando mais de 40 % de sorgo na composição das rações (tabela 11).

As medidas de altura, perímetro torácico e comprimento do corpo conseguidos pelos bezerros do final do ensaio aos 150 dias, constam das tabelas 61, 63 e 65. Na estimativa do peso através do perímetro torácico, ROY (1972) apresenta para novilhas holandesas o seguinte valor: com 112 cm o animal deve estar pesando 123,0 kg, peso esse que é bem menor do que aquele conseguido no presente trabalho, quando os animais tinham 112,2 cm de perímetro e pesavam 137,0 kg. É possível que a diferença entre este valor e o de ROY (1972) seja devido à diferença de sexo, todavia, cabe lembrar que na idade considerada (150 dias) o dimorfismo sexual não é tão acentuado. Durante esse período de 150 dias os bezerros ganharam em média 26,3 cm na altura (tabela 96), 49,3 cm no perímetro torácico (tabela 98) e 35,2 cm no comprimento do corpo (tabela 100), mas nenhuma diferença entre mensurações so-

freu efeito significativo dos tratamentos. Quanto ao consumo de matéria seca, os bezerros ingeriram em média por cabeça 353,95 kg (tabela 110), o que vale dizer 2,37 kg por cabeça por dia. O consumo de proteína bruta foi de 52,04 kg (tabela 120) por cabeça, com média por cabeça e por dia de 0,346 kg, ao passo que a ingestão de nutrientes digestíveis totais por animal chegou a 249,80 kg (tabela 130), com média por cabeça e por dia igual a 1,66 kg. Relacionando os consumos de matéria seca, proteína bruta e nutrientes digestíveis totais com o ganho de peso, foi possível obter as seguintes conversões : matéria seca 3,58 (tabela 141), proteína bruta 0,540 (tabela 152) e nutrientes digestíveis totais 2,52 (tabela 163).

## 7. CONCLUSÕES

Com os resultados obtidos, nas condições do trabalho, as seguintes conclusões podem ser apontadas:

1) Os quatro tratamentos utilizados durante o período de aleitamento podem ser considerados semelhantes, uma vez que não se constatou diferença significativa no ganho de peso, e nem nos consumos e conversões da M.S., P.B. e N.D.T..

2) No período de aleitamento o melhor peso final seria conseguido se o concentrado tivesse uma composição próxima de 22,5 % de milho e 37,5 % de sorgo.

3) Os tratamentos passaram a influir no ganho de peso, quando os bezerros já haviam sido desmamados. Para se conseguir o melhor ganho do nascimento aos 91 dias de idade, o concentrado deveria conter aproximadamente 27,0 % de milho e 33,0 % de sorgo.

4) No período considerado, para melhorar a con-

versão da M.S. a mistura deveria conter ao redor de 31,5 % de sorgo e 28,5 % de milho, e para conseguir o mesmo efeito no caso da P.B. e dos N.D.T., a proporção a considerar seria de 18 % de milho e 42,0 % de sorgo.

5) Para os períodos após a desmama, isto é, dos 57 aos 91 dias, e dos 57 aos 150 dias de idade, os tratamentos utilizados apresentaram efeitos semelhantes.

6) É possível afirmar que o sorgo substitui satisfatoriamente ao milho na ração de bezerros, num sistema de desmama precoce.

## 8. SUMMARY

This work was carried out in the Estação Experimental de Zootecnia de Pindamonhangaba (SP) with the objective to study the substitution of corn by sorghum as energy source in initial rations for calves. Twenty four newborn non castrated males, pure bred Holstein calves were used. The initial average weight was 37.90 kg. The animals were randomized in six blocks with four treatments on each. Treatments were as follow:

Ingredients	I	II	III	IV
	%			
corn	60	40	20	-
sorghun	-	20	40	60
wheat flour	24	24	24	24
soybean meal	12	12	12	12
dehidrated milk	4	4	4	4

The calves were maintained in individual cages during the entire trial and the milk was offered twice daily at the maximum of 4 kg. Alfalfa and braquiaria (*B. decumbens*) hays and concentrate were offered in controlled amounts. Weights and body measurements were done weekly. Daily gains, body measurements and feed conversion were considered in five periods; I - at born to 56 days of age (weaning), II - from 56 to 91 days, III - at born to 91 days, IV - from 57 to 150 days and V - at born to 150 days of age.

During period I the individual average daily intake was 0.946 kg of dry matter, 0.217 kg of crude protein and 0,973 kg of TDN. The final average weight was 65.50 kg, with a daily gain of 0.492 kg. Theoretically the highest weight at 56 days of age was between treatments II and III. Conversion values for dry matter, crude protein and TDN were respectively; 1.94, 0.450 and 2.00.

In the period II the average individual daily intake of dry matter, crude protein and TDN were respectively; 1.61, 0.332 and 1.40 kg. The average weight at 91 days was 99.20 kg giving an average daily gain of 0.667 kg. As above the highest gain was between treatments II and III. Theoretically the best conversion of dry matter was between treatments II and III while for crude protein and TDN was between III and IV.

The period III gave the following values for the average daily intake of dry matter, crude protein and TDN; 2.76, 0.503 and 2.15 kg. The average daily gain was 0.988. Feed conversion for dry matter, crude protein and TDN were: 2.80, 0.510 and 2.17.

In the period IV the average individual daily intake of dry matter, crude protein and TDN were; 3.23, 0.429 and 2.09 kg. The average daily gain was 0.779 kg. Feed conversion was 4.23 for dry matter, 0.530 for crude protein and 2.73 for TDN.

The average daily gain and the total gain mean in the period V were respectively; 0.660 kg and 137.0 kg. The average daily intake of dry matter, crude protein and TDN were respectively; 2.37, 0.346 and 1.66 kg. Feed conversion for the same parameters were in the same order; 3.58, 0.530 and 2.52.

Body measurements: height at withers, heart girth and body length, were not affected by treatments during the periods studied here.



## 9. LITERATURA CITADA

AHMED, A., L.J. BUSH e G.D. ADAMS, 1976. Utilization of Micronized Sorghum Grain by Dairy Calves. *Journal of Dairy Science*, Champaign, 59:708-711.

A.O.A.C., 1975. Association of Official Analytical Chemists. *Official Methods of Analysis*, Washington, D.C. p. 1094.

ASSIS, F. de P., 1966. Criação de Bezerros e Métodos de Aleitamento. In: *Primeiro Curso de Pecuária Leiteira*. Assistência Nestlé aos Produtores de Leite (A.N.P.L.), São Paulo, p. 321-370.

AZAMBUJA, V.E.R. e R.R. PEIXOTO, 1979. Desaleitamento Precoce de Terneiros. II - Comparação Entre Sorgo e Milho. *Anais da XVI Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia*, Curitiba, Paraná. De 15 à 19 de julho: 146.

- BIONDI, P., 1978. Efeitos de Diferentes Tratamentos Sobre o Crescimento e a Produção de Carne de Bezerros da Raça Leiteira Submetidos à Desmama Precoce. Piracicaba, ESALQ/USP 112 p. (Tese de Mestrado).
- BROWN, L.D., C.A. LASSITER, J.P. EVERETT, D.M. SEATH e J.W. RUST, 1958. Effect of Protein Level in Calf Starters on the Growth Rate and Metabolism of Young Calves. *Journal of Dairy Science*, Champaign, 41:1425-1433.
- BROWN, L.D. e C.A. LASSITER, 1962. Proteína— Energy Ration for Dairy Calves. *Journal of Dairy Science*, Champaign, 45 : 1353-1356.
- BRYANT, J.M., C.F. FOREMAN, N.L. JACOBSON e A.D. MCGILLARD, 1967. Protein and Energy Requirements of The Young Calf. *Journal of Dairy Science*, Champaign, 50:1645-1653.
- CHURCH, D.C., 1974. *Fisiologia Digestiva y Nutricion de los Ruminantes*, Zaragoza, Espanha, Editora Acríbia, 379 p.
- CUNHA, P.G., M.I. MONTAGNINI, E. ROVERSO e D.J. DA SILVA, 1973. Estudo Comparativo Entre Grão de Sorgo e Grão de Milho na Engorda de Bovinos em Confinamento. *Boletim da Indústria Animal*, São Paulo, 30:1-7.

DANIELS, L.B., R.M. WINNINGHAM e Q.R. HORNSBY, 1973. Expansion-Extrusion Processed Sorghum Grain and Soybeans in Diets of Dairy Calves. *Journal of Dairy Science*. Champaign, 56: 932-934.

FLÓRIDA, University of Flórida, 1974. *Latin American Tables of Feed Composition*. 509 p.

FOX, D.G. E.W. KLOSTERMAN, H.W. NEWLAND e R.R. JOHNSON, 1970. Net Energy of Corn and Bird Reistent Grain Sorghun Rations for Steer When Fed as Grain or Silage. *Journal of Animal Science*, Albany, 30:303-308.

FRANKS, L.G., J.R. NEWSOM, R.E. RENBARGER e R. TOTUSEK, 1972. Relationship of Rumen Volatile Fatty Acids to Type of Grain, Sorghun Grain Processing Method and Feedlot Performance. *Journal of Animal Science*, Albany, 35:404-409.

GARDNER, R.W., 1968. Digestible Protein Requirements of Calves Fed High Energy Rations ad Libitum. *Journal of Dairy Science*, Champaign, 51:888-897.

GARRET, W.N., G.P. LOFGREEN e J.H. MEYER, 1964. A Net Energy Comparison of Barley and Milo for Fattening Cattle. *Journal of Animal Science*, Albany, 23:470-476.

- GARRET, W.N., 1965. Comparative Feeding Value of Steam-Rolled or Ground Barley and Milo for Feedlot Cattle. *Journal of Animal Science*, Albany, 24:726-729.
- GARRET, W.N., 1971. Energetic Efficiency of Beef and Dairy Steers. *Journal of Animal Science*, Albany, 32:451-456.
- GEORGE, A.B.H., C.W. ABSHUR, R. TOTUSEK e A.D. TILLMAN, 1968. Net Energy of Sorghum Grain and Corn for Fattening Cattle. *Journal of Animal Science*, Albany, 27:165-169.
- GOMES, F.P., 1973. Curso de Estatística Experimental, Piracicaba, Brasil, Editora Nobel, 430 p.
- GORDON, W.B. JR., A.B. TILLMAN e R. TOTUSEK, 1968. Digestibility, Nitrogen Retention and Energy Values of Sorghum Grain and Corn Rations at Three Levels of Intake. *Journal of Animal Science*, Albany, 27:170-173.
- HUBER, J.T., 1969. Symposium: Calf Nutrition and Rearing. Development of the Digestive and Metabolic Apparatus of the Calf. *Journal of Dairy Science*, Champaign, 52:1303-1315.
- HUSTED, W.T., S. MEHEN, W.N. HAIE, M. LITTLE e B. THEURER, 1968. Digestibility of Milo Processed by Different Methods. *Journal of Animal Science*, Albany, 27:531-534.

JACOBSON, N.L., 1969. Energy and Protein Requirements of the Calf. *Journal of Dairy Science*, Champaign, 52:1316-1321.

LUCCI, C.S., 1971. Estudo Sobre o Efeito de Diferentes Níveis de Fibra Bruta em Rações de Desmama Precoce de Bezerros Leiteiros. Piracicaba, ESALQ/USP, 115 p. (Tese de Doutorado).

LUCCI, C.S., 1976 Desaleitamento Precoce de Bezerros. I Níveis de Energia e Proteína nas Rações Iniciais. *Revista da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia*. São Paulo, 13:317-325.

MAXSON, W.E., R.L. SHIRLEY, J.E. BERTRAND e A.Z. PALMER, 1973. Energy Values of Corn, Bird Resistant and Non - Bird Resistant Sorghum Grain in Rations Fed to Steers. *Journal of Animal Sciences*, Albany, 37:1451-1457.

MORRIL, J.L. e S.L. MELTON, 1973. Protein Required in Starters for Calves Fed Milk Once or Twice Daily. *Journal of Dairy Science*, Champaign, 56:927-930.

Necessidades Nutritivas Del Granado Vacuno Lechero, 1973.

(Trad. Castelhana de: Nutrient Requirements of Dairy Cattle, National Academy of Sciences, 1968, Washington). Editorial Hemisfério Sur, Buenos Aires, Argentina, 75 p.

NETEMEYER, D.T., L.L. BUSH e G.D. ADAMS, 1977. Feeding Value of Reconstituted and Finely Ground Sorghum Grain for Dairy Cows. *Journal of Dairy Science*, Champaign, 60:748-751.

Prognóstico 77/78, 1977. Instituto de Economia Agrícola, Secretaria da Agricultura do Estado de São Paulo, 248 p.

RIGGS, J.K., J.W. SORENSON, JR., J.L. ADAME e L.M. SCHAKE, 1970. Popped Sorghum Grain for Finishing Beef Cattle, *Journal of Animal Science*, Albany, 30:634-638.

ROY, J.H.B., 1972. *EL TERNERO, Manejo y Alimentacion*, Zaragoza, Espanha, Editora Acríbia, 219 p.

SCHAKE, L.M., A. DRIEDGER, J.K. RIGGS e D.M. CLANIME, 1976. Corn and Grain Sorghum Evaluations for Beef Cattle. *Journal of Animal Science*, Albany, 43:959-965.

SCHUH, J.D., W.H. HALE e B. THEUER, 1971. Pressure Cooking Versus Steam Processing and Flaking Grain for Dairy Calves. *Journal of Dairy Science*. Champaign, 54:401-404.

SCHURMAN, E.W. e E.M. KESLER, 1974. Protein - to - Energy Ratios in Complete Feeds for Calves at Ages 8 to 18 Weeks. *Journal of Dairy Science*, Champaign, 57:1381-1384.

TOMATE, H., A.D. MCGILLARD, N.L. JACOBSON e R. GETTY, 1962.

Effect of Various Diets on the Anatomical Development of the Stomach in the Calf. *Journal of Dairy Science*, Champaign, 45:408-420.

UTLEY, P.R. e W.C. MCCORMICK, 1976. Corn or Grain Sorghum

for Finishing Steers in Drylot or on Rye Pastures.

*Journal of Animal Science*, Albany, 43:1141-1144.

VILELA, H., H.A. MOREIRA, J.A.F. VELOSO, C.S. PEREIRA, A.F.

BARBOSA, 1968. Composições de Métodos de Aleitamento Artificial de Bezerros. *Arquivos da Escola de Veterinária*,

Be lo Horizonte, XX:87-109.

APENDICE



Tabela 165. Consumos de Ração Inicial (kg), Feno de Alfafa (kg) e Leite (kg), do Nascimento aos 56 dias de Idade dos Bezerros.

Blocos		Tratamentos				Média		
		I	II	III	IV	R.I.	F.A.	Leite
1	R.I.	23,46	35,48	36,89	32,37	32,05		
	F.A.	0,37	1,98	3,37	2,62		2,09	
	Leite	210,00	211,00	216,00	212,00			212,25
2	R.I.	32,42	17,25	29,83	29,01	27,13		
	F.A.	4,07	2,78	1,42	3,82		3,02	
	Leite	196,50	188,70	194,20	203,50			195,73
3	R.I.	32,78	17,32	26,99	36,56	28,41		
	F.A.	4,29	2,92	2,15	1,01		2,59	
	Leite	174,50	201,00	202,50	204,00			195,50
4	R.I.	10,08	19,27	16,55	14,98	15,22		
	F.A.	2,73	3,96	3,50	4,15		3,59	
	Leite	172,10	205,50	183,40	201,80			190,70
5	R.I.	20,06	27,57	35,52	24,65	26,95		
	F.A.	2,13	5,77	5,98	5,61		4,78	
	Leite	195,60	198,00	201,00	205,30			199,98
6	R.I.	21,57	32,03	42,96	27,27	30,96		
	F.A.	4,79	4,24	3,97	5,47		4,61	
	Leite	205,50	201,00	203,00	203,30			203,20
Média/bezerros						26,79	3,46	199,56
Média/bezerro/dia						0,478	0,062	3,56

R.I. = ração inicial, F.A. = feno de alfafa

Tabela 166. Consumos de Ração Inicial (kg) e Feno de Alfafa (kg), dos 57 aos 91 Dias de Idade dos Bezerros.

Blocos	Tratamentos				Média		
	I	II	III	IV	R.I.	F.A.	
1	R.I.	83,00	82,75	86,50	85,00	84,31	
	F.A.	15,11	24,23	26,10	26,58		23,00
2	R.I.	85,24	78,22	87,00	83,51	83,49	
	F.A.	25,83	20,17	16,99	21,83		21,21
3	R.I.	85,70	79,21	85,80	83,98	83,67	
	F.A.	21,79	17,53	14,69	5,12		14,78
4	R.I.	71,96	81,44	72,49	67,76	73,41	
	F.A.	15,07	24,43	13,92	11,36		16,20
5	R.I.	83,20	86,70	86,70	83,33	84,98	
	F.A.	12,18	22,31	32,27	26,92		23,42
6	R.I.	77,22	85,17	86,90	82,50	82,95	
	F.A.	19,92	17,57	20,19	21,46		19,79
Média/bezerro						82,14	19,73
Média/bezerro/dia						2,35	0,56

R.I. = ração inicial, F.A. = feno de alfafa

Tabela 167. Consumos de Ração Inicial (kg), Feno de Alfafa (kg) e Leite (kg), do Nascimento aos 91 dias de Idade dos Bezerros.

Blocos		Tratamentos				Média		
		I	II	III	IV	R.I.	F.A.	Leite
1	R.I.	106,43	118,23	123,39	117,37	116,36		
	F.A.	15,48	26,21	29,47	29,20		25,09	
	Leite	210,00	211,00	216,00	212,00			212,25
2	R.I.	117,66	95,47	116,83	112,52	110,62		
	F.A.	29,90	22,95	18,41	25,65		24,23	
	Leite	196,50	188,70	194,20	203,50			195,73
3	R.I.	118,48	96,53	112,79	120,54	112,09		
	F.A.	26,08	20,45	16,84	6,13		17,38	
	Leite	174,50	201,00	202,50	204,00			195,50
4	R.I.	82,04	100,71	89,04	82,74	88,63		
	F.A.	17,80	28,39	17,42	15,51		19,78	
	Leite	172,10	205,50	183,40	201,80			190,70
5	R.I.	103,26	114,27	122,22	107,98	111,93		
	F.A.	14,31	28,08	38,25	32,53		28,29	
	Leite	195,60	198,00	201,00	205,30			199,98
6	R.I.	98,79	117,20	129,86	109,77	113,90		
	F.A.	24,71	21,81	24,16	26,93		24,40	
	Leite	205,50	201,00	203,00	203,30			203,30
Média/bezerro						118,92	23,20	199,56
Média/bezerro/dia						1,20	0,25	

R.I. = ração inicial, F.A. = feno de alfafa

Tabela 168. Consumos da Ração de Crescimento (kg) e Feno de *Brachiaria decumbens* (kg), dos 92 aos 150 Dias de Idade dos Bezerros.

Blocos		Tratamentos				Média	
		V	V	V	V	R.C.	F.B.
1	R.C.	147,50	147,50	147,50	147,50	147,50	
	F.B.	86,56	83,81	98,80	102,12		92,82
2	R.C.	144,15	147,50	147,50	147,50	146,66	
	F.B.	94,37	62,57	86,82	81,78		81,39
3	R.C.	147,50	147,50	147,50	147,50	147,50	
	F.B.	72,60	66,15	78,82	58,14		68,93
4	R.C.	146,50	147,50	147,50	147,30	147,20	
	F.B.	46,06	95,64	56,72	48,68		61,78
5	R.C.	146,50	147,50	147,50	147,50	147,50	
	F.B.	60,42	85,95	98,12	89,98		83,61
6	R.C.	147,50	147,50	147,50	147,50	147,50	
	F.B.	65,58	67,89	90,37	62,55		71,60
Média/bezerro						147,31	76,69
Média/bezerro/dia						2,50	1,30

R.C. = ração de crescimento, F.B. = feno de braquiária