

coleção



Criar

**Confinamento
de bovinos**

EMBRAPA
SPI

Coleção CRIAR

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa
Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Corte - CNPGC
Ministério da Agricultura e do Abastecimento

Embrapa
<i>Informação Tecnológica</i>
Setor de Produção Editorial
Data: ___/___/___

Confinamento de bovinos

Serviço de Produção de Informação - SPI
Brasília - DF
1996

Coleção Criar, 3

Coordenação Editorial

Marina A. Souza de Oliveira e Araquem Calhao Motta

Editor Responsável

Carlos M. Andreotti, M.Sc., Sociologia

Projeto Gráfico

Mayara Rosa Carneiro e Sirlene Siqueira

Revisão Editorial

Terezinha S. G. Quasi

Revisão Bibliográfica

Zenaide Paiva do Rêgo Barros

Copy Desk

Francisco C. Martins

Editoração Eletrônica

Flávio Cordeiro

1ª edição:

1ª impressão (1996): 1.000 exemplares

2ª impressão (1997): 3.000 exemplares

3ª impressão (1998): 500 exemplares

4ª impressão (1999): 1.000 exemplares

5ª impressão (2001): 1.000 exemplares

6ª impressão (2002): 1.000 exemplares

7ª impressão (2006): 1.000 exemplares

Reservados todos os direitos

É proibida a reprodução total ou parcial desta obra
sem autorização da Embrapa - SPI.

CIP - Brasil. Catalogação-na-publicação.

Serviço de Produção de Informação (SPI) da EMBRAPA.

Thiago, Luiz Roberto Lopes de S.

Confinamento para bovinos / Empresa Brasileira de Pesquisa

Agropecuária, Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Corte.

- Brasília : EMBRAPA-SPI, 1996.

85 p. : il. - (Coleção CRIAR, 3).

ISBN 85-85-007-70-2

1. Bovino - Confinamento - Alimento. 2. Bovino de Corte. I.
EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Corte (Campo
Grande, MS). II. Título. III. Série.

CDD 636.0831

© Embrapa - 1996

Autor

Luiz Roberto Lopes de S. Thiago

Eng^o. Agr^o., Ph.D.

Apresentação

O Brasil já dispõe de um volume substancial de conhecimentos, gerados a partir da pesquisa agrícola. A inserção desses conhecimentos junto a segmentos mais amplos da sociedade tem exigido considerável esforço, no sentido de assegurar a qualidade técnica das informações e, ao mesmo tempo, tornar disponíveis textos que possam ser utilizados por todas as pessoas interessadas nos temas referentes à agropecuária, à agroindústria e ao meio ambiente, independentemente de os leitores serem ou não especialistas nesses assuntos.

A exemplo da *Coleção Plantar*, que tem alcançado grande sucesso editorial, atendendo às necessidades de informação de produtores, técnicos, sitiantes, chacareiros, donas-de-casa e demais interessados em práticas agrícolas que lhes reduzam desperdícios, permitindo-lhes maior sucesso em suas atividades rurais, a Embrapa lançou, a *Coleção Criar*.

Trata-se de tornar acessível, em linguagem simples, às diferentes faixas de público já citadas e também a estudantes e técnicos, conceitos que dão fundamento às recomendações originadas na pesquisa científica ou mesmo apresentar técnicas e processos que podem ser empregados em negócios agrícolas ou agroindustriais.

A Embrapa, por meio de seus centros de pesquisa, do Serviço de Produção de Informação - SPI e de colaboradores de tantas outras importantes instituições de pesquisa, espera, sinceramente, estar contribuindo para a melhoria do entendimento de questões tão importantes para o desenvolvimento sustentável de nosso País.

Lucio Brunale

Gerente-Geral

Sumário

Introdução	9
Instalações	13
Localização	15
Área	15
Curral de confinamento	16
Curral de manejo	18
Depósitos	18
Máquinas e equipamentos	19
Animais	19
Tipo e conformação	20
Peso e idade	23
Raças e cruzamentos	24
Sexo	25
Alimentação	27
Fontes de alimentos	30
Formulação da ração	40
Sistema Nelore	48
Sistema Mestiço	60
Fornecimento de alimento	69

Manejo sanitário	73
Escolha dos animais	73
Profilaxia	74
Orientação geral	75
Coefficientes de produção	76
Custo das instalações	76
Preço dos animais a confinar	76
Cria e recria	77
Custo da alimentação	77
Desempenho dos animais	78
Preço do boi gordo	79
Conclusão	82
Referências Bibliográficas	82

Introdução

No Brasil, bovinos engordados no pasto apresentam crescimento considerado bom durante a época das chuvas (primavera/verão), com ganhos médios de 450g/dia, e fraco desempenho no período de estiagem (outono/inverno), com variações de perdas até ganhos da ordem de 200g/dia. A sazonalidade na produção tem dois efeitos diretos no mercado de carne:

- propicia a oferta de animais para o abate com idade acima dos 40 meses;
- concentra a comercialização do boi gordo no período janeiro/junho (época da safra).

Essa alternância na oferta resulta em variações históricas no preço da arroba do boi (Tabela 1).

TABELA 1. Equivalência da arroba em dólar à vista (1993).

Período	Mês	US\$
S	Jan	19,17
A	Fev	19,12
F	Mar	19,99
R	Abr	18,82
A	Mai	17,86
	Jun	17,13
E		
N		
T		
R	Jul	22,60
E	Ago	23,70
S	Set	22,47
S	Out	22,33
A	Nov	20,80
F	Dez	21,53
R		
A		

Fonte: INFORMBOI, 20.01.94, Ano VI, 309

Práticas como manejo adequado das pastagens (espécies, adubação, diferimento ou descanso, que consiste em retirar os animais da pastagem por algumas semanas para sua recuperação), uso de forrageiras anuais (milheto, aveia), ou de suplementação protéico-energética, podem contribuir para reduzir a idade de abate e, ao mesmo tempo, aumentar a oferta no período outono-inverno (entressafra). Por exemplo, o uso integrado de pastagem perene (*B. brizantha*) com pastagem anual (milheto/aveia) e suplemento no inverno, podem resultar em animais com idade ao abate de 26 a 28 meses (Mestiços) ou de 36 a 38 meses (Nelore). É possível, entretanto, reduzir ainda mais essa idade de abate, adotando-se a terminação ou engorda em confinamento, que pode ou não estar associada às práticas acima mencionadas.

Confinar, consiste em reter, por um período determinado, um número definido de

animais em determinada área, com suprimento alimentar completo. Os sistemas de confinamento são os mais diversificados possíveis, pois diferentes objetivos e disponibilidades de recursos determinam inúmeras combinações entre tipos de instalações, raça animal e rações. No Brasil, onde a terra é abundante, o capital escasso, o poder aquisitivo baixo e o sistema de classificação de carcaças ainda incipiente, parece mais lógico confinar em instalações simples e com alimentos produzidos no próprio estabelecimento, programando a engorda para o final da entressafra quando, historicamente, o preço da arroba atinge o ponto mais alto.

Essas condições fazem do confinamento uma atividade de característica regional, ocasional e de risco. Regional, em função da disponibilidade de alimentos no local da engorda; ocasional, porque é uma atividade temporária que ocorre normalmente entre os meses de maio e outubro; de risco, porque a rentabilidade do

confinamento depende muito da subida do preço do boi gordo na entressafra (Tabela 1). Por esses motivos, o confinamento, no Brasil, deveria funcionar mais como estratégia capaz de dar maior precocidade aos sistemas de produção de carne, como visto anteriormente. Neste contexto, serão discutidos, a seguir, alguns fatores que podem contribuir para o sucesso do confinamento.

Instalações

Devem ser simples, eficientes e práticas. Nas condições climáticas do Brasil Central, um curral a céu aberto pode absorver, sem maiores problemas, as chuvas esporádicas que ocorrem durante o período de confinamento. A Fig. 1 mostra detalhes de um curral a céu aberto, dimensionado para 50 animais.

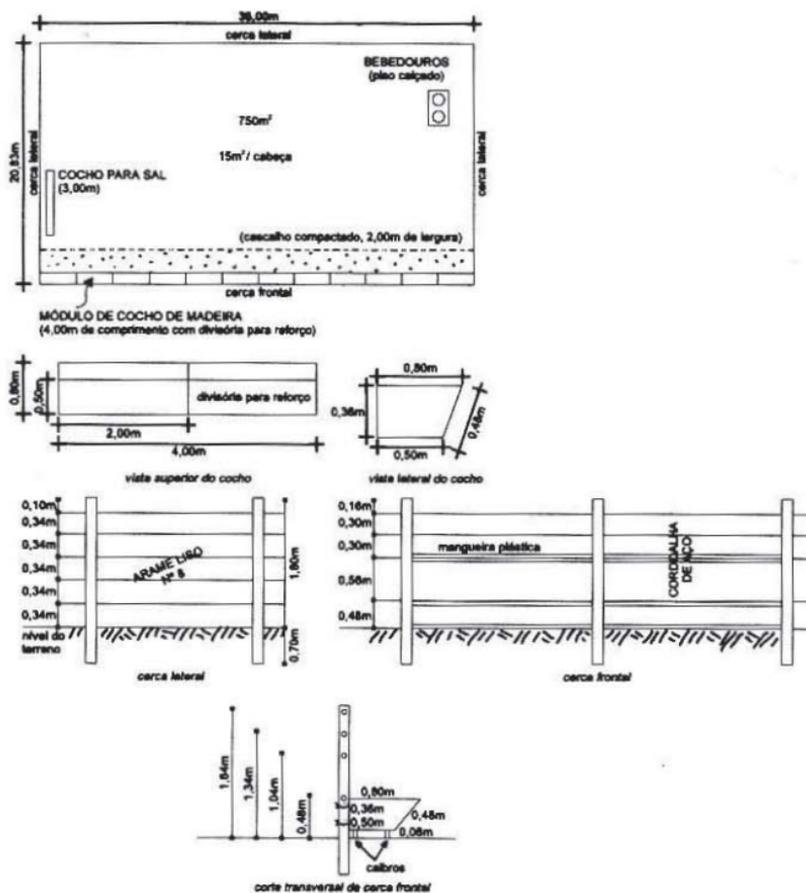


FIG. 1. Vista do conjunto das instalações

• **Localização** - é determinada pela disponibilidade de alimentos (próximo às áreas de produção agrícola e seus subprodutos), pela abundância de animais (quando cria e cria não são feitas no próprio local, o confinamento deve estar próximo aos centros criadores de bovinos) e pela distância dos frigoríficos. Na fazenda, a localização deve levar em conta a disponibilidade de água, de terras agricultáveis para a produção de grãos (milho, sorgo, etc) ou forragens (cana-de-açúcar, capim-elefante, milho ou sorgo para silagem, etc), a presença de energia elétrica e meios de transporte.

• **Área** - deve ser bem drenada, garantindo um piso seco e sem lama após as chuvas esporádicas desse período. Este aspecto é importante por dois motivos: evita *stress* nos animais e contribui para preservar o meio ambiente. Este último relaciona-se com a presença de roedores, moscas e, principalmente, de efluentes que possam ocasionar poluição de rios. Para reduzir este

problema, o terreno deve possuir uma inclinação de 3 a 5%, dependendo do tipo de superfície a ser usada.

•**Curral de confinamento** - deve ser simples, eficiente e prático, considerando-se, principalmente que, na maioria dos casos, permanecem ociosos durante a grande parte do ano (normalmente, faz-se o confinamento entre maio e outubro). Os cochos devem ser contínuos e localizados ao longo da cerca, respeitando-se um espaço linear de 70cm/cabeça. Os bebedouros podem ser de alvenaria, com abastecimento contínuo, e o volume de água necessário pode ser estimado, considerando-se um consumo diário/cabeça equivalente a 12,5% do peso vivo. Para o dimensionamento do curral, o ponto de partida é o número de animais, que no exemplo da Fig. 1 é para 50 cabeças. Em função deste número, calcula-se o comprimento do cocho (a base são 70cm lineares/cabeça), ou seja, $0,70\text{m} \times 50 = 35\text{m}$. Para facilitar as dimensões

de cada cocho, consideramos nove cochos de 4m cada, totalizando, portanto, 36m. Essa medida também vai representar o comprimento da cerca frontal (CF). A densidade deve ser de 15m²/cabeça. Para um confinamento de 50 cabeças, a área será de 750m². Para determinar as dimensões das cercas laterais (CL), usa-se então a seguinte equação:

$$CL = \frac{\text{área (m}^2\text{)}}{CF \text{ (m)}}$$

ou:

$$CL = \frac{750\text{m}^2}{36\text{m}} = 20,83\text{m}$$

A prática tem ensinado que o número ideal de animais por curral não deveria ultrapassar a 100. Este número assegura melhor manejo dos lotes.

É recomendável o calçamento ao redor dos bebedouros e o cascalhamento ao longo dos cochos (aproximadamente 2m de largura). O restante do piso interno do curral pode ser de terra batida.

• **Curral de manejo** - destinado à recepção, preparo e separação dos lotes de animais antes de entrarem no curral de confinamento propriamente dito. O curral de manejo é constituído de um embarcadouro, *brete*, balança, tronco de contenção, currais de apartação, bebedouros, etc (para detalhes ver Nunes & Martins, 1991). Neste conjunto, a balança é peça muito importante, pois permitirá acompanhar o desenvolvimento dos animais e melhor controle da dieta.

• **Depósitos** - é o local de armazenagem, pesagem e mistura dos diversos ingredientes da ração. Um pequeno escritório administrativo e uma sala para estocagem de produtos veterinários podem ser acrescentados a esse conjunto.

Máquinas e equipamentos

Além das máquinas agrícolas necessárias para o cultivo do milho, sorgo, soja, etc, o confinamento exige o uso de uma ensiladeira, vagões para o transporte de forragem no local do silo, uma balança para preparar rações e um desintegrador (grãos e forragem). O dimensionamento dessas máquinas depende do número de animais a serem confinados. Um confinamento com mais de 200 cabeças justifica a aquisição de um vagão forrageiro, que mistura e distribui a ração diretamente no cocho.

Animais

Sendo o confinamento um sistema intensivo de produção de carne, é essencial que o animal a ser confinado possua potencial para responder às condições de alimentação e manejo ao qual será submetido. Alguns aspectos a

serem considerados na seleção de animais para confinamento são discutidos a seguir:

• **Tipo e conformação** - a literatura nos mostra que animais altos e compridos apresentam taxa mais rápida de ganho de peso e carcaças mais pesadas (Tabela 2 e Fig. 2).

TABELA 2. Comparação de dois tipos de conformação corporal dentro das raças Aberdeen Angus (AA) e Charolesa (CH).

Raça	Tipo	Altura na cernelha (cm)	Ganho (kg/an./dia)	Conversão alimentar	Peso vivo final (kg)	Dias de confinamento
AA	1	107	1,22	6,1	398	153
AA	5	120	1,31	7,1	502	153
CH	3	116	1,33	5,8	467	190
CH	7	126	1,48	6,0	550	190

Fonte: Brungardt, V.H., citado por Peixoto (1988)

Todos os animais foram confinados após a desmama e durante o tempo necessário para atingirem o ponto de abate com carcaças

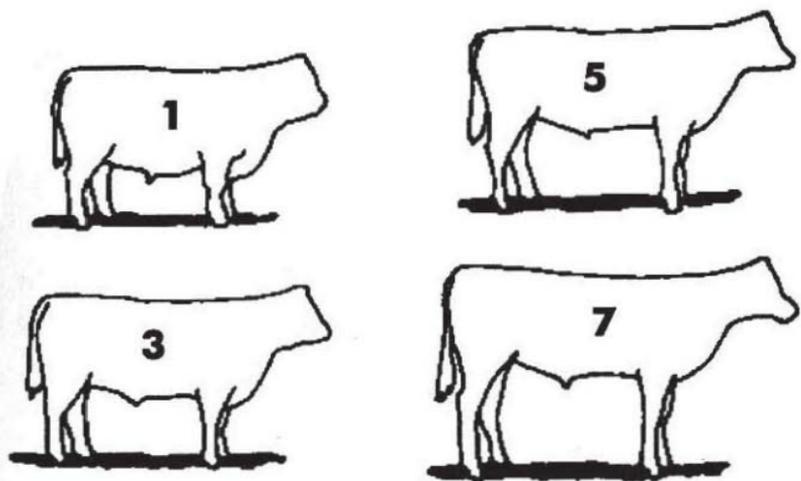


FIG. 2. Silhueta dos bovinos, de acordo com o trabalho de V.H. Brungardt (comparar com os dados da Tabela 2).

semelhantes. Comparando os dados da Tabela 2, pode-se verificar as vantagens, entre raças (AA x CH) e dentro de raças (tipo 1 x 3 e tipo 5 x 7), dos animais de maior conformação no que diz respeito ao ganho de peso e ao peso vivo final. Esses animais, porém, apresentaram menor conversão alimentar. Tal fato, possivelmente influenciou o tempo de abate entre raças, já que a raça maior (Charolês) exigiu períodos de alimentação mais longos do que a raça menor (Aberdeen Angus) para atingir o mesmo grau de acabamento no momento do abate, embora com maior peso vivo final. É um aspecto de muita relevância a ser considerado pelos confinadores brasileiros para quem a precocidade ainda não é um fator de remuneração da carne. Os frigoríficos, com raras exceções, pagam o boi pelo peso da carcaça e não pela qualidade (animais jovens). Dessa forma, a escolha de animais para confinamento deveria recair, preferencialmente, sobre aqueles altos e compridos, com ossatura bem desenvolvida ("caixa").

• **Peso e idade** - são bem conhecidas as vantagens do animal jovem sobre o animal com mais idade em relação à velocidade de crescimento e à conversão alimentar. Essa diferença está relacionada, basicamente, à forma de crescimento que ocorre nessas duas faixas etárias: em animais jovens, o crescimento ocorre através do aumento e formação de novas células na massa corporal (ossos e músculos), enquanto em animais com mais idade, grande parte desse crescimento ocorre pela simples deposição de gordura nos tecidos. A consequência é que a conversão de nutrientes, em animais mais velhos, é menos eficiente em relação aos animais mais jovens. Entretanto, em consequência do mercado do boi gordo no Brasil, o confinamento de animais jovens nem sempre é vantajoso. A escolha do confinador brasileiro recai, normalmente, sobre animais com peso vivo em torno de 380kg e idade entre 30 e 34 meses, para o Nelore, e de 350kg e idade entre 18 e 20 meses, para o Mestiço. Esse peso inicial é necessário para atender às seguintes exigências:

- 1 - peso final mínimo a ser alcançado no abate de 462kg (16 arrobas);
- 2 - período máximo de 150 dias de confinamento (junho a outubro), de forma a evitar excesso de chuva e insolação, bem como explorar o pico do preço do boi gordo no final da entressafra;
- 3 - custo da dieta usada que, normalmente, é balanceada para ganhos em torno de 1,0kg/cab/dia.

• **Raças e cruzamentos** - nos últimos 40 ou 50 anos, o conceito do uso de raças puras especializadas na produção de carne foi derrubado em função dos resultados obtidos em todo o mundo, com trabalhos de cruzamentos. *Cruzamento* é o acasalamento de animais de raças diferentes, que produz a manifestação do vigor híbrido ou *heterose*. Da *heterose*, resulta um animal de crescimento mais rápido do que os pais, em consequência da melhor taxa de ganho de peso e de conversão alimentar. O Brasil, com um rebanho bovino de aproximadamente

150 milhões de cabeças, dos quais 80% são representados por Zebuínos e seus Mestiços, tem enorme potencial para o desenvolvimento de programas de cruzamento. Existem, porém, dois aspectos que devem ser sempre considerados na implantação desses programas:

1 - a existência "per se" de um programa de cruzamento depende da disponibilidade de núcleos de animais de *raça pura*, que devem reunir as melhores características de produção;
2 - o fator de adaptabilidade ao local de produção e de tolerância à ecto e endoparasitoses (parasitas externos e internos).

• **Sexo** - no Brasil, onde não existe tradição de engorda confinada, nem estímulos para a comercialização de carne (ausência de normas de classificação e tipificação de carcaças), a categoria animal que mais contribui para atender à demanda de carne é a de machos ou bois.

Isso porque a castração é uma prática imposta ao meio rural por duas razões:

1 - a idade avançada de abate (acima dos quatro anos) dificulta o manejo do rebanho;

2 - atender a uma exigência dos frigoríficos. Por outro lado, sabe-se que animais inteiros abatidos com idade igual ou inferior a 24 meses apresentam melhor desempenho que os castrados. A forma de avaliar essas duas situações é atrasar ao

TABELA 3. Efeito da idade de castração sobre o ganho de peso.

Tratamento	Peso vivo (kg)		Ganho de peso vivo (kg)
	Inicial	Final	
Inteiros	78	503	425
Castrados aos:			
2 meses	82	442	360
12 meses	75	420	345
24 meses	74	464	390

Fonte: Roverso et al. (1969)

máximo a prática da castração, beneficiando dessa forma, o seu crescimento (Tabela 3).

Os dados da Tabela 3 referem-se a animais da raça Nelore, mantidos em pastagem, com idade inicial de dois meses, peso vivo médio de 77kg e abatidos aos 29 meses de idade. Quanto aos animais Mestiços, dependendo de acordo com o frigorífico, é possível mantê-los inteiros até o abate, pois, normalmente, entram em confinamento entre 18 e 20 meses de idade e sendo abatidos com no máximo 25 meses. A terminação em confinamento, à base de dietas ricas em energia, garante boa cobertura de carcaça, mesmo em animais inteiros, evitando o problema de estocagem em câmaras frias.

Alimentação

Sem considerar o custo dos animais, a alimentação representa de 70 a 80% dos gastos operacionais do confinamento, devendo, por

isso, ser cuidadosamente planejada. Grandes acréscimos de peso podem não ser econômicos se conseguidos através de elevadas quantidades de concentrados. O intervalo de ganho de peso economicamente recomendável situa-se entre 800 a 1.100g/cab./dia, dependendo do tipo de animal (raça ou grupo genético), idade e peso inicial. Ganhos de 1.100g/cab./dia podem ser alcançados com silagem de milho ou sorgo e o equivalente de concentrado entre 0,5 e 1,0% do peso vivo. Não é economicamente desejável manter em confinamento animais com ganhos diários inferiores a 700g (ração com muita forragem) ou superiores a 1.100g (ração com muito concentrado). A suplementação alimentar tem por objetivo básico explorar ao máximo a fermentação celulolítica do animal, obtendo-se, assim, maior ganho por unidade de consumo de matéria seca total (conversão alimentar). Essa fermentação celulolítica, característica única dos ruminantes, permite que esses animais utilizem alimentos fibrosos, inadequados

à alimentação dos monogástricos (suínos, aves), tais como silagens, fenos, capineiras ou resíduos fibrosos. Entretanto, essa característica impõe algumas restrições quanto ao nível de concentrado a ser utilizado na dieta:

1 - o processo de utilização do concentrado pelos bovinos, através de uma digestão microbiana no retículo do rúmen, seguida de uma digestão química no *abomaso*, é menos eficiente do que a digestão química que ocorre com suínos e aves (na fermentação microbiana no rúmen, ocorre perda de energia);

2 - os ruminantes são os únicos animais na natureza, capazes de transformar a celulose (fibra das forragens) em alimentos de alto valor protéico, como a carne e o leite. Como a celulose é o elemento mais abundante e barato disponível no Planeta, seria um contra-senso não utilizar esse potencial ao máximo. Portanto, os níveis de concentrado na ração de bovinos deveriam ser apenas o suficiente para maximizar o processo de utilização da fibra, e não como

substituto dessa última. É oportuno insistir que o uso excessivo de grãos aumenta consideravelmente o custo do confinamento, reduzindo drasticamente a relação custo/benefício.

• **Fontes de alimentos** - no Brasil, o uso de concentrados em rações de engorda confinada é bastante restrito, sendo a fração volumosa (foragens em geral) o componente de maior participação. Essa situação é função da baixa disponibilidade de grãos e suplementos protéicos para alimentação animal; da relação nem sempre vantajosa entre o preço do grão e o preço da carne bovina; e da alta variabilidade do preço do boi gordo dentro e entre anos. A decisão de quanto gastar em alimentos é um fator crucial no sucesso de um confinamento. A seguir, são descritos os principais componentes de dietas normalmente utilizadas em confinamento.

• *Volumosos* - são silagens, capineiras, fenos, legumineiras e resíduos agrícolas ou industriais. Dentre estes, a silagem é o volumoso mais

utilizado. É o resultado do armazenamento, em local livre de oxigênio, da forragem verde picada, compactada e coberta com lona plástica preta. O processo de fermentação no silo altera a composição inicial da forragem através da ação de bactérias lácticas, que transformam carboidratos solúveis em ácidos orgânicos, provocando a queda do pH e a conseqüente preservação da massa ensilada. O seu uso é generalizado, em função dos seguintes fatores:

- 1 - garantia de qualidade e disponibilidade do alimento durante todo o período de confinamento;
- 2 - em seu preparo, é menos dependente das condições climáticas que o feno;
- 3 - é de fácil manejo na alimentação (o material sai do silo pronto para uso).

As plantas mais utilizadas para silagem são o milho e o sorgo. Ambos podem ser ensilados sem qualquer problema, desde que

cortados na época certa e que a trituração, compactação e cobertura sejam feitas de maneira adequada. Silagens de capim-elefante exigem maiores cuidados devido ao seu baixo teor de matéria seca por ocasião do corte, exigindo o uso de aditivos ou extratores de umidade.

A capineira, que consiste em reservas de forragem mantidas verdes e utilizadas por meio

TABELA 4. Ganho de peso de novilhos Nelore em confinamento, alimentados com diferentes volumosos e 3,6kg/cab./dia de concentrado.

Volumoso	Consumo do volumoso (kg de MS/cab./dia)	Ganho de peso (kg/cab./dia)
Silagem de milho	6,6	1,157 ^{a1}
Silagem de sorgo	6,2	1,096 ^a
Capim-elefante (CE)	6,0	0,613 ^c
Cana-de-açúcar (CA)	4,3	0,736 ^b
Mistura CE + CA (50%)	5,9	0,840 ^b

¹Médias com letras diferem (Duncan, 5%)

Fonte: Thiago et al. (1992).

de cortes diários, é outra opção de volumoso, mas com limitações nutricionais bem maiores do que a silagem. A maior dessas limitações está relacionada com a rápida queda na digestibilidade com o avanço do processo de maturação, resultando em baixos teores de proteína e, simultaneamente, em aumentos no teor de fibra. Como consequência, a resposta animal é inferior, quando comparada com dietas baseadas em silagens de milho ou sorgo.

As capineiras mais comuns são as de capim-elefante e de cana-de-açúcar. Destas, a capineira de capim-elefante é a mais utilizada, devido à sua rusticidade, alta produção, facilidade de multiplicação, relativa resistência à seca e bom valor nutritivo quando cortado aos 60 dias de crescimento. Existem inúmeras variedades de capim-elefante disponíveis no mercado com boas produções de matéria seca (Tabela 5).

A cana-de-açúcar seria outra alternativa que, apesar da sua característica intrínseca de

TABELA 5. Produção de matéria seca total (MST) de variedades e cultivares de capim-elefante (reposição por hectare, após cada corte, com 100kg de N e 100kg de K₂O)¹.

Variedades e cultivares	MST (t/ha/ano)	Folha (% na MST)
Cana D'África	35,9	47,9
Taiwan-146	35,6	39,0
Mineiro-27	35,4	40,7
Mineiro x Milheto 23A	34,9	39,3
Cameroon	32,2	50,9
Roxo	31,1	46,3

¹Estudo realizado em Campo Grande, MS.

Fonte: Thiago et al. (1992).

possuir fibras de baixa degradabilidade, portanto baixo consumo de matéria seca, apresenta a vantagem de manter suas qualidades nutricionais (teor de açúcar) pouco alteradas durante o período da seca. Em solos de Cerrado, a produção média de matéria seca é de cerca de 20ton/ha/ano. Seu uso é viável em confinamento para terminação, em que os

animais encontram-se com peso vivo médio mínimo de 400kg. Isto porque o ganho de peso vivo economicamente desejável com esse tipo de volumoso, mais 30% de suplemento (base consumo total de MS) pode alcançar valores máximos em torno de 700kg/cab./dia. Convém lembrar também que, com exceção da cana-de-açúcar, o valor nutricional do capim-elefante está sujeito a variações durante o período de confinamento, devido à rápida queda no seu valor nutritivo, à medida que ocorre seu desenvolvimento. Por exemplo, Pedreira & Boin (1969) observaram que o desenvolvimento do capim-elefante dos 21 aos 210 dias resultou num aumento na produção de matéria seca de 2,7 para 27,1t/ha/ano. O teor da proteína mudou de 17,3% para 2,9% e o de fibra brutas de 26,2% para 43,9%.

Um aspecto a ser considerado quando se decide usar capineiras, é que em regiões sujeitas a extremos climáticos, como geadas ou

secas, o seu uso pode aumentar o risco do confinamento.

A composição nutricional de alguns alimentos volumosos comumente utilizados em confinamento é apresentada na Tabela 6.

TABELA 6. Valor nutritivo de algumas fontes de alimentos volumosos para bovinos.

Alimento	MS (%)	Na MS (%)	
		PB	NDT
Silagem de milho	25,3 a 36,6	6,0 a 9,4	53,5 a 71,6
Silagem de sorgo	23,3 a 37,5	4,1 a 7,1	41,5 a 63,8
Silagem de capim-elefante	19,3 a 23,1	4,5 a 11,0	50,0 a 64,0
Feno de gramínea	83,2 a 97,0	4,0 a 7,0	45,0 a 50,0
Cana Integral	25,5	2,5	69,6
Capim-elefante	26,5	4,9	52,7

MS = matéria seca; PB = proteína bruta; NDT = nutrientes digestíveis totais.
 Fonte: diversos autores.

Nesta Tabela, observa-se grande variabilidade na composição das silagens e fenos,

devido às diferenças na época de corte para conservação, aos diferentes métodos de conservação (com ou sem aditivos), e às práticas culturais (incluindo variedades e níveis de adubação).

- *Concentrados* - constituem a fração da ração com menos de 18% de fibra, mas com altos teores de nutrientes protéicos e energéticos. O concentrado energético mais popular é o milho (grão), seguido do sorgo. Entre os protéicos estão as tortas e os farelos de algodão e soja, principalmente. A uréia pode participar da dieta como fonte de nitrogênio não-protéico. Seu uso deve estar sempre associado a uma fonte de enxofre (ex.: nove partes da uréia + uma parte de sulfato de amônio). As limitações para o uso da uréia são duas: uma de origem tóxica (administrar no máximo 40g para cada 100kg de peso vivo), outra de origem nutricional (fornecer o suficiente para atender à demanda de nitrogênio em nível de *rúmen*, PDR). Essa demanda é estimada em função da ingestão total de

energia metabolizável (EM), através da seguinte equação: $PDR = 7,8 EM$ (ARC, 1984). Como o concentrado é a fração que mais onera a dieta animal, seu uso deve ser cuidadosamente analisado, levando-se sempre em consideração a qualidade a ser fornecida e o custo por unidade de nutriente. O cálculo desse custo é bastante simples: conhecendo-se o teor de nutriente do alimento e seu custo, o valor por unidade de nutriente é calculado como segue:

$$CUN \text{ (US\$/kg de MS)} = \frac{a}{b \times c}$$

sendo:

CUN = custo unitário do nutriente (por kg de MS);

a = preço de 100kg de alimento;

b = percentagem de matéria seca do alimento;

c = percentagem do nutriente (base seca).

Dados relativos ao valor nutricional de alguns alimentos volumosos, protéicos e energéticos são mostrados na Tabela 7.

**TABELA 7. Valor nutritivo de alguns concentra-
dos para bovinos.**

Alimentos	MS (%)	Na MS (%)	
		PB	NDT
Volumosos:			
Silagem de milho	31,0	7,7	62,6
Silagem de sorgo ¹	30,4	5,6	58,7
Capim-elefante (> 90 dias)	31,6	5,2	50,1
Cana-de-açúcar	30,4	2,5	62,0
Protéicos:			
Soja grão cru	87,5	35,5	94,3
Soja farelo	89,0	50,6	82,0
Algodão caroço	93,0	24,7	97,8
Algodão farelo	92,0	32,6	56,5
Trigo farelo	88,7	17,3	53,8
Cama de frango ²	82,0	19,0 a 25,0	55,0 a 61,0
Uréia	96,0	260,0	0,0
Energéticos:			
Milho (grão)	87,5	9,7	90,5
Milho (palha + sabugo)	85,4	7,9	56,2
Sorgo (grão)	86,8	10,1	88,5
Sorgo (panícula integral)	92,1	8,0	66,7
Mandioca (raspa integral)	85,4	3,9	76,2
Arroz farelo	89,2	14,7	70,2
Arroz quirela	88,3	8,5	78,0
Melaço	73,3	3,5	72,3
Melaço desidratado	93,3	2,6	63,6

¹Sorgo granífero.

²de 40 a 44%, apenas, tido como proteína verdadeira.

MS = matéria seca; PB = proteína bruta; NDT = nutrientes digestíveis totais.

Fonte: vários autores.

• **Formulação da ração** - a alimentação, sem considerar o preço dos animais, é responsável por 70% a 80% dos custos operacionais do confinamento. Assim, o balanceamento da ração é o fator-chave no sucesso econômico do confinamento, e sua formulação implica na integração de conhecimentos relacionados às características nutricionais dos alimentos e às exigências nutricionais dos animais. Este último aspecto diz respeito à idade, sexo, raça e peso vivo médio inicial. O processo matemático envolvido na formulação de uma dieta é relativamente simples e consiste unicamente em adequar o consumo diário de nutrientes às exigências diárias do animal para um determinado ganho de peso. Essas exigências são fornecidas em tabelas, elaboradas ou nos Estados Unidos (NRC) ou na Europa, principalmente na Inglaterra (ARC). No Brasil, é mais usado o sistema americano, NRC. Já existem, porém, embora ainda não definitivas, tabelas com valores aproximados às condições brasileiras

(Tabelas 6 e 7). Essas tabelas foram elaboradas a partir de equações de regressões múltiplas, à base de dados extraídos de 53 experimentos de confinamento, ressaltando, de maneira inequívoca, as diferenças nutricionais entre zebuínos e mestiços, castrados.

O uso dessas tabelas é relativamente simples. Para achar as exigências diárias de um novilho Mestiço de 400kg de peso vivo, com ganhos de 900g/cab./dia, deve-se primeiro localizá-lo na coluna peso vivo (400kg) e, a seguir, na coluna ganho (900g). Continuando a leitura nesta linha, as informações das exigências nutricionais são obtidas (consumo em kg/cab./dia): MS = 10,22; PB = 1,24 e NDT = 6,52. Entretanto, se as especificações do animal não são encontradas diretamente nas tabelas, estas podem ser estimadas por interpolação. Por exemplo, se o peso desse novilho Mestiço for de 380kg, permanecendo o ganho de 900g/cab./dia, verifica-se na Tabela 6 as exigências em PB com

TABELA 8. Exigências nutricionais diárias de Zebuínos castrados.

Peso vivo (kg)	Ganho (g/cab./dia)	Consumo (kg/cab./dia)		
		MS	PB	NDT
300	0	5,31	0,36	2,84
	500	6,64	0,70	3,92
	700	7,17	0,84	4,35
	900	7,70	0,97	4,78
	1.000	7,97	1,04	5,00
	1.100	8,23	1,11	5,21
350	0	5,88	0,39	3,17
	500	7,21	0,74	4,25
	700	7,74	0,87	4,68
	900	8,27	1,01	5,11
	1.000	8,54	1,08	5,33
	1.100	8,80	1,15	5,54
400	0	6,45	0,43	3,51
	500	7,78	0,78	4,59
	700	8,31	0,91	5,02
	900	8,84	1,05	5,45
	1.000	9,11	1,12	5,67
	1.100	9,37	1,19	5,88
450	0	7,02	0,47	3,84
	500	8,35	0,82	4,92
	700	8,88	0,95	5,35
	900	9,41	1,09	5,78
	1.000	9,68	1,16	6,00
	1.100	9,94	1,23	6,21

MS = matéria seca; PB = proteína bruta; NDT = nutrientes digestíveis totais.

Fonte: Adaptado de Miranda & Gama - Pesquisa (1981).

TABELA 9. Exigências nutricionais diárias de Mestiços castrados.

Peso vivo (kg)	Ganho (g/cab./dia)	Consumo (kg/cab./dia)		
		MS	PB	NDT
300	0	6,42	0,65	3,14
	500	7,44	0,87	4,27
	700	7,85	0,95	4,73
	900	8,26	1,04	5,18
	1.000	8,47	1,08	5,41
	1.100	8,67	1,12	5,63
350	0	7,40	0,75	3,81
	500	8,42	0,96	4,94
	700	8,83	1,05	5,40
	900	9,24	1,14	5,85
	1.000	9,45	1,18	6,08
	1.100	9,65	1,22	6,30
400	0	8,38	0,85	4,48
	500	9,41	1,06	5,61
	700	9,82	1,15	6,07
	900	10,22	1,24	6,52
	1.000	10,43	1,28	6,75
	1.100	10,63	1,32	6,98
450	0	9,36	0,95	5,15
	500	10,39	1,16	6,28
	700	10,80	1,25	6,74
	900	11,21	1,34	7,19
	1.000	11,42	1,38	7,42
	1.100	11,62	1,42	7,65

MS = matéria seca; PB = proteína bruta; NDT = nutrientes digestíveis totais.

Fonte: Adaptado de Miranda & Gama (1981).

peso vivo imediatamente inferior e superior aos 380kg de peso vivo:

Peso vivo (kg)	Ganho (kg/cab./dia)	PB (kg/cab./dia)
350	0,900	1,14
400	0,900	1,24

As diferenças são calculadas como segue: Peso vivo: $400 - 350 = 50\text{kg}$
 PB: $1,24 - 1,14 = 10\text{g}$

Isto significa que, para uma diferença de 50kg no peso vivo, há uma diferença correspondente de 10g de PB. Como o peso vivo do animal a ser considerado é de 380kg, isto é, 30kg a mais do que um animal de 350kg ($380 - 350 = 30$), a seguinte proporcionalidade pode ser estabelecida:

$$\begin{array}{l}
 50 \text{ — } 10\text{g} \quad \text{ou} \quad 30 \times 10\text{g} \\
 30 \text{ — } X \quad \quad \quad X = \frac{\quad}{50} = 6\text{g de PB}
 \end{array}$$

Este valor é então adicionado ao valor de PB correspondente ao peso vivo de 350kg (Tabela 7): $1,14\text{kg} + 6\text{g} = 1,20\text{kg}$ de PB, que é a exigência protéica de um animal de 380kg e ganho diário de 900g. Usando-se o mesmo racionário, é possível também calcular valores para MS, NDT ou ganhos que não estejam nas Tabelas.

Os elementos nutricionais apresentados nas Tabelas 6 e 7 estão restritos a MS, PB e NDT. As tabelas do NRC ou ARC, porém, apresentam os valores em termos de proteína degradada no rúmen (PDR) e energia metabolizável (EM). O uso de EM em substituição ao NDT, permite, como já visto anteriormente, a estimativa de PDR, valor necessário para se maximizar a síntese protéica no rúmen, frente a uma determinada ingestão energética. Isso poderia contribuir para melhor eficiência metabólica do animal e maior taxa de crescimento. Entretanto, muitas das tabelas em uso no Brasil apresentam

valores ainda expressos em termos PB e NDT, os quais podem ser transformados, respectivamente, em PDR e EM; no primeiro caso, usando informações sobre a degradabilidade *in situ* da PB; e no segundo, através da equação proposta pelo ARC (1984):

$$EM \text{ (MJ/kg de MS)} = \frac{\text{NDT}}{100} \times 3,62 \times 4,184$$

As rações calculadas nos exemplos Nelore e Mestiço a seguir, serão ainda feitas em termos de PB e NDT, mas as mesmas poderão facilmente ser transformadas para PDR e EM. As necessidades minerais, principalmente Cálcio e Fósforo, não são especificadas, pois os mesmos podem facilmente ser supridos através do fornecimento na ração (50g/cab./dia), acrescida da oferta à vontade em cochos. É importante que a composição da mistura a ser fornecida atenda as necessidades de animais em fase de engorda.

Tendo em vista as condições tropicais do Brasil e os sistemas de confinamento e de alimentação utilizados (curral a céu aberto e alto nível de forragens verdes ou ensiladas), normalmente não há necessidade de se adicionar vitaminas às dietas.

Conhecidas as especificações do animal, suas exigências nutricionais e a composição dos diversos ingredientes da dieta, é possível iniciar a formulação da ração. Nos exemplos a seguir, estaremos considerando apenas consumo de matéria seca (MS), proteína bruta (PB) e nutrientes digestíveis totais (NDT). A esta altura, o confinador precisa ter perfeita noção do nível de desempenho animal desejado, de forma a compatibilizar redução nos custos de alimentação com ganho de peso. Quanto a isto, o potencial genético do animal, que influencia o consumo total de matéria seca, é, possivelmente, o fator determinante das diferenças de desempenho entre os Mestiços e Nelores,

garantindo, para os primeiros, uma redução na idade de abate de oito a dez meses. Essa precocidade dos Mestiços permite o estudo em separado de dois sistemas de produção de carne, o Sistema Nelore e o Sistema Mestiço, que serão discutidos separadamente para fins de formulação de ração.

- **Sistema Nelore** (confinamento para 100 animais) - animal: novilho Nelore, desmamado aos sete meses, com 150kg de peso vivo e em pastejo de *B. decumbens* até o início do confinamento (31 a 34 meses de idade). Os parâmetros para ganho de peso são os seguintes:

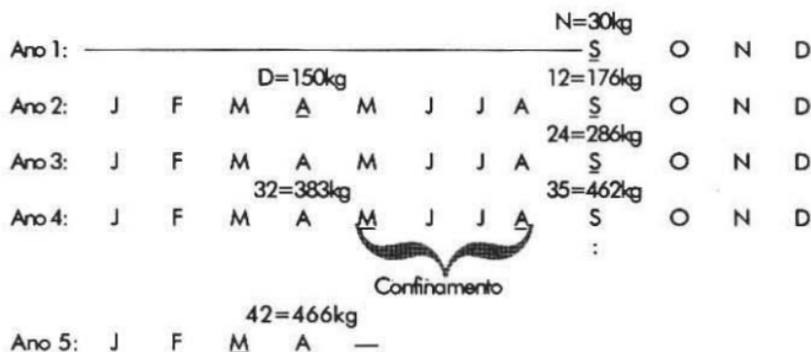
No pasto:

- período da seca (jun. a out.) = 100g/cab./dia;
- período das chuvas (nov. a maio) = 450g/cab./dia;

No confinamento:

- período de maio a setembro = 1,0kg/cab./dia.

A finalidade desses parâmetros é a análise do crescimento do animal, do nascimento ao abate, como ilustra o esquema abaixo:



N = nascimento; D = desmama (sete meses);
 12, 24, 32, 35 e 42 = idade (meses).

Com base nos parâmetros acima, observa-se que um bezerro Nelore desmamado, engordado em pastagem de *B. decumbens*, alcança peso de abate somente no mês de março do Ano 5, aos 42 meses de idade, com 466kg de peso vivo (o mercado ou frigoríficos exigem animais com o mínimo de 462kg de peso vivo ou 16,2 arrobas, considerando um rendimento de carcaça de 52%). Isso ocorre ao final de fevereiro, época de safra, quando o preço da arroba do boi gordo encontra-se normalmente no patamar mais baixo (ver Tabela 1). O uso estratégico do confinamento, a partir de maio do Ano 4, pode mudar essa situação, isto é, acelerar o ganho de peso dos animais e tê-los prontos para o abate no período final da entressafra (ago. a out. do Ano 4), quando ocorre uma alta no preço do boi gordo. Constata-se, portanto, que a técnica do confinamento não só aumenta as chances do produtor em explorar as oportunidades de mercado, como adiciona as vantagens da liberação de pastagens, já a partir de

maio, facilitando o manejo do restante do rebanho.

O nível de ganho de peso a ser alcançado em confinamento é função de diversos fatores, como peso vivo inicial, período de confinamento e dieta disponível, cada um com suas particularidades próprias. O peso vivo inicial, por exemplo, pode ser melhorado pelo uso estratégico de pastagens melhoradas (pasto anual como milheto ou aveia), ou com suplementação alimentar, no pasto, durante a seca anterior ao confinamento (Ano 3). O período de confinamento deve ser encerrado no início das chuvas (outubro), em virtude do uso de curral a céu aberto. Já o tipo de alimentação é uma consequência do peso inicial dos animais e do período disponível para o confinamento. Deve-se sempre dar preferência para componentes da dieta possíveis de serem produzidos no próprio local da engorda, tais como grão de milho, sorgo, aveia, soja, caroço de algodão, etc. Componentes externos normalmente utilizados são

uréia pecuária, sulfato de amônia e mistura mineral. A fração de volumoso pode ser silagem de milho, sorgo, capim-elefante, capineiras, resíduos, etc. As proporções de volumoso e concentrado na dieta devem ser analisadas com critério, pelo confinador, de modo a maximizar o aspecto bioeconômico do sistema de confinamento. Uma margem segura de proporção de concentrado/volumoso a ser trabalhada seria de 30/70 para animais Nelore e 40/60 para animais Mestiços.

•Etapas da formulação da ração

- Consumo de matéria seca (MS) - o cálculo do consumo total de MS para os animais Nelore é estimado na base de 2,4% do peso vivo médio do grupo. O valor obtido representa, portanto, a quantidade inicial da dieta total a ser fornecida. Dessa dieta, uma fração representa a silagem, a qual é sempre fornecida à vontade, enquanto o concentrado é limitado de acordo

com o grupo racial. Assim, para os animais Nelore, recomenda-se usar uma relação de 30% concentrado e 70% volumoso, base MS. Ajustes feitos ao consumo durante o confinamento, à medida que os animais forem crescendo, devem ser feitos procurando-se manter a relação inicial.

Assim, de acordo com o esquema de crescimento do animal mostrado acima, no início do confinamento (maio do Ano 4), tem-se 100 animais com peso vivo médio de 383kg:

$$\frac{383 \times 2,4\%}{100} = 9,192 \text{kg de MS/cab./dia da dieta total}$$

Sobre este consumo total de MS, 30% representa a quantidade de concentrado a ser fornecido:

$$\frac{9,192 \times 30}{100} = 2,758 \text{kg de MS/cab./dia de concentrado,}$$

resultando, por diferença, um consumo de 6,434 kg/cab/dia de silagem (ou 70% do consumo total de MS).

- Consumo de nutrientes (PB e NDT) - o consumo desses nutrientes é calculado com base nas informações da Tabela 7 (valor nutritivo) e nos valores de consumo de matéria seca de cada ingrediente da dieta, como calculados a seguir.

- Consumo de MS - o consumo já estimado de silagem foi de 6,434kg de MS/cab./dia, e o consumo de concentrado de 2,758kg de MS/cab./dia. Como volumoso, será considerada a silagem de milho e o concentrado, constituído do milho (grão), soja (grão), uréia, sulfato de amônio, carbonato de cálcio e mistura mineral para animais em engorda. Esses ingredientes podem ser substituídos por outros, de acordo com a disponibilidade. Nesse caso, deveria ser feito um novo balanceamento da dieta total.

O concentrado será constituído de duas misturas básicas:

• Mistura 1 - composta dos seguintes ingredientes: milho (moído) = 76,70%; soja (grão moído) = 19,19%; carbonato de cálcio = 2,24% e mistura mineral para animais em engorda = 1,87%. O milho e a soja podem ser moídos usando uma peneira grossa. A soja, devido ao seu teor de óleo ($\pm 18\%$), pode rancificar após a moagem. Por isso, recomenda-se moer o suficiente para utilização em duas ou três semanas, no máximo. A quantidade do concentrado a ser fornecida aumenta durante o período de confinamento, em função do aumento no consumo total de MS, relacionado ao crescimento do animal. Esse ajuste deve ser feito periodicamente, com base no consumo de silagem, de forma a manter constante a relação 30/70 (concentrado/volumoso).

• Mistura 2 - a quantidade dessa mistura é fixa para todo o período de confinamento, e deve ser fornecida na base de 80g/cab./dia, garantindo um consumo diário por animal de 68g de

uréia (nitrogênio), 12g de sulfato de amônio (fonte de enxofre). Os percentuais para a mistura serão: uréia = 85%, sulfato de amônia = 15%.

A *Mistura 1* não deve ser misturada com a *Mistura 2* devido ao processo de hidrólise da uréia na presença da urease existente no grão de soja, provocando intensa liberação de amônia. Esse processo, além de provocar perda de nitrogênio, pode reduzir o consumo de matéria seca. A mistura só é feita no momento da alimentação, ou diretamente no cocho ou em vagão forrageiro, junto com a silagem. Conhecendo-se agora os percentuais do concentrado, é possível calcular o consumo individual de cada componente: consumo total do concentrado = 2,758kg de MS/cab./dia (*Misturas 1 + 2*). A *Mistura 2* é fornecida na base de 80g/cab./dia durante todo o período de confinamento. Portanto, calcula-se o consumo da *Mistura 1*, por subtração: $2,758 - 0,080 = 2,678\text{kg/cab./dia}$. Desse valor, aplicando-se os percentuais da mistura, calculam-se as quantidades individuais

de cada componente consumidas diariamente pelo animal. Assim, o consumo total de MS fica distribuído de acordo com o quadro abaixo:

Ingredientes	kg/cab./dia
Silagem de milho	6,434
Grão de milho	2,054
Grão de soja	0,514
Uréia	0,068
Sulfato de amônia	0,012
Carbonato de cálcio	0,060
Mistura mineral	0,050
Total	9,192

A partir desses valores, estima-se o consumo diário de PB e de NDT para cada ingrediente da dieta, através do seguinte cálculo: teor de PB na matéria seca da silagem = 7,7%; consumo de MS = 6,434 kg/cab./dia. Então o consumo de PB é igual a:

$$\frac{6,434 \times 7,7\%}{100} = 495\text{g/cab./dia}$$

Consumo diário de MS, de PB e de NDT (kg/cab./dia):

Dieta	MS	PB	NDT
Silagem de milho	6,434	0,495	4,028
Grão de milho	2,054	0,199	1,859
Grão de soja	0,514	0,182	0,485
Uréia	0,068	0,177	-
Sulfato de amônio	0,012	-	-
Carbonato de cálcio	0,060	-	-
Mistura mineral	0,050	-	-
Total	9,192	1,053	6,372

Estes valores são então comparados com as exigências nutricionais diárias de Zebuínos castrados (Tabela 8).

Consumo x Exigências nutricionais:

	MS	PB	NDT
Consumo (kg/cab./dia)	9,192	1,053	6,372
Exigências, animal de 383kg, ganho de 1,0kg/cab./dia ¹	8,916	1,106	5,554
Déficit/Superávit	+ 0,276	- 0,053	+ 0,818

¹ Neste caso, o peso vivo de 383kg não se encontra na Tabela 8, devendo ser determinado pelo método de interpolação (Ruiz et al., 1993).

Os resultados mostram que a dieta satisfaz as exigências nutricionais do animal para um ganho de no mínimo 1,0kg/cab./dia, embora com um pequeno déficit protéico. Nessas condições, de acordo com o esquema de evolução do peso vivo apresentado inicialmente, seriam necessários no máximo 95 dias de confinamento (incluindo-se 16 dias para adaptação à dieta), para que os animais alcancem o peso de abate (ver Sistema Nelore).

Pode-se, finalmente, calcular as necessidades de cada ingrediente da dieta para 100 animais por um período de 95 dias de confinamento. Para este cálculo, usa-se o peso vivo médio referente ao início (383kg) e o de abate (462kg), isto é:

$$\frac{383 + 462}{2} = 423\text{kg de peso vivo médio.}$$

Cálculo das quantidades de alimentos para 100 animais (base MS):

Ingredientes	Consumo MS (kg/cab./dia) ¹	kg/100 an./ 95 dias	Produção (kg/ha)	Área ² (ha)	A ser adquirido (kg)
Silagem de milho	6,434	61.123	8.000	7,6	-
Grão de milho	2,054	19.513	4.200	4,6	-
Grão de soja	0,514	4.883	1.840	2,7	-
Uréia	0,068	646	-	-	646
Sulfato de amônio	0,012	114	-	-	114
Carbonato de cálcio	0,060	570	-	-	570
Mistura mineral ³	0,100	950	-	-	950

¹Para transformar em peso fresco (como fornecido), dividir pelo teor de MS.

²Área de plantio para produção própria.

³Considerado consumo de 100g/cab./dia, 50g no concentrado e 50g no cocho de sal.

• **Sistema Mestiço** - (confinamento para 100 animais) - Animal: novilho Mestiço (Nelore x Europeu), desmamado aos sete meses com 180kg de peso vivo, em pastejo de *B. decumbens* até o início do confinamento (18 a 21 meses de idade). Os parâmetros para ganhos de peso são os seguintes:

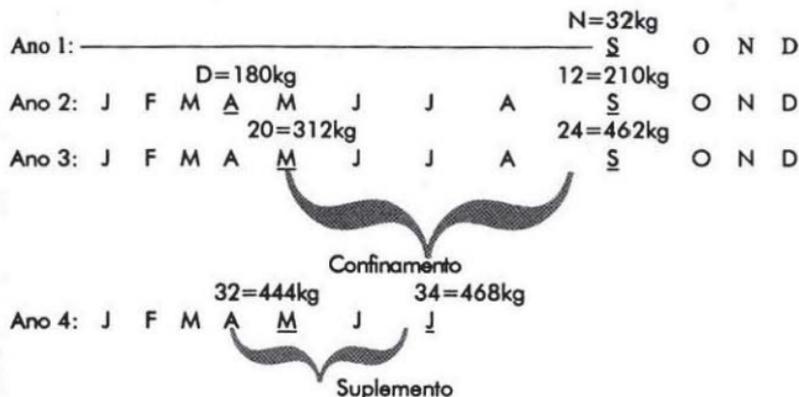
No pasto:

- Período da seca (jun/out.): 110g/cab./dia
- Período das chuvas (nov/maio): 550g/cab./dia

No confinamento (maio-set.): 1.100g/cab./dia

Como no caso anterior, esses parâmetros são usados para acompanhar o crescimento do animal desde o nascimento até o abate, de acordo com o esquema abaixo:

Novilho Mestiço (pastejando *B. decumbens*)



N = nascimento; D = desmama;

12, 20, 24, 32 e 34 = idade em meses.

Em relação ao Sistema Nelore, este sistema é mais precoce em aproximadamente dez meses, resultado do maior potencial genético de crescimento dos animais mestiços, principalmente quando ocorrem incrementos na qualidade da dieta. Conseqüentemente, quando a terminação é feita em confinamento, a idade de abate pode ser reduzida de 35 meses (Sistema Nelore) para 24 meses (Sistema Mestiço). O cruzamento de vacas Nelores com touros Europeus como Charolês, *Fleckvieh*, Chianina, *Angus*, Pardo Suíço, etc, resulta em produtos meio-sangue reconhecidamente mais produtivos do que o Nelore. Essa maior produtividade é devida, sobretudo, à maior capacidade de ingestão de matéria seca que, aliada à idade no início do confinamento (20 meses) resulta num animal de maior potencial para responder eficientemente a incrementos no nível de concentrado na dieta. Assim sendo, o nível de concentrado pode ser maior, em relação ao Sistema Nelore, passando-se a usar uma relação

concentrado/volumoso de 40 e 60%, respectivamente. A quantidade a ser fornecida depende do peso vivo inicial, período de confinamento e tendências do mercado do boi gordo, como já foi discutido anteriormente. No exemplo a seguir, será utilizada a relação 40/60 (concentrado/volumoso).

• *Etapas da Formulação da Ração*

• Consumo de matéria seca (MS) - neste caso, o consumo total de MS é estimado como 2,6% do peso vivo médio inicial do grupo de 100 animais a serem confinados. Assim, em maio do Ano 3 (de acordo com o esquema do sistema mestiço), o peso vivo médio inicial é de 312kg, portanto:

$$\frac{312 \times 2,6\%}{100} = 8,112 \text{ kg de MS/cab./dia.}$$

Desse consumo total de MS, 40% representa a fração de concentrado e os restantes 60% de volumoso (silagem de milho).

Assim, teremos:

$$\frac{8,112 \times 40}{100} = 3,245 \text{kg de concentrado}$$

$$\frac{8,112 \times 60}{100} = 4,867 \text{kg de silagem de milho.}$$

O concentrado a ser usado será constituído pelos mesmos ingredientes usados no Sistema Nelore, variando apenas as suas proporções:

- Mistura 1 - Milho (moído) = 77,2%; Soja (grão moído) = 19,31%; carbonato de cálcio = 1,90% e mistura mineral para animais em engorda = 1,58%.

- Mistura 2 - 85% de uréia e 15% de sulfato de amônia.

Os cuidados com a *Mistura 1* são os mesmos discutidos no Sistema Nelore, incluindo os ajustes necessários para atender o aumento do peso vivo com o passar dos dias de confinamento. A quantidade da *Mistura 2* a ser fornecida sobe para 90g/cab./dia. Com essas definições, o consumo total de MS fica distribuído de acordo com o quadro abaixo:

Ingredientes	kg de MS/cab./dia
Silagem de milho	4,867
Grão de milho	2,436
Grão de soja	0,609
Carbonado de cálcio	0,060
Uréia	0,076
Sulfato de amônia	0,014
Mistura mineral	0,050
Total	8,112

• **Consumo de nutrientes** - a partir do consumo individual de MS dos diversos componentes da dieta, pode ser estimado o consumo de PB e NDT, usando-se as informações da Tabela 7 (valor nutritivo), de forma idêntica ao Sistema Nelore.

Dieta	kg/cab./dia		
	MS	PB	NDT
Silagem de milho	4,867	0,375	3,047
Grão de milho	2,436	0,236	2,205
Grão de soja	0,609	0,216	0,574
Carbonato de cálcio	0,060	-	-
Uréia	0,076	0,198	-
Sulfato de amônia	0,014	-	-
Mistura mineral	0,050	-	-
T o t a i s	8,112	1,025	5,826

• **Consumo total de MS, de PB e de NDT** - Esses valores são então comparados com as exigências nutricionais diárias de Mestiços castrados (Tabela 9).

Este balanço mostra que a dieta formulada satisfaz as exigências nutricionais de um animal de 312kg de peso vivo e ganho de 1,100kg/cab./dia, embora haja um pequeno

déficit protéico. Há um espaço de 0,793kg para aumento do consumo de MS, o que pode vir a ocorrer, dependendo da qualidade da silagem. Com esse ganho de peso, seguindo a evolução do peso vivo apresentado no esquema novilho Mestiço, é possível alcançar peso de abate em 136 dias (set. Ano 3), incluindo-se 16 dias de adaptação dos animais à dieta (ver Fornecimento de alimento).

Pode-se, agora, estimar as necessidades de cada ingrediente da dieta para 100 animais

Consumo x Exigências nutricionais:

	MS	PB	NDT
Consumo (kg/cab./dia)	8,112	1,025	5,826
Exigências, animal de 312kg, Ganho de 1.100g/cab./dia ¹	8,905	1,144	5,791
Déficit/Superávit	- 0,793	- 0,119	+ 0,035

¹Aqui também o peso vivo de 312kg não se encontra na Tabela 9, devendo ser determinado pelo método de interpolação (Ruiz et al., 1993).

e um período de 136 dias de confinamento. Para este cálculo, usa-se o peso vivo médio referente ao início do confinamento (no caso 312kg) e o peso provável de abate (462kg), isto é:

$$\frac{312 + 462}{2} = 387\text{kg de peso vivo}$$

Estimativa das Necessidades de Alimentos (base MS):

Ingredientes	Consumo MS (kg/cab./dia) ¹	kg/100 an./ 136 dias	Produção (kg/ha)	Área (ha) ²	A ser adquirido (kg)
Silagem de milho	4,867	66.191	8.000	8,3	-
Grão de milho	2,436	33.130	4.200	7,9	-
Grão de soja	0,609	8.282	1.840	4,5	-
Carbonato de cálcio	0,060	816	-	-	816
Uréia	0,076	1.034	-	-	1.034
Sulfato de amônio	0,014	190	-	-	190
Mistura mineral ³	0,100	1.360	-	-	1.360

¹Para transformar em peso fresco (como fornecido), dividir pelo teor de MS.

²Área de plantio para produção própria.

³Considerado consumo de 100g/cab./dia, 50g no concentrado e 50g no cocho de sal.

• **Fornecimento do alimento** - a mudança brusca da alimentação de pasto para a de silagem e concentrados pode trazer problemas de ordem digestiva, resultando em baixo consumo, perda de peso e, em casos extremos, até a morte dos animais. Dentre esses problemas, podemos citar a acidose, que provoca no animal perda de apetite, diminuição dos movimentos do rúmen, aceleração do batimento cardíaco, perda de coordenação motora e um quadro sintomatológico comum que é a diarreia. O tratamento consiste na retirada imediata do animal do curral, corte no fornecimento do concentrado (fornecer apenas forragem) e na aplicação, via oral, de óleo mineral, que reduz a absorção de produtos tóxicos e evacua o rúmen. Outro problema, que pode ou não ser consequência da acidose, é o empanzinamento ou timpanismo. Caracteriza-se pela distensão anormal do rúmen devido ao acúmulo de gases, podendo levar o animal à morte por asfixia.

Quando o problema é detectado logo no início, o simples andar do animal provoca a expulsão dos gases. Em casos mais avançados, é necessário administrar, via oral, óleo mineral ou até Blotrol e antibióticos. Em casos extremos, pode ser necessária a punção ruminal.

Em dietas ricas em carboidratos (milho, sorgo, melaço), os animais podem ser acometidos de laminite, que consiste em dor aguda no casco, dificultando os movimentos do animal. Aparentemente, esse problema está relacionado com a dilatação dos vasos sanguíneos no casco, que provoca a exsudação de líquidos orgânicos; essa exsudação passaria a exercer pressão sobre os nervos internos do casco, resultando em dor no andar.

Por esses motivos, a introdução dos animais à nova dieta deve ser lenta, com aumentos gradativos. Isso permite tempo para a multiplicação e crescimento da microflora ruminal adaptada ao novo alimento (bactérias

amiláceas). Recomenda-se um período de adaptação à dieta de 16 dias, com um intervalo de quatro dias para cada incremento de 20 unidades percentuais da fração total do concentrado a ser fornecido por dia (20, 40, 60, 80 e 100% do total). Durante esse período de 16 dias, adiciona-se à ração o equivalente a 1,5% do peso total de concentrado de uma substância também, adicional ao carbonato de cálcio, que pode ser o bicarbonato de sódio ou o de potássio.

A frequência de alimentação normalmente utilizada é de duas vezes ao dia. Entretanto, dependendo da praticidade e do nível do concentrado na dieta, seu fornecimento três vezes ao dia pode melhorar o desempenho animal. Essa maior frequência pode, também, reduzir possíveis problemas de ordem digestiva. É importante manter horários fixos de fornecimento do alimento, retirar sempre do cocho os restos do dia anterior e fazer o serviço com rapidez e pouco barulho. Na região Centro-

Oeste, de inverno seco, é aconselhável fornecer apenas 40% do total diário do volumoso na parte da manhã e os restantes 60%, à tarde. Isso facilita o manejo diário do fornecimento da alimentação e diminui o efeito do ressecamento da silagem pelo sol, mantendo-a mais palatável. Além disso, os animais ficam mais à vontade para alimentar-se no período da tarde, pois faz menos calor e o ambiente é calmo (saída dos tratores do local), o que reduz o estresse. O concentrado, entretanto, pode ser fornecido em duas partes iguais. Nos exemplos discutidos neste texto e quando não se usa vagão forrageiro, a *Mistura 2* deve ser misturada, manualmente, à silagem no cocho, seguindo-se então, a *Mistura 1*.

Ao retirar a silagem do silo, é preciso descartar as partes estragadas que normalmente, ocorrem nas laterais e próximo aos furos na lona. Esse material favorece a multiplicação do *Clostridium botulinum* e a formação de toxina

que, na maioria das vezes, são letais para os animais. O fornecimento da silagem deve atender ao consumo voluntário, mas sem chegar ao desperdício, pois a alimentação representa, excluído o custos dos animais, 70% ou mais dos gastos operacionais do confinamento, e qualquer quantidade desperdiçada vai onerar o custo total do empreendimento.

Manejo sanitário

- **Escolha dos animais** - sendo o confinamento um sistema intensivo de produção de carne, é essencial que o animal a ser confinado possua potencial para responder às condições especiais de alimentação e manejo ao qual será submetido. Alguns aspectos a serem observados na seleção dos animais são:
- *Pelagem* - animais com pêlos finos, sedosos e brilhantes;

- *Olhos* - brilhantes e vivos;
- *Movimentos* - bastante vivacidade nos movimentos e na locomoção;
- *Ectoparasitos* - bernes, carrapatos e mosca-do-chifre provocam estresse, prejudicando o desempenho;
- *Estado corporal* - evitar animais muito magros e caquéticos.
- **Profilaxia** - todo animal a ser confinado deve ser vacinado contra a febre aftosa, a fim de evitar sua movimentação durante esse período para a realização dessa prática obrigatória. Se for o caso, vacinar também contra carbúnculo sintomático, sobretudo os animais jovens. Em decorrência de casos crescentes de morte por botulismo, recomenda-se também a vacinação contra essa doença, principalmente quando se

usa cama-de-frango na dieta. É aconselhável, também, vermifugar todos os animais, particularmente os provenientes de outros criatórios. Essa prática elimina qualquer carga de vermes que o animal possa trazer das pastagens e, dependendo do índice de infestação, pode representar um benefício de 3 a 8% na performance do animal. O controle do carrapato e do berne também é necessário.

- **Orientação geral** - o gado confinado deve receber vigilância diária. Qualquer animal suspeito deve ser imediatamente retirado do curral para um piquete anexo, tratado com água e ração verde à vontade, e examinado por um veterinário. Ocorrendo a morte repentina de um animal, a necrópsia deve ser feita o quanto antes, de modo a garantir a tomada das medidas sanitárias adequadas. Um animal que se isola dos demais é sinal de alerta para o confinador. Nesses casos, é preciso observar os seguintes aspectos: vazio fundo (indicativo de falta de

alimentação); ausência da capacidade de sustentação e locomoção; olhos fundos, focinho seco e com crostas; pelagem áspera; cabeça e orelhas caídas, etc.

Coeficientes de produção

O sucesso de um confinamento depende dos seguintes fatores:

- **Custo das instalações** - devem ser práticas e simples.
- **Preço dos animais a confinar** - os animais representam em torno de 70% dos gastos totais de um confinamento. Pequenas diferenças no preço de compra, portanto, podem determinar grande redução nos custos do empreendimento. Por isso, a habilidade do comprador ou a eficiência do produtor, caso faça a cria e cria, podem ser determinantes no sucesso do confinamento.

• **Cria e recria** - de acordo com os esquemas Nelore e Mestiço o peso do animal no início do confinamento é de máxima importância como fator de redução de custos. Portanto, para um sistema de produção de carne ser bioeconomicamente eficiente, é necessário que o produtor também efetue investimentos nas fases de cria e recria. Isso deve ser alcançado através de um incremento na qualidade e disponibilidade das pastagens.

• **Custo da alimentação** - excluído o custo dos animais, a alimentação concorre com 70 a 80% dos gastos operacionais do confinamento, devendo ser cuidadosamente planejada. Grandes acréscimos de peso podem não ser econômicos se conseguidos pelo uso de elevadas quantidades de concentrado. De modo geral, o ganho de peso economicamente desejável situa-se próximo a 1.000g/cab./dia, dependendo, entretanto, do tipo de animal (raça ou grupo genético), idade e peso

inicial. Assim, ganhos entre 700 e 1.000g/cab./dia, deveriam estar associados a animais Nelore de 32 a 34 meses de idade e relação concentrado/volumoso de 30 a 70%, respectivamente. Já com animais Mestiços de 18 a 20 meses de idade, os ganhos de peso deveriam oscilar entre 1.000 e 1.300g/cab./dia, mantendo-se uma relação concentrado/volumoso de 40 e 60%, respectivamente.

• **Desempenho dos animais** - em situação alimentar idêntica, o potencial genético do animal é o fator determinante do desempenho, por interferir na capacidade de consumo e na taxa de conversão alimentar. Em qualquer situação, porém, grandes acréscimos de peso podem não ser econômicos se conseguidos por meio de elevadas quantidades de concentrado. O sistema de alimentação deve ser planejado de modo a alcançar, ao término do confinamento, o peso vivo mínimo exigido pelo mercado, isto é, 16 arrobas ou aproximadamente 462kg de peso vivo;

• **Preço do boi gordo** - a variação normal de final de entressafra, de agosto a outubro (Tabela 1), deve ser a referência para o confinamento durante a entressafra, de maio a outubro. Convém ter sempre em vista que, no Brasil, o boi confinado não tem condições de competir com o boi de pasto (18 arrobas com 4,5 anos de idade). O que torna o confinamento uma atividade rentável é, principalmente, a alta do preço da arroba do boi nos meses finais da entressafra. Assim, se o preço do boi magro não estiver artificialmente alto no início da entressafra, a transferência dessas treze ou quatorze arrobas para o final da entressafra pode representar o verdadeiro lucro direto do confinador, e não as duas ou três arrobas obtidas durante o confinamento. O pecuarista que faz a cria, cria e engorda deveria estar atento para esse detalhe, pois se o preço do bezerro desmamado ou do boi magro estiverem excessivamente altos, as chances do confinamento dar lucro ficam bastante reduzidas. Nesse caso, talvez fosse mais interessante vender os animais.

O controle de todos esses fatores pode facilitar muito as decisões atuais e futuras de confinamento. Para tanto, usam-se fichas de registros como a mostrada a seguir:

ENGORDA EM CONFINAMENTO - FICHA DE REGISTROS

Proprietário:

Cidade e Estado:

Data início:

Data final:

Lote nº:

A - Nº inicial de animais:

B - Custo do animal:

C - Nº de mortes:

D - *Causa mortis*:

E - Peso inicial médio/lote (kg):

F - Peso final médio/lote (kg):

G - Período de confinamento (dias):

H - Ganho de peso médio (kg/cab./dia) ($F - E/G = H$):

I - Consumo médio de alimentos (base MS: kg/cab./dia):

J - Conversão alimentar (I/H):

K - Custo operacional (animais + alimentação + profilaxia +
mão-de-obra + reparos e manutenção):

L - Nº de animais vendidos:

M - Receita bruta (F x L x preço):

N - Lucro (M - K):

O - Data de venda:

P - Retorno do capital empregado $[(N/K) \times 100]$:

Q - Lucro/animal (N/A):

Observações:

Conclusão

Os sistemas de produção de carne estão sendo direcionados para maior precocidade, de forma a atender à demanda futura por animais jovens para abate.

A prática do confinamento isolada ou associada a sistemas intensivos de produção no pasto atende a essa demanda. Entretanto, cabe ao confinador estar atento às particularidades de risco do empreendimento sem esquecer as exigências do mercado (boi de 16 arrobas), o custo operacional e o preço de entressafra.

Referências Bibliográficas

- ARC. Report of the protein group of the Agricultural Research Council working party on the nutrient requirements of ruminants. [S.l.: s.n.], 1984. (Commonwealth Agricultural Bureaux: Farnham Royal).

MIRANDA, R. M. de; GAMA, M. P. da. Tabelas de arroçamento de bovinos baseadas na experimentação brasileira. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 16, n. 4, p. 567-571, jul./ago. 1981.

NUNES, S.G.; MARTINS, C.S. **Curral para bovinos de corte "módulo 500"**. 2.ed. rev.ampl. Campo Grande : EMBRAPA-CNPGC, 1991. 66p. (EMBRAPA-CNPGC. Circular Técnica, 10).

PEDREIRA, J.V.S.; BOIN, C. Estudo de crescimento do capim-elefante, variedade Napier (*Pennisetum purpureum*, Schum.). **Boletim da Indústria Animal**, v.26, p.263--273, 1969.

PEIXOTO, A.M. Instalações para o confinamento. In: PEIXOTO, A.M.; HADDAD, C.M.; BOIN, C.; BOSE, M.L.V. **O confinamento de bois**. 2.ed. Rio de Janeiro : Globo, 1988. p.67-90.

ROVERSO, E.A.; IMAI, A.G.; TUNDISI, A.G.A.; FONSECA, J.C. Efeito da idade e do método de castração no desenvolvimento de bovinos da raça nelore. **Boletim de Indústria Animal**, v.26, p.67-72, 1969.

RUIZ, M.E.; THIAGO, L.R.L.de S.; COSTA, F.P. **Alimentação de bovinos na estação seca: Princípios e procedimentos**.

3.reimpr. Campo Grande : EMBRAPA-CNPGC, 1993. 81p.
(EMBRAPA-CNPGC. Documentos, 20).

THIAGO, L.R.L. de S.; ANJOS, C.R.dos; CURVO, J.B.E. Avaliação de diferentes fontes de volumosos para a engorda de bovinos em confinamento. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 29., 1992, Lavras. **Anais...** Lavras: SBZ, 1993. p.54.

Endereços atualizados

Embrapa Gado de Corte

BR 262, Km 4

Caixa Postal 154

CEP 79002-970 Campo Grande, MS

Fone: (67) 3368-2000

Fax: (67) 3368-2150

sac@cnpgc.embrapa.br

www.cnpgc.embrapa.br

Embrapa Informação Tecnológica

Parque Estação Biológica – PqEB,

Av. W3 Norte (final)

CEP 70770-901 Brasília, DF

Fone: (61) 3448-4236

Fax: (61) 3340-2753

vendas@sct.embrapa.br

www.sct.embrapa.br

Confinamento de bovinos

Produtor:

A EMBRAPA, através do
**Serviço de Produção de
Informação - SPI**, coloca em
suas mãos as tecnologias
geradas e testadas em
20 anos de pesquisa.
As informações que você
precisa para o crescimento e
desenvolvimento da
agropecuária estão à sua
disposição.
Consulte-nos.

EMBRAPA

Serviço de Produção de Informação.
SAIN - Parque Rural
(final da W3 Norte).
Caixa Postal 040315
CEP 70770-901 Brasília, DF
Tel.: (061) 348-4236



EMBRAPA - SPI

ISBN 85-85007-70-2



9 788585 007706