

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/268803862>

Nutrição de Ruminantes

Chapter · December 2011

CITATIONS
0

READS
1,105

6 authors, including:



Eduardo Schmitt

Brazilian Agricultural Research Corporation (EMBRAPA)

36 PUBLICATIONS 21 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)



L.M. Menezes

Universidade Estadual do Rio Grande do Sul

18 PUBLICATIONS 23 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)



Fernanda Rosa

South Dakota State University

58 PUBLICATIONS 34 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)

Some of the authors of this publication are also working on these related projects:



Beef cows efficiency in pasture based condition [View project](#)

ÍNDICE

1	EVOLUÇÃO DA PECUÁRIA DE CORTE E DO SISTEMA DE PRODUÇÃO NO BRASIL..	4
1.1	GESTÃO	6
2	RAÇAS BOVINAS DE CORTE	9
2.1	PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS.....	9
2.2	RAÇAS EUROPEIAS (<i>Bos TAURUS</i>)	10
2.3	RAÇAS ZEBUÍNAS (<i>Bos INDICUS</i>).....	22
2.4	RAÇAS SINTÉTICAS	29
3	SISTEMAS DE PRODUÇÃO	32
3.1	QUANTO AO NÍVEL TECNOLÓGICO	32
3.2	QUANTO À IDADE DE ENTOURE E ABATE.....	32
3.3	QUANTO AO CICLO DE PRODUÇÃO	33
3.4	REDUÇÃO DA IDADE DE ACASALAMENTO.....	33
	ENTOURE AOS 2 ANOS (ESTIMATIVAS PARA RAÇAS BRITÂNICAS).....	35
	ENTOURE AOS 14-15 MESES (ESTIMATIVAS PARA RAÇAS BRITÂNICAS).....	35
3.5	REDUÇÃO DA IDADE DE ABATE	37
3.6	EVOLUÇÃO DO REBANHO.....	37
4	NUTRIÇÃO DE RUMINANTES	41
4.1	RÚMEN.....	41
4.2	RETÍCULO	41
4.3	OMASO.....	41
4.4	ABOMASO	42
4.5	HABITO ALIMENTAR.....	42
4.6	DIGESTÃO DE RUMINANTES	42
4.7	FERMENTAÇÃO DA CELULOSE.....	43
4.8	FERMENTAÇÃO DO AMIDO.....	43
4.9	CARACTERIZAÇÃO DOS ALIMENTOS.....	43
4.10	CLASSIFICAÇÃO DOS ALIMENTOS.....	44
4.11	ALIMENTOS	47
4.12	CÁLCULO DAS DIETAS.....	51
4.13	FORRAGEIRAS.....	53
5	PRINCÍPIOS BÁSICOS DO FUNCIONAMENTO DA CERCA ELÉTRICA	100
5.1	COMPONENTES DA CERCA ELÉTRICA	100
5.2	TRAMAS E MOIRÕES.....	102
5.3	FIO DE CERCA	102
5.4	ISOLADORES	103
5.5	PORTEIRAS	104
5.6	CHAVE CONECTORA DE REDE	104
5.7	PÁRA-RAIOS	104
5.8	VOLTÍMETROS	105
5.9	CONSTRUÇÃO DA CERCA ELETRICA	105
5.10	MANUTENÇÃO DA CERCA ELÉTRICA	107
6	MANEJO REPRODUTIVO DE BOVINOS DE CORTE	110
6.1	ANATOMIA DO SISTEMA REPRODUTIVO DA FÊMEA BOVINA	110
6.2	FISIOLOGIA DO CICLO REPRODUTIVO DA FÊMEA BOVINA.....	111
6.3	REPETIÇÃO DE CRIA NA NOVILHA.....	116
6.4	ANESTRO PÓS-PARTO	117
6.5	INDICADORES DE PRODUTIVIDADE.....	122
6.6	ÍNDICES DE EFICIÊNCIA REPRODUTIVA.....	124

6.7	ESTAÇÃO REPRODUTIVA DOS BOVINOS.....	125
6.8	DIAGNÓSTICO DE GESTAÇÃO.....	126
6.9	INSEMINAÇÃO ARTIFICIAL E TRANSFERÊNCIA DE EMBRIÕES.....	127
6.10	SINCRONIZAÇÃO DE CIO E OVULAÇÃO.....	130
7	MANEJO DO BEZERRO.....	135
7.1	AO PARTO.....	135
7.2	A DESMAMA.....	136
7.3	DESMAMA DE MANGUEIRA.....	136
7.4	DESMAMA TEMPORÁRIA.....	137
7.5	IDADE DE DESMAMA.....	138
8	FENÓTIPO E ESTADO DE CONDIÇÃO CORPORAL.....	140
8.1	ESTADO DE CONDIÇÃO CORPORAL.....	140
8.2	EFEITOS DO ECC NA PRODUTIVIDADE DO REBANHO.....	142
8.3	RELAÇÃO DA CONDIÇÃO CORPORAL COM O ANESTRO PÓS PARTO.....	145
9	QUALIDADE DE CARCAÇA.....	147
9.1	AVALIAÇÃO DO ANIMAL VIVO.....	147
9.2	ETAPAS DO ABATE.....	149
9.3	CARACTERÍSTICAS QUANTITATIVAS DA CARCAÇA.....	152
9.4	QUALIDADE DE CARCAÇA.....	153
9.5	AVALIAÇÃO, CLASSIFICAÇÃO E TIPIFICAÇÃO DE CARCAÇAS.....	153
9.6	CRESCIMENTO E DISTRIBUIÇÃO DE TECIDOS NA CARCAÇA BOVINA.....	158
9.7	MARMOREIO.....	159
9.8	INFLUENCIA DO SEXO DO ANIMAL NA CARCAÇA.....	160
9.9	EFEITO DA CASTRAÇÃO NO CRESCIMENTO.....	161
9.10	CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS DA CARNE.....	161
9.11	CARACTERÍSTICAS FÍSICAS E QUÍMICAS DA CARNE.....	162
9.12	MATURAÇÃO DA CARNE.....	165
10	COMERCIALIZAÇÃO DE BOVINOS.....	166
10.1	OS CICLOS DA PECUÁRIA DE CORTE.....	167
10.2	ANIMAIS PARA O ABATE.....	168
10.3	ANIMAIS PARA RECRIA.....	170
10.4	ANIMAIS PARA TERMINAÇÃO (ENGORDA).....	171
10.5	ANIMAIS PARA REPRODUÇÃO.....	171
11	SANIDADE DE BOVINOS DE CORTE.....	173
11.1	DOENÇAS BACTERIANAS.....	173
11.2	DOENÇAS VÍRICAS.....	179
11.3	DOENÇAS PARASITÁRIAS.....	183
11.4	DOENÇAS NUTRICIONAIS OU DOENÇAS DA PRODUÇÃO.....	188
12	MELHORAMENTO GENÉTICO.....	192
12.1	MELHORAMENTO ANIMAL BÁSICO.....	192
12.2	CONCEITOS BÁSICOS DE GENÉTICA.....	192
12.3	EZOOGNÓSIA.....	193
12.4	FENÓTIPO E GENÓTIPO.....	193
12.5	INTERAÇÃO GENÓTIPO-AMBIENTE.....	195
12.6	SELEÇÃO.....	197
12.7	CORRELAÇÕES GENÉTICAS.....	198
12.8	SISTEMAS DE ACASALAMENTO.....	199
12.9	CONSANGÜINIDADE.....	199
12.10	CRUZAMENTO.....	200
12.11	RAÇAS SINTÉTICAS.....	206
12.12	ALGUMAS FORMAS DE AVALIAÇÃO GENÉTICA.....	207



12.13	ALGUMAS CONTRIBUIÇÕES DA BIOTECNOLOGIA NO MELHORAMENTO ANIMAL	208
13	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	210

1 EVOLUÇÃO DA PECUÁRIA DE CORTE E DO SISTEMA DE PRODUÇÃO NO BRASIL

A pecuária de corte no Brasil teve sua origem ainda no período colonial, nas regiões litorâneas. A principal função desta atividade na época era fornecer couro e carne. O couro era utilizado para a confecção de vestuário e arreios, e a carne para a produção de charque, que tinha como função alimentar a população, principalmente os trabalhadores das minas de ouro.

Com a expansão da cana-de-açúcar no litoral a atividade pecuária foi migrando para o interior do país. Os principais fatores que auxiliaram este acontecimento foram o custo de produção da época ser muito baixo e o regime de criação ser bastante extensivo. Estes fatos, juntamente com o interesse da coroa portuguesa em colonizar o sul do Brasil e o clima e relevo favoráveis para a atividade, fizeram com que o Rio Grande do Sul se tornasse um pólo na produção de charque e couro.

A mão-de-obra utilizada neste período era bastante precária, composta por escravos, índios, europeus e habitantes nativos oriundos desta miscigenação.

A atividade era conduzida de forma extensiva, quase considerada extrativista, pois não havia controle dos animais existentes nas propriedades e o abate era feito de forma arcaica (caça).

No século XVIII, deu-se início a importação de reprodutores provenientes da Europa, neste momento começou os investimentos em genética e novas formas de manejo. A partir da segunda metade do século passado foram importados os primeiros exemplares de zebuínos, os quais se adaptaram com facilidade ao clima do Brasil Central.

Na década de 70 chegou ao Brasil, o capim do gênero *Brachiaria spp*, extremamente propício para o clima tropical, o que promoveu a disseminação da pecuária praticamente em todo o território nacional.

Atualmente o Brasil possui o maior rebanho comercial do mundo e o segundo maior em número de cabeças, aproximadamente 195 milhões, perdendo apenas para a Índia. O rebanho indiano devido a fatores de ordem religiosa e cultural, não é utilizado de forma comercial.

Cerca de 21% da carne circulante no comércio internacional é oriunda de pastagens brasileiras, porém não temos entrada completa de nossa carne em vários países desenvolvidos (EUA, Japão e Taiwan), devido a problemas sanitários. Isto promove uma grande perda para nossa balança comercial, pois estes países são os que melhor remuneram o quilo de carne comprada.

Nossa área destinada à agropecuária é de aproximadamente 200 milhões de hectares, sendo 70% utilizada para pecuária, em sua maior parte de baixa tecnologia. Temos um potencial de crescimento, sem promover

desmatamento, de mais 50 milhões de hectares. Isto nos mostra que além de crescermos em produção por área podemos aumentar nossa área produtiva.

Estudos mostram que temos capacidade de dobrar nosso rebanho e nosso potencial produtivo. Para isto torna-se necessário o conhecimento de novas técnicas e a utilização de manejos diferenciados de campo, formação de pastagens, investimentos em sanidade, genética entre outros. Para promover todas estas mudanças de cenário é necessário levar até o homem do campo informação, tecnologia e formas alternativas de utilização destas ferramentas.

Embora o sistema de produção pecuária tenha mudado do período imperial até hoje, a qualificação da mão-de-obra do meio rural ainda deixa muito a desejar. Este fator promove um entrave na utilização de tecnologia no campo.

Após a segunda-grande guerra, a conjuntura mundial tomou outros rumos primeiramente vivendo uma política de 'guerra-fria', e logo após a década de 90 originando a globalização. Esta nova ordem mundial originou uma maior circulação entre os países, de informação, produtos, capital e etc.

Este fato passou a promover uma mudança no perfil do consumidor mundial, pois o produto que é lançado agora, do outro lado do mundo, em 'segundos' já é conhecido aqui. Portanto isto exige uma grande capacidade de adaptação à mudança por parte dos profissionais das mais diversas áreas e setores. Isto mostra que quem manda no sistema de produção é o mercado consumidor, o consumidor diz o que quer ou não comprar.

Na década de 70, o mercado de trabalho exigia técnicos (técnicos agrícolas, médicos veterinários, engenheiros agrônomos, etc.) que implantassem novos sistemas de produção e tecnologia. Atualmente o mercado exige outro perfil de profissional, o técnico-gestor. Indivíduo que além de possuir um vasto conhecimento técnico, deve ter conhecimento de gestão do negócio. Pois somente desta forma poderemos implantar tecnologias e compará-las com a técnica utilizada antes, chegando a conclusão de qual dos modos de produção é mais viável economicamente.

Todos estes fatos, juntamente com uma constante redução na margem de lucro do pecuarista, fazem com que o produtor esteja cada vez mais focado em produzir com qualidade, eficiência e atendendo as exigências do mercado consumidor. A única alternativa é a constante busca pela agregação de valor, pois somente desta forma conseguiremos ser competitivos e manter esta atividade rentável frente a outras oportunidades de negócios.

Portanto, no meio pecuário atual, o técnico não tem mais somente a função de implementar tecnologias, mas sim ser gestor do processo. Sabendo quando e onde deve atuar de forma corretiva e preventiva. Este profissional deve ser o elo do produtor com o consumidor, orientando, desta forma, o pecuarista a produzir com mais eficiência e focado no mercado.





Figura 1: Sistema extensivo de produção pecuária.

Fonte: AZAMBUJA, R.C.

1.1 GESTÃO

O profissional que o mercado busca hoje para atuar no meio agropecuário deve ser capaz de tomar decisões rápidas, corretas, não sendo pego de surpresa por mudanças ou adversidades. Para se tomar estas decisões é necessário fazer comparativos com situações ocorridas em outros anos, tendo em vista os fatos que estão ocorrendo ao seu redor e que poderão vir a acontecer.

Este profissional deve fazer planejamento estratégico, dar início a execução do mesmo, fazer comparações para verificar o andamento, ser capaz de tomar decisões e promover ações corretivas se necessário for. Pois somente desta forma poderá alcançar com sucesso suas metas propostas no planejamento estratégico.

Etapas a serem seguidas:



Plan = Planejar a produção

Do = Executar, fazer

Check = Comparar, verificar

Planejar = Consta em fazer uma projeção do que se deseja executar dentro da propriedade em um determinado período de tempo (Ex: aumentar a taxa de prenhez no próximo ano). Neste caso utilizam-se resultados alcançados em anos anteriores (indicadores) e resultados projetados para o próximo ano (metas). Ainda na fase do planejamento é necessário saber quais os recursos (Ex: maquinário, capital, touros, etc.) e métodos (técnicas a serem adotadas como inseminação artificial) que a fazenda possui e quais serão necessários para dar início ao plano elaborado.

Executar = Esta etapa ocorre quando se começa a colocar em prática o que foi planejado. Através da capacitação da mão-de-obra disponível; educando, treinando e motivando. Logo após se dá início ao processo propriamente dito, através de execução, medição e ajuste, caso necessário.

Comparar = Durante esta fase do processo faz-se o estudo de forma comparativa com os resultados obtidos através da medição e os obtidos nos anos anteriores. Deste momento em diante toma-se as decisões necessárias para corrigir erros que podem estar ocorrendo e que poderiam atrapalhar o alcance das metas pré-estipuladas. No caso de uma inseminação em vacas seria a observação de fêmeas que retornam ao cio após serem inseminadas.

Agir = Nesta etapa são tomadas as ações necessárias para corrigir falhas identificadas na fase anterior. Pode-se agir sobre o sintoma, o que não evitará que este problema ocorra a longo prazo, ou pode-se agir sobre a causa. Muitas vezes se faz necessário agir sobre ambos os focos.

Processos = Processo nada mais é do que o conjunto de tarefas que geram um produto e um resultado, pelo qual se pode caracterizar um responsável. Para se definir um processo é necessário, em primeiro lugar, definir claramente o resultado que se quer atingir e em seguida identificar as tarefas (inicial e final) que envolvem o processo e que afetam o resultado.

É a forma como se deve trabalhar e agir, em cada uma das fases de produção. Os processos devem ser claros, objetivos e documentados. Os processos já existentes devem ser primeiro corrigidos para somente depois serem aperfeiçoados. Para se obter resultados melhores ou semelhantes aos alcançados em anos anteriores, se faz necessário a padronização de processos (Ex: padronizar a recorrida de campo, a gestação, a lactação, etc.).

Através do estudo mais aprofundado e a utilização de ferramentas da gestão, poderemos avaliar o custo benefício de novas técnicas implantadas na propriedade. Pois nos dias de hoje somente levar em conta indicadores zootécnicos como taxa de prenhez, peso ao desmame, não é suficiente para tornar a atividade pecuária rentável. Temos que considerar os indicadores econômicos como lucratividade por hectare, custo de produção e compará-los com os indicadores zootécnicos. Desta forma teremos condições de tomar decisões sobre nosso sistema produtivo. Isto nos mostra que o mercado exige



cada vez mais técnicos com conhecimento de tecnologia de produção juntamente com um profundo conhecimento de sistemas de gestão.

2 RAÇAS BOVINAS DE CORTE

A escolha de uma raça para um sistema de produção pecuário é um dos pontos mais importante para garantir o sucesso e sustentação da atividade, pois com a escolha correta é possível maximizar o ganho de peso e a qualidade de carcaça de acordo com cada realidade de produção. A melhor raça é a mais adaptada ao meio onde será criada. As raças de corte são divididas em raças puras (européias e zebuínas) e as raças sintéticas que são oriundas de cruzamentos entre raças.

Segundo relatos históricos, as raças bovinas derivam de um ancestral comum, o *Bos primigenius*, que viveu no subcontinente indiano, indo do norte da Índia até os desertos da Arábia. Após a era glacial, estes animais migraram de sua região de origem para a Europa, Ásia e África sendo formadas duas subespécies, conforme o local de sua evolução: *Bos primigenius primigenius*, nas regiões temperadas da Europa, que deu origem ao gado europeu, sem cupim (*Bos taurus*); e *Bos primigenius namadicus*, nas regiões tropicais, que veio a se constituir na forma asiática que deu origem ao gado de cupim, ou Zebu (*Bos indicus*).

As raças de corte européias são divididas em duas, de acordo com a localidade dos países de origem e, ainda nas taurinas adaptadas:

Principais raças de corte européias	- Britânicas: Shorton, Devon, Angus, Hereford.
	- Continentais: Charolês, Limousin, Simental, Normanda, Pardo Suíço, Blond D`Aquitaine.
	- Taurinas Adaptadas: Senepol, Bonsmara.

2.1 PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS

Britânicas: raças precoces, tanto em acabamento de carcaça (boa quantidade de gordura), quanto sexualmente.

Continentais: raças que desenvolvem hipertrofia muscular, gerando carcaças mais magras. São animais menos precoces, pois antigamente eram selecionados para trabalho (tração). Sendo raças de grande porte, passando estas características a seus descendentes.

Taurinas Adaptadas: raças que foram criadas com o objetivo de desenvolver animais com boa qualidade de carne e resistentes a ambientes adversos.

2.2 RAÇAS EUROPÉIAS (*Bos Taurus*)

2.2.1 Raças puras Européias Britânicas

2.2.1.1 Hereford

A raça Hereford é originária do condado inglês de mesmo nome, zona de topografia ondulada e que apresenta condições climáticas favoráveis para a produção de pastos superiores. Apesar deste ambiente natural, de vales e planícies com solos férteis, a raça se encontra hoje difundida de forma ampla por todo o mundo. No início do século XIX, ocorriam as seguintes pelagens: vermelha de cara branca, vermelha de cara salpicada, cinza clara e parda. Gradualmente, a pelagem "pampa" característica foi se impondo, sendo hoje considerada como "marca de pureza" da raça.

A raça Hereford na sua variedade mocha, Polled Hereford, atualmente é muito utilizada no Sul do Brasil. Na região Centro-oeste do país tem sido utilizada para realização dos cruzamentos industriais conferindo aos animais características ligadas principalmente, a qualidade de carne com um bom grau de marmoreio estrutura muscular e precocidade sexual. Possui a cara branca e as mucosas despigmentadas, característica herdada das raças de origem, fato que acabou contribuindo para que fosse elevado o índice de casos de ceratoconjuntivite nos animais. Entretanto, essa enfermidade vem sendo corrigida com êxito através do melhoramento genético, por meio da utilização de animais com pigmentação nesta região.



Figura 2: Touro Polled Hereford.

Fonte: http://www.abspecplan.com.br/?modulos/abs_news/express:257. Acessado em 02/2009.

Principais características da raça:

- **Porte:** médio a grande;
- **Temperamento:** dócil;

- **Cor:** conhecido pela cor vermelha, com a cabeça, extremidades e baixo ventre brancos. No biótipo brasileiro busca-se a predominância do vermelho claro - ressalvadas nos machos as variações de tons mais escuros do pescoço, paletas e costilhares, designativos de masculinidade - com menor percentagem de áreas brancas que o original inglês; à exceção da cabeça, o branco preferencialmente deve limitar-se à linha inferior do corpo, podendo apresentar ausência deste nas cruzes.

- Mucosas: na área periférica dos olhos e da boca, no nariz, úbere e testículos, é dada a preferência aos animais que apresentarem pigmentação.



Figura 3: Fêmea Polled Hereford com cria ao pé.

Fonte: www.northeastcornerfarm.com/right.html. Acessado em 02/2009.

2.2.1.2 Aberdeen Angus

Esta raça é originária da Escócia e seu nome provém dos condados escoceses de origem: Aberdeen e Angus. A história registra a existência destes animais, no condado de Angus, antes do século XVI e sua origem é tão remota que não é possível precisar como e quando se originaram.

No início do século XVII, quando a Escócia foi anexada à Inglaterra, iniciou-se um ativo comércio de gado entre os dois países. Os animais preferidos no sul da Ilha eram os pretos, o que induziu os criadores a aumentarem as invernadas, dando preferência aos mochos, eliminando os animais aspados. A seleção para o aperfeiçoamento do Angus começou em torno de 1800, com o criador Hugh Watson de Keillor. A partir de sua Cabanha Keillor projetou a raça, utilizando como critério de seleção as características de precocidade e produção de carne. Esta raça devido a suas características de alta fertilidade em ralação as suas fêmeas e qualidade de sua carne logo se difundiu para outros países, que acabaram se tornando os principais criadores da raça como, por exemplo, os Estados Unidos, Canadá, Argentina, Austrália e Nova Zelândia.

Principais características da raça:

-Porte: médio

-Temperamento: em comparação com as outras raças britânicas apresenta comportamento mais ativo;

-Pelagem: preta, tendo a variação vermelha que é característico dos animais Red Angus que será tratada no item seguinte. Aceitam-se variações nas tonalidades da cor vermelha, porém são preferenciais tonalidades médias a mais escura.

-São características indesejáveis, não admissíveis na raça:

- Manchas brancas fora da região permitida (Ex: peito, umbigo, escroto, etc.);
- Defeitos congênitos (ex, criptorquidismo, lordose, defeitos sérios de aprumos, etc.)

Aspas.



Figura 4: Touro Aberdeen Angus.

Fonte: www.dalebanks.com/sires.html. Acessado em 02/2009.



Figura 5: Novilha Aberdeen Angus.

Fonte: www.whitfieldangus.co.uk/cows.htm. Acessado em 02/2009.

2.2.1.3 Red Angus

A expressão inglesa, Red Angus, identifica a variedade de pelagem vermelha na raça Aberdeen Angus.. Possui as mesmas características relacionadas a qualidade de carne e precocidade sexual do Angus preto. Segundo geneticistas, a variedade vermelha, com a sua característica de gene recessivo junto ao gene predominante preto, apresenta as seguintes possibilidades de ocorrência, frente às diversas alternativas de acasalamento:

P : gene preto dominante; PP : homozigoto preto;
V : gene vermelho recessivo; VV: homozigoto vermelho;
PV : heterozigoto preto, portador de gene vermelho;

Cabe ressaltar que Aberdeen Angus é uma raça só, com variações na cor da pelagem, os animais pretos são dominantes e os vermelhos recessivos. Do cruzamento entre animais pretos podem nascer animais vermelhos. Já do cruzamento entre vermelhos jamais nascerão animais pretos.



Figura 6: Touro Red Angus.

Fonte: http://www.abspecplan.com.br/?modulos/abs_news/express:275. Acessado em 02/2009.

2.2.1.4 Devon

Raça originária do sudoeste da Inglaterra, região menos privilegiada em relação as características de criação, tais como o tipo de relevo e o solo, dando origem a uma das raças européias mais rústicas e de baixa exigência. Possui duas variedades o South Devon e o Sussex. O South Devon possui pelagem mais clara e as fêmeas possuem alta habilidade materna. O Devon do Norte ou Sessex é a variedade mais difundida no Rio Grande do Sul. Possui característica de ser aspado de origem, nos últimos 100 anos a raça sofreu consideráveis mudanças. Surgindo, através de seleção genética, a variedade mocha (Polled Devon). A sua carne é de boa qualidade, tendo uma boa distribuição de gordura.

Principais características da raça:

-Porte: médio

-Comportamento: dócil

-Pelagem e mucosas: de cor castanha avermelhada e extremidade (vassoura) da cola branca nos animais adultos. A cor dos chifres, tanto nos machos como nas fêmeas, é a cor de cera, sendo a ponta um pouco mais escura.



Figura 7: Touro da raça Devon.

Fonte: <http://assisbrasil.org/devon.html>. Acessado em 02/2009.

2.2.1.5 Shorthorn

Raça originária do nordeste da Inglaterra, o real desenvolvimento da raça ocorreu no vale do rio Tees por volta de 1600. É uma raça mais exigente por ser criada em uma região de solos férteis. Na sua origem possui chifres. Mais tarde, nos Estados Unidos foi criado o mocho, através de cruzamentos com raça Mulley, em 1870. Destaca-se pela precocidade e alto ganho de peso



Figura 8: Touro da raça Shorthorn.

Fonte: <http://www.fwi.co.uk/blogs/livestock-and-sales-blog/2008/07/limousin-takes-royal-show-top.html>. Acessado em 02/2009.

Principais características da raça:

- **Porte:** médio a grande.

- **Pelagem:** A raça Shorthorn tem por característica racial a presença de três tipos de pelagens: a vermelha, a branca e a rosilha, porém alguns criadores preferem dizer que a raça tem quatro pelagens, incluindo assim o padrão vermelho e branco.

2.2.2 Raças puras Européias Continentais

2.2.2.1 Charolês

Raça originária da França, mais precisamente do Distrito de Charolaise. Desenvolveu-se a partir do século XVIII, como excelente fornecedor de carne e animal de tração. Possui características de ser musculoso, sem tendência a depositar gordura subcutânea. No Brasil, a porta de entrada do Charolês foi o Rio Grande do Sul. De acordo com arquivos da Escola de Agronomia "Eliseu Maciel", da Universidade Federal de Pelotas, no ano de 1885 chegaram à Pelotas dois reprodutores Charolês, importados da França pelo governo Imperial. A partir daí a raça se difundiu por todo o país, sendo muito utilizada para a realização de cruzamentos industriais no Centro-oeste e nordeste. É uma raça especializada em produzir grande massa muscular (grande velocidade de ganho de peso), com pequena capa de gordura, diferentemente das raças britânicas.

Principais características da raça:

- **Porte:** grande
- **Comportamento:** dócil
- **Pelagem:** A cor deve ser do branco ao branco opaco. Pelagens amarelo carregadas não são desejáveis. São eliminatórias as pelagens oveiras (manchas amarelas mais ou menos escuras). Os cascos são claros e as mucosas são rosadas. Possuem chifres de cor marfim com pontas bege escuro, circular, alongadas nas vacas. Nos machos a nuca é mais forte, e os cornos mais grossos e mais curtos.



Figura 9: Touro da raça Charolês.

Fonte: <http://pt.wikipedia.org/wiki/Charol%C3%AAs>. Acessado em 02/2009.

2.2.2.2 *Limousin*

Raça nativa da província de Lemosin, ou Limousin, no sudoeste da França. É derivada de um progressivo melhoramento da antiga raça Garoneza. Eram utilizados para tração animal, até que passaram a ser melhorados no final do século XIX. Apresenta grande massa muscular e alto rendimento de carcaça, devido a sua origem francesa, onde os animais eram selecionados para dupla aptidão (tração e carne). A raça se destaca pela qualidade e homogeneidade de carcaça. É uma raça, assim como a raça Charolesa, que é muito difundida em vários estados brasileiros com o objetivo de incrementar os ganhos por transmitir características de rápido crescimento e alto peso de carcaça.

Principais características da raça:

- **Comportamento:** dócil

- **Pelagem:** é de coloração amarelo-claro ao caramelo, com áreas mais claras em torno dos olhos e do focinho, ventre, períneo e extremidades dos membros, possuem mucosas e cascos mais escuros. O corpo é ligeiramente maior que o dos demais bovinos franceses.



Figura 10: Touro da raça Limousin.

Fonte: <http://www.fwi.co.uk/blogs/livestock-and-sales-blog/2008/07/limousin-takes-royal-show-top.html>. Acessado em 02/2009.

2.2.2.3 *Simental*

A raça Simental é uma das raças mais populosa no mundo, sendo criada em todos os continentes. Suíça é o país de origem da raça, sendo desenvolvida para atender dois propósitos (50% carne e 50% leite). São animais exigentes em relação à alimentação. É uma raça que vem sendo muito utilizada em cruzamentos, principalmente com zebuínos, por imprimir um bom rendimento de carcaça, alto ganho de peso e habilidade materna nas matrizes

mestiças Simental. No Brasil vem sendo utilizado em cruzamentos com Nelore para corte e com Gir e Guzerá para leite.

Principais características da raça:

- **Porte:** grande, com corpo alto e cilíndrico;
- **Pelagem:** A coloração é amarelada ou vermelha, com manchas brancas e distribuição característica. A cabeça, o ventre, a parte baixa do peito, as patas e a vassoura da cauda são brancos. A pele é ligeiramente pigmentada, o focinho é claro e os chifres são finos.



Figura 11: Touro da raça Simental.

Fonte: <http://www.altagenetics.com.br/produtos/produtosC.aspx?strCodProd=87#>. Acessado em 02/2009.

2.2.2.4 Blond D`Aquitaine:

É uma raça de origem francesa, nos vales dos Pirineus. Raça rústica, com alto desenvolvimento corporal, dotada de bom equilíbrio entre a estrutura óssea e desenvolvimento muscular intenso com alto rendimento de carcaça. Representa uma boa alternativa para a utilização em cruzamentos industriais, com boa adaptação ao clima tropical.

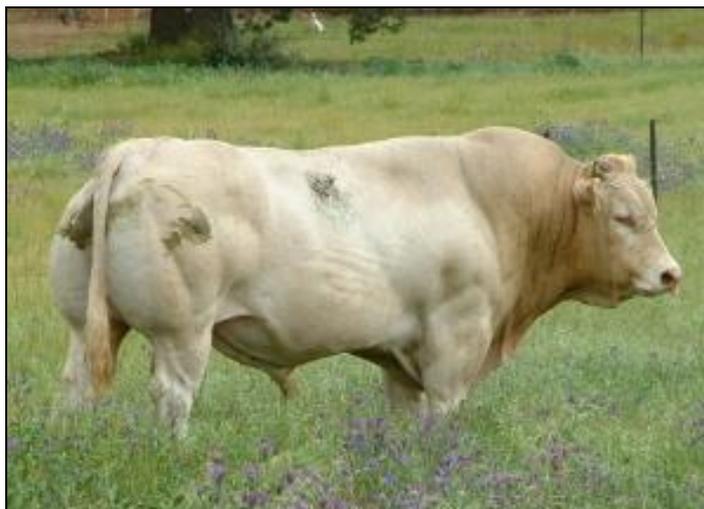


Figura 12: Touro da raça Blond D`Aquitaine.

Fonte: www.blondes.asn.au/. Acessado em 02/2009.

Principais características da raça:

- **Comportamento:** dócil
- **Pelagem:** é de uma só cor, parda, variando do amarelo claro ao amarelo escuro, dotado de pelo fino e curto.

2.2.2.5 Normanda

Raça de origem francesa, são animais de duplo propósito (carne e leite), produzem carnes com relativo baixos teores de gordura e leite com o teor de gordura adequado. No cruzamento com as raças zebuínas, o gado Normando produz mestiço rústico de rápido crescimento, pesados, produtores de carne de boa qualidade.

Principais características da raça:

- **Comportamento:** dócil
- **Pelagem:** deve ter necessariamente as três (3) cores: vermelho ou ruivo, castanho escuro ou pardo e o branco, cuja predominância e localização variam conforme o indivíduo. Os animais com pelagem rosilha são desclassificados. Possui chifres claros, mas existe também a variedade mocha da raça.



Figura 13: Vaca da raça Normanda

Fonte: www.bovinos.hpg.ig.com.br/mistas_leite.htm. Acessado em 02/2009.

2.2.2.6 Pardo Suíço

É a raça mais antiga da suíça e uma das mais antigas do mundo. É reconhecida pela sua capacidade de adaptação em regiões de clima quente, devido a sua tolerância ao calor, por se originar de regiões elevadas (Alpes) onde a radiação ultravioleta é muito intensa e o oxigênio é rarefeito. Os animais eram selecionados com três propósitos: carne, leite e tração. Raça que se destaca por produzir uma carne com boa cobertura de gordura, com bom rendimento de carcaça. As fêmeas possuem boa habilidade materna, gerando terneiros de bom desempenho. É muito difundida no Centro-oeste do Brasil para utilização em cruzamentos com zebuínos.



Figura 14: Touro da raça Pardo Suíço de corte.

Fonte: http://www.lagoa.com.br/main_animais_detalhes.asp?idAnimal=745. Acessado em 02/2009.

Principais características da raça:

- **Comportamento:** dócil
- **Porte:** grande
- **Pelagem:** parda – cinza, pelo curto, cascos escuros conferindo boa resistência a problemas de cascos.



Figura 15: Fêmea da raça Pardo Suíço de corte.

Fonte: http://racasepecuaria.blogspot.com/2007_04_01_archive.html. Acessado em 02/2009.

2.2.3 Raças Europeias Adaptadas ao Clima Tropical

2.2.3.1 Senepol

A raça Senepol desenvolveu-se, inicialmente, por volta de 1900 nas Ilhas Virgens Norte-Americanas. O princípio da criação desta raça veio da necessidade de criar um animal com boa qualidade de carne e principalmente, que fosse adaptado ao clima tropical. Assim, para atender a esse objetivo foi feito o cruzamento entre as raças N'Dama do Senegal e Red Poll da Inglaterra. Atualmente, é muito utilizada na região Centro-oeste do país, tanto para cruzamentos quanto para criação exclusiva.

O N'Dama possui características de tolerância ao calor, resistência a insetos e boa adaptação em pastagens de menor qualidade. A genética do Red Poll foi acrescentada para melhorar a fertilidade, o temperamento, a produção leiteira, a qualidade da carne, a uniformidade da pelagem vermelha, o tamanho do corpo e o caráter mocho.

Principais características da raça:

- **Porte:** médio;
- **Temperamento:** dócil
- **Pelagem:** vermelho sólido com pêlo zero.



Figura 16: Touro da raça Senepol.

Fonte: http://racasepecuaria.blogspot.com/2007_04_01_archive.html. Acessado em 02/2009.

2.2.3.2 *Bonsmara*

Originária do Sul da África, a raça Bonsmara é resultado de mais de 50 anos de rígida seleção. O trabalho foi iniciado pelo zootecnista sul-africano Jan Bonsma e foi “construído” para se obter, ao mesmo tempo, a produtividade das raças britânicas e a adaptação ao clima tropical de raças nativas. Os animais Bonsmara são compostos pelas raças não zebuínas Africânder, Shorthorn e Hereford. Em sua seleção, apenas 1 em cada 6 touros eram aprovados para reprodução, após serem submetidos a exaustivos testes de performance que avaliavam adaptabilidade, fertilidade, eficiência funcional e conversão alimentar.



Figura 17: Touro da raça Bonsmara.

Fonte: www.bonsmaranamibia.com/section.php?secid=6. Acessado em 02/2009.

Principais características da raça:

- **Temperamento:** dócil
- **Porte:** médio a grande
- **Pelagem:** são marrons, avermelhados, com pele lisa, grossa e pigmentados.



Figura 18: Vaca da raça Bonsmara com cria ao pé.

Fonte: <http://www.fortresscattle.co.za/pics/gfx/cowandcalf.jpg>. Acessado em 02/2009.

2.3 RAÇAS ZEBUÍNAS (*Bos Indicus*)

Também conhecidas como **Raças Adaptadas**, por suas características relacionadas à alta capacidade da adaptação a ambientes adversos, com presença de temperaturas alta e baixa disponibilidade de alimentos de qualidade. Também são mais resistentes as parasitoses. Possuem o comportamento classificado como sanguíneo (agitado) e gregário, ou seja, andam em grupos. Atualmente o gado zebuino, compõe cerca de 80% do rebanho nacional.

Causas da adaptação:

A seleção natural ocorreu devido às condições em que estes animais foram expostos, que acabou desencadeando o surgimento das seguintes características fisiológicas:

A) Resistência aos efeitos climáticos dos trópicos:

- Menor produção de calor;
- Menor ingestão de alimento;
- Menor tempo de fermentação ruminal;
- Grande superfície de pele, facilita as trocas de temperatura;

- Maior número de glândulas sudoríparas;
 - Pele pigmentada, conferindo menor ação dos raios solares;
 - Menor consumo de água
- B) Maior eficiência alimentar:
- Principalmente com volumosos fibrosos de baixa porcentagem de proteína bruta;
 - Aparelho digestório menor;
 - Maior velocidade de passagem do alimento pelo rúmen;
 - Maior frequência de consumo;
 - Bom rendimento de carcaça.
- C) Resistência a enfermidades:
- Carrapato: pêlo curto e pele contrátil;
 - Maior transpiração e secreção oleosa;
 - Resistência a ectoparasitas.

2.3.1 Nelore

A raça Nelore correspondente a raça Ongole da Índia. Nelore é o nome de um distrito da antiga Província de Madras, Estado de Andra, situada na costa oriental da Índia, onde foram embarcados os primeiros animais para o Brasil. Os indianos consideram o bovino um animal sagrado, por este motivo a maior parte da população é vegetariana e tem o leite como a única fonte de proteína animal para a dieta. A exploração dos animais é concentrada na produção de leite e no transporte. No Brasil esta raça tem sido muito utilizada para compor os sistemas de cruzamentos, imprimindo uma boa qualidade de carne nos seus descendentes. Para a raça Nelore, especificamente, as importações ocorridas 1960 e 1962, foram decisivas para o início de seu grande crescimento no país. A década de 60, no Brasil, coincide com a retomada do crescimento da região centro-oeste, formada, anteriormente, por grandes extensões de cerrados, somados, atualmente, a introdução das brachiaria. A consolidação desse novo cenário, cerrados-brachiárias, formou o ambiente adequado para que a raça Nelore prosperasse.

Principais características da raça:

- **Porte:** grande
- **Pele:** preta, possui orelhas curtas;
- **Pelagem:** caracteriza-se, de forma geral, de pelagem branca, cinza e manchada de cinza. Ocorrem ainda, outras pelagens com menor expressão, diferentes daquelas denominadas "ideais", que são permitidas no padrão da raça. São elas: vermelha, amarela, preta e suas combinações com o branco, formando as pelagens malhadas ou pintadas de vermelho, amarelo ou preto.

- **Chifres:** são de cor escura, firmemente implantados no crânio, cônicos e mais grossos na base. A ausência de chifres é permitida, constituindo-se na variação mocha da raça, cujo registro genealógico remonta ao ano de 1961. Nos animais mochos é permitida a ocorrência de calo ou batoque, um sinal com espessamento da pele, sem pelos e sem protuberância córnea e um rudimento de chifre, respectivamente. Ambos são observados na região onde naturalmente estariam inseridos os chifres.



Figura 19: Touro da raça Nelore.

Fonte: <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/BovinoCorte/BovinoCorteAcre/nelore1.jpg>. Acessado em 02/2009.

2.3.2 Gir

A raça Gir, proveniente da Índia, é uma raça mista, produtora de carne e com boa aptidão leiteira. Foi uma das primeiras raças a ser importada da Índia para o Brasil, é uma raça muito utilizada nos cruzamentos leiteiros no Brasil. A habilidade materna das vacas Gir constitui um excelente fator para que os bezerros sejam desmamados com bom desempenho.



Figura 20: Touro da raça Gir.

Fonte:

<http://picasaweb.google.com/rosimardogir/TOUROSDARAAGIR#5135735228192152818>.

Acessado em 02/2009.

Principais características da raça:

Porte: médio

Pelagem: vermelha ou amarela em combinações típicas da raça, sempre sobre pele bem pigmentada.

Orelhas: pendulares e grandes

Chifres: são grossos na base, saindo para baixo e para trás.



Figura 21: Cabeça de um animal Gir, mostrando as diferenças anatômicas entre as raças zebuínas.

Fonte:

<http://picasaweb.google.com/rosimardogir/TOUROSDARAAGIR#5135734876004834354>.

Acessado em 02/2009.

2.3.3 Guzerá

Raça de origem indiana, com aptidão para produção de carne e leite, sofreu benéfica seleção ao ingressar em solo brasileiro. Adapta-se muito bem no Nordeste brasileiro, povoando desde áreas férteis litorâneas, passando pelo agreste, até o sertão semi-árido. Sua rusticidade permite-lhe atravessar longos períodos de seca, comuns no sertão nordestino brasileiro. A habilidade materna e a boa produção de leite das vacas garantem o bom desenvolvimento dos bezerros. Raça com bons índices de fertilidade, mesmo em condições adversas.

Principais características da raça:

- **Porte:** grande

- **Pelagem:** A pelagem varia do cinza claro ao escuro, podendo ser branca nas fêmeas. A pele é preta, sendo bem pigmentada.

- **Chifres:** grandes, em forma de lira.



Figura 22: Touro da raça Guzerá.

Fonte: http://www.guzeraramenzoni.com.br/lis_det_videos.php?codVideo=1. Acessado em 02/2009.

2.3.4 Tabapuã

Raça criada no Brasil, no município de Tabapuã, São Paulo, de onde originou o nome. Raça de característica mocha apresenta conformação do tipo cárneo sustentada por ossatura leve e robusta, resultando em uma carcaças com bom rendimento. Na produção de carne, seja como raça pura ou em cruzamentos, tem apresentado bons resultados, associados a um bom ganho de peso e terminação.

Principais características da raça:

- **Porte:** grande
- **Pelagem:** branca ou cinza, as mucosas são escuras e a pele bem pigmentada.



Figura 23: Touro da raça Tabapuã.

Fonte: http://www.abspecplan.com.br/?modulos/abs_news/express:150. Acessado em 02/2009.

2.3.5 Brahman

Raça originária dos Estados Unidos, sendo uma raça pura que provém do cruzamento de outras quatro raças: Nelore, Gir, Guzerá e Krishna valley. Possui como principais características alta rusticidade, resistência ao calor e resistência às enfermidades. Além destas características marcantes, destaca-se também fertilidade, precocidade, habilidade materna, docilidade, e carcaças com alto percentual de musculatura. A primeira importação para o Brasil ocorreu no ano de 1994.

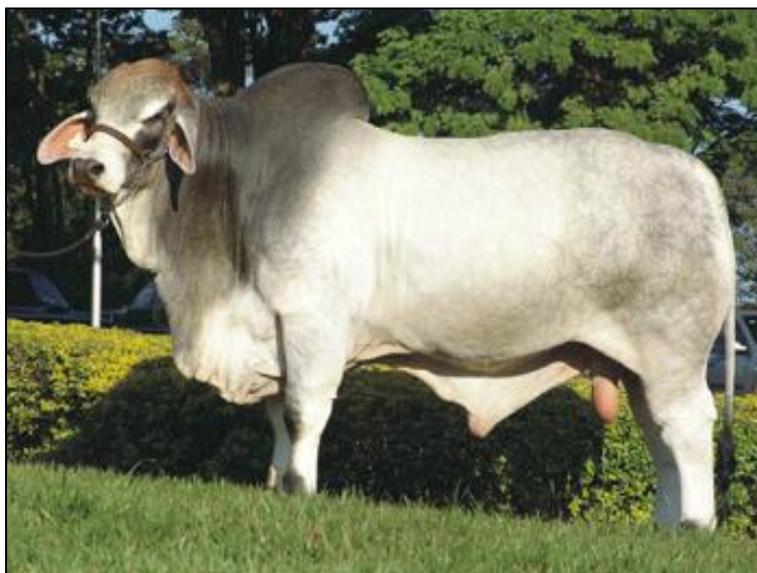


Figura 24: Touro da raça Brahman.

Fonte: <http://www.paginarural.com.br/Imagens/Imagens/2005SETEMBRO/xbra.gif>. Acessado em 02/2009.

Principais características da raça:

- **Porte:** grande
- **Pelagem:** branca, cinza ou vermelha uniforme. A pele é preta, as orelhas são médias, relativamente largas.
- **Chifres:** são escuros e simétricos, sendo permitida a descorna e o mocho natural.

2.4 RAÇAS SINTÉTICAS

As raças sintéticas foram desenvolvidas, principalmente através do cruzamento entre animais de origem europeia e zebuína, com o objetivo de criar animais com características superiores, relacionadas à qualidade de carne, fertilidade, ganho de peso e adaptação ao meio ambiente.

2.4.1 Braford

A raça Braford é fruto de cruzamentos iniciados na década de 60, formando um bovino sintético que congrega em um só animal características importantes do Hereford e dos Zebuínos, sendo que foi reconhecida pelo Ministério da Agricultura do Brasil em 1993. Na condição de bovino sintético, todos os graus de sangue, são considerados como formadores de raça, 1/2, 1/4 - 3/4, 3/8 - 5/8. São animais que se destacam pelo bom rendimento de carcaça, pela qualidade da carne e pela adaptação aos ambientes adversos. A utilização dos 3/4 ou 5/8 de genes zebuínos confere uma boa adaptação, tanto ao ambiente tropical (altas temperaturas), quanto às regiões mais frias.

Principais características da raça:

- **Temperamento:** alerta, mescla características das raças formadoras.
- **Porte:** médio a grande
- **Pelagem:** os animais desta raça, normalmente possuem como cor predominante, o vermelho com algumas manchas, que pode variar de acordo com o grau de sangue. Segundo a associação desta raça, mucosa ocular totalmente despigmentada (albina) em um ou ambos os olhos, bem como prepúcios grandes ou mal conformados, deverão ser eliminados, independentemente de seus méritos genéticos estimados (DEPs) para ganho de peso, índices de seleção Braford ou grau de sangue.



Figura 25: Touro Braford.

Fonte: <http://www.altagenetics.com.br/produtos/produtosC.aspx?strCodProd=3854>. Acessado em 02/2009.

2.4.2 Brangus

As primeiras experiências que deram origem ao programa Brangus - cruzamentos entre o Angus e o Zebu - iniciaram no ano de 1912 no estado norte-americano de Louisiana. O objetivo era a criação de um animal que apresentasse altos índices de produtividade, mesmo criado em condições de clima e meio ambiente adversas, típicas das regiões tropicais e subtropicais. No Brasil as experiências de cruzamento começaram a ser realizados por técnicos do Ministério da Agricultura no município de Bagé (RS) na década de 40. Formada para unir a rusticidade das raças zebuínas e suas características principais - resistência a parasitas, tolerância ao calor, habilidade materna - com as vantagens do Angus - qualidade da carne, precocidade sexual, elevado potencial materno.

Principais características da raça:

- **Pelagem:** predominantemente preta e vermelha, já que existe a variedade preta e vermelha assim como o Angus.

- **Chifres:** são animais mochos, permitindo rudimentos córneos móveis nos animais, com maior grau de sangue Zebuíno.



Figura 26: Touro da raça Brangus.

Fonte: <http://media-2.web.britannica.com/eb-media/43/76943-004-B0F9A6AA.jpg>. Acessado em 02/2009.

2.4.3 Canchin

Raça criada a partir do cruzamento entre as raças Charolês e Zebuína. Este cruzamento teve por objetivo desenvolver animais com ótimo rendimento de carcaça e adaptação às condições adversas de ambiente. Gado rústico, com bom ganho de peso e produz carne de boa qualidade.

Principais características da raça:

- **Temperamento:** alerta

- **Pelagem:** branca com mucosas escurecidas e pele escura



Figura 27: Touro da raça Canchin.

Fonte: <http://www.cnpc.org.br/images/CANCHIM.jpg>. Acessado em 02/2009.

2.4.4 *Santa Gertrudis*

Raça composta de Shorthorn com Brahman, formada no Texas (EUA) para obter animais de alta produtividade e rusticidade, que se adaptassem às duras condições climáticas do sul dos EUA. É uma raça bastante exigente, característica herdada da raça Shorthorn.

Principais características da raça:

- **Pelagem:** pigmentação vermelha. Os pêlos são curtos e lisos, os cascos são escuros.



Figura 28: Touro da raça Santa Gertrudis.

Fonte: http://www.hardigreenpark.com.au/images/barbados_large.jpg. Acessado em 02/2009.

3 SISTEMAS DE PRODUÇÃO

Basicamente os sistemas de produção são classificados em: extensivo, semi-extensivo, semi-intensivo e intensivo. Essa classificação está intimamente relacionada com o nível de tecnologia adotado. Outra forma de classificação é quanto a idade de entoure e abate: sistema um ano, dois anos e tradicional. Além dessas duas maneiras de classificação, os sistemas podem se classificar ainda quanto ao ciclo de produção, em: ciclo completo cria, cria e terminação, o que independe do nível tecnológico ou idade de entoure e abate.

3.1 QUANTO AO NÍVEL TECNOLÓGICO

Sistema extensivo – baixo ou, praticamente, inexistente uso de tecnologia. Sistema baseado exclusivamente em campo nativo.

Sistema semi-extensivo – algum uso de tecnologia, por exemplo, suplementação, limpeza de campo, algum controle sanitário, etc.

Sistema semi-intensivo – nível tecnológico bastante avançado. Além das tecnologias adotadas no semi-extensivo, tem-se ainda o uso de pastagens cultivadas, controle sanitário definido, suplementação em pastagem cultivada, técnicas de melhoramento de campo nativo, etc.

Sistema intensivo – alto uso de tecnologia. Geralmente com integração lavoura-pecuária, uso intensivo de grãos, forragens conservadas, adubação de pastagens (de acordo com análise de solo), manejo de pastagens cultivadas e campo nativo bem conduzido.

Cabe ressaltar aqui, que essa classificação não é estática (fixa) e que os exemplos usados dentro de cada sistema são meramente ilustrativos, sendo que algumas técnicas podem ser comuns a mais de um sistema. Portanto, essa classificação está vinculada ao nível tecnológico aplicado e com a eficiência de aplicação dessas tecnologias.

3.2 QUANTO À IDADE DE ENTOURE E ABATE

Sistema tradicional – As fêmeas são acasaladas e os machos abatidos com, no mínimo, 3 anos de idade.

Sistema dois anos – como o próprio nome diz, as fêmeas são acasaladas e os machos abatidos com, no máximo, 2 anos de idade, havendo uma tolerância para os machos de até 2,5 anos.

Sistema um ano - As fêmeas são acasaladas com 14 meses e os machos abatidos entre 12 e 18 meses.

Existem algumas variações nessa classificação, as quais agregam características dos sistemas descritos acima. Por exemplo, algumas empresas rurais usam o acasalamento aos dois anos e abatem aos 14 meses, ou ainda, aos 3 anos de idade.

3.3 QUANTO AO CICLO DE PRODUÇÃO

Cria – esse sistema é caracterizado pela exploração da venda de bezerros, ou seja, os estabelecimentos fazem à criação dos bezerros do nascimento ao desmame. Depois de desmamados os bezerros são comercializados.

Recria – são os estabelecimentos que fazem a parte intermediária, entre o desmame e o abate. Esses estabelecimentos compram bezerros, agregam peso vivo a esses animais sem terminá-los (engordar). Após esse período esses animais são vendidos para os estabelecimentos que fazem a terminação. Com a redução da idade de abate e de acasalamento, atualmente são poucos os estabelecimentos especializados em recria.

Terminação – são os estabelecimentos que fazem a engorda dos animais para a venda. Esses estabelecimentos trabalham com a compra de bezerros, novilhos, novilhas e vacas de descarte (de invernar) que são terminadas e comercializadas para o abate.

Ciclo completo – engloba os três sistemas anteriores. Os estabelecimentos que fazem ciclo completo criam, recriam e terminam seus animais para o abate. Sistemas de ciclo completo exigem grandes extensões de terra.

3.4 REDUÇÃO DA IDADE DE ACASALAMENTO

Depende do nível de alimentação. As fêmeas, em condições de campo nativo, atingem condições de acasalamento somente aos 3 anos.

Entoure aos 3 anos (estimativas para raças britânicas)

1º verão e 1º inverno (GMD de 270 g)

Nascimento: OUT 2003 (15) -----SET 2004 (± 140 kg)

2º verão (420 g)

SET 2004 -----ABR 2005 (230 kg)

2º inverno (- 200 g)

ABR 2005 -----SET 2005 (200 kg)

3º verão (476 g)

SET 2005 -----ABR 2006 (300 kg)

3º inverno (- 200g)

ABR 2006 -----SET 2006 (270 kg)

(+333 g)

(entoure)

SET 2006 -----NOV (15) 2006 (+ 20 kg) 290 kg

Esses valores são estimados para campo nativo com manejo usual, o que não quer dizer que seja um manejo correto. Existem maneiras (como visto no capítulo de forrageiras) de se evitar essas perdas no inverno e também de obter um GMD um pouco maior na estação de crescimento do campo nativo (primavera/verão/início de outono).

Entoure aos 2 anos (estimativas para raças britânicas)

1º verão GMD 620 g

Nascimento: OUT 2003 (15) -----ABR 2004 (\pm 160 kg)

1º inverno GMD 0 g

(manter peso)

ABR 2004-----SET 2004(\pm 160 kg)

Alternativas para manutenção de peso: Pastagem cultivada com pastejo horário (2hs), campo diferido com suplementação (sal proteinado), pastagem nativa melhorada, entre outras.

2º verão GMD 476 g

SET 2004 -----ABR 2005 (260kg)

2º inverno GMD 0 g

(manter peso)

ABR 2005 -----SET 2005 (\pm 260 kg)

Alternativas para manutenção de peso: as mesmas do primeiro inverno.

GMD 400 g

SET 2005 ----- 15 NOV 2001 (\pm 290 kg)

Do acasalamento ao parto as novilhas devem ganhar 90 kg (peso corporal) e mais 50 kg (bezerro, placenta e líquido amniótico). Para isso esse animal deverá chegar ao parto com peso de 430 kg (aos 3 anos), peso corporal de 380 kg. Cabe ressaltar que quanto maior for o ganho de peso das novilhas antes do 1º parto, menor precisará ser o seu ganho de peso após seu 1º parto. Deve-se buscar ganhos de peso mais uniformes, pois se tivermos períodos de pico, no ganho de peso, pode-se ter acúmulo de gordura.

Entoure aos 14-15 meses (estimativas para raças britânicas)

1º verão, GMD 714 g Desmame
Nascimento: OUT 2003 (15)-----ABR 2004 (180kg)

1º inverno GMD 380 g Acasalamento
ABR 2004 -----NOV 2004 (15) 260 kg

Alternativas alimentares:

Abril, maio e junho - suplementar (silagem, campo diferido, feno, etc). Quanto maior o ganho de peso pré-desmame, mais cedo a fêmea entra em cio. No inverno pastagem cultivada (com ou sem suplementação).

Em condições de alimentação regular, ter peso mínimo ao 1º entoure de 75% do peso adulto. Em boas condições alimentares, 65% do peso adulto ao entoure é suficiente. Deve-se ter atenção redobrada na escolha do touro a ser utilizado, que deve ter DEP para peso ao nascimento negativo (tours novilheiros).

Vantagens do acasalamento aos 14 meses:

- Melhora a eficiência reprodutiva do rebanho.
- Aumento da vida útil da fêmea.
- Maior pressão de seleção.
- Escolha precoce das melhores matrizes.
- Redução do intervalo entre gerações.
- Melhoramento genético.
- Retorno mais rápido do investimento no rebanho.

Desvantagens do acasalamento aos 14 meses:

Os bezerros filhos de vacas acasaladas aos 14 meses são menores, seu desenvolvimento é inferior aos seus contemporâneos, filhos de vacas acasaladas a partir dos dois anos.

E a grande desvantagem, fazer com que essa novilha conceba e volte a conceber aos dois anos (repita cria) depende de um nível alimentar muito alto

e oneroso. A grande chave para decidir usar esse sistema de acasalamento, é calcular se os custos com alimentação para a concepção e re-concepção da novilha serão inferiores a receita gerada pelo bezerro que ela irá produzir a mais. Nesse sistema, não se pode admitir que essa novilha não re-conceba (aos dois anos), caso isso aconteça ela deixa de produzir um bezerro a mais. Nesse caso é melhor usar o sistema dois anos, menos oneroso e produz um bezerro com desenvolvimento superior.

Todas as vantagens citadas para o sistema de acasalamento aos 14-15 meses, são válidas para o sistema 2 anos em relação ao sistema 3 anos. Porém as desvantagens citadas não existem, quando relacionamos o sistema 2 anos com o sistema 3 anos.

3.5 REDUÇÃO DA IDADE DE ABATE

Sistema tradicional (3 anos ou mais) – pastagem nativa exclusivamente. Com os manejos sugeridos no capítulo de forrageiras, pode-se, em campo nativo atingir terminação entre 28 e 30 meses (2,5 anos). São várias as estratégias, basta aplicá-las com eficiência.

Sistema 2 anos – aqui tem-se dois períodos críticos: 1º e o 2º inverno (troca dos dentes incisivos). Com pastagem cultivada nos 2 invernos, é possível abater os animais com 2 anos de idade. A idade influencia muito na maciez da carne.

Sistema 1 ano - alto nível alimentar. Nessa categoria cabe o desmame precoce e nesse caso, após desmamados devem ir para pastagem de verão com alta qualidade. No vazio forrageiro de outono devem receber algum tipo de suplementação. E no inverno, pastagem cultivada de alta qualidade (preferencialmente, com suplementação energética) ou confinamento.

Os bezerros mais difíceis de atingir peso de abate são os filhos de vacas de primeira cria, menor peso ao nascer e menor produção de leite, conseqüentemente, menor peso à desmama.

3.6 EVOLUÇÃO DO REBANHO

3.6.1 Taxa de desfrute

A taxa de desfrute significa quanto o estabelecimento pecuário esta vendendo em kg de carne/ha ou ainda percentualmente (%). Nesse último, quanto % do rebanho está sendo vendido em relação ao total.

Taxa de desfrute é influenciada:

Reprodução (taxa de prenhes, natalidade e desfrute).

Mortalidade.

Idade de abate.

Idade do 1º entouramento.

Tabela 1 – Índices para o exemplo de evolução de rebanho (Tabela 3).

Índices	Valores
Natalidade, %	50
Mortalidade até 1 ano, %	8
Mortalidade + de 1 ano, %	3
Idade de Acasalamento, anos	3
Idade ao abate, anos	4
Lotação pretendida, U.A/ha	0,81
Reposição anual, %	20
Descarte anual, %	20
Compra de matrizes, nº	0
Desfrute, %	14,7
Lotação real, U.A/ha	0,85

Para fazer o cálculo de lotação (carga animal em UA/ha) precisa-se saber quantas UA tem-se por vaca envolvida no sistema. Antes disso precisa-se saber o que é uma UA:

UA = unidade animal, corresponde a 450 kg de PV (peso vivo).

Por isso considera-se uma vaca adulta (\pm 450 kg) como a unidade básica de um sistema. Uma vaca = 1 UA. A unidade animal por vaca (UA/vaca) calcula-se com base no seguinte cálculo:

Para touros: = (1 x % de touro no rebanho) x quantas UA o touro equivale)

Para as demais categorias = (1 x Taxa de natalidade (TN)) x 0,5 x (Taxa de sobrevivência) x quantas UA a categoria equivale)

Onde:

1 – corresponde a 1 vaca, ou seja, 1 UA.

0,5 – corresponde a proporção de machos e fêmeas (50 % de cada um)

Os números correspondentes aos valores usadas na evolução de rebanho da Tabela 3 encontram-se na Tabela 2.

Tabela 2 – UA equivalente por categoria, UA/vaca por categoria e total e fórmula para calcular UA/vaca para cada categoria.

Categoria	UA Equivalente	UA/ vacas	Fórmula p/ calcular UA/vaca
Vaca	1,00	1,00	
Touro	1,75	0,07	1 x 4% x 1,75
Nov. 1	0,40	0,09	(1 x TN) x 0,5 x (Sobrevivência) 0,40
Nov. 2	0,60	0,06	(1 x TN) x 0,5 x (Sobrevivência) 0,60
Nov. 3	0,75	0,07	(1 x TN) x 0,5 x (Sobrevivência) 0,75
Nov. 1	0,40	0,09	(1 x TN) x 0,5 x (Sobrevivência) 0,40
Nov. 2	0,65	0,16	(1 x TN) x 0,5 x (Sobrevivência) 0,65
Nov. 3	0,80	0,19	(1 x TN) x 0,5 x (Sobrevivência) 0,80
Nov. 4	0,90	0,22	(1 x TN) x 0,5 x (Sobrevivência) 0,90
Total		1,95	

Tabela 3 – Evolução de rebanho para uma área de 500 ha, com os índices referentes a tabela 1, e com uma estrutura de 1,95 UA/vaca (isso significa: a cada vaca (1UA) tem mais 0,95 UA ligadas a ela para o andamento do sistema) .

CATEGORIAS	N.º	%	UA	Mortes	Descarte	Reposição	Venda	%
Vacas	207	39	207	6	41		35	44,5
Touros	8	2	15	0	2		2	2,1
Fêmeas até 1 ano	48	9	19	4	-6	48	0	0,0
Fêmeas até 2 anos	46	9	28	1			0	0,0
Fêmeas até 3 anos	45	8	34	1			0	0,0
Macho 1 ano	48	9	19	4			0	0,0
Macho 2 anos	46	9	30	1			0	0,0
Macho 3 anos	45	8	36	1			0	0,0
Macho 4 anos	43	8	39	1			42	53,4
Terneiros	0	0	0	0			0	0,0
Total	536	100	426	22			79	100,0

$$\text{Taxa de desfrute: } \frac{\text{Total vendido}}{\text{Total de animais}} \times 100 = \frac{79}{536} \times 100 = 14,7 \%$$

3.6.2 Índices

Desfrute

Em Kg = Total de kg vendidos no ano (Ex: 01/07/2004 a 30/06/2005)/ pela área em ha. Ai poderíamos estratificar em área total e pastoril. Para isso no cadastro de fazenda teria que ter duas opções: área total e área pastoril. E ainda por local.

Em % = Total de animais vendidos no ano (em número (Ex: 01/07/2004 a 30/06/2005)) / total da fazenda (em número), esse índice me da quanto % do meu rebanho eu vendo anualmente.

Kg de bezerro desmamado/vaca/ano

= total de kg de bezerros no desmame em determinado ano / número de vacas expostas a reprodução (entoure e inseminação).

Peso ao desmame ajustado ao 205 dias = Peso ajustado (205)

Peso ajustado (205) = (((PD – PN)/idade em dias) * 205) + PN.

Onde:

PN = peso ao nascer

PD = peso ao desmame

Exemplo – (1) Um animal ao desmame pesou 155 kg e sua idade ao desmame é 180 dias (do nascimento ao dia do desmame). Esse animal havia nascido com 30 Kg.

Então: $\text{Peso ajustado (205)} = (((155 - 30)/180) * 205) + 30 = ((125/180) * 205) + 30 = ((0,69) * 205) + 30 = 142,4 + 30$

Peso ajustado (205) = 172,4 kg

Exemplo - (2) Outro animal ao desmame pesou 180 kg e sua idade ao desmame 220 dias (do nascimento ao dia do desmame). Esse animal havia nascido com 30 Kg.

Então: $\text{Peso ajustado (205)} = (((180 - 30)/220) * 205) + 30 = ((150/220) * 205) + 30 = ((0,68) * 205) + 30 = 139,4 + 30$

Peso ajustado (205) = 169,4 kg

Nos exemplos acima percebe-se que o animal do exemplo 2 foi mais pesado ao desmame (180kg), porém quando ajusta-se o peso para 205 dias, o animal do exemplo 1 é o mais pesado (172,4 x 169,4 kg). O maior peso do animal do exemplo 2 deve-se a maior idade e não a maior ganho de peso. Quando se ajusta o peso para 205 dias permite-se a comparação entre animais com diferentes idades.

4 NUTRIÇÃO DE RUMINANTES

Os ruminantes diferenciam-se de outros herbívoros por apresentarem três pré-estômagos chamados de retículo, rúmen e omaso. Estes pré-estômagos são câmaras de fermentação localizadas antes do abomaso, que é o estômago similar ao dos demais mamíferos. Esta característica anatômica é fruto de milhares de anos de adaptação, que teve por finalidade aumentar a capacidade de aproveitamento de alimentos fibrosos pelo processo de fermentação. Tais características demonstram não só uma evolução anatômica, mas também fisiológica do processo de digestão, onde estão envolvidos microorganismos como bactérias, fungos e protozoários em um processo de simbiose, garantindo o fornecimento de substratos energéticos e protéicos pela fermentação dos alimentos para o hospedeiro. O título de ruminante advém da particularidade de uma das fases do processo digestão (quebra e redução do alimento), na qual o alimento que já passou pelo rúmen é regurgitado e novamente mastigado e deglutido, para então sofrer nova fermentação. Este processo de regurgitação, mastigação do alimento regurgitado e nova deglutição chamam-se ruminância, o que dá o título de ruminantes a esses animais.

4.1 RÚMEN

É o maior compartimento do trato gastrointestinal e ocupa quase todo o lado esquerdo da cavidade abdominal. Com pH freqüentemente entre 6 e 7, temperatura entre 38° e 42° graus e umidade entre 85 e 90%, funciona como uma grande câmara de armazenamento e fermentação dos alimentos, aonde participam deste processo principalmente, bactérias e protozoários. Os produtos desta fermentação são principalmente ácidos graxos voláteis (principal fonte de energia), proteínas microbiana e vitaminas do complexo B e K.

4.2 RETÍCULO

Funciona na movimentação do alimento para o rúmen ou para o omaso, fazendo a regurgitação do alimento e expulsão dos gases (eructação).

4.3 OMASO

Responsável pela absorção da maior parte da água ingerida (60 a 70%) e pela redução das partículas antes de sua passagem para o abomaso.

4.4 ABOMASO

Semelhante ao estômago de animais não ruminantes está relacionado com a digestão de proteínas.

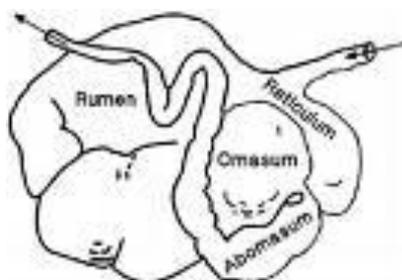


Figura 29: Representação esquemática do sistema digestório dos ruminantes.

Fonte: www.sheep101.info/cud.html. Acessado em 06/2008.

4.5 HABITO ALIMENTAR

4.5.1 *Animais seletivos*

Tendem a comer mais freqüentemente, e por isso, ruminam com mais freqüência, por curtos períodos e tem um pré-estômago relativamente menor. Nestes animais a fermentação ocorre rapidamente, pois o tempo de trânsito para as ingestas nos pré-estômagos é curto.

4.5.2 *Animais não seletivos*

Tendem a comer mais, em curtos períodos, ruminando por longos turnos. Geralmente possuem pré-estômagos volumosos, com a fermentação mais lenta e o tempo de trânsito longo.

4.6 DIGESTÃO DE RUMINANTES

O sucesso ecológico dos ruminantes deve-se aos benefícios da fermentação nos pré-estômagos. As principais vantagens desta digestão são:

- bom aproveitamento de dietas muito fibrosas;
- capacidade de desdobrar a celulose, sendo a principal fonte de energia da sua dieta;
- permite a síntese de proteína microbiana de alto valor biológico a partir de proteínas vegetais de baixo valor biológico (através da adição de uréia na ração);

- garante todos os componentes das vitaminas do complexo B.

Por outro lado, uma das desvantagens da digestão nos ruminantes é a energia despendida na ruminação (cerca de 8 horas por dia), e o fato de que necessidades alimentares adequadas precisam ser supridas em intervalos regulares. Os ruminantes necessitam de mecanismos complicados para manter o tanque de fermentação trabalhando eficientemente, isto é, adição regular de grandes quantidades de saliva, movimentos misturadores fortes nos pré-estômagos e mecanismos de eliminação de gases da fermentação para regurgitação do bolo alimentar.

4.7 FERMENTAÇÃO DA CELULOSE

A degradação da celulose e hemicelulose são executadas por diversas espécies de bactérias presentes no rúmen: **celulolíticas primárias** e **metanogênicas secundárias**.

Os principais produtos da fermentação da celulose são os ácidos graxos voláteis (AVG), estando geralmente em proporção de 70:15:15 para acetato, propionato e butirato, respectivamente. Além destes temos também a produção de CO₂, CH₄.

4.8 FERMENTAÇÃO DO AMIDO

A degradação de amido é feita por diversas bactérias aminolíticas primárias. Ao contrário das celulolíticas, as bactérias aminolíticas têm taxas de fermentação mais rápidas.

4.9 CARACTERIZAÇÃO DOS ALIMENTOS

A caracterização dos alimentos é fundamental para que se tenha êxito na formulação de dietas dos animais. Neste processo é importante conhecê-los quanto à composição química-bromatológica, bem como quanto à presença de fatores antinutricionais ou outras características que possam limitar o uso na alimentação.

No processo de caracterização é avaliada também a capacidade que os alimentos tem em disponibilizar seus nutrientes para os processos metabólicos do organismo animal. Isto é feito através da determinação da digestibilidade dos componentes do alimento, ou seja, a proteína, os carboidratos e os lipídeos e, em seguida avaliando-se a ingestão do alimento pelos animais.

Os alimentos são compostos basicamente por seis grupos de nutrientes:

- 1) Água
- 2) Proteínas
- 3) Lipídeos

4) Carboidratos

5) Minerais

6) Vitaminas

As análises químicas realizadas rotineiramente nos laboratórios de Nutrição Animal fornecem informações a respeito desses componentes. Os alimentos utilizados em dietas de ruminantes normalmente não são classificados da mesma forma que para espécies não ruminantes. Além disso, temos que considerar que alguns alimentos usados para estas espécies apresentam características que dificultam classificá-los, nesta ou aquela categoria. Uma classificação bastante razoável para alimentos usados em dietas de ruminantes pode ser dada como segue.

4.10 CLASSIFICAÇÃO DOS ALIMENTOS

4.10.1 Volumosos

- Baixo valor energético
- Elevado teor em parede celular (FDN) ou em água
- Contém menos que 18% de PB

4.10.1.1 A. Secos

- I. Fenos
- II. Resíduos agrícolas

4.10.1.2 B. Úmidos

- I. Pastagens
- II Forragens cortadas
- III. Forragens conservadas

4.10.2 Concentrados

- Alto valor energético
- Elevado teor de PB

4.10.2.1 Protéicos

Concentrados protéicos: > 18% de PB

Fontes de proteína:

- Degradada no rúmen
- Não degradada no rúmen, mas disponível no intestino;

4.10.2.2 Energéticos

Concentrados energéticos: < 18% de PB

Fontes de carboidratos:

- Estrutural
- Não estrutural

4.10.3 Subprodutos da agroindústria

Normalmente as tabelas de composição de alimentos para gado de corte trazem a composição com base na matéria seca (MS), que é tudo o que constitui o alimento menos a água, sendo descritos da seguinte forma: % de NDT, % PB, % PDR, % PNDR, %FDN, % FDA e a composição mineral, sendo os macroelementos dados em % e os microelementos dados em ppm ou mg/kg de MS. Além disso, as tabelas trazem a composição para as vitaminas A, D e E todas em UI/kg de MS.

O sistema rotineiramente mais utilizado nos laboratórios ainda é o Sistema Weende ou Análise Proximal, desenvolvido na década de 1860, na Alemanha. Neste sistema os alimentos são divididos em água e matéria seca. A matéria seca é dividida em 5 componentes que são: proteína bruta, fibra bruta, matéria mineral (cinzas), extrato etéreo e extrato não nitrogenado.

A primeira divisão, em água e matéria seca, é feita através da secagem da amostra em estufa à temperatura de 105°C. Portanto, $MS = 100 - H_2O$.

No caso de ruminantes é fundamental a determinação da MS dos alimentos. Estes animais têm em seu hábito alimentar muitos, alimentos ricos em água. Como há uma grande variação no teor de umidade dos alimentos, para compará-los é importante que todos estejam numa mesma base, ou seja, matéria seca.

A partir do momento que a amostra está seca, o sistema Weende analisa-a e divide-a em 5 partes, como citado acima.

4.10.4 Matéria mineral (MM)

A análise de matéria mineral é importante para obtenção da matéria orgânica e, também, para avaliação de prováveis adulterações em determinados alimentos. Obviamente que para conhecimento da riqueza mineral de uma determinada amostra deve-se realizar análises dos minerais separadamente.

Matéria Orgânica (MO) = Matéria Seca(MS) – Matéria Mineral(MM).

4.10.5 Proteína bruta (PB)

A proteína bruta é o resultado da análise de uma determinada amostra de alimento em relação ao nitrogênio total. No sistema Weende de análise considera-se que as proteínas têm em média, 16% de nitrogênio e, portanto,

com a determinação do valor de N total do alimento, multiplicando este valor por 6,25 (100/16) encontramos o valor de PB. Vale ressaltar que uma parte significativa do nitrogênio do alimento pode estar na forma de nitrogênio não protéico. A caracterização das diferentes frações do N total de alimentos para ruminantes tem sofrido mudanças, as quais serão vistas mais à frente.

4.10.6 Extrato etéreo (EE)

O extrato etéreo é obtido pela exposição de uma determinada amostra de alimento sob lavagem constante com um solvente orgânico, no caso, o éter de petróleo é o mais utilizado. O processo ocorre sob aquecimento e passando a amostra em solução de **éter** retirando todo **extrato etéreo**. A diferença de peso entre a amostra original e o resíduo nos dará a concentração de extrato etéreo do alimento. Nesta análise são extraídos não apenas os **lipídeos** verdadeiros, mas também, outras moléculas solúveis em solventes orgânicos tais como, **vitaminas lipossolúveis, pigmentos e ceras**.

4.10.7 Fibra bruta (FB)

A determinação da fibra bruta também ocorre sob aquecimento e é obtida pela exposição de uma amostra de alimento a uma solução ácida e em seguida outra solução básica. Após essas duas soluções terem agido sobre a amostra, procede-se à filtragem e por diferença entre o peso da amostra original e o peso do resíduo obtém-se a concentração de fibra bruta da amostra.

4.10.8 Extrato não nitrogenado (EÑN)

O extrato não nitrogenado é obtido por diferença deduzindo-se de 100 os valores de cada determinação anteriormente descrita. Ou seja:

$$\begin{aligned} \text{Extrato Não Nitrogenado} &= 100 - \text{Proteína Bruta} - \text{Extrato Etéreo} - \text{Fibra Bruta} - \text{Material Mineral} \\ \text{EÑN} &= 100 - \text{PB} - \text{EE} - \text{FB} - \text{MM} \end{aligned}$$

4.10.9 Sistema detergente (FDN E FDA)

No sistema detergente (Van Soest, 1994) a amostra é exposta primeiramente ao detergente neutro (pH 7), que após filtragem separa o conteúdo celular (CC) que é solúvel, da parede celular (Fibra em Detergente Neutro - FDN), ou seja, o resíduo retido na filtragem. O conteúdo celular contém amido, proteínas, lipídeos e outros compostos com digestibilidade de praticamente 100%. A parede celular é composta por hemicelulose, celulose e lignina. Portanto:

$$\text{FDN} = \text{MS} - \text{CC}, \text{ ou seja, basicamente:}$$

$$\text{FDN} = \text{Hemicelulose} + \text{Celulose} + \text{Lignina}.$$

Dessa forma, a fibra em detergente neutro (FDN) é o mesmo que parede celular (PC). A FDN tem uma digestibilidade que varia de 20 a 80% dependendo da espécie forrageira e estágio de maturidade.

Em seguida a amostra é exposta ao detergente ácido (pH 2) que solubiliza a hemicelulose e, após a filtragem ficamos com o resíduo retido que é denominado de fibra em detergente ácido (FDA). Portanto:

$$\text{Hemicelulose} = \text{FDN} - \text{FDA}$$

$$\text{FDA} = \text{Celulose} + \text{Lignina}$$

É importante destacar que duas forragens com o mesmo teor de FDA (Ex. 25%) podem ter qualidade totalmente diferente. A forragem 1 pode ter 20% de celulose e 5% de lignina e, a forragem 2 pode ter 15% de celulose e 10% de lignina. Com certeza a forragem 1 será mais digestível. A mesma abordagem pode ser usada para a FDN. A FDN tem uma forte correlação com ingestão de alimentos em ruminantes e a FDA uma forte correlação com a digestibilidade da MS.

4.11 ALIMENTOS

4.11.1 Milho em grão

- Alta Palatabilidade
- Rico em energia: mais de 70% do grão é amido
- Proteína de baixo valor biológico
- Grãos não devem ser moídos muito fino

4.11.2 Trigo em grão

- Valor nutritivo semelhante ao milho
- PB 14% a 18%
- Finamente moído pode levar a problemas digestivos
- Boa palatabilidade

4.11.3 Sorgo

Precisa ser triturado para Ruminantes

Boa fonte de energia

Proteína de baixo valor biológico

Baixa aceitabilidade devido ao elevado teor de tanino

Utilizar variedades com valores de tanino abaixo de 0,4%

O amido do sorgo é de baixa digestibilidade que pode ser aumentada com o processamento principalmente os que utilizam calor

A digestibilidade das proteínas do sorgo é consistentemente menor do que as proteínas do milho, trigo e cevada, um fato que afeta também a digestibilidade do amido.

Princípios tóxicos durrina e ácido cianídrico (forrageiro)

4.11.4 Aveia

Contém PB variável podendo variar de 11 a 15% e elevado teor de fibra

Rica em amido altamente solúvel

Teor de FDN mais alto que outros grãos (> 28%)

4.11.5 Cevada

Pouco utilizada no Brasil

Elevado teor de energia e amido altamente solúvel

4.11.6 Soja e subprodutos

4.11.6.1 GRÃO INTEGRAL

- Excelente fonte de proteína (PB > 40% da MS) e de energia (94% de NDT; 3,4 Mcal de EM/kg de MS);

- Pode ser fornecida crua para os ruminantes adultos;

- Possui elevado teor de gordura (18%) o que limita o seu uso na dieta de ruminantes de modo geral;

- Contém enzimas (lipase e a lipoxidase) que podem resultar em alguma deterioração na gordura presente no grão;

- Lipase pode resultar na liberação de ácidos graxos livres;

- Pode dificultar a digestão da celulose;

- Lipoxidase promove a rancidez oxidativa ou a formação de peróxidos;

- Enzimas são inativas com o processamento da soja utilizando calor;

- Contém a enzima urease que hidrolisa a uréia e produz amônia; e,

- Não se recomenda o uso de uréia em rações contendo soja crua em concentrações elevadas.

4.11.6.2 SOJA TOSTADA

Varição no teor de PB entre 33 e 44%, 15 a 22% no teor de gordura e geralmente tem um teor de umidade de 12%.

Teor de PNDR como porcentagem da PB para a soja adequadamente processada é de 50%

4.11.6.3 FARELO DE SOJA

Alimento palatável, de alta digestibilidade e rico em proteína.

O teor de PB é variável de acordo com o método de extração de óleo aplicado ao grão, podendo ser de 44 ou 48%

Tem um excelente perfil de aminoácidos

4.11.6.4 CASCA DE SOJA

- Possui baixo teor de lignina, é relativamente alto em energia (77% de NDT; 2.98 Mcal de EM/kg de MS), é uma boa fonte de fibra digestível (pectina) e possui baixo teor de carboidrato estrutural

- Pode ser utilizada para substituir a fibra de alimentos volumosos ou a energia de alimentos concentrados

- Excesso de casca de soja em substituição à forragem pode afetar a fermentação ruminal, prejudicando a saúde animal, ou reduzir a produção de gordura do leite

O excesso de casca de soja em substituição aos grãos de cereais pode reduzir a produção de leite devido à ingestão de energia

4.11.6.5 Recomendações de manejo

- a) Evitar níveis excessivos de soja na dieta;
- b) Assegurar níveis adequados (acima de 15% de FDA) e efetivos de fibra na dieta;
- c) A soja extrusada apresenta proteína menos degradável no rúmen.



Figura 30: Bovinos em sistema de confinamento, suplementados com casca de soja.

Fonte: CORRÊA, M.N.

4.11.7 Farelo de arroz

Subproduto do beneficiamento do arroz para o consumo humano

Deve ter como impurezas somente partículas de casca

Possui níveis de extrato etéreo variáveis

Devido ao teor de gordura e o grau de insaturação dos ácidos graxos, o mesmo deve ser fornecido fresco

Farelo de arroz integral pode ser beneficiado para a extração de óleo, resultando no farelo de arroz desengordurado

Ambos devem ser limitados à 20% do concentrado

Farelos que apresentam 8% de fibra bruta contém pouca ou nenhuma casca, enquanto farelos com 15% de fibra bruta contém acima de 20% de casca.

O farelo de arroz contém níveis variáveis de extrato etéreo (entre 10 e 18%).

Apresenta alto teor de fósforo (acima de 1,7%) e baixo teor de cálcio (0,1%)

PB > 14% na MS

4.11.8 Polpa cítrica

A polpa cítrica úmida passa por duas prensas, que reduzem a umidade a 65-75% e, com posterior secagem até 90% de MS para então, ser peletizada e comercializada

Para facilitar o desprendimento da água e reduzir a natureza hidrofílica da pectina, carboidrato presente no alimento, é feita a adição de hidróxido ou óxido de cálcio antes das prensas

Polpas mais escuras e tostadas provavelmente têm qualidade nutricional inferior

A cor também é função da quantidade de cal e melaço (sua presença escurece a polpa) adicionada e, de maneira secundária, da porcentagem de sementes e da variedade da laranja

Deve ser considerado um alimento concentrado energético, mostrando, porém, características sob o aspecto de fermentação ruminal que a colocam como um produto intermediário entre volumosos e concentrados, semelhantemente ao que ocorre com outros subprodutos agro-industriais, como as cascas de soja

A qualidade nutricional e a palatabilidade da polpa cítrica dependem da variedade da laranja, da inclusão de sementes e da retirada ou não dos óleos essenciais, resultado em produtos distintos quanto ao consumo e à composição nutricional

Em geral, o produto é caracterizado pela alta digestibilidade da matéria seca

A polpa de citros possui parede celular altamente digestível, pois seu FDN contém altas concentrações de pectina, um carboidrato estrutural de alta e rápida degradação ruminal, atingindo 90 a 100% sendo, invariavelmente, o carboidrato complexo de mais rápida degradação ruminal.



Figura 31: Bovinos em confinamento do centro do país recebendo polpa cítrica.

Fonte: CORRÊA, M.N.

4.12 CÁLCULO DAS DIETAS

Os principais cálculos são baseados nas normas do NRC (1996; 2001) para bovinos de corte e leite, respectivamente. Porém o NRC (1984) trabalha com proteína bruta e com predições de necessidades energéticas por

kg/NDT/dia. Tal medida justifica-se uma vez que técnicos e produtores que estão mais familiarizados com esta forma de expressão o que facilita o entendimento.

4.12.1 Método para cálculo

Vários são os métodos que podem ser usados, porém cada um com suas vantagens e desvantagens. Estes vão desde a simples tentativa até métodos computadorizados que são os mais rápidos e eficientes quando bem monitorados.

4.12.1.1 Método por tentativa

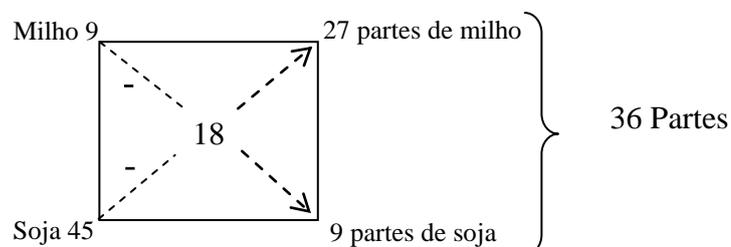
Baseia-se no conhecimento técnico e prático do nutricionista que está treinado e familiarizado com as necessidades dos animais e, além disso, conhece o potencial de cada alimento. Assim faz uma composição de dieta e posteriormente testa seus níveis nutricionais por simples multiplicação e soma. Caso o teor de proteína tenha ficado deficiente compõe-se nova tentativa aumentando-se a proporção de um ou mais alimentos protéicos. Este raciocínio é feito também para outros nutrientes onde duas ou três tentativas são suficientes para ajustar a dieta desde que se tenha conhecimento para isto.

4.12.1.2 Método por quadrado de Pearson

Este método é rápido e simples, porém, serve somente para um nutriente e permite usar apenas dois ingredientes, mas tem-se a opção de agrupá-los com proporções conhecidas.

Ao se balancear uma ração sempre se deve levar em consideração a quantidade de suplementos adicionais utilizados, como por exemplo: calcário calcítico, minerais, vitaminas, probióticos, aditivos em geral, etc. Abaixo segue um exemplo hipotético onde seria utilizado 3,2% desses suplementos, portanto no cálculo da ração, a mesma seria balanceada levando em consideração $100\% - 3,2\% = 96,8\%$. Você deseja formular uma ração com cerca de 18% de PB. Os alimentos que você tem disponível são milho com 9% de PB e o farelo de soja com 45% de PB.

Vamos montar o quadrado de Person:



Ao centro do quadrado está quantidade desejada de proteína e nas duas extremidades do lato esquerdo estão as quantidades de proteína disponíveis no milho e soja. Traçando uma diagonal a partir de cada nutriente

subtraímos do valor ao centro do quadrado e assim vamos obter dois novos valores nas extremidades da direita. Estes valores serão as correspondentes partes de cada nutriente no total de 36 partes que é a soma dos dois valores: o milho deverá ter 27 partes da ração total e a soja apenas nove. O valor 36 significa 96,8% da ração, já que devemos descontar 3,2% dos suplementos minerais de 100%. Agora basta executar uma regra de três:

- Total de partes = 36, que corresponde a 96,8% da ração
- Partes de milho = $27 \times 96,8 / 36 = 72,6\%$ da ração
- Partes de f. de soja = $96,8 - 72,6 = 24,2\%$ da ração

Onde ao somar as proporções de milho e farelo de soja encontra-se os 96,8%.

Todos os métodos utilizados devem sempre partir de um consumo de volumoso pré-fixado a partir do qual se calcula o déficit de nutrientes que será suprido pelo concentrado. Muitos são os motivos que fazem variar a decisão de quanto deve ser a proporção de volumoso vs concentrado: disponibilidade do volumoso, categoria animal, ganho de peso desejado, qualidade e custo do concentrado, etc. onde o usual é entre 30 e 50% de concentrado e 70 e 50% de volumoso, respectivamente.

O cálculo de uma dieta sempre deve buscar a eficiência econômica. Os programas computacionais de mínimo custo nos facilitam sobremaneira a busca de tais dados, porém são perfeitos apenas para a situação de um determinado ganho de peso. Não nos informam entre duas possibilidades de ganho, com dois custos diferentes, qual é o mais eficiente, a não ser que o alimentemos com outros custos que não os com alimentos como: custo do capital, venda em época mais favorável, necessidade de giro rápido, mão-de-obra, enfim, outros custos fixos que afetam o balanço econômico a medida que o tempo vai passando.

4.13 FORRAGEIRAS

É a designação dada ao alimento ofertado ao animal, seja ele de origem animal, vegetal, industrial ou mineral. É qualquer forma ou tipo de alimento fornecido ao animal. Na alimentação de ruminantes as principais forrageiras são de origem vegetal e representada pelas pastagens, onde destacam-se diversas espécies de leguminosas e, principalmente, gramíneas. As plantas forrageiras são utilizadas na produção animal sob a forma de pastagem, feno, silagem ou pela colheita e, posterior, utilização de grãos.

4.13.1 Pastagens

Toda a formação vegetal, rasteira ou arbustiva, natural ou cultivada destinada a alimentação animal constitui uma pastagem. Elas podem ser classificadas pelo seu uso, em: pastejo direto ou conservadas; pela sua origem, em: nativas ou exóticas; pela duração de seu ciclo, em: anuais, bienais

e perenes; pela sua natureza, em: cultivadas, naturais e melhoradas; por sua composição, em: puras ou consorciadas.

4.13.1.1 *Pastagens nativas*

São formadas por plantas nativas ou adaptadas, mas distribuídas naturalmente. Nas pastagens nativas, do Rio Grande do Sul, encontramos espécies perenes e anuais. A constituição predominante é de espécies estivais (de verão), o que ocasiona uma estacionalidade de produção, com déficit quanti-qualitativo no período de outono-inverno. As pastagens nativas apresentam uma grande diversidade florística, com cerca de 400 espécies de gramíneas e 150 de leguminosas. O Estado do Rio Grande do Sul tem no campo nativo, ou pastagem nativa, ou ainda, pastagem natural a base alimentar para os herbívoros domésticos. Apesar de sua importância, tanto para a produção primária como para o meio ambiente, esse ecossistema vem sofrendo uma fortíssima degradação pelo mau manejo ao qual é submetido e, principalmente, uma grande diminuição de sua área, em razão da substituição por culturas anuais e perenes.

Com a visão errônea de que lotação é sinônimo de produtividade, as pastagens nativas vêm sendo submetidas a cargas que não condizem com sua capacidade de suporte. O desconhecimento e o descaso para com as pastagens nativas permitiram que fossem rotuladas de improdutivas, de baixa qualidade e merecedoras de substituição por espécies cultivadas. Porém, os resultados obtidos em estudos em pastagem nativa com manejo adequado, onde a curva ótima de ganho animal aproximou-se da de acúmulo de matéria seca, evidenciaram a importância desse recurso, principalmente quando bem manejado.



Figura 32: Área de pastagem nativa no RS que sofreu degradação por carga animal não condizente com sua capacidade de suporte.

Fonte: ARAUJO, C.



Figura 33: Área de pastagem nativa no RS, com excelente produção forrageira.
Fonte: AZAMBUJA, R.C.

4.13.1.2 *Pastagens nativas melhoradas*

Tem como base a pastagem nativa que é melhorada através de técnicas e manejos que visam aprimorar as condições de solo, da qualidade e produtividade da pastagem, com o objetivo de maximizar a produção forrageira e, conseqüentemente, a produtividade animal explorando esse recurso. Dentre as técnicas disponíveis para o melhoramento de pastagens naturais encontram-se: ajuste de carga, controle de plantas indesejáveis, diferimento (vedação de potreiro para uso posterior), calagem, adubação, introdução de espécies exóticas, entre outras. O melhoramento da pastagem nativa será discutido adiante.



Figura 34: Pastagem nativa melhorada, com utilização de roçada e adubação.
Fonte: AZAMBUJA, R.C.

4.13.1.3 *Pastagens cultivadas*

Tem a contribuição direta do homem na sua formação, utilizando espécies adaptadas ao ambiente, podendo ser formadas por uma ou mais

espécies, em monocultura ou consorciadas. Podem ser também, perenes ou anuais. Nas primeiras as espécies formadoras permanecem por vários anos sem necessidade de novas semeaduras, desde que bem manejadas. As segundas utilizadas em determinadas épocas do ano, nessas existe a necessidade de re-introdução anualmente ou por ressemeadura natural, desde que o manejo adotado permita essa ressemeadura.



Figura 35: Área de pastagem cultivada no Paraná (Aveia).

Fonte: Revista DBO, nº 319, pg. 49, 2007.

4.13.2 Estabelecimento de uma pastagem

O estabelecimento de uma pastagem, associado ao bom planejamento e técnicas de manejo, é o principal determinante do sucesso de sua utilização. As espécies semeadas de acordo com adaptação agroclimática e as recomendações de época, densidade e profundidade de semeadura e adubação certamente terão um adequado estabelecimento. Também são importantes aspectos relacionados ao preparo do solo, forma e tipo de adubação e a qualidade das sementes.

4.13.2.1 Época de estabelecimento

Determinará basicamente o período de utilização da pastagem, bem com sua produção total. Isso, porque a época de estabelecimento recomendada considera fatores de umidade e temperatura adequados para um rápido desenvolvimento inicial, o que permite também maior competição frente a plantas indesejáveis. A época de semeadura, entretanto, varia de acordo com as condições climáticas de cada região e também com a espécie escolhida, como veremos adiante quando tratarmos das principais espécies cultivadas.

4.13.2.2 Densidade de semeadura

É outro fator intrínseco de cada espécie, sendo que cada uma possui recomendações para cultivo em monocultura ou consorciada. Porém sempre deve-se ajustar a densidade de semeadura pelo poder germinativo (PG) e grau de pureza da semente (PU) o que vem a determinar o valor cultural (VC) desta semente

Quadro 1. Cálculo para ajuste de densidade de semente, segundo a recomendação por espécie, o PG e a PU da semente.

$$\text{Quantidade de semente (kg/ha)} = \frac{\text{Recomendação (kg/ha)}}{\frac{\text{Poder germinativo (\%)} \times \text{Grau de pureza (\%)}}{100 \times 100}}$$

No caso de uma pastagem de milheto, onde a recomendação é de 20 kg/ha de sementes viáveis e a semente adquirida possui um poder germinativo de 60% e uma pureza de 95%, serão necessários 35,1 kg/ha da semente adquirida, de acordo com a aplicação da fórmula do quadro 1:

$$\text{Quant. de semente (kg/ha)} = \frac{20 \text{ kg/ha}}{60/100 \times 95/100} = 35,09 \text{ kg/ha}$$

$$60/100 \times 95/100$$

O VC também deve ser considerado na hora da compra da semente. Uma semente mais barata pode ter também um VC mais baixo, por isso, deve-se calcular o valor do kg viável de semente, para então decidir qual semente comprar. Por exemplo, dois lotes de semente A e B:

Lote A

R\$ 0,48 /kg PG = 80% PU = 90%

$$\text{Preço real} = \frac{\text{R\$ 0,48/kg}}{80/100 \times 90/100} = \text{R\$ 0,67 /kg}$$

Lote B

R\$ 0,40 /kg PG = 70% PU = 80%

$$\text{Preço real} = \frac{\text{R\$ } 0,40/\text{kg}}{70/100 \times 80/100} = \text{R\$ } 0,71 /\text{kg}$$

$$70/100 \times 80/100$$

Também se deve considerar que uma semente com maior valor cultural, apresenta um crescimento inicial superior quando comparado a uma de menor valor. O vigor de uma semente pode ser obtido pelo peso dessa semente, sendo que quanto maior o peso, maior o vigor. Quando uma semente possui um crescimento inicial acelerado, pode-se deduzir que a utilização da pastagem será otimizada, pois a entrada dos animais será antecipada ou em menor tempo, quando comparada com outra semeada com sementes com menor valor cultural.

Também se deve considerar que uma semente com maior valor cultural, apresenta um crescimento inicial superior quando comparado a uma de menor valor. O vigor de uma semente pode ser obtido pelo peso dessa semente, sendo que quanto maior o peso, maior o vigor. Quando uma semente possui um crescimento inicial acelerado, pode-se deduzir que a utilização da pastagem será otimizada, pois a entrada dos animais será antecipada ou em menor tempo, quando comparada com outra semeada com sementes com menor valor cultural.

4.13.3 Escarificação, inoculação e peletização

Escarificação – é um processo que visa aumentar a germinação das sementes, consta de um desgaste do tegumento da semente, quebra da dormência, das ditas sementes duras. Pode ser feito com água fervente, com ácido sulfúrico concentrado ou com escarificador elétrico de lixas. Recomenda-se para a maioria das leguminosas, exceto a ervilhaca. A gramínea que se recomenda a escarificação é a pensacola. É uma prática recomendável, mas se não for feita pode ser compensada pelo aumento da densidade de semeadura.

Tabela 1 – Efeito da escarificação mecânica de sementes, com escarificador de lixas, sobre o poder germinativo (PG), em %.

Espécies	Tratamentos	PG, %	Sementes duras, %
Trevo vesiculoso	Sem escarificação	44	
	Com 10 s *	93	
	Com 15 s	98	54
Trevo Branco	Sem escarificação	83	
	Com 10 s *	98	
	Com 15 s	99	16
Cornichão (S. Gabriel)	Sem escarificação	77	
	Com 10 s *	94	
	Com 15 s	95	18

Fonte: MOOJEN, E.L. (1979), dissertação de mestrado.

* motor a 1450 rpm.

Tabela 2 – Nitrogênio atmosférico fixado pelas leguminosas, kg/ha/ano.

Espécies	Kg/ha/ano
Alfafa	280
Tremoço	170
Trevo vermelho	130
Trevo branco	120
Trevo encarnado	105
Feijão miúdo	105
Ervilhaca	90
Soja anual	65
Cornichão	50

Fonte: E. E. La Estanzuela (Uruguai)

Inoculação – visa colocar em contato bactérias fixadoras de nitrogênio com sementes de leguminosa. A inoculação é recomendada toda vez que uma leguminosa é semeada, mesmo em anos sucessivos na mesma área. A inoculação é uma prática **indispensável**. Os inoculantes têm prazo de validade explícito, nunca devem ser expostos ao sol e ao calor, devem ser armazenados na parte de baixo de geladeiras, nunca em freezer. As bactérias são específicas para grupos ou espécies, por exemplo, inoculante para trevo branco, inoculante para trevo vesiculoso, são inoculantes diferentes e específicos. A inoculação consiste em: preparo da solução adesiva (goma arábica com água (20%) ou água com açúcar); na solução adesiva é colocado o inoculante e misturado; posteriormente mistura-se as sementes a esse material; na inoculação simples a semeadura deve ser feita no mesmo dia. Os inoculantes são totalmente atóxicos. A fixação de nitrogênio se dá pelo processo de simbiose que é uma relação de benefício mútuo, onde a leguminosa (hospedeiro) recebe o nitrogênio fixado pelas bactérias e estas recebem produtos elaborados pela planta necessários a sua sobrevivência.

Peletização – consiste em revestir a semente de leguminosas inoculadas. A semente recém inoculada é revestida com carbonato de cálcio (espécies de clima temperado) ou fosfato de rocha (espécies de clima tropical). A semeadura deve ser feita no máximo até sete dias após a peletização. Esse processo visa garantir uma boa nodulação devido a maior sobrevivência das bactérias protegidas do sol e da falta de umidade.

4.13.4 Análise de solo

É um procedimento indispensável para obtenção de uma boa produção em pastagens. O solo deve ser coletado de forma que se obtenha uma amostra representativa da área e devem-se evitar locais próximos a casas, cochos, porteiros, etc. Após coletada e identificada, a amostra deve ser enviada para laboratório de análise. De posse da análise de solo e definida a cultura a ser implantada ou adubada procede-se a adubação recomendada. A recomendação de adubação deve ser feita por profissional habilitado.

4.13.5 Adubação em pastagem

De uma maneira geral, os solos do Rio Grande do Sul apresentam pH levemente ácido, com presença de Al (alumínio) tóxico para as plantas; deficiente em P (fósforo) e medianamente deficiente em K (potássio). A presença de matéria orgânica, que é a principal disponibilizadora de nitrogênio, apresenta teores variáveis nos diversos solos do Estado. Deve-se ter atenção especial para o pH do solo e a presença de elementos tóxicos (alumínio e manganês) que podem ser corrigidos com a aplicação de calcário, bem como aos níveis de fósforo constatados nas análises de solo.

A calagem deve ser realizada em torno de 6 meses antes do plantio, principalmente, em se tratando de leguminosas, esse período é indispensável, podendo ser incorporado ou não ao solo. No caso da não incorporação,

recomenda-se para a prática de pastagens cultivadas ou nativas a aplicação de 1/3 da dose recomenda pela análise de solo.

Ao realizar adubações é necessário conhecer que funções exercem os nutrientes nas plantas:

Nitrogênio – promove a formação das proteínas que fazem parte dos tecidos vegetais e confere cor verde as folhas. Sem nitrogênio a planta não cresce.

Fósforo – estimula o desenvolvimento das raízes e aumenta o perfilhamento. Contribui para formação dos grãos e melhora seu valor nutritivo. Tem alta mobilidade na planta e baixa no solo. É fundamental para as leguminosas.

Potássio – provoca o espessamento dos tecidos conferindo às plantas maior resistência ao acamamento (sustentação) e às doenças. Reduz a perda de água nos períodos críticos.

Os adubos utilizados para pastagens podem ser adubos minerais, minerais naturais ou orgânicos. Nos adubos minerais geralmente são utilizadas fórmulas compostas com nitrogênio, fósforo e potássio (NPK). Como exemplo de adubos naturais pode-se citar os fosfatos de Gafsa, do norte da África e de Araxá de Patos de Minas. Adubos orgânicos existem vários que podem ser utilizados na agricultura como fonte de nutrientes. Os principais produtos são os esterco de animais e os resíduos de culturas.

As fontes de fósforo são os fosfatos minerais, os fosfatos naturais e também as fontes de adubação orgânica. Os fosfatos minerais de uma maneira geral apresentam-se, primeiramente, mais disponíveis às plantas, enquanto que os fosfatos naturais são mais baratos e sua disponibilização para as plantas se dá de forma lenta e progressiva.

A adubação orgânica pode ser definida como a deposição de resíduos orgânicos de diferentes origens sobre o solo com o objetivo de melhorar as propriedades físicas, químicas e biológicas. Em termos gerais, os adubos orgânicos podem ser de origem animal (esterco), origem vegetal (adubos verdes e coberturas mortas), resíduo urbano, resíduo industrial, compostos orgânicos (vermicomposto) e biofertilizantes. A adubação orgânica apresenta as seguintes vantagens: aumenta o teor de matéria orgânica no solo, melhora a estrutura do solo, aumenta a capacidade de retenção de água no solo, aumenta a infiltração de água das chuvas, diminui os efeitos tóxicos do Al e aumenta a atividade microbiana do solo, além de outras vantagens. Entretanto, podem ter efeitos danosos ao ambiente se forem alocados em locais impróprios. Os lençóis freáticos e cursos de água podem ser contaminados pelos dejetos devido a presença de poluentes, como por exemplo, o nitrato.

A estimativa do potencial dos fertilizantes dos esterco, em nível de propriedade, pode ser obtida através de um método fácil e rápido, utilizando-se o decímetro. Depois de ser feita à análise de densidade do material e correlacionada com o teor de nutrientes, é possível estabelecer a adubação orgânica isolada ou associada a mineral.

A adubação mineral deve ser realizada em função das exigências da cultura em questão e de acordo com a disponibilidade de nutrientes reveladas pela análise de solo.

A seguir serão mostrados alguns trabalhos de pesquisa, mostrando o impacto da adubação na produção e aumento de carga animal, na produção e taxa de crescimento de pastagens e na qualidade de pastagens.

Tabela 3 – Ganho médio diário, carga animal, ganho por ha em uma pastagem de milho submetida a diferentes níveis de adubação nitrogenada.

Nitrogênio Kg/ha	GMD g/animal/dia	Carga animal Kg/ha	Ganho Kg/ha
0	1050	1049	497
150	980	1699	754
300	1020	2061	959
450	1060	2600	1240
600	1120	2112	1006

Fonte: Heringer (1995).

Tabela 4 – Taxa de acúmulo, produção de matéria seca, e teor de proteína bruta de uma pastagem de aveia + azevém com níveis de adubação nitrogenada.

Nitrogênio Kg/ha	Taxa de acúmulo Kg MS/ha/dia	Produção de MS Kg/ha	Teor de proteína bruta, %
0	37	4893	13,1
150	82	9327	16,4
300	96	10905	22,2

Fonte: Lupatini et al., 1998.

Nas tabelas 3 e 4 encontram-se as respostas em produção animal e da pastagem, com espécies cultivadas de verão (milho) e inverno (aveia + azevém). Aqui cabe uma pergunta: e as pastagens nativas, respondem a adubação? Ou ainda, vale a pena adubar pastagem nativa? Pensando-se do

ponto de vista fisiológico, de que plantas precisam de nutrientes para seu desenvolvimento, e ainda que, pastagens cultivadas, que são formadas por plantas, respondem positivamente a adubação, pode-se concluir que pastagens nativas, também formadas por plantas, também responderão a adubação. Um trabalho realizado na Estação Experimental Agronômica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul mostra os efeitos da adubação nitrogenada em um campo nativo sobre o desempenho da pastagem e desempenho animal (tabela 5). Esse experimento foi conduzido na estação de crescimento de 1998/1999, com novilhas de 12 meses de idade.

Tabela 5 – Produção de matéria seca verde (MSV, em kg/ha), taxa de acréscimo de MSV (kg/ha/dia), ganho por hectare (kg/ha) e animais dia por hectare (nº/ha/dia), em um campo nativo submetido a níveis de nitrogênio (kg de N/ha), com oferta real média de 10,99 kg MSV/100 kg PV/dia.

	N 0	N 100	N 200
Produção de MSV, kg/ha	994	1307	1711
Taxa de acréscimo de MSV, kg/ha/dia	8.09	10.08	14.93
GMD, kg/dia	0.420	0.350	0.440
Ganho por ha, kg/ha	364	411	697
Animais dia/ha	518	583	739

Fonte: Gomes et al., 2000.

A tabela 5 mostra que a pastagem nativa também responde a fertilização. Como nas pastagens cultivadas, a fertilização não influencia o desempenho individual, mas aumenta a capacidade de suporte da pastagem e, conseqüentemente, o ganho animal por área. A viabilidade econômica da adubação de pastagens nativas será discutida posteriormente.

4.13.6 Formas de utilização de pastagem

As formas de utilização de pastagens com os animais podem ser:

Em pastejo contínuo:

Com lotação variável

Com lotação fixa

Em pastejo rotativo:

Com lotação variável

Com lotação fixa

Com período de descanso fixo

Com período de descanso variável

Com período de pastejo fixo

Com período de pastejo variável

Com um grupo de animais

Com mais de um grupo de animais (desponte e rapadores)

Em pastejo horário

Essa é outra forma de pastejo bastante eficiente, utiliza-se 2 horas por turno, ou mesmo, apenas um turno. A utilização de no máximo 2 horas/turno é devida a capacidade de ingestão dos animais, que após 2 horas de pastejo, em pastagens com boa disponibilidade, terão seu trato gastro-intestinal repleto e encerrarão a ingestão de pastagem. O pastejo horário é uma forma de suplementação.

Seja qual for o sistema utilizado, o importante é considerar a relevância da manutenção de área foliar e reservas, além de garantir uma oferta de forragem que garanta o máximo desempenho animal.

Pastejo contínuo – nas bases expostas acima implica em lotação variável e possibilidade de manter áreas de reserva (potreiros diferidos), além de constante atenção à condição da pastagem e na possibilidade de rapidamente tomar decisões quanto à modificação da carga animal em função da condição da pastagem (altura, massa de forragem, etc.). O pastejo contínuo com lotação fixa ocorre quando o número de animais que pastejam a mesma área, é sempre o mesmo. Apesar de ser largamente empregado na grande maioria dos campos nativos do Rio Grande do Sul, tem como consequência, por não haver ajuste de carga animal em função da disponibilidade de forragem, períodos em que existe um sub-pastejo (sobra forragem) e, em outros super-pastejo (falta forragem). Isso ocorre porque a produção de forragem durante o ano, ou mesmo durante o ciclo de uma pastagem cultivada, não é constante.

Pastejo Rotativo – implica nas mesmas considerações e pode ser mais versátil desde que também conte com áreas de escape para providenciar alterações na lotação, ou no período de descanso ou de pastejo. O pastoreio rotativo consta da divisão da área em vários piquetes, e a pastagem é utilizada de maneira regular e com períodos de descanso ou pastejo pré-definidos. Essa forma de condução de pastejo tem um melhor aproveitamento da forragem disponível, uma vez que força o consumo, em contrapartida, não permite seleção de dieta, o que afeta o desempenho individual dos animais.

Os dois métodos de condução de pastejo só podem ser comparados quando são usados os mesmos critérios de manejo, por exemplo, quando as duas forem conduzidas a um mesmo nível de oferta de forragem. Nessas condições praticamente não existe diferença entre os dois métodos.

4.13.7 Manejo e utilização de forrageiras

A interferência do homem visando a produção animal a partir do uso de pastagens implica em: 1) garantir a perenidade do ecossistema existente, seja ele natural, melhorado (por limpeza, introdução de espécies, fertilização, etc), ou cultivado (no caso de pastagens introduzidas); 2) ofertar quantidade e qualidade de forragem que permitam a expressão do potencial animal (potencial genético) permitida pelo meio; 3) reduzir custos ou maximizar lucros.

Para atingir esses objetivos, a condição básica exigida é o entendimento de que qualquer pastagem, natural, melhorada ou cultivada é um ecossistema (Figura 36), constituído por fatores bióticos (plantas, animais e outros seres vivos) e abióticos (como solo e atmosfera). A sustentabilidade desse ecossistema depende do equilíbrio desses fatores bióticos e abióticos. Portanto, qualquer ação do homem deve levar em consideração a constituição sistêmica desse ambiente considerando a interação entre os fatores que os constitui. Alguns destes são controláveis, como intensidade de desfolha (ou oferta de forragem), disponibilidade de nutrientes, água (em certa medida), etc; outros não são controláveis, ou seja, não podem ser manipulados pelo homem, como radiação solar, temperatura, precipitação. Entendendo que alguns fatores não são manipuláveis pelo homem, deve-se deter nos fatores manipuláveis, mas sempre levando em consideração os não controláveis, por serem eles também determinantes da produtividade do sistema pastoril.

A PASTAGEM VISTA COMO UM SISTEMA ECOLÓGICO (ECOSSISTEMA PASTORIL).

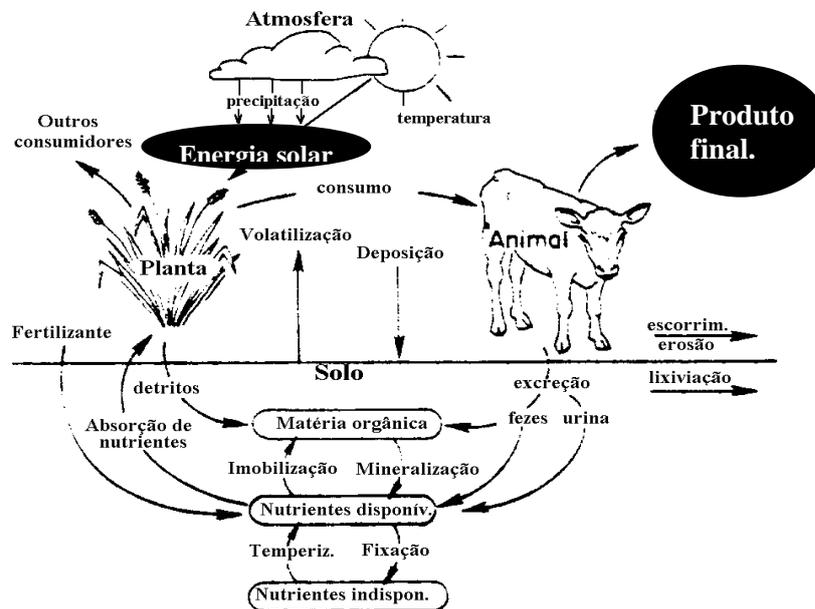


Figura 36: A pastagem vista como um sistema ecológico, com fatores bióticos e abióticos.

Fonte: Adaptado de WILKINSON & LOWREY (1973).

4.13.8 Manejo

O termo “manejo” deve ser entendido como a forma de permitir que o animal colha aquilo que é necessário ao produto animal pretendido, isto é, na quantidade e qualidade que permita garantir a maior produção possível por animal, pelo o máximo período possível, ou seja, sem comprometer a produção da pastagem. A produção da pastagem depende da disponibilidade de recursos ambientais (radiação solar e temperatura) limitada pela disponibilidade de recursos manejáveis, basicamente nutrientes e água. A eliminação de parte desta limitação através de adubações e irrigação vai depender do clima e, obviamente, do custo/benefício. A melhor forma de obter a melhor relação custo/benefício, já que a relação de custos para um dado nível de insumos é difícil de ser alterada, é pela maximização da produção animal.

4.13.9 Oferta de forragem

A oferta de forragem (OF), ou a intensidade de desfolha, são conseqüências da carga animal a que a pastagem é submetida. A OF é correlacionada negativamente com a carga animal, ou seja, quanto maior a OF de forragem menor a carga animal. A oferta de forragem pode ser expressa em kg de matéria seca (kg MS), em kg de MS verde (kg de MSV), em kg de MS de lâminas foliares verdes (kg MSLV) e ainda em percentual (%). Quando é

expressa em percentual se refere ao peso vivo animal, ou seja, uma OF de 12%, quer dizer, ofertar ao animal 12 kg de MS de forragem para cada 100kg de peso vivo por dia (12 kg MS/100 kg PV/dia).

Em termos práticos, a campo, para se medir OF e manejar a pastagem em função da OF, pode-se correlacioná-la com a altura da pastagem. Essa altura vai depender da pastagem, se nativa ou cultivada, se tropical ou temperada, do hábito de crescimento, se ereto ou prostrado (rasteiro), etc. A oferta de forragem esta intimamente ligada com o desempenho animal, individual e por área, e também com a carga animal.



Figura 37: Em termos práticos, a campo, para se medir OF e manejar a pastagem em função da OF, pode-se correlacioná-la com a altura da pastagem.

Fonte: Revista DBO, n° 319 pg. 35, 2007.

4.13.10 Principais forrageiras utilizadas no rio grande do sul

4.13.10.1 Gramíneas anuais de estação fria

Azevém (*Lolium multiflorum* Lam)

É uma planta originária da Bacia do Mediterrâneo, cultivada pela primeira vez na Itália. Tem como característica produzir bem em solos de várias capacidades e qualidades, sendo que em solos areno-argilosos e argilo-arenosos seu desenvolvimento se apresenta de maneira mais eficiente. Além disso, produz melhor em campos baixos e ligeiramente úmidos, do que em campos altos e secos. Apesar desta preferência por campos baixos, deve-se evitar sua implantação em solos encharcados, pois atrasa seu desenvolvimento, dá uma coloração de planta enfraquecida e prejudica seu sistema radicular. Em relação ao clima, exige baixas temperaturas durante o ciclo vegetativo (outono/inverno), sendo que altas temperaturas e dias muito luminosos a estimulam a terminar seu ciclo vegetativo (fim de primavera/verão). A época de sementeira é durante o outono, dando-se

preferência para março-abril, para que as plantas novas aproveitem as altas temperaturas desta época para se desenvolver, a fim de serem pastejadas já na entrada do inverno. Em relação à quantidade de sementes, utiliza-se 25 kg por hectare, podendo variar de acordo com o valor cultural da semente adquirida. A profundidade de semeadura deve ser de 0,5 cm. O azevém pode ser consorciado com várias outras espécies, entre elas: trevo-branco, trevo-vermelho, trevo-subterrâneo, trevo-encarnado e ainda, uma ótima parceria com a aveia, principalmente em solos mais altos, que permitem o bom desenvolvimento desta gramínea.

Aveia (*Avena sativa* L.).

É originária do oeste e leste da Europa e sudeste da África. Existem três espécies de aveia que são cultivadas: A aveia branca, a amarela e a preta. A aveia branca é mais utilizada para alimentação humana e animal à base de grãos. A amarela tem mais folhas que a branca, e por isso é mais indicada ao pastejo, em relação à branca. A preferência, porém, deve ser dada à aveia preta, por conter mais folhas (maior capacidade de suporte), e ser mais resistente ao ataque da ferrugem e pulgões. O clima ideal para seu cultivo pode ser variado, sendo preferencialmente temperado. O mais indicado é o clima marítimo, porém produz bem também nos continentais. A semeadura pode iniciar em março e se estender até julho, sendo que com a finalidade de pastejo o mais indicado seria março, para que haja um aproveitamento mais precoce da planta. A quantidade de sementes utilizadas varia conforme a semeadura: 100 Kg/hectare se for a lanço, 80-90 se for á máquina, variando de acordo com o valor cultural da semente. A profundidade de semeadura deve ser de até 4,0 cm. Sua duração de ciclo gira em torno de quatro meses, de meados de maio a fim de setembro, conseguindo-se de 90-100 dias de utilização. Como citado anteriormente, pode ser consorciada com o azevém (principal), ervilhacas, serradelas e trevo vesiculoso.

Centeio (*Secale cereale* L.).

Gramínea extraordinária para terras arenosas e de frio intenso. Tem ciclo bastante longo, de 150-180 dias, sendo bastante resistente ao pisoteio. A semeadura deve ser realizada a partir da segunda quinzena de abril, utilizando 80 kg/hectare. A profundidade de semeadura deve ser de até 4,0 cm. Pode ser bem utilizada em consorciação com aveia, trevo-vermelho, serradela, ervilhaca e trevo vesiculoso.

4.13.10.2 Gramíneas perenes de estação fria

Festuca (*Dactylis glomerata* L.).

Gramínea perene de inverno deve ser semeada em outubro, utilizando-se 15 kg por hectare. A profundidade de semeadura deve ser de até 1,5 cm. Em abril, já apresenta condições de ser pastejada pelos animais. É pouco utilizada, mas ainda assim, é uma opção, principalmente para áreas baixas e úmidas, sua preferência de solo.

Azevém Perene (*Lolium perene* Lam.).

Gramínea perene que se semeia nos meses de março a maio, utilizando 10 kg de sementes por hectare. A profundidade de semeadura deve ser de até 0,5 cm. Requer temperaturas amenas e clima úmido, preferindo também solos baixos e úmidos. Pode ser consorciada com trevo branco, subtterrâneo e cornichão.

4.13.10.3 Leguminosas anuais de estação fria

Trevo Vesiculoso (*Trifolium Vesiculosum*)

Trevo anual, de porte maior que o trevo branco. Requer solos leves, permeáveis e de boa profundidade. Não aceita várzeas úmidas e solos pesados. A semeadura deve ser realizada preferentemente em março/abril, utilizando-se de 6 a 8 kg de sementes por ha. A profundidade de semeadura deve ser de 0,5 cm. Consorcia-se muito bem com aveia, cevada, centeio e com o azevém. Cumpre seu ciclo entre novembro e dezembro, quando se pode interromper o pastejo a fim de permitir uma boa ressemeadura, visando uma boa produção no próximo outono.

Trevo Vermelho (*Trifolium pratense* L.)

Leguminosa de ciclo bianual, ereta, pode alcançar até 80 cm de altura. Em relação ao tipo de solo, é o mais exigente dos trevos. Prefere solos profundos, pelo fato de sua raiz ter maior penetração que os demais. O pH ideal fica em torno de 6,5 a 6. Os solos argilo-arenosos são os mais indicados, bem como o clima temperado-frio, apesar de resistir bem ao frio intenso. Para a semeadura, deve-se utilizar 6 a 8 kg de sementes por hectare. A profundidade de semeadura deve ser de até 2,0 cm. Atenção especial ao preparo do solo, que deve ter os torrões bem desmanchados, pois a semente é muito pequena e precisa ter seu leito em ótimas condições. Se bem instalada, pode ser aproveitar por mínimo 150-180 dias. Pode ser consorciada com azevém, faláris, festuca e azevém perene.

Ervilhacas (*Vicia ssp.*)

Leguminosas originárias do Mediterrâneo preferem solos médios e pesados, com pH em torno de 6 a 6-5 e clima temperado-frio. A semeadura deve ser realizada no outono, preferencialmente março-abril, e as indicações apontam para 60 kg/hectare. A profundidade de semeadura deve ser superior a 0,5 cm. Pode ser consorciada com aveia, centeio, cevada e azevém, mas não se recomenda pastejo direto pela baixa resistência ao pisoteio. Deste modo, é bem empregada quando cortada para o gado, ou utilizada como feno.

4.13.10.4 Leguminosas perenes de estação fria

Trevo Branco (*Trifolium repens*)

O trevo branco é uma leguminosa perene de clima temperado. Apresenta boas características agrônômicas, tais como boa produção de

forragem com alta qualidade, habilidade de competição e grande capacidade de fixação de nitrogênio. Sua consorciação com gramíneas é a mais difundida no mundo, formando ótimas pastagens. Seu hábito de crescimento é o estolonífero, com grande quantidade de estolões que enraízam nos nós, características que lhe assegura grande persistência quando pastejada. A cor da sua inflorescência é branca, o folíolo é elíptico e bordo do folíolo é serrilhado. Pelo seu hábito de crescimento (estolões prostrados), o trevo branco suporta altas lotações e pastejos baixos, o que muitas vezes o leva a predominar nas pastagens consorciadas com gramíneas e outras leguminosas de porte ereto, quando submetidas a rebaixamento excessivo. A densidade de semeadura é de 1 a 2 kg/ha e a época de semeadura é outono, preferencialmente março/abril. A profundidade de semeadura deve ser de 0,5 cm. O trevo branco é uma planta cianogênica, que possui glicosídeo cianogênico como princípio ativo principal, que se torna tóxico ao entrar em contato com enzima específica, presente no trato digestivo, que o hidroliza produzindo desta forma ácido cianídrico, glicose e benzaldeído. O que pode levar ao timpanismo. Recomenda-se usar essa leguminosa consorciada com gramíneas (azevém, por exemplo) para evitar esse problema.

Cornichão (*Lotus Corniculatus* L.)

Originário da Europa Meridional e Central. Tem grande potencial de uso por ser uma das poucas leguminosas que exigem pouco do solo. Produz bem em solos arenosos, argilosos e nos medianamente pobres. Contrariamente às demais leguminosas, tolera pH inferior a 4,5. em relação ao clima, prefere o temperado-frio, sendo bastante resistente a temperaturas baixas. A semeadura pode ser realizada no outono e primavera, utilizando 8 kg por hectare, dando-se preferência ao outono pela menor incidência de plantas invasoras. A profundidade de semeadura deve ser de até 2 cm.

A grande vantagem que o cornichão em relação às outras leguminosas é não oferecer perigo de timpanismo. Pode ser consorciados com azevém, trevo branco, faláris, festuca e trevo-subterrâneo. Em relação ao preparo do solo precisa de terra bem preparada, pois a semente é muito pequena e precisa de aeração correta para emergir.

Alfafa (*Medicago sativa* L.)

Leguminosa perene que cresce em forma de touceiras, prefere climas quentes e temperados, não tolerando, porém os úmidos. Requer solos profundos, permeáveis e com pH de 6 a 6,8. Pode ser semeada no outono e na primavera, dando-se preferência para o outono, pelo menor número de plantas indesejáveis. No geral o indicado é de 18 a 25 kg de sementes por hectare. A profundidade de semeadura deve ser de 0,5 cm. Segundo a literatura, a alfafa retira por hectare, por exemplo, 195 kg de nitrogênio, sendo dois terços da atmosfera e um terço do solo. Com isso, deve-se estar atento à adubação no momento da introdução desta leguminosa. Em geral, a maior utilização da alfafa se dá pela sua fenação, onde esta espécie é de boa utilização e bem aceita pelos animais.

4.13.10.5 Gramíneas anuais de estação quente

Milheto (*Pennisetum americanum* L. Reeke)

Gramínea anual de verão ideal para pastejo e ainda indicada para corte e fenação. Requer solos leves e bem drenados. Deve ser semeado a partir de outubro, quando a temperatura ambiente e de solo se situam em torno dos 20 graus. Utiliza-se 20 kg/hectare, sendo a semeadura realizada tanto à lanço, quanto à máquina. A profundidade de semeadura deve ser de 2,5 cm. Uma atenção especial deve ser dada á condução de pastejo do milheto, pois as gemas de crescimento se situam em torno de 10 a 15 cm acima do solo, e não deve ser consumida, a fim de permitir uma maior capacidade de rebrota. A consorciação pode ser feita com feijão miúdo, já com outras plantas é dificultada pelas exigências de solo que são muito peculiares do milheto.



Figura 38: Atenção especial deve ser dada a condução de pastejo do milheto.

Fonte: RIBEIRO, W.N. Revista Cultivar Bovinos, nº 8, pg. 13, 2004.

Sorgo Forrageiro (*Sorghum bicolor* L. Moench)

Outra gramínea anual de larga utilização. Tem suas exigências de solo muito diferentes do milheto, sendo esta a causa que impede sua consorciação. O sorgo requer solos pesados e compactos, e não tolera também a umidade. A época de semeadura deve ser a mesma do milheto, quando as temperaturas, ambiente e do solo, atingirem em torno dos 20 graus, utilizando-se de 15 a 18 kg/hectare. A profundidade de semeadura deve ser de 2,5 – 3,5 cm. Uma atenção que deve ser dada ao pastejo do sorgo é em relação ao consumo da planta muito jovem, que deve ser evitado, pois nesta fase há muita concentração de ácidos (tanino) na planta, que podem causar intoxicações graves nos animais. Assim, seu consumo não é indicado antes dos 60 dias, e deve ser conduzido quando a planta adquirir uma coloração verde escura, e com animais sem muita fome. A consorciação pode ser feita com feijão miúdo e lab-lab, que, por serem leguminosas, conferem um teor protéico maior á pastagem.

4.13.10.6 Gramíneas perenes de estação quente

Braquiárias (*Braquiaria* spp)

Entre os diversos gêneros de braquiárias, destacam-se três como os mais importantes: a brizantha, humidicola e decumbens.

A braquiária brizantha é uma gramínea muito difundida em áreas mais úmidas. Suporta índices de precipitação pluviométrica anual de até menos de 1000 mm/ano e se adapta desde o nível do mar até 2000 metros de altitude. Tem boa resistência á seca e produz bem em solos úmidos. Aceita bem a consorciação com soja perene, centrosema, siratro e algumas leguminosas arbustivas. A época ideal de semeadura vai da primavera até início do verão, utilizando 15 kg de sementes por hectare. Em 120-130 dias já está apta ao pastejo.

A Braquiária decumbens tem características muito semelhantes a brizantha, ressaltando diferenças marcantes apenas no seu valor bromatológico, um tanto inferior devido a maior quantidade de fibra bruta existente em sua constituição.

A Braquiária humidicola é originária da África Equatorial, e se apresenta de uma forma mais dura e firme que as demais braquiárias, necessitando por isso de um manjo mais intenso para que as plantas não cheguem a endurecer (encanar). É pouco exigente quanto ao solo e indicada para solos erodidos, arenosos e pobres. A quantidade de sementes por hectare deve ser de 3 a 5 kg, espaçadas entre linhas de 60 a 80 cm, pois pelo hábito de crescimento da planta no segundo ano já haverá fechamento da pastagem.

Outra Braquiária que poderia ser mencionada é a ruzizensis, esta de produção menor e pouco tolerante às geadas, por isso, pouco utilizado na região Centro-Sul do país.



Figura 39: Pastagem cultivada de *Brachiaria Brizantha*, cultivar Piatã.

Fonte: Revista DBO, nº 319, pg. 34, 2007.

Capim-Elefante (*Pennisetum purpureum*, Shum.)

Gramínea perene, originária da África é uma planta de porte alto com grande capacidade de produção/área. Excelente para pastejo rotativo, em que os pontos de crescimento devem ser preservados, e o descanso deve ser de 40-50 dias. A altura em que a planta oferece melhores rendimentos de produção de carne e leite bovino se situa em torno de 1,20 metros a 1,40 metros. Existem distintas variedades e cultivares de capim elefante, como o Napier, Cameroon, Anão, Taiwan, etc. São na verdade a mesma planta, mas de grupos genéticos que apresentam algumas características diferentes, como porte que alcançam, presença de pêlos nas folhas, etc. O plantio é realizado através de mudas enraizadas, que se obtêm, fracionando touceiras e canas inteiras. A época de plantio deve coincidir com a época mais quente (setembro a janeiro). A distribuição dos colmos pode ser feita em sulcos ou covas. Em geral as linhas devem ser separadas de 0,80 a 1,20 m e os colmos da mesma linha devem estar distantes de 0,50 a 0,70 m.

Tanzânia (*Panicum maximum* Jacq cv. Tânzania).

É uma gramínea com plantas de até 1,3 m de altura; as folhas e bainhas não apresentam pilosidade nem serosidade. Os colmos são suavemente arroxeados e as inflorescências são panículas com espiguetas arroxeadas e sem pilosidade. Requer solos de média a alta fertilidade, mostrando-se exigente quanto ao fósforo, nitrogênio e potássio. No entanto, é capaz de obter, em torno de 37% do nitrogênio necessário ao seu crescimento, via fixação biológica. Seus rendimentos de MS podem variar de 16 a 20 t/ha/ano. Consorcia-se bem com leguminosas. Possui boa resistência às cigarrinhas-das-pastagens. A semeadura deve ser realizada no início do período chuvoso/primavera (outubro/ novembro). O plantio pode ser em sulcos espaçados de 0,5 a 1,0 m entre si ou a lanço. A profundidade de plantio deve ser de 1,5 a 3,0 cm. A densidade de semeadura varia de 10 a 15 kg/ha, dependendo da qualidade das sementes e do método de plantio. O pastejo deve ser iniciado quando as plantas atingem entre 0,8 e 1,2 m de altura, as quais devem ser rebaixadas até cerca de 30 cm acima do solo. Como apresenta moderada resistência à seca, recomenda-se seu diferimento (veda) no final do período chuvoso (outono, meados de março a abril), visando o acúmulo de forragem de boa qualidade para utilização durante o período de estiagem (inverno).

4.13.10.7 Leguminosas anuais de estação quente

Feijão miúdo (Caupi) (*Vig unguiculata* Walp.)

O feijão miúdo tem como centro de origem a Índia, China e Abissínia. É uma planta de clima tropical e possui elevada resistência à deficiência hídrica, sendo o excesso de umidade prejudicial. É uma espécie considerada estratégica, em nível mundial, pelo fato de ser altamente resistente à seca. Quanto a solos, não é exigente, adaptando-se a quase todos os tipos, inclusive os mais pobres, bem drenados, desenvolvendo abundantemente folhagem em solos muito férteis, em detrimento à produção de grãos. A época de

semeadura do feijão miúdo vai de setembro a janeiro. A semeadura pode ser consorciada ou solteira, a lanço, em linhas ou em covas, com espaçamento de 30 a 40 cm nas entrelinhas, utilizando-se de 30 a 65 kg/ha de sementes, dependendo da cultivar. A profundidade de semeadura deve ser de até 5,0 cm. Na semeadura a lanço, a quantidade de sementes a usar é aumentada em cerca de 20%.

Lab-lab (*Lablab purpureum*(L.) Sweet)

O lab-lab é uma espécie herbácea de crescimento rasteiro. É uma planta de ciclo longo. A semeadura do lab-lab é realizada nos meses de setembro a janeiro. Indica-se o espaçamento de 50 cm entrelinhas e uma quantidade de 40 a 60 kg de sementes por hectare. Se semeadura for a lanço a quantidade de sementes sobe para 50 a 70 kg/ha. A profundidade de semeadura deve ser de até 5,0 cm. O peso de 1.000 sementes varia de 230 g a 260 g. Pode ser consorciados com milheto, sorgo farrageiro e capim Sudão.

4.13.10.8 Leguminosas perenes de estação quente

Amendoim forrageiro (*Arachis pinto*)

É uma leguminosa herbácea perene, de crescimento rasteiro, hábito estolonífero, prostrado e com estolões horizontais em todas as direções. Os pontos de crescimento são protegidos, o que lhe confere uma grande tolerância ao pastejo. Adapta-se bem a solos de média a baixa fertilidade. É uma leguminosa de porte baixo, geralmente não ultrapassando 30-40 cm de altura. Desenvolvem-se bem regiões tropicais, em altitudes que variam do nível do mar a 1.800 m, precipitações na ordem de 900 a 3.500 mm, bem distribuídos. A implantação por sementes, no caso específico do amendoim forrageiro, é limitada pela dificuldade de obtenção das mesmas, o que impossibilita sua propagação por essa via, isso se deve as características reprodutivas do gênero *Arachis*, que desenvolve seus frutos abaixo da superfície, por isso é necessário revolver e peneirar o solo para recuperar as vagens, fato esse que, economicamente, não é viável. Entretanto, essa leguminosa apresenta um grande potencial para ser propagada por via vegetativa. Na Tabela 6 são apresentados os resultados referentes a diferentes métodos de preparo do solo e plantio no estabelecimento do amendoim forrageiro.

Tabela 6: Percentual de pegamento e emergência de propágulos do amendoim forrageiro em diferentes métodos de plantio e preparo do solo/vegetação em campo nativo.

Método de plantio	Método de preparo do solo/ vegetação		
	Herbicida	Lavrado	Rebaixada
Estolão	78	81	75
Semente	84	79	93
Muda	99	93	93

Fonte: Perez (1999).

Soja Perene (*Glycine wightii*, Verde)

Leguminosa perene, de semeadura na primavera. Produz melhor em solos secos, mas se instala bem nos arenosos e os de boas mesclas de areia. Requer de 3 a 5 kg de semente por hectare, em linhas distantes até um metro uma da outra. A profundidade de semeadura deve ser superior a 0,5 cm. Consorcia-se bem com gramíneas tropicais como o Rhodes e o Pensacola. É indicada para pastejo direto, fenação e eventualmente silagem, rendendo até 40 toneladas por hectare.

Desmodium ou Pega-Pega (*Desmodium intortum* Mill)

Originária das Américas é uma leguminosa perene, de crescimento rasteiro. Cresce com vigor durante toda primavera, verão e outono. Resiste bem aos solos alagados e produz bem em solos secos, o que lhe confere versatilidade neste aspecto. A semeadura deve ser realizada de setembro a dezembro, utilizando 2 a 3 kg por hectare, sendo necessário inocular a semente. A profundidade de semeadura deve ser superior a 0,5 cm.

Siratro (*Macropitilium atropurpureum* Urb.).

Leguminosa perene que se desenvolve durante a primavera, verão e outono. Semeia-se de setembro a dezembro, consumindo até 3 kg de semente por hectare. Deve-se cuidar para não enterrar demais a semente, no máximo 2 mm, do contrário dificulta sua emergência. Consorcia-se bem com capim de Rhodes, colônia, pensacola, setária. Produz bem em solos fracos, necessitando de climas quentes para maiores produções. Em condições corretas de adubação e correções de solo produz de 35 a 40 toneladas/hectare.

4.13.11 Avaliação em pastagens

Método do corte - é utilizado para quantificar a massa de forragem (kg/ha). O corte é feito com o auxílio de uma tesoura de esquila, rente ao solo,

deixando a fração mantilho, em uma área de $0,25 \text{ m}^2$, em quadrado de $0,5 \text{ m}$ de lado. A amostra é seca em estufa para desidratação, então se obtêm o teor de matéria seca (MS) da amostra. Por exemplo, se a amostra do corte pesar 180 g de matéria verde (MV), teremos então em 1 ha :

$$\begin{array}{rcl} 180 \text{ g} & \text{----} & 0,25 \text{ m}^2 \\ X \text{ g} & \text{----} & 10000 \text{ m}^2 \end{array} \quad X = 7.200 \text{ kg de MV/ha}$$

A amostra após desidrata em estufa pesa $32,4 \text{ g}$, ou seja:

$$\begin{array}{rcl} 180 \text{ g} & \text{-----} & 100\% \text{ (MV)} \\ 32,4 \text{ g} & \text{-----} & X \end{array} \quad X = 18\% \text{ (MS)}$$

Considerando que essa forragem tenha um teor de matéria seca (MS) igual a 18% , teremos:

$$7.200 \text{ kg de MV} \times (18/100) = 1.296 \text{ kg de MS/ha}$$

Dica: como iremos multiplicar por 10.000 m^2 e depois dividir por $0,25 \text{ m}^2$, podemos simplesmente multiplicar por 40.000 que é igual a $10.000/0,25$. Posteriormente, como termos o resultado em gramas vamos ainda dividir por 1000 para transformar em kg , seguindo o mesmo raciocínio podemos simplesmente multiplicar por 40 que é igual a $40.000/1000$. De acordo com o exemplo acima, amostra do corte igual a 180 g de MV:

$$\left. \begin{array}{l} 180 \text{ g} \times 40 = 7200 \text{ kg/ha (MV)} \\ 32,4 \text{ g} \times 40 = 1.296 \text{ kg/ha (MS)} \end{array} \right\} \begin{array}{l} \text{Essa multiplicação já transforma} \\ \text{o resultado para kg/ha.} \end{array}$$

Método da dupla amostragem – é um método indireto de estimativa da massa de forragem. É baseada na relação entre duas variáveis, o corte e o visual, ou o corte e disco medidor e ainda outros métodos. A vantagem é que o número de cortes é bem menor, utilizam-se mais avaliações visuais ou com o disco, os cortes servem para calibragem da equação gerada posteriormente. A desvantagem é que exige do avaliador um grande treinamento. É necessária uma equação para cada tipo de pastagem e para cada mês do ano.

Equação do tipo $Y = a + bx$, onde:

Y – a massa de forragem da pastagem

x – é média das avaliações visuais ou altura medida no disco.

a e b – esses valores são gerados pela equação, e nem vem ao caso suas origens.

Com os dados de corte e avaliação visual, têm-se uma equação, por exemplo, com os seguintes valores: $Y = -2000 + 4x$, supondo que o valor médio de x tenha sido 1200 kg de MS/ha (avaliações visuais), o resultado em massa de forragem seria $Y = 2800$ kg de MS/ha.

Altura da pastagem – também um método indireto que tem a finalidade de estimar a massa forrageira em pastagem, baseado na altura do pasto. Isso porque existe uma relação entre a altura e massa de forragem da pastagem. Devido a isso podemos calibrar a altura da pastagem como um indicador de massa forrageira, medindo a altura da forragem com o auxílio de uma régua graduada. A medida deve ser tomada da base do solo até a curvatura da folha mais alta ou, ainda na altura estendida de perfilhos individuais.

Taxa de crescimento ou taxa de acúmulo - A taxa de acúmulo diária (TAD) da pastagem pode ser estimada através da técnica proposta por Klingman *et al.* (1943) utilizando-se gaiolas de exclusão, realocadas a cada 28 dias. As diferenças de matéria seca entre as amostragens efetuadas dentro da gaiola e as amostragens de “fora da gaiola” realizadas no início do período imediatamente anterior, dividida pelo número de dias do referido período, fornece a taxa de acúmulo da pastagem, em kg MS/ha/dia.

Taxa de desaparecimento - As taxas de desaparecimento de matéria seca (TD) são calculadas subtraindo-se quantidade de MS dentro da gaiola (DG) pela quantidade de MS fora da gaiola (FG) na data de amostragem i, dividido pelo número de dias do período (n), de acordo com a fórmula: $TD = (DG_i - Fgi)/n$

Ajuste de carga animal em pastagem – a carga animal em pastagem é ajustada conforme a massa de forragem média no período em questão, a taxa de crescimento nesse período, e a oferta de forragem que se pretende obter:

Exemplo de ajuste de carga:

Período: 30 dias

Taxa de crescimento: 20 kg MS/ha

Massa forrageira média: 2000 kg MS/ha (início = 2500, final = 1500 kg MS ha).

Oferta pretendida: 12% (12 kg de MS/100kg de PV/dia)

$$\begin{aligned} \text{Carga animal} &= (((\text{Massa forrageira} / \text{Período}) + (\text{TC})) / \text{oferta pretendida}) \\ &= (((2000 / 30) + (20) / 12) \times 100 = (66,66 + 20) / 12) \times 100 \\ &= (86,66 / 12) \times 100 = 7,22 \times 100 = \mathbf{722 \text{ kg de PV/ha}} \end{aligned}$$

4.13.12 **Melhoramento da pastagem nativa**

(Baseado na apostila acadêmica do professor da UFRGS, Carlos Nabinger)

A pecuária gaúcha está alicerçada na exploração forrageira do campo nativo. Apesar disso, este ambiente vem sofrendo constante degradação, pela sua exploração extrativista, onde historicamente há retirada de nutrientes para a produção (especialmente de ruminantes) e nenhum retorno. Além disso, equívocos de manejo como excesso de lotação, pouca ou nenhuma divisão de poteiros, contribuem para que algumas espécies (as mais selecionadas pelos animais) tendam a desaparecer, e aquelas de menor valor forrageiro tomem o seu espaço. Esta situação leva ao que se chama de “engrossamento” do campo, onde espécies mais adaptadas aos distúrbios acabam por predominar, em detrimento de outras. Neste contexto, torna-se imprescindível a todo técnico que atue neste segmento tentar realizar o caminho inverso, buscando alternativas que permitam diminuir a degradação ou ainda melhorias nas pastagens que irão se refletir inevitavelmente em melhores índices de produção e produtividade por área. A seguir serão demonstradas algumas técnicas que podem ser aplicadas, bem como os fatores a serem considerados de acordo com cada situação.

Aspectos a considerar na adoção de práticas de melhoramento de pastagens naturais - de um modo geral, a degradação das pastagens devido ao sub ou super pastoreio (especialmente este), é uma situação comum em nossas condições. Isto é um indicador de que o sistema de utilização das nossas pastagens não é o mais correto, nem o mais adequado a uma exploração econômica e racional em longo prazo. E esta afirmação pode ser estendida para as pastagens cultivadas, onde o reflexo é ainda mais acentuado, principalmente pelos maiores gastos monetários necessários e, o conseqüente mal aproveitamento do potencial desse recurso. Diversas práticas de melhoramento serão citadas, a seguir, porém antes disto, cabe ressaltar alguns fatores a serem considerados, para que as melhores práticas possam ser utilizadas da melhor forma e no momento mais propício.

4.13.12.1 **Tipo de Cobertura Vegetal Predominante**

Campos em que predominam espécies como o *P. notatum*, *P. plicatum*, *P. pumilum*, *P. dilatatum* conhecidos como **campos finos**, são capazes de propiciar bons ganhos por animal e por área, necessitando apenas de uma adequação da carga animal, além da reposição de nutrientes ao solo na forma de adubação.

Em situações onde predominam espécies eretas e grosseiras como o capim caninha, barba de bode, capim limão, macega estaladeira, rabo de

burro, o uso da roçadeira, ou ainda a queima estratégica acompanhada de adequada lotação estacional são indispensáveis. O uso da roçadeira propicia rebrotes mais tenros e mais apetecíveis aos animais, passando estas plantas a sofrer mais o estresse do pastejo, diminuindo portanto a competição destas com aquelas de maior valor forrageiro. Há ainda casos extremos em que a degradação é tal, que as espécies remanescentes são de baixo aproveitamento animal, havendo necessidade de “repovoar” os campos através da introdução de novas espécies.

Condições Físicas do Solo - a degradação das pastagens é geralmente acompanhada por degradação do solo por efeito da erosão, pois há falha na cobertura deste, havendo maior suscetibilidade à ação da chuva, vento e escorrimento superficial. Além disso, o excesso de lotação pode levar a um aumento na compactação do solo, diminuindo a infiltração, difusão de oxigênio e prejudicando assim o desenvolvimento das raízes. Em solos em que ocorre este tipo de situação, há obviamente uma menor resistência às secas, uma vez que as raízes não conseguem se aprofundar, além da baixa infiltração da água, que escorre pela falta de cobertura do solo. A sobre-semeadura também fica prejudicada, mesmo que acompanhada de fertilização, *pois falta contato da semente com o solo*. Nestes casos, uma opção é o diferimento, pois gradativamente vai recuperando as condições físicas do solo, uma vez que vai acumulando biomassa aérea e de raízes e diminui as perdas de água.

Condições Químicas do Solo - a composição botânica (maior ou menor número de espécies forrageiras) é determinada basicamente por dois fatores: clima e solo. Não podemos modificar o clima, logo resta-nos alterar a composição botânica pela fertilização do solo. Potássio e Fósforo, em geral, aumentam o número de leguminosas. O nitrogênio proporciona maior participação das gramíneas em detrimento das leguminosas, mas é essencial para acréscimos na produção de matéria seca.

É importante considerar na fertilidade do solo, a introdução de novas espécies. Em caso de introdução de trevos, por exemplo, há tendência a longo prazo de melhorias no campo nativo, pela liberação de N fixado pelas raízes destes trevos.

4.13.12.2 Métodos de Melhoramento da Pastagem Natural

Subdivisão de campo e adequação da lotação - a maior subdivisão de campo permitirá um pastejo mais uniforme e eficiente, evitando-se, em parte, o pastejo seletivo que determina a existência de área de rejeição, que dependendo do tipo de formação campestre acabará engrossando, aumentando o problema. O número de poteiros dependerá do tipo de exploração a que se dedica a propriedade, e também, ao tamanho desta. Para estabelecimentos que dedicam ao ciclo completo (cria, recria e terminação), é necessário um mínimo de 20 poteiros. Quanto á adequação da lotação, esta não deve ser feita não de maneira estática (fixando-se um número de cabeças por poteiro), e sim de acordo com as necessidades do produtor. Por exemplo, novilhos em terminação pertencem a uma categoria que deve ser manejada com uma boa disponibilidade de pastagem (no mínimo 4 vezes superior a sua

capacidade diária – 12/13 % MS/100kg de peso vivo) e de preferência em poteiros de alta qualidade de pasto. Já num outro extremo, categorias que não exigam ganho – vacas solteiras, por exemplo – podem ser “apertadas” em poteiros que permitam apenas a sua manutenção, já que neste momento a prioridade é dos novilhos. Assim, trabalha-se com ajustes na carga animal de acordo com o produto animal pretendido (alto ganho nos novilhos/manutenção nas vacas) sem alterar a lotação na propriedade.

Diferimento - Consiste basicamente em adiar o pastoreio até que haja terminado a maturação das sementes das espécies desejáveis. Pode ser utilizado ainda, não apenas com esta finalidade (disseminação de espécies de interesse), mas ainda como uma reserva forrageira de baixo custo para consumo em épocas em que o restante da pastagem nativa encontra-se em estágio crítico (normalmente no inverno, quando a planta entra em estágio de dormência e não apresenta crescimento), diferimento com esse fim é chamado feno em pé. Permite assim, a regulação da carga animal, uma vez que, embora de qualidade inferior, presta-se como fonte de fibra para categorias mais exigentes, e permite a “folga” de poteiros escassos em matéria seca, podendo estes ser utilizados para categorias de menor exigência. Representa uma forma mais viável de ressemeadura de espécies desejáveis que a introdução tradicional de novas espécies, sendo uma valiosa ferramenta em qualquer sistema de produção.

Em pastagens de utilização intensa, o diferimento permite às espécies perenes um período de descanso que permite acúmulo de substâncias de reserva, aumenta sua área foliar e acumula matéria orgânica no solo, aumentando também o grau de desenvolvimento das raízes e capacidade de captar água e nutrientes a maiores profundidades, prevenindo e/ou corrigindo degradações como anteriormente citado.

Sobressemeadura de novas espécies - o preparo convencional do solo, através da lavragem e gradagem, constitui um método adequado para o pleno sucesso no estabelecimento de pastagens, pois elimina completamente a competição inicial, favorece a incorporação de corretivos e adubos, etc. Além das questões relacionadas a conservação do solo, outra desvantagem desse método é que em dados locais sua execução é dificultada ou mesmo impossibilitada, seja pela pequena profundidade de solo, umidade excessiva, declividade acentuada ou alta pedregosidade. Nesse intuito, desenvolveram-se técnicas que não necessitam do preparo convencional do solo, conhecidas com preparo mínimo ou reduzido. O uso de herbicidas, de avião e a disponibilidade de espécies melhoradas têm propiciado cada vez mais a utilização do preparo mínimo. Dentre estes métodos, deve-se diferenciar aqueles que preconizam algumas movimentações de solo, e conseqüentemente vegetação, e aqueles em que o solo permanece intacto, apenas a vegetação existente sofre algum preparo, ou nem esta é alterada.

Introdução sem cultivo mecânico - o fator mais importante é o vigor da vegetação existente, uma vez que, o controle de sua agressividade dará mais ou menos chances de estabelecimento às plântulas recém implantadas. Neste caso, pode-se utilizar a queima antes da sementeira, para produzir

rebaixamento das plantas já instaladas, diminuindo a cobertura e área de sombreamento para as novas plantas. É importante ressaltar que a queima deve ser utilizada apenas esporadicamente, em casos de plantas difíceis de ser rebaixadas com roçadeira ou pastejo intenso. O pastejo pós-semeadura também pode auxiliar a enterrar as sementes através do pisoteio e movimento do solo, criando micro-relevos que auxiliarão o estabelecimento pelo maior contato semente-solo e prevenindo a dessecação pelo sol e vento. Outra técnica que visa diminuir a competição entre as plantas nativas e as espécies exóticas é a utilização prévia de herbicidas.

Introdução com cultivo mínimo - o método mais comum de introduzir espécies com cultivo mínimo consiste na fertilização e semeadura sobre o solo levemente movimentado, após queima da vegetação existente, pastejo intensivo ou uso de herbicidas. A simples gradagem tem sido utilizada como um método muito eficiente para o preparo mínimo. Outra alternativa, é utilizar a renovadora de pastagens ou outro equipamento de plantio direto disponível. O princípio desta técnica é a abertura de uma pequena faixa ou linha no solo, deixando intacto o restante da vegetação. Nesta linha é colocado o fertilizante que irá proporcionar a planta que se pretende introduzir as condições de competição e estabelecimento necessárias. Para tanto, recomenda-se que a regulagem esteja adequada de modo a propiciar uma abertura de pelo menos 4 centímetros, livre de vegetação.

Fatores essenciais ao sucesso da sobressemeadura - as condições ambientais para germinação e estabelecimento de plantas dentro de uma pastagem já estabelecida diferem radicalmente das condições proporcionadas pelo preparo convencional. Como citado anteriormente, dependerá da capacidade das espécies semeadas em competir por luz, água e nutrientes com as espécies já estabelecidas. Os principais aspectos a serem superados para que o melhoramento da pastagem natural obtenha sucesso são:

- * falta de um bom contato da semente com o solo;
- * solo demasiadamente compactado;
- * limitada mineralização de nutrientes;
- * baixo armazenamento de água no solo;
- * competição imediata oferecida pela pastagem natural;

Além disso, é de suma importância que no momento da sobressemeadura a evapotranspiração seja baixa, que a umidade seja adequada para que a germinação seja rápida e permita uma rápida penetração da radícula no solo. Por esta razão, as espécies de estação fria deverão ser sobressemeadas em meados do outono, quando a vegetação natural diminui e praticamente paralisa o crescimento, a umidade do solo é alta e as temperaturas ainda são adequadas para o desenvolvimento inicial da planta. Pelas mesmas razões as espécies de verão devem ser sobressemeadas no início da primavera. Outro aspecto fundamental é a inoculação e peletização ou revestimento das sementes de leguminosas. Esta última serve para proteger a semente das mudanças de temperatura e umidade, uma vez que as sementes não encontram logo o rizóbio específico para sua germinação. Por

este motivo, para a utilização de leguminosas preconiza-se também a utilização de inoculantes específicos para a planta em questão.

As estratégias de melhoramento das pastagens naturais devem estar voltadas inicialmente a adequação da carga animal, que por si só já permitiria aumentar a produção animal em mais de 50%, com a vantagem de ser uma das chamadas “tecnologias de baixo custo”, que neste caso é zero. Logicamente, para tanto, podem ser tomadas ações como diferimento, subdivisão de poteiros, etc.

Numa seqüência lógica, e concomitante com a primeira, deve-se realizar a limpeza dos campos, seja via roçadeira ou pelos chamados “animais ou categorias limpadoras”. Na seqüência, a adoção de práticas melhoradoras do campo natural em determinadas áreas, por fertilização e correções a ainda a introdução por sobressemeadura de espécies de inverno. Desta forma, estaríamos reduzindo a flutuação de oferta de pastagem e conseqüente produção animal estacional. E, finalmente é de vital importância entendermos que o manejo de pastagens deve ser entendido de maneira sistêmica, considerando todas as interações clima-solo-vegetação-animal, para que a utilização das pastagens seja realizada de forma mais racional e econômica.

4.13.13 Custos em pastagem

A formação dos custos em pastagem deve considerar: máquinas para preparo, adubação e semeadura (depreciação, combustível, manutenção e mão de obra), arrendamento (custo de oportunidade da terra), adubação de base, nitrogenada e calcário, semente, inoculante, cercas, convencional ou elétrica (quando for o caso), etc. Sempre se calcula o custo com base em um ha, o que resultará em R\$/ha.

A viabilidade econômica das pastagens será dada pela diferença entre a receita gerada (kg de PV/ha x valor do kg do PV) e o custo de implantação da pastagem. Cabe ressaltar aqui, que pode ser incorporado ao valor de receita o kg de PV que o animal deixa de perder quando em pastagem e que perderia em condições extensivas (por exemplo, período de inverno com lotações excessivas).

A seguir serão mostrados alguns trabalhos analisando custo benefício em pastagem.

Tabela 7 – Custo por hectare da pastagem de milho com diferentes níveis de adubação nitrogenada, expressa em reais (R\$) e em kg de peso vivo (PV).

Itens	R\$/ha			
	N0	N150	N300	N450
Preparo/adub./semead./arrend.	75	75	75	75
Semente	5.86	5.86	5.86	5.86
Adubação de base	101.5	101.5	101.5	101.5
Adubação nitrogenada *	0	100	200	300
Total em R\$	182	282	382	482

Tabela 8 – Custo total, benefício e lucro líquido por hectare da pastagem de milho com diferentes níveis de adubação nitrogenada, expressos em reais (R\$) e em kg de peso vivo (PV).

Itens	R\$/ha			
	N0	N150	N300	N450
CUSTO em R\$	182	282	382	482
em kg de PV *	260	403	546	689
BENEFÍCIO em R\$	348	528	671	869
em kg de PV	497	754	959	1240
LUCRO em R\$	166	246	289	387
em kg de PV	237	351	413	551

Tabela 9 - Produção animal e resultados econômicos¹ de um campo nativo em diferentes níveis de adubação nitrogenada³ (Carvalho e Nabinger, 2002).

	Doses de nitrogênio (N), em kg/ha/ano		
	0	100	200
1996/1997, 1º ano (210 dias de pastejo)			
Ganho área kg/ha	443	643	716
Receita, US\$	287	418	465
Custo, US\$	204	267	319
Renda bruta, US\$	83	151	146
1998/1999, 3º ano (230 dias de pastejo)			
Ganho área kg/ha	364	411	697
Receita, US\$	236	267	453
Custo, US\$	0	64	116
Renda bruta, US\$	236	203	337

¹ - Custo de adubação, calagem, aplicação e mão-de-obra considerados no primeiro ano.

4.13.14 **Suplementação em pastagem**

A pastagem nativa, na maioria dos estabelecimentos pecuários, é base alimentar do rebanho. Em dados momentos, esse recurso é limitado para se atingir um dado nível de produtividade. Por outro lado, sua substituição em larga escala é inviável por questões econômicas e ecológicas, nesse âmbito, a suplementação é uma alternativa viável, principalmente quando a relação carne/grão é favorável. Outra situação em que o uso da suplementação deve ser considerado é em pastagem cultivada, em momentos em que a produção de forragem e/ou qualidade não sejam satisfatórias, ou no intuito de aumentar a carga animal sem prejudicar o desempenho animal. Praticamente são considerados quatro tipos possíveis de suplementos: energéticos, protéicos, minerais e volumosos. O nível de energia e/ou proteína da pastagem é que vai determinar o tipo de suplemento a ser usado. Na Tabela 10, encontra-se a resposta de ruminantes de acordo com a disponibilidade forrageira, conteúdo de fibra e proteína da pastagem e a suplementação com energia, proteína ou nitrogênio não protéico mais enxofre.

Tabela 10 - Resposta esperada de bovinos e ovinos (consumo de energia digestível e ganho de peso) em pastagens com diferentes disponibilidades, conteúdo de fibra e proteína, suplementados com energia, proteína ou nitrogênio não protéico (NNP) mais enxofre (S).

Características da forragem	Disponibilidade (baixa (B) ou alta (A))							
	B				A			
Disponibilidade	B		A		B		A	
Fibra	B	A	B	A	B	A	B	A
Proteína	B	A	B	A	B	A	B	A
Suplemento	Resposta (Nenhuma (0), pequena (+), média (++) e alta (+++))							
Energia	+	+	++	++	0	0	+	+
Proteína	+	0	+	+	+++	0	++	+
NNP + S	+	0	0	0	++	0	+	0

Fonte: Adaptado de Siebert & Hunter, 1992, citados por Rocha.

A suplementação não tem somente efeitos aditivos (pastagem + suplemento). Quando alimentos são fornecidos aos animais em pastejo, existe uma substituição de parte da ingestão de pastagem por suplemento, esse efeito é que permite o aumento de carga animal em pastagens onde os animais são suplementados. A taxa de substituição é variável, mas em média esta em torno de 0,5 a 0,9 kg de MS de pastagem por kg de grão fornecido. A acidose ruminal subclínica é um problema nutricional comum em animais suplementados, o diagnóstico precoce e correto é importante, para isso os programas de suplementação devem ter acompanhamento de profissional qualificado.

Outra forma de suplementação é a utilização de pastejo horário, principalmente em pastagens com presença de leguminosas, a qual se utiliza como banco de proteínas. O método de pastejo foi descrito anteriormente. No trabalho a seguir, na Tabela 11, são apresentados os resultados de diferentes formas de suplementação em pastagem nativa, município de São José dos Ausentes, durante um período de 111 dias, na estação de inverno/primavera.

Tabela 11 – Ganho médio diário (GMD, kg/animal/dia), ganho de peso em kg de peso vivo (kg PV), ganho, custo e receita em reais (R\$), no período (19/07 a 18/10, total de 111 dias), de animais suplementados em campo nativo (campos de cima da serra, município de São José dos Ausentes) com diferentes formas de suplementação.

Tratamentos	GMD (kg/an/dia)	Ganho (kg)	Ganho (R\$)	Custo (R\$)	Receita (R\$)
Ração	0,220	24,64	29,57	43,01	-13,44
Sal prot.	0,060	6,61	7,93	11,42	-3,49
Pastejo (1h/dia)	0,370	41,44	49,73	14,34	35,39
Sal + FS	-0,010	-1,12	-1,34	6,28	-7,63

Kg do peso vivo R\$ 1,20

Fonte: Jacques & Nabinger e colaboradores.

Salienta-se que o sal proteinado usado nesse trabalho (Tabela 11), foi um produto comercial disponível no mercado na época da experimentação. A ração foi composta de 40 % de farelo de soja + 60 % de milho moído. O tratamento sal + farelo de soja (FS), foi composto de 42 % de FS + 55 % de sal comum + 3 % de minerais. A pastagem utilizada foi um melhoramento de campo nativo com correção de solo e introdução de azevém + trevo branco + trevo vermelho.

A suplementação em pastagem cultivada de inverno (aveia preta + azevém) pode ser visualizada na Tabela 12. Nesse trabalho foram testados níveis de suplementação de 0, 0.7 e 1.4 % do peso vivo (%PV) de uma ração com 50 % de polpa cítrica e 50 % de farelo de arroz integral.

Tabela 12 – Ganho médio diário (GMD, kg/animal/dia), carga animal (kg/ha) e ganho de peso vivo (PV, kg/ha) em aveia preta mais azevém sob pastejo contínuo com terneiras de corte com diferentes níveis de suplementação energética (adaptado de Frizzo et al., 2003).

Variáveis	Níveis de suplementação, % PV/dia		
	0	0,7	1,4
GMD, kg/na/dia	0,716 ^b	0,901 ^a	0,844 ^{ab}
Carga, kg/ha	1065 ^c	1349 ^b	1761 ^a
Ganho PV, kg/ha	433,3	559,3	696,4

Valores seguidos pela mesma letra na linha diferem ($P < 0,05$) pelo teste “t”.

Na tabela 12 fica evidenciado, como foi comentado anteriormente, ou seja, que a suplementação pode ser usada para se aumentar a carga animal

na pastagem, logicamente por motivos estratégicos. Nota-se que o GMD não foi inferior no maior nível de suplemento, isso somado a capacidade de suporte do mesmo, resulta num maior ganho por área. Ressalta-se que esse maior ganho, transformado para R\$, tem que ser superior aos custos adicionais advindos do aumento de ração necessário para alcançar esse nível de suplementação. Analisando apenas o GMD, vimos que esse não foi diferente para os animais suplementados, a opção mais correta seria trabalhar com o nível mais baixo. As alternativas existem, cabe ao gestor do processo a decisão de qual estratégia adotar para cada momento, alicerçada nos seus objetivos para cada instante e/ou circunstância.



Figura 40: Exemplo de suplementação em pastagem nativa: Utilização de sal proteinado.

Fonte: AZAMBUJA, R.C.

4.13.15 Forragens conservadas

4.13.15.1 Silagem

Consistem na conservação das plantas forrageiras, através do processo de fermentação na ausência de oxigênio (anaerobiose), em depósitos adequados chamados silos. A ensilagem é um excelente método de conservação da forragem, podendo ser feita com vários tipos de plantas, como o milho, sorgo, capim-napier, etc. No preparo da silagem, é importante considerar alguns aspectos determinantes da qualidade do produto final, tais como:

Ponto de corte: a matéria seca (MS) do material a ser ensilado deve girar em torno de 30% a 35%. No milho, equivale a grãos em ponto farináceos ou ponto de pamonha duro. O corte do capim-napier com esse nível de matéria seca significa perda excessiva de valor nutricional. Por isso, recomendam-se

cortá-lo com 1,8m de altura, aproximadamente, deixá-lo murchar por 6 a 12 horas, até atingir umidade entre 20% e 25%, antes de fazer a ensilagem;

Tamanho da partícula: geralmente, deve ficar em torno de 2,5 a 3,0cm, a fim de facilitar a eliminação do ar e a compactação. Entretanto, quanto mais seco estiver o material a ser ensilado menor deve ser o tamanho da partícula;

Enchimento do silo: de preferência, deve ser feito no mesmo dia do corte. Isso não sendo possível, deve-se encher em forma de cunha (silo trincheira), compactar bem e cobrir durante a noite. O silo de superfície deve ser fechado no mesmo dia para evitar maiores perdas, sendo preferível ter vários silos pequenos, que possam ser enchidos e fechados no mesmo dia, a ter um silo grande, cujo enchimento demora vários dias. O fechamento é feito com lona de plástico, sobre a qual é colocada uma camada de 10 a 20 cm de terra.

A silagem pode ser utilizada normalmente 30 dias após o fechamento do silo. As silagens podem ser classificadas com base no pH, nitrogênio amoniacal e outros parâmetros, conforme o esquema abaixo:

Muito boa: pH entre 3,5 e 4,2 e teor de amônia (NH_3) abaixo de 10%, cheiro agradável e aparência suculenta;

Boa: pH entre 4,2 e 4,5 e teor de amônia inferior a 15%;

Regular: pH entre 4,5 e 4,8 e teor de amônia inferior a 20%;

Ruim: altos teores de ácido butírico e amônia, com indícios de mofo, cor escura e cheiro desagradável.

O segredo da boa silagem não está apenas na alta qualidade da forragem, mas também na rapidez das operações de colher, picar, carregar, compactar e encher o silo. Quanto mais rápidas forem feitas essas operações, maior será a chance de se obter um alimento bem conservado, com boa palatabilidade e alto valor nutritivo.

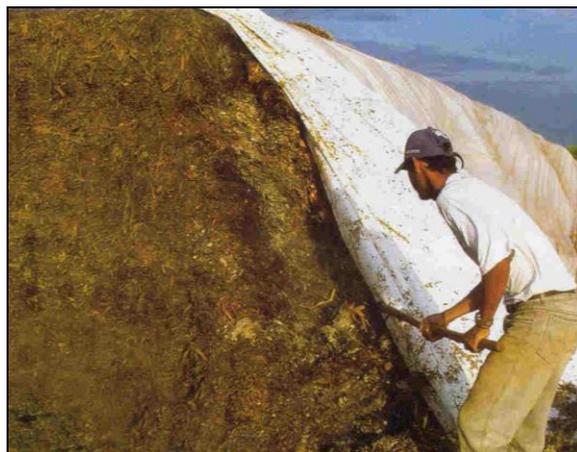


Figura 41: A silagem é um excelente método de conservação de forragens.

Fonte: Revista Cultivar Bovinos, nº 19; pg. 8; 2005.

Tipos de Silos

Quando se optar por silagem, como volumoso, deve-se pensar no silo onde será depositado o material. Dos vários tipos de silos os tipos trincheira, caixão e torta são os mais utilizados. De modo geral, os silos devem ser construídos próximos do local onde serão alimentados os bovinos, evitando-se assim trabalho e custo com o transporte diário de silagem.

Silo trincheira: Conhecido como subterrâneo horizontal, consiste em cavar uma trincheira em barranco ou onde o solo apresentar desnível. A largura da base é calculada em função da largura do trator (50% a mais) que será usado para compactar a massa e do polietileno (lona plástica) que será usada para fechamento do silo. Havendo o problema de infiltração de água, recomenda-se o revestimento do mesmo para evitar maiores perdas.

Silo caixão: É um silo aéreo, horizontal, sendo as paredes construídas de concreto armado ou simplesmente de pranchões de madeira com boas escoras externas. Usualmente a altura das paredes é de aproximadamente 1m. Em locais onde o terreno é plano, o que dificulta cavar trincheira, o silo caixão é uma alternativa, o qual pode ser desmontado facilmente se houver necessidade e/ou interesse (de madeira).

Silo torta: Conhecido como de superfície, não requerendo cavar ou erguer laterais. Simplesmente consiste em depositar a massa de forragem picada sobre o solo, nas dimensões pré-estabelecidas em função do polietileno (lona). Esse tipo de silo não pode ser muito alto, em determinado ponto o processo de compactação se torna difícil e perigoso, risco de capotar o trator, deve-se ter extremo cuidado na confecção desse tipo de silo.

Qualquer que seja o silo, não havendo revestimento de base, usa-se como lastro a casca de arroz, palhas, etc., evitando que a umidade venha a estragar parte da silagem.

Processo de fermentação - o sucesso da conservação de forragens na forma de silagem é dependente da quantidade de açúcares prontamente fermentáveis presentes na planta a ser ensilada. Se a concentração de carboidratos solúveis (CS) é adequada, as condições são mais favoráveis para o estabelecimento e crescimento de bactérias do gênero *Lactobacillus*, as quais produzem o ácido lático, que por ser o mais “forte”, dentre os ácidos graxos produzidos no processo de ensilagem, é desejado para proporcionar uma rápida estabilização do pH e, conseqüentemente uma melhor conservação do material ensilado.

A fase aeróbica se caracteriza pela presença de oxigênio junto ao material que será ensilado. Nesta fase, a principal reação que ocorre é a respiração celular, que utiliza o oxigênio do ar e substratos presentes no material ensilado, produzindo CO₂, calor e água. Os substratos usados para a respiração são os CS, devido à facilidade com que são assimilados ao processo. Eles são formados de açúcares simples e são utilizados como substrato para o processo fermentativo da silagem e, também, como fonte de energia para os animais que consumirão a silagem posteriormente. Assim, quanto mais tempo o material permanecer picado e exposto ao ar (O₂), mais

CS será consumido, podendo implicar em um menor conteúdo energético da silagem, menor eficiência no processo de fermentação e aquecimento excessivo da massa ensilada.

Mesmo depois de compactado e vedado, o material estará, por determinado tempo, em contato com o O₂. Esse O₂ deve ser consumido para que o meio se torne anaeróbico, e isso só é possível via respiração celular do material ensilado. A quantidade de respiração que ocorrerá (e conseqüentemente consumo de CS) dependerá da disponibilidade de O₂ presente no material ensilado. Por essa razão, recomenda-se rapidez nos processos de colheita, picagem e descarregamento, aliados à eficiência (e também rapidez) na compactação e vedação final do silo. Com uma boa picagem, compactação e vedação espera-se, que em pouco tempo, O₂ presente na massa ensilada seja esgotado, tornando o ambiente anaeróbico. Do ponto de vista fermentativo, a fase aeróbica é indesejável. No entanto, ela é fase obrigatória no processo de ensilagem, cabendo ao produtor a responsabilidade de reduzi - lá ao mínimo. As conseqüências de uma fase aeróbica prolongada são:

Excessiva perda de MS (na forma de CS ricos em energia) que poderia ser usada pelas bactérias produtoras de ácido lático (BAL) ou pelos animais como fonte de energia;

Excessiva produção de calor que pode comprometer a integridade e disponibilidade das proteínas da forragem (acima de 49°C, a proteína pode reagir com os carboidratos da planta e passar a fazer parte da fibra em detergente ácido (FDA) e torna-se indigestível (reação de Maillard)).

Aditivos na ensilagem - havendo excesso de umidade, como por exemplo no capim-elefante cortado para ensilagem, ou no intuito de melhorar a qualidade da silagem, os aditivos têm sido amplamente empregados. Contudo, para que um aditivo seja considerado eficiente no processo de ensilagem, é necessário avaliar a sua contribuição potencial em função da: quantidade recomendada, do custo-benefício e o incremento no valor protéico e/ou energético da silagem.

Funções dos aditivos na silagem - os aditivos podem desempenhar diferentes funções:

- a) Estimular a fermentação pelo fornecimento adicional de carboidratos;
- b) Prevenir ou inibir com eficiência a fermentação secundária;
- c) Controlar a fermentação para propiciar condições que favoreçam a atividade de microorganismos desejáveis (*Lactobacillus*) e inibir a atividade dos não desejáveis (*Clostridium*);
- d) Elevar o conteúdo de nutrientes da silagem;
- e) Promover o efeito associativo destas funções.

Classificação dos aditivos - os aditivos são classificados de acordo com as funções que exercem, ou seja, estimulantes da fermentação e inibidores da fermentação. Os estimulantes da fermentação podem ainda ser

subdivididos em nutritivos (uréia, cama ou esterco puro de aves, melaço e cana-de-açúcar), e não nutritivos (culturas de bactérias e enzimas). Da mesma forma, os inibidores estão subdivididos em nutritivos (sal comum), e não nutritivos (ácidos orgânicos e minerais, antibióticos).

Uréia - o milho e o sorgo, quando atingem o ponto ideal de corte para a ensilagem, apresentam, aproximadamente, 30-35% de matéria seca e níveis de carboidratos solúveis que não comprometem a fermentação. Contudo, seus teores de proteína bruta são relativamente baixos. O objetivo da adição de uréia ao material a ser ensilado é melhorar o valor nutritivo da silagem, ainda que sua aplicação também promova melhor estabilização da massa ensilada, reduz as perdas e estimula a fermentação láctica. Problemas na aceitação de dietas com uréia têm sido mencionados em virtude do menor consumo da silagem enriquecida com uréia. O efeito depressivo da uréia na ingestão de alimentos não se deve ao sabor e/ou cheiro em si, mas à resposta condicionada, que provavelmente é desenvolvida pela associação entre uma indisposição sentida pelo animal e o aroma de dietas contendo uréia.

Melaço - dentre os aditivos ricos em carboidratos de fácil fermentação, o melaço tem sido um dos mais usados para o favorecimento da fermentação láctica. Este composto tem sido adicionado puro ou diluído em água nas proporções de 3:1 ou 2:1. A adição de 4% de melaço no capim-elefante eleva o teor de carboidratos solúveis, inibe a proteólise e produz silagem com baixo pH e baixo N amoniacal.

Inoculantes microbianos - a inoculação do material a ser ensilado com microorganismos específicos, como os *Lactobacillus*, é pouco convencional e seu uso está basicamente restrito aos laboratórios de pesquisa. O uso desses inoculantes no material a ser ensilado pode favorecer a obtenção de silagens ácidas, quando feita com critério. Contudo, três condições são necessárias para o desenvolvimento destes microorganismos: a) quantidade suficiente de carboidrato de fácil fermentação para o crescimento microbiano; b) ausência de oxigênio; c) suficiente número de microorganismos para dominar organismos indesejáveis.

Silagem de gramíneas tropicais - o estudo da silagem de gramíneas tropicais para a alimentação de bovinos no Brasil, não é recente. Já na década de 70, há trabalhos com capim-braquiária (*Brachiaria decumbens*), capim-colômbio (*Panicum maximum* Jacq.), capim-gamba (*Andropogon gayanus* Kunth), capim - jaraguá (*Hyparrhenia rufa* Ness) e capim-pangola (*Digitaria decumbens* Stent). Na maioria dessas espécies, foi constatado um baixo teor de CS, em torno de 6% da MS, o que é insuficiente para garantir uma boa fermentação. Todavia, nesse trabalho, a qualidade da silagem também foi prejudicada pela idade avançada da forragem colhida, aproximadamente 95 dias de rebrota. Estima-se que, atualmente, a silagem de gramíneas tropicais corresponda a um terço do volumoso utilizado nos confinamentos.

Mesmo não sendo uma prática recente, o uso de silagem de gramíneas tropicais, somente vem ganhando espaço nos últimos anos. Isso está sendo possibilitado devido aos avanços nas pesquisas de validação de sua qualidade nutricional, e pela recente oferta no mercado, de máquinas adequadas para

seu corte, que picam o material em partículas de tamanho de 3 a 5 cm, proporcionando maior facilidade para a compactação e fermentação.

Dentre as gramíneas forrageiras tropicais, o capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum) tem sido a mais estudado. De modo geral, os resultados mostram que esta espécie está entre as gramíneas que apresentam teor de carboidratos solúveis mais elevado, variando de 9 a 16% da MS, o que é suficiente para garantir razoável fermentação láctica e, conseqüentemente, adequada conservação do material ensilado. Todavia, existe uma disparidade entre qualidade e quantidade da forragem por ocasião da ensilagem, ou seja, quando a forragem tem boa qualidade para ser ensilada, o teor de umidade é muito elevado, podendo chegar a mais de 85%, o que favorece o crescimento de bactérias do gênero *Clostridium* (indesejáveis para uma boa fermentação). Comportamento semelhante é apresentado por todas as outras gramíneas forrageiras tropicais.

Outra gramínea também comumente ensilada é a gramínea estrela roxa (*Cynodon nlemfuensis*) em função de serem forrageiras que se adaptam ao clima tropical e subtropical, com alto potencial produtivo e excelente aceitabilidade pelos animais. O valor nutritivo das silagens dessas gramíneas é bem inferior aos das silagens de milho e sorgo, tornando-se necessária a complementação tanto protéica quanto energética. Para estas silagens podem ser utilizados aditivos visando melhorar sua qualidade.

Silagem de grão úmido - a silagem de grão úmido, principalmente de milho e sorgo, vem sendo utilizada em grande parte dos países desenvolvidos, como também no Brasil, sobretudo para a pecuária de leite e suinocultura, com ótimos resultados. Essa é também uma alternativa para a pecuária de corte, pois permite ao produtor estocar grãos em suas propriedades sob a forma de silagem, de uma maneira prática e econômica, sem alterar os valores nutricionais.

O déficit energético encontrado na maioria das silagens convencionais e até nas pastagens mostra que de alguma forma é preciso adicionar alimento concentrado energético à dieta, para se conseguir a alta produtividade animal desejada.

O processo de confecção desse tipo de silagem é relativamente simples, pois consiste na colheita e ensilagem somente dos grãos da planta de milho ou sorgo, porém algumas regras são indispensáveis:

Colheita: a colheita é realizada com colheitadeira convencional, quando a umidade dos grãos estiver entre 30% e 40%. A regulagem da máquina deve ser de acordo com o tipo de grão a ser colhido. No caso do milho, deve ser regulada para a colheita de trigo, e, além disso, alguns produtores deixam apenas uma peneira, ou seja, o peneirão, para que junto com o grão seja colhido, também, aproximadamente 20% de sabugo, a fim de aumentar a quantidade de massa, melhorar a palatabilidade sem, no entanto, afetar a digestibilidade.

Momento da colheita: para se saber o momento certo de colher os grãos, no teor de umidade adequado, deve-se coletar amostras de grãos que representem a lavoura e enviar para laboratório, para determinação da porcentagem de umidade. Praticamente, isso nem sempre é possível, deve-se então basear-se nas características do grão, que são as seguintes:

Milho: quando a ponta do grão estiver firme, não mais se observando o líquido leitoso e nem o ponto negro. Entretanto a lavoura não terá todos os grãos em um único padrão, então se recomenda o equilíbrio entre grãos com a ponta ainda leitosa e aqueles já com o ponto negro (local onde o grão une-se ao sabugo) para que o teor de umidade fique ao redor de 35%. A variação no teor de umidade pode acarretar, no caso de baixo teor de água, complicações na compactação, e, quando em excesso, possíveis perdas por lixiviação, além de que, muita água não é desejável para um alimento concentrado (energético).

Sorgo: assim como o milho, o sorgo, quando entra em processo de maturação, apresenta no local de união grão-panícula um ponto negro; é quando esse começa a surgir que o material está no ponto ideal para ser colhido. Como o grão não matura de forma uniforme na panícula, deve-se observar os grãos que estão na proporção intermediária desta (no meio da panícula).

Moagem dos grãos: a moagem deve ser feita com os seguintes intuitos:

- * os grãos quebrados ou amassados proporcionam um melhor ordenamento do material no silo;
- * proporcionam redução de espaços, reduzindo a quantidade de oxigênio na massa;
- * evitam a proliferação de fungos e mofos. Os fungos quando presentes na silagem podem produzir micotoxinas, o que compromete a qualidade;
- * diminui o volume ensilado, devido ao aumento da densidade. Armazenando-se 1000 a 1300 kg de grãos úmidos por m³, ou o equivalente entre 15 e 19 sacos de milho com 13% de umidade;
- * favorece a compactação



Figura 42: Animais confinados recebendo silagem na composição de suas dietas.

Fonte: CORRÊA, M.N.

4.13.16 Fenação

Consiste na desidratação parcial, ao sol, de plantas forrageiras, inteiras ou picadas. Trata-se de uma estratégia para compensar o crescimento estacional das forrageiras, armazenando para períodos de déficit, o excesso produzido na estação de crescimento. O valor nutritivo de um feno depende, basicamente, do estágio de maturação em que estava a planta quando foi cortada. Isso porque o valor nutritivo da planta é condicionado pela idade. As plantas, na medida em que seu ciclo evolui, perdem qualidade, pelo decréscimo na digestibilidade decorrente do aumento da parede celular e, conseqüentemente, diminuição da proporção do conteúdo celular.

O feno tanto pode ser preparado a partir de gramíneas como de leguminosas. A relação caule/folha é muito importante. Por exemplo, capins que apresentam muitas folhas para pouco caule (relações menores), como as braquiárias, são mais indicados para a preparação do feno, por serem as folhas mais nutritivas, perderem água com mais facilidade do que os caules e por reduzirem o tempo de preparação do feno.

Embora as leguminosas, de modo geral, apresentem valor nutritivo superior ao das gramíneas, a fenação é mais complicada pelo fato destas perderem facilmente as folhas (fração de melhor qualidade) no processo e, também, pela demora na secagem das hastes. A fenação tardia de leguminosas implica grande perda de folhas e, conseqüentemente, maior perda de nutrientes, ao passo que a precoce pode originar um feno com alto teor de umidade, sujeito a contaminação por fungos. Uma solução possível seria efetuar a fenação precoce com adição de antifúngico (ácido propiônico, por exemplo) durante o processamento.

O feno pode ser preparado por processo mecânico ou manual e armazenado na forma de medas ou de fardos, em galpões cobertos com lona ou descobertos. As perdas vão depender do método de armazenamento.

Qualquer que seja o método utilizado, devem ser tomadas todas as precauções para evitar a ocorrência de fermentação que favorece o aparecimento de fungos tóxicos para os animais.

Um bom feno deve apresentar alto valor nutritivo, coloração natural da folha (verde, sem áreas de mofo ou escuras), boa relação caule/folha, não conter material estranho e apresentar cheio característico, sem odor de mofo, de amônia, de podridão etc.

Os dias ideais para a confecção de fenos são os ensolarados, com céu azul, sem nuvens (veranico), com baixa umidade relativa do ar e muito vento. Procurar manter sempre alta a relação entre o valor nutritivo e a produção de matéria seca da forragem. Entretanto, o alto valor nutritivo, normalmente coincide com forragens novas, com alta umidade e baixa produção de matéria seca por hectare. O ideal então, é um meio termo perdendo um pouco no valor nutritivo, mas ganhando na produção de matéria seca.

Para fazer a fenação, é preciso observar as seguintes etapas:

- * corte pela manhã, depois que o orvalho tenha secado;
- * secagem no campo ou em galpões, revolvendo o material com ancinho durante o dia e enleirando à noite, caso não tenha atingido o ponto de fenação (15% a 20% de umidade);
- * na forma de medas ou de fardos, em galpões cobertos ou no próprio campo, coberto por lona ou até mesmo descoberto.

Feno é um alimento largamente utilizado para ruminantes nos EUA e Europa, porém, no Brasil, ainda existe uma série de dificuldades que impedem o seu uso de uma forma mais intensiva. O feno é forragem desidratada, em que se procura manter o valor nutritivo original da forrageira. Retirando-se a água da forragem ela pode ser armazenada por muito tempo, sem comprometimento da qualidade. Em condições econômicas, o feno de gramíneas pode ser feito no próprio campo, usando-se para desidratação somente a energia solar e eólica (vento).

O feno é produzido a partir de forragens verdes desidratadas, com menos de 15% de umidade, o que permite que seja armazenado, desde que adequadamente, sem deterioração de seus princípios nutritivos. A fenação ocupa importante papel no manejo das pastagens, permitindo o aproveitamento dos excedentes de forragem ocorridos em períodos de crescimento acelerados de forrageiras, visto que o controle do consumo de forragem através de alterações de carga animal é difícil de ser realizado.

A estacionalidade da produção forrageira, determinando a alternância de períodos de abundância e escassez de pasto, cria a necessidade de conservar parte da produção, de forma a atender às necessidades de alimentação do rebanho na época de déficit. A fenação constitui uma das alternativas recomendáveis, especialmente pela possibilidade de ser associada ao programa de manejo das pastagens, com o aproveitamento do excedente de pasto observado no verão. O feno pode possibilitar lucros, desde que sua

produção por área seja elevada, o que se consegue quando a forrageira é acertadamente escolhida, adequadamente cultivada e estocada.

A produção e utilização do feno têm sido feitas, principalmente, para alimentar os rebanhos durante os meses do ano em que a pastagem não está disponível (inverno), porém esta prática pode se estender por todo o ano em sistemas onde o pastejo não é praticado. Por meio da rápida desidratação da forragem, é possível a conservação do seu valor nutritivo, uma vez que a atividade respiratória das plantas, bem como a dos microrganismos, é paralisada. A qualidade do feno está associada a fatores relacionados com as plantas a serem fenadas, às condições climáticas durante a secagem a campo e ao sistema de armazenamento empregado.

Problemas na Produção de Feno: Durante o processo de corte e secagem a campo, o feno torna-se vulnerável a deterioração, sob condições climáticas adversas, principalmente, à chuva. A rapidez de secagem torna-se relevante, especialmente quando se propõe realizar a fenação durante o verão, quando é maior a probabilidade de ocorrência de chuvas. Portanto, cresce em importância a identificação de espécies forrageiras que apresentam características que favoreçam a perda de água em seus tecidos, o que determina maior velocidade de secagem.

O estágio mais difícil no processo de fenação é a eliminação da água "intracelular" (de dentro da célula). Essa é retida com força considerável, especialmente nas hastes. No processo de fenação é difícil associar o estágio de desenvolvimento adequado das plantas com as condições apropriadas para a secagem a campo sem que ocorram perdas no valor nutritivo devido a fatores adversos, como a chuva.

O tempo de secagem é, portanto, essencial para se obter feno com teor de umidade inferior a 15%, de boa qualidade, pois fenos com umidade superior são suscetíveis a perdas quali e quantitativas durante o armazenamento. A secagem excessiva de leguminosas é prejudicial, pois, nestas condições, o desprendimento de folhas seria muito intenso, mas no caso das gramíneas, não ocorrerão prejuízos de queda de folhas, em contrapartida, haverá uma descoloração do feno, com efeitos negativos sobre a aceitabilidade de forragem pelo animal.

Fatores que interferem na taxa de secagem: além das resistências internas de natureza fisiológica, a perda de umidade em plantas forrageiras durante a fenação pode ser influenciada, sobretudo, por suas características morfológicas e estruturais, especialmente a relação caule: folha e as diferentes taxas de secagem destes componentes. Inúmeros fatores, relacionados à estrutura das plantas, influenciam a taxa de perda de água, destacando-se: a) razão de peso de folha; b) relação folha: caule; c) espessura do caule; d) comprimento do caule; e) espessura da cutícula; f) densidade dos estômatos. A etapa inicial de secagem é rápida, ocorrendo quando os estômatos ainda estão abertos. Desta forma, a resistência à perda de água é ambiente. Durante

o processo de secagem, quando a forragem é enleirada, a progressiva perda de água e o sombreamento promovem o fechamento dos estômatos, resultando no aumento da resistência à desidratação.

No período noturno ocorre reumedecimento da forragem, de forma mais intensa quanto mais avançado o estágio de secagem, tendendo a uniformização do nível de umidade em torno de 50%, na manhã do dia seguinte. Contribuem para isto as condições climáticas prevalecentes à noite, especialmente a umidade relativa do ar, superior a 85%, associada à higroscopicidade de forragens com baixos teores de umidade.

Confecção do Feno: O processo de secagem ou cura requer um maior cuidado para o sucesso da confecção do feno. Sob condições naturais ideais a secagem, requer de 2 a 3 dias, mas geralmente é mais vagarosa devido à alta umidade relativa do ar e às chuvas que podem ocorrer, antes que se complete a secagem, ocasionando perdas quali-quantitativas. O problema na secagem do feno está na resistência à perda de água das plantas, causada pela cutícula que envolve a superfície de folhas e caules. Muitos problemas associados com a confecção do feno podem ser resolvidos com uma secagem rápida ou se o feno puder ser armazenado com alta umidade sem deterioração.

Acondicionamento e Método de Armazenagem: Até meados de 1970, nas regiões úmidas dos EUA, o feno era acondicionado sob a forma de fardos retangulares e estocado em galpões. Desde então, grandes quantidades de feno têm sido cortadas e acondicionadas em grandes fardos circulares pesando cerca de 500 a 600 kg e estocados a campo. Este método de corte tem reduzido, grandemente, o trabalho e acelerado o processo de produção de feno. Porém, pelo fato destes tipos de fardos serem estocados a campo, as perdas são dependentes das condições ambientais durante a estocagem e do manejo de fornecimento para os animais, e podem chegar até a 25%. Variações na qualidade e perdas de peso seco devido a intempéries, quando o feno é estocado a campo, ocorrem principalmente na porção superficial do fardo, enquanto que a porção interna é pouco afetada. No Brasil o feno é, geralmente, armazenado sob a forma de fardos com 0,30 x 0,40 x 1,00 m ou em medas, com capacidade de 6 a 12 toneladas, diretamente no campo.

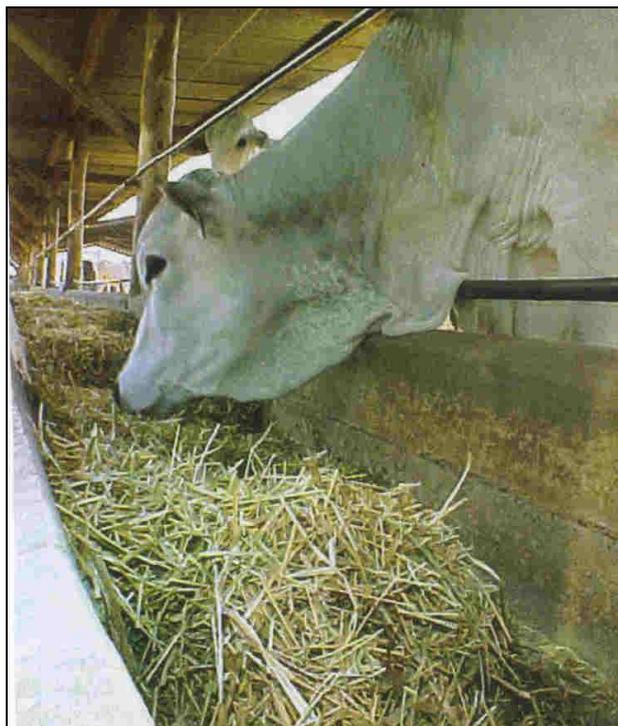


Figura 43: Novilhos recebendo feno na composição de suas dietas.

Fonte: Revista Cultivar Bovinos, nº 19; pg. 9; 2005.

4.14 ATIVIDADE

4.14.1 *Descrição do problema*

“A entrada dos animais em confinamento leva a uma drástica mudança no comportamento dos animais que, em primeiro momento, irão rejeitar todas essas situações, levando a um forte estresse. Em situações de estresse, a primeira reação do bovino é parar de se alimentar e manter baixas ingestões de água.

Essas reações são variáveis, variando entre os diferentes lotes, e até entre animais de um mesmo lote, dependendo de situações prévias (sistemas de produção) vividas pelo animal. Animais que já passaram por situações de confinamento, também vão estranhar as novas instalações, pessoas do manejo, máquinas, etc, porém já aprenderam a se alimentar no cocho, se adaptando mais facilmente.

Depois do estresse de viagem (deve ser a menor distância possível), os animais vão estranhar o novo local que deverão passar os próximos meses, sendo difícil minimizar esse efeito. A formação de lotes homogêneos é extremamente importante, e deve ser feita, de preferência, entre os animais de mesma origem logo após a chegada no confinamento. Devido o espírito gregário dos bovinos, a mistura de animais em novos lotes vai levar a disputa por dominância.

Todo manejo descrito, apesar de simples, é de extrema importância para produção de carcaças com qualidade. A não observância desses pontos vai resultar na produção heterogênea de animais, e conseqüentemente de carcaças, com falta de acabamento e contusões devido às disputas entre os animais, causando heterogeneidade de ingestão de alimentos e de qualidade de carcaças.”

Texto retirado de “**Adaptação de bovinos ao sistema de alimentação em confinamento**”, publicado no BeefPoint (<http://www.beefpoint.com.br/>) em 20/07/2007.

5 PRINCÍPIOS BÁSICOS DO FUNCIONAMENTO DA CERCA ELÉTRICA

O funcionamento da cerca elétrica é muito simples, constituindo-se do aparelho eletrificador de cerca, ligado à rede elétrica ou bateria, de onde saem dois fios, um terra, ligado ao solo e outro com energia, ligado à cerca, que fazem um circuito elétrico aberto. O fio eletrificado será estendido ao longo da área que será cercada, e o animal, ao encostar neste fio, com suas patas ao solo, fecha o circuito elétrico recebendo então o choque, dolorido, mas inofensivo. Inofensivo porque o princípio de funcionamento está baseado em choques de alta voltagem (de 4000 até 11000 volts), baixa amperagem (0,001 a 0,002 ampéres) e curta duração (entorno de 1 segundo de período de tempo), evitando, desta maneira, qualquer dano ao animal ou até mesmo ao homem.

5.1 COMPONENTES DA CERCA ELÉTRICA

Abordaremos neste capítulo os componentes necessários para o funcionamento da cerca elétrica e alguns acessórios importantes.

5.1.1 Unidades eletrificadoras

A unidade eletrificadora, ou eletrificador ou ainda o energizador, é o elemento responsável pela eletrificação da cerca, ou seja, o componente principal.

No mercado temos eletrificadores de três quilômetros (área de 20 hectares) até 200 quilômetros (área de 1400 hectares), não importando o número de fios, ou seja, existe uma opção grande de aparelhos. A escolha do eletrificador deve ser feita em função da necessidade de trabalho requerida. Evite comprar um aparelho super dimensionado, porque o custo é elevado e muitas vezes desnecessário.

Compre um eletrificador de acordo com a área que pretenda trabalhar. Existem 3 tipos de eletrificadores de cercas:

- Funcionamento com corrente contínua;
- Funcionamento com corrente alternada;
- Funcionamento combinado.

- **Funcionamento com corrente contínua:**

Este tipo de eletrificador funciona alimentado por pilhas (6 volts) ou bateria (12 volts). A utilização destas unidades se faz necessário em locais onde não existe eletricidade, ou, ainda, em lugares onde o custo de transporte da energia eleva o preço de funcionamento e manutenção da cerca.

Externamente observa-se que a única diferença deste eletrificador para os demais são os cabos para a ligação com a bateria.

É importante destacar que a duração das pilhas gira em torno de oito semanas dependendo da adaptação dos animais a cerca e, a manutenção realizada na cerca.

- **Funcionamento com corrente alternada:**

A alimentação de cercas elétricas por corrente alternada é muito eficaz devido à tensão constante recebida pelo eletrificador, pois, estas unidades conectadas a rede elétrica (127 ou 220 volts), são mais seguras, efetivas e econômicas, porque não tem dificuldade de recarga de baterias ou troca de pilhas. O inconveniente deste tipo de eletrificador, que não está ao alcance do produtor, é a falta de luz, que pode ocorrer a qualquer momento, inviabilizando algum manejo com os animais.

Pode-se afirmar, ainda que este equipamento tenha um custo operacional mais baixo se comparado ao eletrificador mencionado anteriormente, porque não necessita de manutenção constante. Depende, porém para seu funcionamento, de uma tomada com eletricidade, que muitas vezes pode ser complicado em um campo ou inverno distante.

- **Funcionamento combinado:**

Sabendo das vantagens e desvantagens de um equipamento ou de outro, pode-se fazer a opção pelos aparelhos combinados que agregam as vantagens de ambos eletrificadores, porém com um custo de aquisição 20% maior que os demais.



Figura 44: Exemplo de eletrificador alimentado a corrente elétrica (110-220 V) ou bateria (12V).

Fonte: redeparede.com.br/brasil/tags/catracas/posts. Acessado em 06/2008.

5.2 TRAMAS E MOIRÕES

As tramas e moirões são os elementos responsáveis pela estrutura de cerca, podem ser de plástico, aço (com isolamento de plástico), fibra de vidro e madeira.

- **Tramas**

As tramas serão espaçadas, normalmente, entre 15 a 25 metros de acordo com a topografia do terreno, em cercas elétricas permanentes utilizaremos tramas de madeira ou aço, mas quando for um alambrado elétrico móvel, optaremos pela fibra de vidro ou plástico, pois o peso reduzido facilita o deslocamento através do campo para a construção de novos poteiros.

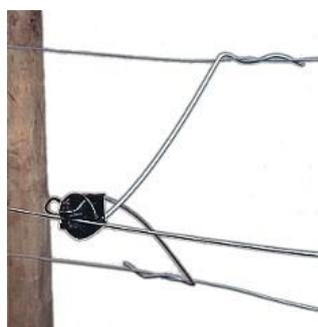


Figura 45: Exemplo de trama, com um espaçador de fio.

Fonte: ALMEIDA (1995).

- **Moirões**

Serão dispostos a cada 100 ou 200 metros, para dar uma boa estrutura na cerca, no caso de termos uma cerca permanente, pois, a móvel não necessita de uma estrutura tão resistente.

5.3 FIO DE CERCA

Os fios são os componentes responsáveis pela contenção dos animais, além da condução da eletricidade. Podem ser de aço ou nylon com fios de cobre ou aço traçados.

- **Fio de aço:**

É importante relatar que, para uma boa condução da corrente elétrica na cerca, o fio de aço não deve estar enferrujado, pois, diminui o alcance do eletrificador e enfraquece o poder do choque. Poderemos usar também, o arame galvanizado comum 14x16 ou 15x17, ou, ainda, o fio de tela números 12 ou 14.

Alguns fabricantes produzem um fio de aço específico para cercas elétricas, que pode ser útil, apesar de mais caro que o comum utilizado em qualquer cerca.

ATENÇÃO: Jamais instale arame farpado em uma cerca elétrica, pois, caso o animal fique preso na cerca e a farpa entrar em contato com a corrente sanguínea, o choque por grandes períodos pode afetar o sistema nervoso, causando sua morte por stress ou ataque cardíaco. Esse problema não ocorre com arame liso.

- **Fio de Nylon:**

A aplicação desse tipo de fio é um auxílio para o trabalho, principalmente em cercas móveis onde, muitas vezes, é necessária a mudança de local diariamente. Entretanto, por ser um produto diferenciado, seu preço é o dobro daquele do arame de aço.

5.4 ISOLADORES

Os isoladores são os elementos responsáveis pela fixação dos fios nos moirões ou tramas. São constituídos em plástico (obrigatoriamente com a proteção aos raios solares ultravioleta, para evitar ressecamento e posterior quebra) ou porcelana e servem para impedir a fuga de corrente do fio para os postes.

Os isoladores são peças fundamentais para o bom trabalho do eletrificador, porque evitarão perdas de energia ou, em alguns casos, o não funcionamento da unidade.

Para a cerca, existem dois modelos de isoladores de canto ou de arranque, que, como o nome diz, servem para a arrancada ou canto da cerca, e o de linha ou de rede, colocado em cada trama, ao longo do alambrado

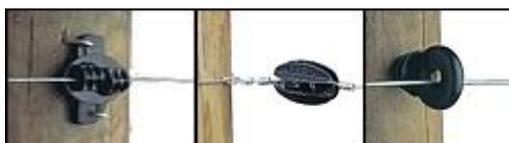


Figura 46: Exemplos de isoladores.

Fonte: ALMEIDA (1995).

Observação: cabe ressaltar que as perdas de energia, que podem correr por um isolamento mal feito são grandes. Por isso, deve-se revisar o alambrado, sempre que possível, para evitar este problema. Uma das causas dessas perdas é o isolador rachado ou quebrado que não cumpre, então, a sua função de isolante elétrico.

“Lembre-se não tente economizar em pequenas coisas”. Os isoladores são os componentes mais baratos da cerca.

5.5 PORTEIRAS

A porteira é o elemento que mais proporciona a entrada e a saída de animais do potreiro ou invernada. Existem diversos tipos de porteiras.

- Porteira Comum:

É uma porteira normal de arame ou madeira, com a simples diferença de que o fio eletrificado passara por cima da mesma, deixando quando aberta, um vão livre de 2,50 metros de altura do solo. Existe também a possibilidade de o arame passar por baixo da porteira, mas ele deve ser isolado para evitar perda de energia do fio com o solo. Pode ser usado para esse fim um cabo isolado à prova d'água.

- Porteira com cabo isolado

Neste modelo de porteira, há uma manopla que isola a voltagem que passa, possibilitando a abertura da mesma. Ao ser colocada na posição inicial, o contrato volta ao normal.

- Porteira Móvel

Chama-se porteira móvel porque ela consiste de uma simples vara. Engancha-se o cano plástico na cerca e levanta-se o arame. Isso é fácil, pois os moirões ou tramas estão afastados com 20 ou 30 metros de distancia entre eles. É o tipo de porteira mais barata; só funciona, porem, onde há grandes agastamentos entre tramas e moirões.

5.6 CHAVE CONECTORA DE REDE

É um acessório necessário quando trabalhamos com grandes áreas. A grande vantagem deste equipamento é desligar alguma área que não esteja sendo utilizada para economizar energia ou realizar alguma manutenção que se fizer necessária.

5.7 PÁRA-RAIOS

Um dos grandes problemas da cerca elétrica são os raios, bem freqüentes em nosso país. Nunca podemos esquecer que o eletrificador não resiste às descargas elétricas e, durante os temporais devemos desligá-lo da cerca e da rede de alimentação e afastar os fios e cabos 50 centímetros de suas conexões, para evitar a queima deste equipamento por indução elétrica.

Para evitar esse inconveniente, os fabricantes criaram um conjunto com componentes "pára-raios" para instalação na cerca.

O pára-raios é, então, o elemento responsável pela proteção do eletrificador em temporais.

ATENÇÃO: Lembre-se de desligar o eletrificador da cerca em dias de temporais para evitar a queima do equipamento.

Observação: Este pára-raios deve possuir um aterramento específico, afastado 25 metros pelo menos do fio terra do eletrificador da cerca.

5.8 VOLTÍMETROS

Os voltímetros são elementos que servem para medir a voltagem da cerca com o intuito de sabermos se ocorrem perdas de corrente.

Existem dois modelos básicos:

voltímetro digital

voltímetro de lâmpadas.

Voltímetro Digital

Indica, no visor, a voltagem direta que esta ocorrendo, facilitando o controle de perda de energia do eletrificador.

Voltímetro de Lâmpadas ou de néon

Possui, no seu visor, lâmpadas que indicam o funcionamento ou não da unidade eletrificadora, sem especificar a voltagem que ocorre. É o modelo mais barato, porém pouco preciso.

5.9 CONSTRUÇÃO DA CERCA ELETRICA

O primeiro passo para a construção da cerca elétrica é a escolha do local onde será instalada. Verifique o tamanho da área, topografia do terreno, aguadas para os animais e local para instalação do eletrificador.

Faça a determinação dos seguintes fatores:

- distância do local da construção até o aparelho;
- área ou comprimento total da cerca (determina a potência do eletrificador);
- tamanho do pasto no local (determinará o numero de inspeções na cerca);
- voltagem mínima requerida para conter os animais(observe tabela a seguir);
- condutividade da terra no local onde o eletrificador será instalado (determinará o numero de hastes de aterramento).

ATENÇÃO: O aterramento deve ter uma voltagem máxima de 300 volts.

Caso seja superior, deve ser aumentado o número de hastes de aterramento. Para esse teste faça a medição com um voltímetro digital.

Observação: Lembre-se de que a não observância desse aspecto compromete o bom funcionamento da cerca.

Tabela 13: Voltagem mínima para conter os animais.

Categoria Animal	Voltagem mínima(volts)	Voltagem Recomendada(volts)
Bovinos	2000	4000
Bubalinos (búfalos)	1500	4000
Caprinos	3500	5000
Eqüinos	1500	4000
Ovinos	4000	5000
Suínos	2500	4000

Fonte: Fabricantes de eletrificadores (BELGO ELETRIX, 1997).

Observações: Voltagens baixas podem ocorrer devido a longas distâncias, perdas de energia por falta de manutenção, problemas de aterramento ou escolha de eletrificadores subdimensionados.

O segundo passo necessário na construção de uma cerca é o cálculo do material necessário, que inclui:

- número de isoladores de linha e de canto;
- número e tipo de moirões e tramas;
- tipo e comprimento de arame;
- mão-de-obra necessária.

O terceiro passo é a escolha do local do eletrificador, onde devem ser observados os seguintes detalhes:

- colocar a unidade eletrificadora abrigada da chuva e do sol forte;
- realizar a ligação do fio terra (em uma barra de cobre de $\frac{3}{4}$ de polegada de espessura, enterrada de 1 metro e 50 centímetros a 2 metros de profundidade no solo, em local bem úmido);
- realizar a ligação da alimentação do aparelho (rede elétrica ou bateria);
- ligar o fio eletrificado do aparelho na cerca.

Observação: Lembre-se de que a facilidade de acesso ao eletrificado é

importante, pois ira garantir um perfeito controle do equipamento, na eventualidade de alguma manutenção, ou desligamento, em caso de temporal.

ATENÇÃO: Lembre-se também de, antes de construir a cerca, planejar o local das porteiras.

Ferramentas necessárias para construção da cerca:

- alicate;
- chave de arame;
- facão;
- formão;
- martelo;
- pá de corte;
- serrote;
- torquês;
- socador para os moirões ou tramas.

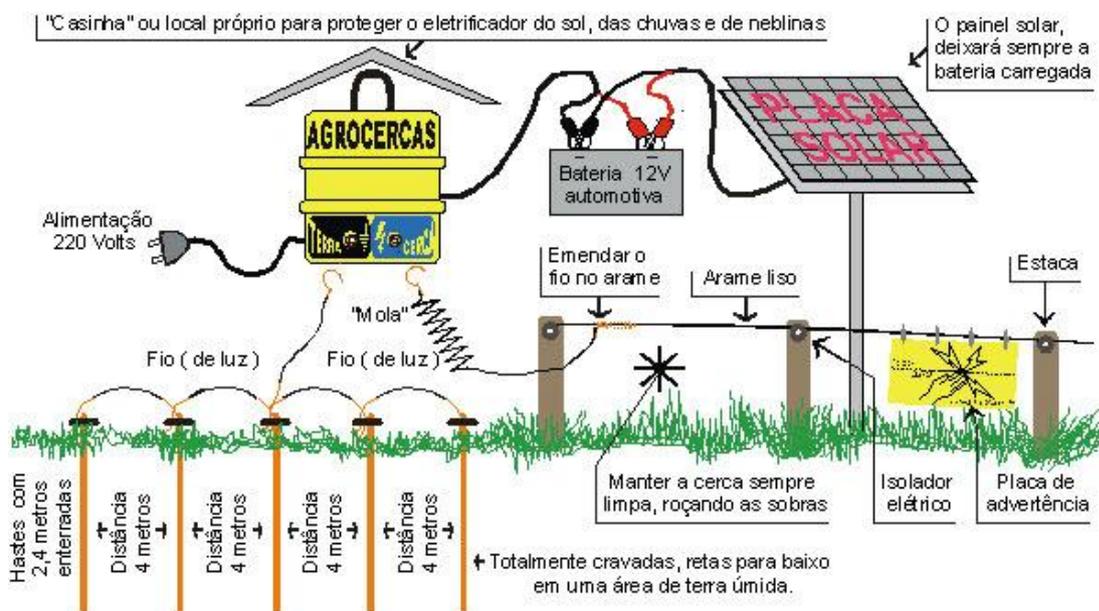


Figura 47: Esquema de instalação de cerca elétrica.

Fonte: ALMEIDA (1995).

5.10 MANUTENÇÃO DA CERCA ELÉTRICA

A manutenção é o meio pelo qual mantemos, em perfeito funcionamento, a cerca eletrificada com qualquer tempo.

As duas principais falhas na cerca elétrica, em termos de perdas, são: os erros de instalação, o causador de 90% dos problemas de eficácias da cerca eletrificada.

Os eletrificadores, em sua maioria, possuem um sinal luminoso, que serve de orientação, para verificar se o aparelho está funcionando corretamente. Se a lâmpada estiver apagada, há falta de energia no aparelho ou problemas na instalação.

Dentro da manutenção, é importante ressaltar que a cerca deve ser revisada periodicamente para verificar se não há fios caídos, tramas ou moirões quebrados ou excesso de pasto embaixo da cerca, o que ocasiona perda de potência do eletrificador. A manutenção só poderá ser feita com o eletrificador totalmente desligado.

5.10.1 Perdas de voltagem

As perdas de voltagem reduzem a corrente e, conseqüentemente, a distancia que pode ser eletrificada. A principal causa para essa perda é a falta de umidade no solo que ocorre em anos de seca. Para minimizarmos esse problema, podemos adotar três medidas.

- baixar a altura da cerca para até 50 centímetros de altura do solo, onde o animal sente mais o choque;
- colocar mais fios(em torno de três), criando um campo magnético que facilitara o deslocamento da eletricidade ao longo da cerca;
- colocar estacas de aterramento adicionais, conectadas ao terra, espaçadas em 150 ou 200 metros, enterradas, ao longo da cerca, em lugares úmidos, ou seja transporta-se o fio terra junto com o eletrificado, espaçando 30 centímetros, para evitar contato;
- periodicamente, observar se o pasto não encosta no fio da cerca eletrificada, pois isso prejudica o funcionamento eficiente do eletrificador; caso o pasto encoste na cerca, corte-o para evitar problemas.

5.10.2 Carregamento de baterias

Dentro da manutenção das cercas elétricas, encontra-se o carregador de baterias, em unidades alimentadas por corrente contínua.

Para esse carregamento, poderemos utilizar diversos acessórios, dentre eles, o mais moderno é o painel fotovoltaico, que carrega a bateria e fornece energia para o eletrificador. Sua instalação é bem simples, possuindo dois fios (positivo e negativo), para ligar na bateria. Eles são comercializados de acordo com a potencia do aparelho. Para sua instalação, deve ser observada a inclinação de 45° do painel, para o Rio Grande do Sul, e estar voltado para a posição de sol dominante.

O funcionamento ocorre através da incidência dos raios solares no painel, gerando impulsos elétricos que carrega as baterias.

5.11 ATIVIDADE

5.11.1 Descrição do problema

“As cercas elétricas são muito utilizadas na Europa e Estados Unidos mas são pouco difundidas no Brasil.

As principais aplicações da cerca elétrica são: cercar e conter animais, no manejo intensivo de pastagens, como curral móvel para transporte, para isolar áreas fisicamente perigosas ou ocupadas por animais doentes e para proteger pomares, hortas e plantações da invasão de animais domésticos ou selvagens.

A cerca elétrica pode ser utilizada para os mesmos fins que a cerca convencional, exceto para a divisa com outras fazendas que não deve ser feita com o sistema eletrificado. Uma das vantagens das cercas elétrica é o menor custo de instalação. Enquanto o sistema eletrificado utiliza 44 postes de madeira e no máximo três fios por quilômetro, o sistema convencional utiliza 333 postes e de quatro a cinco fios por quilômetro. O preço do arame para cerca elétrica é 30% mais baixo que o arame ovalado e 60% menor que o arame farpado”.

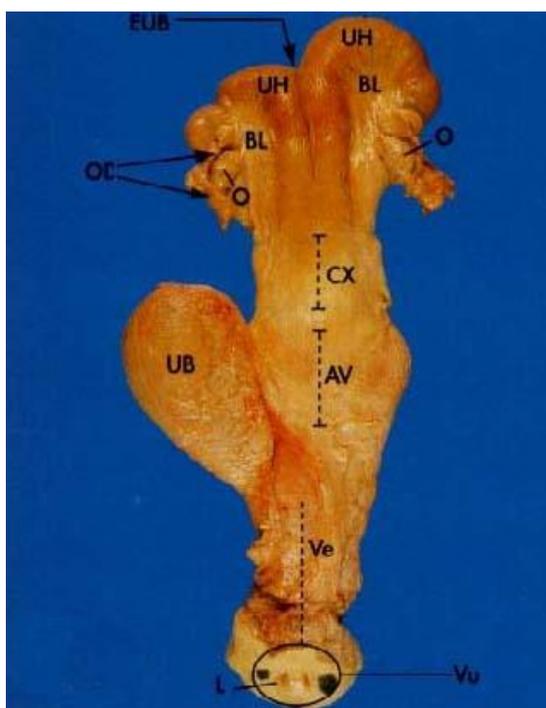
Texto “**Manejo bovino com cerca elétrica**”, publicado no site Nordeste Rural (<http://www.nordeste rural.com.br/nordeste rural/matler.asp?newsId=4721>).

6 MANEJO REPRODUTIVO DE BOVINOS DE CORTE

6.1 ANATOMIA DO SISTEMA REPRODUTIVO DA FÊMEA BOVINA

6.1.1 *Sistema genital feminino*

- Ovários
- Oviduto: infundíbulo (fimbria), ampola e istmo.
- Útero: corpo e cornos
- Cérvix (Cérvix)
- Vagina: fórnix vaginal, vagina anterior e vestíbulo
- Genitália externa: vulva, lábios vulvares maiores e menores, clitóris



O: Ovário
 OD: Oviduto
 UH: Corno uterino
 EUB: Bifurcação uterina externa
 BL: Ligamento largo
 CX: Cérvix

AV: Vagina (porção cranial)
 Ve: Vestíbulo
 Vu: Vulva
 UB: bexiga
 L: Lábios

Figura 48: Sistema genital feminino.

Fonte: SENGER (2003).

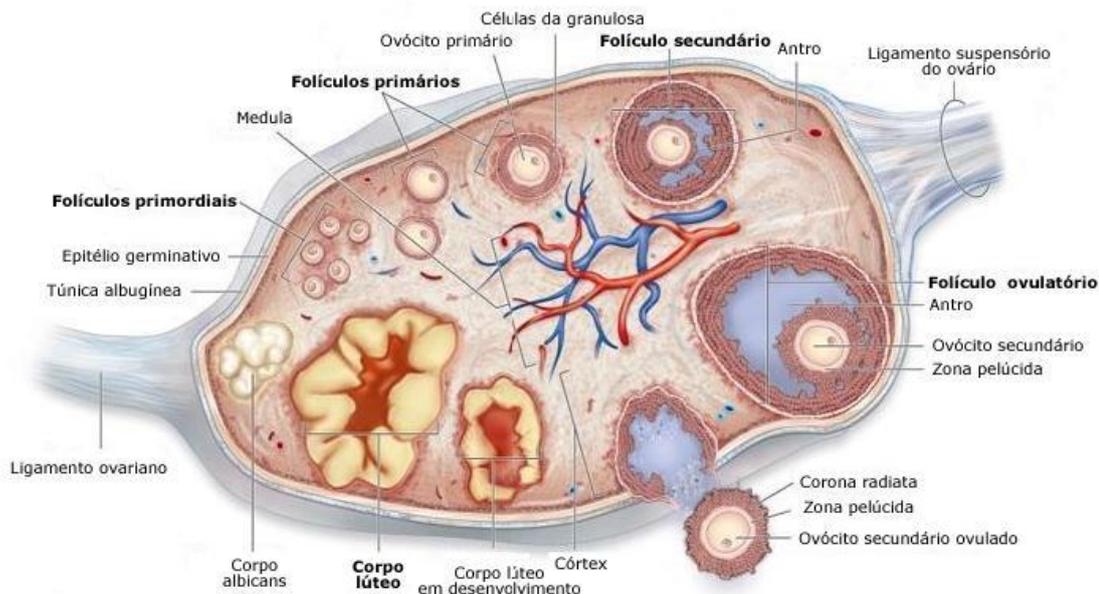


Figura 49: Ovário e suas estruturas anatômicas.

Fonte: http://academic.kellogg.cc.mi.us/herbrandsonc/bio201_McKinley/f28-4a-d_ovary_c.jpg. Acessado em 08/2008.

6.2 FISILOGIA DO CICLO REPRODUTIVO DA FÊMEA BOVINA

As fêmeas bovinas são animais poliéstricos, ovulando em um intervalo médio de 21 dias (variando de 18 a 24 dias). O processo de foliculogênese (crescimento e maturação folicular) se inicia durante a vida fetal, sendo que a fêmea já nasce com todos seus folículos formados. Os folículos existentes no ovário, no momento em que a fêmea nasce, só irão se desenvolver a partir da puberdade, que ocorre por volta dos 14 meses, sendo que a maioria destes irá sofrer degeneração em um processo chamado atresia folicular. Os folículos encontrados no ovário são classificados da seguinte forma: folículos primordiais (Figura 50), folículos primários ou ativados (Figura 51), folículos secundários (Figura 52), folículos terciários e folículos maduros ou ovulatórios.

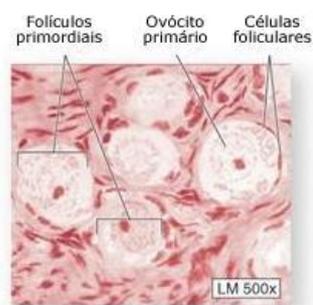


Figura 50: Folículo primordial.

Fonte: http://academic.kellogg.cc.mi.us/herbrandsonc/bio201_McKinley/f28-4a-d_ovary_c.jpg. Acessado em 08/2008.

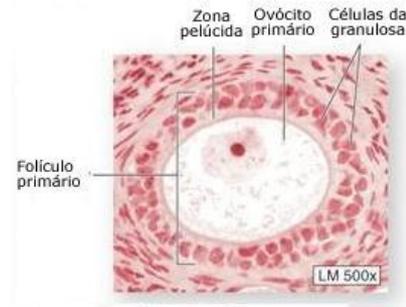


Figura 51: Folículo primário.

Fonte: http://academic.kellogg.cc.mi.us/herbrandsonc/bio201_McKinley/f28-4a-d_ovary_c.jpg. Acessado em 08/2008.

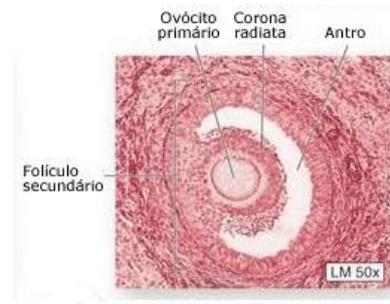


Figura 52: Folículo secundário.

Fonte: http://academic.kellogg.cc.mi.us/herbrandsonc/bio201_McKinley/f28-4a-d_ovary_c.jpg. Acessado em 08/2008.

6.2.1 Ondas foliculares e ovulação

O processo reprodutivo em mamíferos é regulado por uma complexa, e apenas parcialmente entendida, cascata de atividades combinadas do sistema nervoso central (SNC), tecidos secretores, tecidos alvo e vários hormônios. No SNC, particularmente no hipotálamo neurônios endócrinos produzem, após estímulo, o Hormônio Liberador das Gonadotrofinas (GnRH, do inglês *Gonadotrophin Releasing Hormone*), que transportado através do sistema porta hipotálamo-hipofisiário, chega a hipófise. Na hipófise o GnRH estimula a secreção do Hormônio Folículo Estimulante (FSH, do inglês *Follicle Stimulating Hormone*) e Hormônio Luteinizante (LH, do inglês *Luteinizing Hormone*) (Figura 53). O FSH é responsável pelo recrutamento dos pequenos folículos antrais, enquanto que o LH está mais relacionado com o processo de seleção do folículo dominante e ovulação.

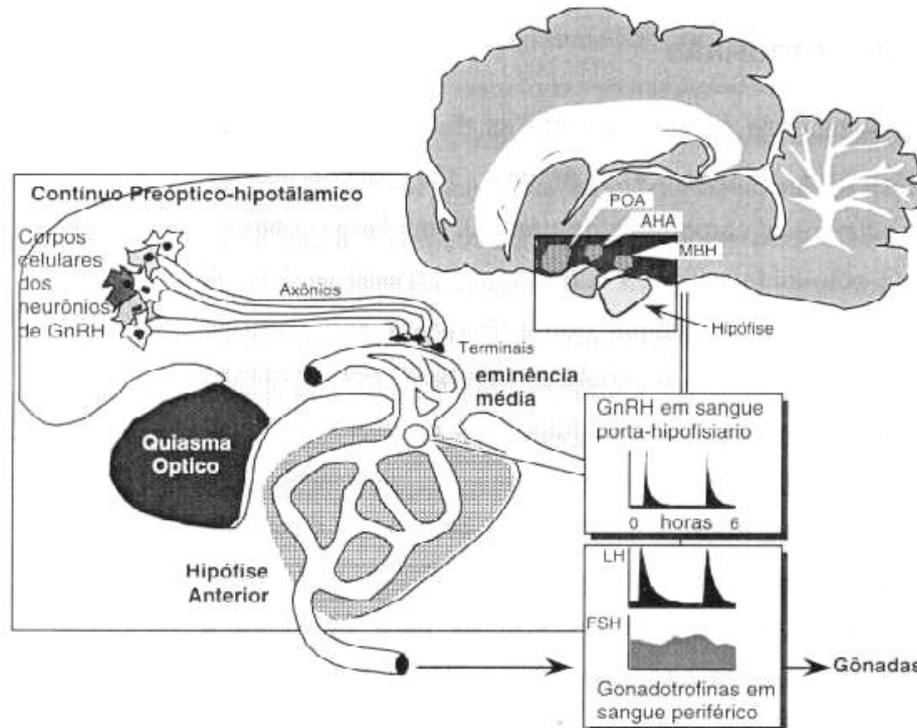


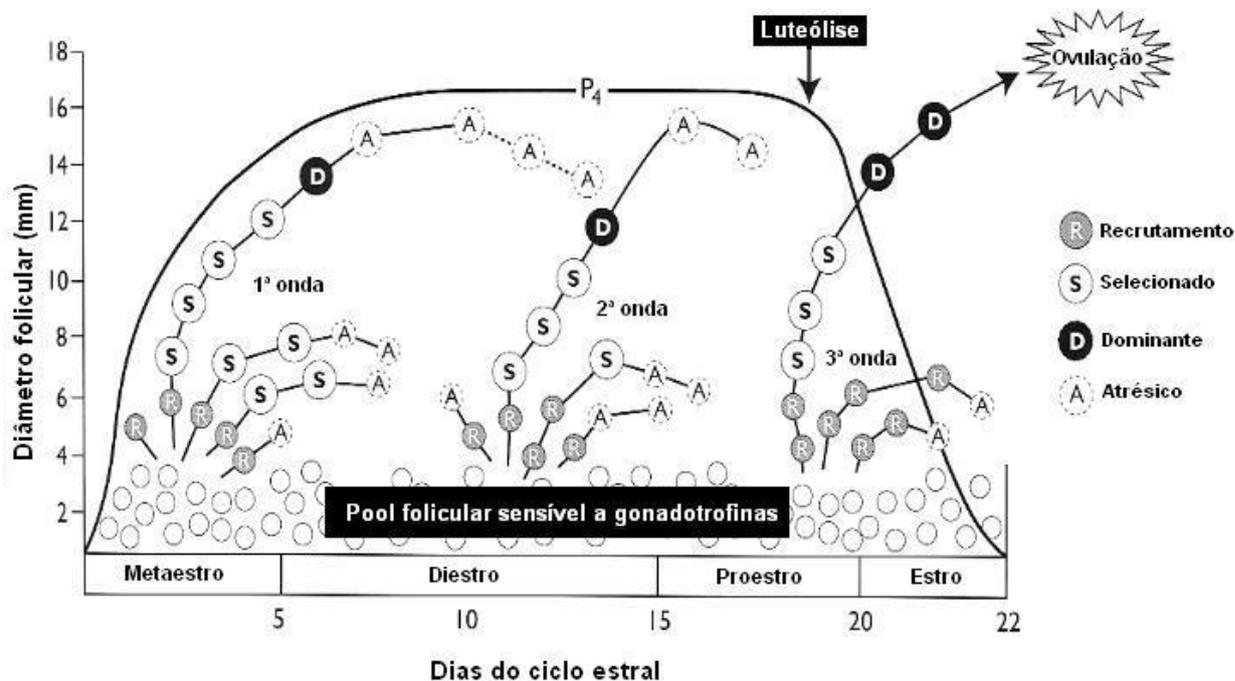
Figura 53: Regulação do GnRH e gonadotrofinas no sistema nervoso central.

Fonte: GONÇALVES *et al.* (2001).

O ciclo estral é dividido em duas fases: a fase luteínica, que vai da ovulação até a luteólise (regressão do CL, por volta do dia 16) e fase folicular, que vai da luteólise até a ovulação. A fase luteínica se caracteriza por um ovário contendo um corpo lúteo (CL), resultante do rompimento do folículo ovulatório do ciclo anterior, secretando progesterona. A regressão do CL nos ruminantes é atribuída à presença do fator luteolítico prostaglandina $F_{2\alpha}$ ($PGF_{2\alpha}$), produzida pelo endométrio durante todo ciclo estral, mas que só atinge sua concentração máxima por volta do dia 16 do ciclo estral (Figura 54). A luteólise pode ser bloqueada naturalmente pela ação de uma proteína produzida pelo conceito chamada trofoblastina (mais recentemente conhecida como interferon- τ) que é produzida durante o período próximo a implantação do embrião entre os dias 15 e 25 após a ovulação e fecundação.

Após a secreção de FSH, vários folículos são recrutados e continuam crescendo até um deles ser selecionado como folículo dominante, assim os demais folículos sofrerão atresia. O folículo dominante continua a crescer por mais alguns dias, e se não ocorrer um pico na secreção de LH, este começa a regredir e uma nova onda folicular é recrutada. Porém se a luteólise tiver ocorrido (fase folicular), teremos um aumento na frequência dos pulsos de LH, fazendo com que o folículo continue crescendo e o ovócito atinja o período de maturação final, até que a concentração de estradiol atinja um nível suficiente para que ocorra a exteriorização do comportamento de estro e seja desencadeado o pico de LH (aproximadamente 30 horas após o pico de estradiol), culminando com a ruptura do folículo e liberação do ovócito. Este evento é chamado de ovulação. O LH só é liberado quando ocorre a luteólise,

pois a progesterona, hormônio secretado pelo CL, inibe os pulsos de LH. Desta forma, quando pára a secreção de progesterona ocorre a ovulação pela



liberação dos pulsos de LH.

Figura 54: Ondas de crescimento folicular.

Fonte: beef.unl.edu/learning/estrous.shtml. Acessado em 02/2009.

Portanto, podemos resumir o ciclo estral das fêmeas bovinas da seguinte maneira, de acordo com as diferentes fases:

Tabela 1: Fases do ciclo estral, duração e principais eventos.

Fase	Duração	Eventos
Proestro	3 a 4 dias	Crescimento e maturação do folículo ovulatório Secreção de estradiol
Estro	12 a 18 horas	Exteriorização do estro Pico de secreção de estradiol
Metaestro	3 a 4 dias	Pico de secreção de LH Ovulação Formação e desenvolvimento do corpo lúteo Início da secreção de progesterona
Diestro	10 a 14 dias	Secreção de progesterona

Fonte: Compêndio de reprodução animal - Intervet (1997).

6.2.2 Puberdade e maturidade sexual

A puberdade é definida como o momento em que uma fêmea torna-se capaz de reproduzir, ou seja, o momento em que se manifesta o primeiro estro acompanhado de ovulação. A precocidade sexual é uma característica econômica muito importante nos sistemas de criação intensivos. Há dois fatores que, atuando conjuntamente, são os principais fatores que determinam o início da puberdade, sendo eles a idade e o peso vivo.

A fêmea deve atingir determinado peso corporal e idade para chegar à puberdade, conforme a raça.

Cada raça tem um peso mínimo ideal que determina o momento da puberdade, sendo que para as raças taurinas de corte, o peso a ser atingido é cerca de 60% do peso atingido na maturidade. Já para as raças de leite o peso é em torno de 55% do peso adulto e no caso dos zebuínos, este percentual é de 65%. Sendo que estas considerações devem estar associadas à variação genética, idade, peso, condição corporal, local e ambiente.

A raça do animal tem importância fundamental no momento de início da puberdade. Por exemplo, novilhas leiteiras atingem a puberdade por volta dos 7 a 9 meses de idade, enquanto que raças britânicas de corte só a atingem entre 12 e 13 meses. Já, raças zebuínas podem não atingir a puberdade antes dos 24 meses de idade.

A data de início da puberdade e o manejo das novilhas dentro de um sistema de cobertura são determinantes para atingir boas taxas de prenhez nas novilhas, pois este índice é maior naquelas novilhas que expressaram pelo menos três ciclos estrais antes da época de cobertura. O que se deseja é que novilhas concebam o mais rápido possível dentro da estação de acasalamento, para que as chances destas repetirem cria sejam maiores, pois no momento do parto estes animais normalmente ainda estão em fase de crescimento. Assim, além de dispender energia consumida para seu produto, necessita armazenar energia suficiente para seu crescimento.

A nutrição é outro fator de grande importância na determinação do início da puberdade. As tabelas a seguir demonstram esta relação entre nutrição, puberdade e fertilidade.

Tabela 2: Níveis nutricionais pré-desmame e sua influência sobre a idade e peso a puberdade em terneiras Hereford.

Característica	Nível nutricional pré-desmame	
	Alto	Baixo
Ganho médio diário (Kg)	0,700	0,530
Peso à puberdade (Kg)	260	239
Idade à puberdade (meses)	13,5	14,2

Fonte: PITALLUGA E ROVIRA (1968).

Tabela 3: Influência de três níveis nutricionais pós-desmame sobre o peso e a idade a puberdade.

Característica	Nível nutricional pós-desmame		
	Baixo	Médio	Alto
Ganho diário (Kg)	0,230	0,450	0,680
Idade à puberdade (dias)	433	411	388
Peso à puberdade (Kg)	238	248	259

Fonte: SHORT E BELLOWS (1971).

Tabela 4: Efeito do peso ao entore sobre a fertilidade em vaquilhaonas

Peso ao início do entore	Estimativa de prenhez depois de (%)	
	20 dias de entore	40 dias de entore
272 Kg	30%	54%
295 Kg	43%	71%
318 Kg	54%	82%

Hereford.

Fonte: ROVIRA (1974).



Figura 55: Novilhas com bom desenvolvimento e reservas corporais para o início da estação reprodutiva.

Fonte: AZAMBUJA, R.C.

6.3 REPETIÇÃO DE CRIA NA NOVILHA

Alguns registros citam em torno de 5 a 15 % de repetição de cria em novilhas, fato relacionado ao pequeno ganho de peso que estes animais apresentam após o fim da estação de monta (Janeiro), pois estas deveriam

ganhar em torno de 100 a 150 Kg, dependendo do seu tipo, até a entrada do inverno. Esta difícil meta é principalmente causada pela alta carga animal utilizada no RS. Este fato pode ser contornado com manejo nutricional, permitindo que as novilhas primíparas permanecem em poteiros com uma oferta forrageira adequada.



Figura 56: Primípara com baixo ECC ao parto, fator determinante ao baixo desempenho reprodutivo nesta categoria.

Fonte: ARAÚJO, C.

6.4 ANESTRO PÓS-PARTO

A pecuária brasileira vive um momento contraditório. Ao mesmo tempo em que se observa um aumento anual das exportações de carne bovina e produtos lácteos, o produtor rural passa por um momento de crise. Isto se deve, entre outros fatores, à desorganizada cadeia produtiva e à baixa produtividade do rebanho brasileiro. Para corrigir esta deficiência da bovinocultura, é essencial que se obtenha uma adequada eficiência reprodutiva, com a obtenção do máximo de parições possíveis na vida útil da vaca.

O intervalo entre partos ideal, para que se obtenha o máximo da eficiência reprodutiva de uma fêmea bovina, é de 12 meses, com intervalo parto-concepção próximo a 85 dias. O prolongamento do período de anestro pós-parto leva a perdas econômicas, por aumentar o intervalo parto-concepção e, conseqüentemente, não permitir que a meta de um parto/vaca/ano seja alcançada. Isto causa uma diminuição na produção de bezerros e no seu peso

ao desmame na bovinocultura de corte e diminuição do número de lactações com conseqüente menor produção de leite, na vida útil da vaca leiteira.

O anestro pós-parto é o período que vai do parto até a manifestação do primeiro cio fértil, tendo a sua duração afetada, nos bovinos, por diversos fatores. Os principais fatores que influenciam o anestro pós-parto são: o estado nutricional, a involução uterina, o estímulo da mamada, a produção leiteira e o número de parições. Esses fatores, atuando negativamente, interrompem o mecanismo endócrino que controla a manifestação de estro e subsequente ovulação.

Vacas de corte com cria ao pé, especialmente as primíparas, e vacas leiteiras com baixa condição corporal no pós-parto são as categorias que apresentam maior incidência de anestro pós-parto prolongado.

Com o intuito de aumentar a eficiência reprodutiva de bovinos, podem ser empregadas técnicas com o objetivo de diminuir o período de anestro pós-parto, como tratamentos hormonais para indução da ovulação, estratégias de manejo como desmame precoce (60 a 90 dias) ou interrompido (48 a 96 horas) e restrição da mamada (uma ou duas vezes ao dia). São descritos na literatura vários protocolos hormonais de sincronização de cios, os quais podem ser associados, ou não, com o desmame dos bezerros, tendo resultados variáveis na indução da ovulação de vacas em anestro. A variação nos resultados encontrados geralmente deve-se ao estado nutricional dos animais, o qual tem grande influência no retorno à ciclicidade pós-parto. Um fator agravante deste inadequado estado nutricional é a amamentação no período pós-parto. Para diminuir o efeito da mamada na ciclicidade das fêmeas podem ser utilizadas diferentes técnicas de desmame, como desmame completo, temporário ou parcial. Estas técnicas demandam quantidades variáveis de insumos, pois requerem mudanças no manejo e alimentação adequada dos bezerros desmamados, para que não ocorra diminuição na taxa de crescimento destes.

6.4.1 Mecanismos fisiológicos envolvidos no prolongamento do anestro pós-parto

Dentre os fatores envolvidos na duração do período de anestro em bovinos, destacam-se o estado nutricional pré e pós-parto, a ocorrência de balanço energético negativo, o estímulo da mamada e a alta produção de vacas leiteiras. Neste período os animais se encontram em egresso de energia, o que reduz a capacidade de retorno à ciclicidade.

Ainda que os animais possam ovular no período pós-parto recente, não há concepção logo na primeira ovulação, principalmente por falta de um ambiente uterino adequado após o parto, devido à ausência de progesterona.

Neste tópico serão discutidos alguns dos mecanismos envolvidos no prolongamento do anestro pós-parto, destacando a influência do estado nutricional pré e pós-parto, produção leiteira, estímulo da mamada, exposição a touros após o parto, involução uterina e número de parições.

6.4.1.1 Estado nutricional pré e pós-parto

O estado nutricional das fêmeas no período pré e pós-parto é um fator determinante para a ocorrência do prolongado do anestro pós-parto, e muitas vezes limitante para a adequada resposta aos tratamentos hormonais de indução de cio.

Em vacas leiteiras de alta produção o fator determinante para o prolongamento do anestro pós-parto é o balanço energético negativo, devido à excessiva perda de peso após o parto. O requerimento nutricional aumenta abruptamente após o parto devido ao rápido aumento da produção leiteira, enquanto que o momento de capacidade máxima de ingestão de matéria seca ocorre 4 a 6 semanas após o pico de produção, resultando em um período de balanço energético negativo (BEN) que pode se prolongar por 10-12 semanas pós-parto. O BEN durante as primeiras 3-4 semanas após o parto é altamente correlacionado com o intervalo para a ocorrência da primeira ovulação após o parto.

Um dos fatores que contribuem para o anestro prolongado em vacas de corte é a redução dos estoques hipofisários de LH logo após o parto. Em vacas de corte primíparas com cria ao pé recebendo dieta com alto nível de energia há um acréscimo nas concentrações de LH, o que contribui para um retorno mais precoce a ciclicidade.

A condição corporal (CC) pós-parto é um reflexo do estado nutricional pré-parto, sendo a ciclicidade pós-parto mais afetada pelos níveis de energia antes do parto do que depois deste. Porém, vacas com restrição energética no pré-parto, mas que no momento do parto apresentam CC moderada (2,5 e 3), não apresentam influência da dieta na performance reprodutiva pós-parto. Além disso, uma dieta rica em energia no pós-parto diminui, mas não abole totalmente o efeito negativo da dieta pré-parto.

Convém saber: Uma unidade de CC é equivalente a ± 53 Kg de peso vivo, sendo que a perda de 1 unidade de CC no período pós-parto se traduz em um aumento de 43 dias no período de anestro pós-parto.

Quando vacas de corte primíparas estão em BEN pré-parto, a variação na CC no parto é o maior fator determinante da duração do período de anestro. Durante o BEN, o crescimento e a maturação folicular são inadequados resultando em uma pobre expressão de cios e conseqüentemente inadequados resultados em programas de IATF.

Importante: A avaliação da CC ao parto e ao entoure (pós-parto), serve como estimativa da eficiência reprodutiva, sendo determinante na duração do anestro.



Figura 57: Vacas com cria ao pé e com ECC favorável a um bom desempenho reprodutivo.

Fonte: AZAMBUJA, R.C.

6.4.1.2 Produção leiteira

Vacas com alta produção de leite são mais suscetíveis ao prolongamento do anestro. Portanto, a incidência de anestro pode estar relacionada a fatores individuais da vaca, como produção leiteira.

A seleção de vacas para alta produção leiteira tem sido acompanhada por um decréscimo na eficiência reprodutiva.

Disfunções ovarianas, como o prolongamento da fase luteal, são também importantes causas do atraso no recomeço da ciclicidade pós-parto em vacas leiteiras de alta produção.

6.4.1.3 Estímulo da mamada

O vínculo materno é um fator limitante do retorno à ciclicidade ovariana em vacas de corte com cria ao pé, sendo a amamentação um dos principais fatores que influencia a duração do período de anestro e redução da eficiência reprodutiva em vacas de corte.

A presença do bezerro aumenta o período de anestro e sua remoção restabelece a atividade ovariana pós-parto, por eliminação do efeito supressivo da mamada na liberação de gonadotrofinas hipofisiárias. O estímulo supressivo da mamada na liberação pulsátil de LH é modulado por estrogênios ovarianos, ou seja, a mamada aumenta a sensibilidade do hipotálamo para o *feedback* negativo do estrogênio, resultando na supressão dos pulsos de LH.

O efeito supressivo da mamada na ovulação pós-parto é mediado pelo estímulo tátil na área inguinal da vaca, enquanto estimulada por sua própria

cria ou uma outra cria após estabelecimento de uma nova relação materna. Portanto, a mamada do bezerro tem influência na secreção de LH, sendo que vacas amamentando têm uma menor secreção de LH, quando comparadas com vacas não amamentando. A amamentação reduz a liberação hipotalâmica de GnRH, a qual resulta em uma insuficiente liberação de LH.

Entre os dias 10 e 30 pós-parto, ocorre um aumento na produção e liberação de LH na hipófise. Após este período, a ausência dos pulsos de LH é dependente da mamada. Assim, o desmame completo, temporário (48 a 96 horas) ou parcial (restrição da mamada em uma ou duas vezes ao dia) causa o aumento da frequência dos pulsos de LH, ocorrendo ovulação em poucos dias. Além disso, o retorno dos bezerros para as vacas diminui a frequência dos pulsos de LH.

A restrição da mamada em duas vezes ao dia não é suficiente para diminuir a duração do anestro, suprimindo a atividade ovariana tanto quanto a mamada permanente.



Figura 58: Vaca recebendo estímulo da mamada.

Fonte: AZAMBUJA, R.C.

6.4.1.4 Exposição a touros após o parto

Vários estudos indicam que a exposição de fêmeas à presença de touros após o parto influencia na duração do período de anestro, por estimular o reinício da atividade ovariana.

A urina do touro contém feromônios que aceleram o início da puberdade em novilhas. Estes feromônios são secretados por machos e fêmeas e, aparentemente, alguns são menos voláteis e só são detectados pelo órgão vômero-nasal. Este órgão é conectado por dois pequenos canalículos ao lábio

superior, e devido a isso, é que ocorre o comportamento característico de elevação da cabeça e lábio superior conhecido como Flehmen.

A exposição a touros maduros parece induzir uma mudança fisiológica no eixo hipotalâmico-hipofisário que resulta em um aumento nas concentrações de LH. Porém, o mecanismo que leva a este aumento ainda não está bem esclarecido, sendo em parte devido à liberação de feromônios.

Quanto ao período de exposição ao touro, vacas expostas constantemente logo após o parto ou com 30 dias pós-parto, o intervalo para a primeira manifestação de cio é menor, sendo maior em vacas expostas intermitentemente ou isoladas da presença de touros.

6.4.1.5 Involução uterina

O tempo necessário para que ocorra a involução uterina pós-parto tem relação com a duração do período de anestro, sendo influenciada principalmente pela condição puerperal.

Fêmeas sem complicações puerperais têm um período de inatividade ovariana pós-parto menor do que aquelas com anormalidades puerperais (distocia, retenção de placenta, infecção uterina, cetose, hipocalcemia puerperal).

6.4.1.6 Número de partições

O número de partições tem influência na duração do período de anestro, sendo que com o decorrer das partições durante a vida útil da vaca, a duração do anestro tende a diminuir.

O intervalo pós-parto geralmente é mais longo em vacas primíparas do que em múltíparas, devido ao balanço energético negativo ser mais pronunciado em primíparas, pois estas ainda apresentam-se em fase de crescimento após o parto.

6.5 INDICADORES DE PRODUTIVIDADE

O desempenho dos sistemas deve ser avaliado a partir de indicadores tais como:

Taxa de prenhez (TP)

Avalia a eficiência obtida no acasalamento das fêmeas bovinas,

$$TP: \frac{\text{vacas prenes}}{\text{vacas acasaladas}} \times 100$$

Taxa de sobrevivência fetal (TSF)

Permite estimar a ocorrência de problemas durante a gestação que causam morte embrionária ou fetal.

$$TSF: \frac{\text{bezerros nascidos}}{\text{vacas acasaladas}} \times 100$$

vacas prenhes

Taxa de natalidade (TN)

Indica a quantidade de bezerros nascidos por vaca acasalada.

$$\text{TN: } \frac{\text{bezerros nascidos}}{\text{vacas acasaladas}} \times 100$$

Taxa de mortalidade (TM)

A taxa de mortalidade pode ser dividida conforme o grupo analisando em taxa de mortalidade de bezerros (TMT) e taxa de mortalidade geral (TMG). A primeira avalia a criação dos bezerros ao pé das mães e a segunda, os níveis sanitários, nutricionais e de manejo geral do rebanho.

$$\text{TMT: } \frac{\text{bezerros mortos}}{\text{Bezerros nascidos}} \times 100$$

$$\text{TMG: } \frac{\text{animais mortos}}{\text{total da população}} \times 100$$

Taxa de desmame (TD)

Avalia a eficiência do sistema de cria, analisando sobrevivência do nascimento ao desmame.

$$\text{TD: } \frac{\text{bezerros desmamados}}{\text{bezerros nascidos}} \times 100$$

Produtividade (P)

Um dos principais indicadores de eficiência do rebanho de cria é a produtividade, pois determina basicamente o quanto foi produzido em quilogramas de bezerro desmamados, evidenciando características como habilidade materna, taxa de crescimento pós-natal, e desempenho genético dos animais.

$$\text{P: } \frac{\text{Kg de bezerro desmamado}}{\text{vaca exposta}} \times 100$$

Taxa de desfrute (TDf)

Indica a produção em relação ao estoque de animais do estabelecimento, podendo ser avaliada em animais ou Kg de animais vendidos.

Deve-se observar se o que está sendo comercializado foi produzido ou está ocorrendo redução nesse estoque, ou seja, se não está se “comendo o casco da estância” como se costuma dizer.

$$100 \quad \text{TDF: } \frac{\text{animais vendidos}}{\text{total do rebanho}} \times 100 \quad \text{ou} \quad \frac{\text{Kg de bezerro vendidos}}{\text{peso total do rebanho}} \times 100$$

Esses indicadores deverão ser utilizados com o intuito de avaliar o andamento dos sistemas de produção, com os desempenhos analisados em cada etapa do ciclo de produção e, se necessário corrigindo eventuais distorções.

6.6 ÍNDICES DE EFICIÊNCIA REPRODUTIVA

A reprodução é um fator essencial para obtenção de uma boa rentabilidade na pecuária bovina, afetando diretamente a produtividade de um rebanho. A eficiência reprodutiva de um rebanho é dependente de fatores nutricionais, sanitários, genéticos e de um acompanhamento periódico dos estágios reprodutivos dos animais. A seguir serão abordados alguns índices que refletem a eficiência reprodutiva de um rebanho.

6.6.1 Intervalo entre partos (IEP)

Para uma ótima produção tanto de leite como de bezerros, o objetivo é que cada vaca do rebanho produza em média uma cria saudável a cada ano, ou seja, o seu IEP deve ser de no máximo 365 dias. Neste âmbito o período pós-parto é o período mais crítico.

6.6.2 Intervalo parto-concepção

Como o objetivo é atingir os 365 dias de IEP, a vaca deve, portanto, conceber antes de 85 dias pós-parto, considerando-se uma gestação de 280 dias. Deve-se ressaltar que há o período de espera voluntária, que pode variar de 30 a 60 dias, período em que se dá a involução uterina e a normalização da atividade ovariana pós-parto. Este período que corresponde ao intervalo parto-concepção também é conhecido como média de dias abertos.

6.6.3 Número de serviços por prenhez

Índice mais utilizado em rebanhos leiteiros, devido ao controle mais individualizado dos animais, expressa em média quantos serviços (inseminações ou montas controladas) foram necessários para que uma vaca ficasse gestante. O seu valor ideal é menor que 1,5 para o gado leiteiro.

6.6.4 Taxa de detecção de cio

Em rebanhos onde é utilizada a inseminação artificial ou a monta controlada a detecção de cio torna-se um fator limitante para o bom desempenho reprodutivo dos animais, podendo levar a reduzidas taxas de concepção e aumento do IEP. Com a realização de duas observações diárias consegue-se um índice de observação de cio de 65-75%, aumentando este valor para 70-80% quando realizadas três observações diárias. Nos bovinos de corte em torno de 50% dos animais apresentam cio até 40 dias pós-parto, enquanto que em gado leiteiro em torno de 80% dos animais demonstram cio até 45 dias pós-parto.

6.6.5 Abortos

A taxa de abortos, de 45 a 265 dias de prenhez, aceitável para um rebanho é de até 3%. Se for maior que este valor podem existir problemas nutricionais, sanitários e/ou genéticos.

6.6.6 Idade ao primeiro parto

Este índice está ligado à precocidade sexual e ao nível nutricional a que os animais são submetidos. O ideal é que o entore ou inseminação artificial ocorra aos 14-15 meses de idade para que o parto ocorra antes dos 2 anos de idade.

6.7 ESTAÇÃO REPRODUTIVA DOS BOVINOS

Durante o acasalamento buscamos duas metas:

- maior número de concepções em um curto espaço de tempo;
- época de nascimento ideal quanto às condições nutricionais, climáticas, sanitárias e de mercado, conforme o sistema.

Recomenda-se o uso de uma estação reprodutiva com duração aproximada de 42 dias para gado solteiro, possibilitando um período para a ocorrência de no mínimo dois cios por vaca. Períodos mais longos causam pouco incremento nos resultados reprodutivos.

Vacas com cria ao pé necessitam de período de acasalamento mais longo, com cerca de 90 dias, pois sofrem o estresse e o desgaste da amamentação, necessitando mais tempo para que concebam.

Estações reprodutivas demasiadamente longas produzem safras de bezerros desuniformes, prejudicando a formação de lotes para a comercialização, bem como a manutenção de rebanhos de fêmeas com menor potencial reprodutivo ou menos potencial de produção (que necessitam de muitos cios para conceber).

Alguns cuidados de manejo são importantes para evitar falhas reprodutivas durante o acasalamento. O planejamento da época e estação do

ano, escolha do local (condição dos poteiros), números de machos necessários, separação por idade em lotes distintos, condição corporal dos animais, e os mercados e objetivos da produção são alguns pontos considerados fundamentais no estabelecimento das melhores estratégias para se obter altos índices produtivos com os rebanhos de cria bovina.

A novilha (vaca de primeira cria) geralmente apresenta períodos mais longos entre o parto e o retorno de cio. Recomenda-se, no primeiro acasalamento, iniciar a estação de monta três semanas antes do restante do rebanho permitindo que a novilha tenha mais tempo para recuperação entre o parto e o início da segunda estação de monta.

É importante ressaltar que essa prática pode aumentar a necessidade de mão de obra, devido ao alongamento da estação de parição, com as novilhas parindo mais cedo. Como as pastagens naturais normalmente não apresentam ainda as melhores condições para sua utilização nessa época, daí recomenda-se cuidados redobrados na alimentação dessas vacas primíparas.

Outro fator importante é que a taxa de concepção da novilha aumenta entre o primeiro cio e os subseqüentes, portanto, a preparação do lote de novilhas de primeiro acasalamento deve ser mais intensa, para que mais cedo estejam apresentando cios férteis e atinjam altos índices reprodutivos. Assim, se o produtor deseja iniciar o acasalamento das novilhas em novembro, elas já deverão estar apresentando os primeiros cios em setembro, evidenciando a necessidade de se oferecer boas condições nutricionais ainda durante o inverno, visando a atingir essa meta.

No caso da vaca de cria, é comum ocorrer atraso na concepção de um ano para outro, concebendo cada vez mais tarde, chegando ao ponto de parir tão perto da próxima estação de acasalamento que terá pouco tempo para se recuperar, acabando por não repetir cria.

Esse efeito é mais drástico se são empregadas datas fixas de acasalamento, como por exemplo, de 15/11 a 15/02. Nesses casos, a “cola de parição”, ou seja, o grupo de vacas que parem ao final da estação de parição, sempre terá menos tempo para se recuperar até a próxima estação de cobrição, permanecendo vazia.

Estratégias de manejo adotadas no lote de “cola de parição”, tais como a desmama ou suplementação alimentar, incrementam o desempenho animal, melhorando as taxas de concepção.

6.8 DIAGNÓSTICO DE GESTAÇÃO

A identificação das vacas prenhes dentro do rebanho, através do toque ou palpação retal, visa observar as fêmeas que conceberam e estão gestando até o momento do exame, permitindo separá-las daquelas que estejam vazias. No entanto, deve-se lembrar que do momento do diagnóstico de gestação até o parto poderão ocorrer perdas reprodutivas (abortos) por diversas causas.

Técnicas mais sofisticadas, como o ultra-som, permitem um diagnóstico mais precoce, porém demandam equipamentos sofisticados e caros e técnicos treinados.

A palpação retal essa deve ser realizada por volta dos 60 dias após o fim da estação de acasalamento e retirada dos machos, evitando morte embrionária e perda da gestação.

6.9 INSEMINAÇÃO ARTIFICIAL E TRANSFERÊNCIA DE EMBRIÕES

6.9.1 Inseminação artificial de bovinos

A inseminação artificial (IA) é uma técnica que possibilita utilizar intensamente um macho durante a estação reprodutiva ou seguir obtendo produtos deste, mesmo após sua venda ou morte.

O sêmen pode ser comprado ou obtido dos próprios touros do estabelecimento e congelamento em nitrogênio líquido para posterior uso. Diversas empresas trabalham no setor e possuem uma vasta gama de opções de sêmen de touros nacionais e importados, com variação tanto em preço quanto como em valor zootécnico.

Manejo da inseminação: As novilhas e vacas devem receber brincos numerados de identificação para auxiliar o controle do processo. O número servirá para a informação de quando essa fêmea foi inseminada, qual sêmen recebeu e quantas vezes retornou em cio, assim como data prevista de parto.

Todos os dados são registrados em fichas de controle, representando a “memória” da inseminação. Esse procedimento é tão importante quanto o ato de inseminar propriamente dito, pois somente a partir da análise dos dados e resultados decorrentes da inseminação é que pode se avaliar o nível de sucesso do emprego da técnica.

A IA traz consigo vantagens e desvantagens:

6.9.1.1 Vantagens

- Maior aproveitamento do touro: maior número de filhos.
- Maior ganho genético, podendo usar um touro de alto valor zootécnico ou de outra raça distinta a do rebanho criado, sem a necessidade de adquiri-lo (exemplo - inseminação de rebanhos zebuínos no centro-oeste brasileiro com touros europeus, os quais teriam maior dificuldade de adaptação ao clima da região caso fossem utilizados em monta natural).
- Uso de machos de outros produtores ou que já morreram.
- Reduz a necessidade de touros no estabelecimento (mantendo apenas os utilizados no repasse).

- Reduz os riscos de contaminação por doenças sexualmente transmissíveis.
- Permite selecionar um determinado touro para fecundar cada vaca em especial.

6.9.1.2 Desvantagens

- Necessidade de contratação ou preparo de mão-de-obra especializada.
- Há necessidade de manter touros para o repasse de fêmeas que eventualmente permaneceram vazias.
- Se não for um processo bem conduzido, os índices reprodutivos podem ser inferiores aos obtidos na monta natural.
- Um dos pontos-chave para programas de IA é a correta detecção de fêmeas em cio. Os trabalhadores devem ter treinamento na identificação dos sinais de cio, realizando a recorrida do potreiro onde estão os animais duas vezes ao dia, pela manhã e a tarde.

Principais sinais de cio:

- A fêmea fica imóvel enquanto é montada (sinal elementar do cio) pelas companheiras, pelos rufiões ou pelo touro.
- Fêmea nervosa, movimentando mais que o normal, mugindo e urinando freqüentemente.
- A vulva está inchada, avermelhada e apresenta corrimento de muco cristalino e gelatinoso.
- A base da cauda e suas laterais apresentam perdas de pêlos, arranhões, marcas de cascos, esterco ou barro, correspondendo ao sinal que recebeu da monta de outros animais do lote.
- Redução da ingestão de alimento e redução na lactação (mais evidente em bovinos leiteiros, obviamente).



Figura 59: Vaca em cio aceitando a monta de outra fêmea.

Fonte: BRAUNER, C.C.

6.9.2 Transferência de embriões

A transferência de embriões (TE) visa a associar o conceito da maximização do uso de touros de alto valor zootécnico, pela coleta e beneficiamento do sêmen, com a busca do maior aproveitamento do potencial produtivo das vacas, igualmente superiores, onde se obtém um grande volume de embriões para serem transplantados.

“As vacas passam a ser doadoras de embriões, os quais serão transferidos para outras vacas (receptoras) e essas é que irão desenvolver a gestação como ‘mães de aluguel”. Assim, enquanto no sistema convencional de cria uma vaca produz um bezerro por ano, com a TE pode deixar um número bem superior.

Na TE as doadoras são superovuladas, ou seja, são estimuladas a ovular vários folículos, através da aplicação de várias doses de FSH durante o período de crescimento folicular. Após, os animais são inseminados, usualmente são realizadas 2 I.A. em um intervalo de 12 horas para garantir a fecundação de todos ovócitos. E finalmente, em torno de 8 dias após a I.A., é feita a lavagem uterina nas doadoras para que sejam recuperados os embriões presentes no útero, na média são recuperados 5 embriões transferíveis de cada doadora.

Previamente a coleta dos embriões já devemos ter sincronizado um lote de receptoras, que devem estar no mesmo momento do ciclo que a doadora (8 dias pós ovulação) e que serão involuadas com os embriões coletados das doadoras. Diferentemente da I.A. o embrião é depositado mais profundamente no corno uterino.

A TE deve ser realizada por técnicos especializados, apresentando ainda custos elevados, mas presume-se que com o passar do tempo se torne mais acessível, à semelhança do que ocorreu com as demais técnicas existentes e à disposição no mercado.

6.10 SINCRONIZAÇÃO DE CIO E OVULAÇÃO

Na pecuária bovina, a reprodução é identificada como o mais importante fator associado com a rentabilidade, afetando diretamente o nível de produtividade de um rebanho, sendo dependente direto de fatores nutricionais, sanitários, genéticos e de um manejo adequado.

Sem dúvidas o principal ponto crítico da pecuária gaúcha está situado no sistema de cria, devido à baixa fertilidade no período pós-parto. Um exemplo disso é o índice geral de natalidade do RS que se encontra em torno de 50%, sendo que novilhas e vacas solteiras apresentam índices superiores a 75% de prenhez na temporada reprodutiva. Essa situação ocorre em apenas 25% das vacas múltiparas (maduras) e em 6 a 15% das vacas primíparas (de primeira cria). Desta forma, o intervalo médio parto-concepção é de 300 dias, sendo o intervalo entre partos de 650 dias, obtendo-se apenas 1 cria a cada dois anos.

Para que se inverta este quadro e a pecuária atinja níveis aceitáveis de produtividade, deve-se almejar um intervalo entre partos de 365 dias, para tanto é necessário que as vacas concebam em no máximo 85 dias pós-parto.

Até o presente momento, diversas alternativas foram pesquisadas visando reduzir o intervalo parto-concepção, incluindo a utilização de pastagens cultivadas, suplementação com rações (creep-feeding) e o desmame precoce, todos apresentando resultados incontestáveis. Porém, esbarram no aspecto econômico, tornando-os inviáveis para a maioria dos produtores gaúchos. Torna-se, portanto, necessário pesquisar novas alternativas capazes de diminuir o intervalo entre partos. Nesse sentido, hoje em dia algumas propriedades estão utilizando a sincronização de cios em vacas com cria ao pé, com a intenção de diminuir o intervalo parto-concepção e conseqüentemente aumentar o peso dos bezerros à desmama devido ao parto mais cedo de tais animais. Alguns programas hormonais à base de progestágenos e estradiol têm apresentado resultados animadores, os quais viabilizam a inseminação artificial (I.A.) em vacas com cria ao pé, concentrando as partições, uniformizando lotes de bezerros, permitindo que as vacas criem em melhores condições num período em que a oferta forrageira seja maior.

As dificuldades encontradas, até hoje, para os produtores empregarem o uso da IA é devido a algumas limitações da própria técnica, tais como: necessidade de disponibilizar mão-de-obra durante longos períodos de estação reprodutiva (ER) e baixa acurácia na detecção de cio. Estima-se uma perda no diagnóstico de cio de até 40 %, o que repercute no atraso da concepção, aumentando, conseqüentemente, o intervalo entre partos e contribuindo para a ocorrência de longos períodos de ER.

A sincronização de cios permite que um grande número de fêmeas esteja aptas à inseminação logo nos primeiros dias de ER, pois o proprietário pode realizar um programa de sincronização para que todas fêmeas sejam inseminadas logo no primeiro dia de ER. Esta concentração do serviço de IA, também tem reflexo no momento da parição, pois haverá um grande número de fêmeas parindo num mesmo período, diminuindo as perdas de bezerros recém nascidos, homogeneização dos lotes de bezerros e maior peso à desmama devido à redução do intervalo parto-concepção que a sincronização proporciona. A padronização, com o uso da sincronização, não ocorre somente com os bezerros nascidos, mas, também nas matrizes paridas, pois estas se encontrarão em semelhante estado reprodutivo e de exigência alimentar devido à época de parição.

Apesar de todos os benefícios da sincronização, é muito importante salientar que não existem milagres e que o sucesso da implantação de um programa de sincronização e o protocolo que será utilizado depende de alguns aspectos como: condição geral, sanitária e nutricional do rebanho, condição corporal, categoria-animal, puerpério adequado e um equilíbrio do balanço energético, principalmente das matrizes com cria ao pé. O produtor sempre deve procurar a orientação adequada de um Médico Veterinário, caso contrário, a sincronização pode comprometer os custos de produção.

As vantagens da sincronização não estão somente sobre a melhoria no manejo da IA, mas também sob o aspecto econômico, sendo que há uma redução considerável no número de touros que passa a ser utilizado em uma ER e há um aumento significativo no peso do desmame dos bezerros, por exemplo: em uma propriedade que possui 500 matrizes, onde a taxa de parição é de 70%: Haverá 350 vacas com cria ao pé, se utilizar uma proporção touro:vaca de 1:25, o número necessário de touros é 14. Se considerarmos que 200 vacas estarão aptas para serem sincronizadas, usando touro somente no repasse da IA, pode se reduzir o número de touros para 10, isto reflete uma economia de 4 Touros. Se considerarmos o preço do touro de R\$ 2.500,00, significa R\$10.000,00 a menos, com a utilização da sincronização. O custo da sincronização fica em torno de R\$ 6,00/ vaca mais a dose do sêmen, em média R\$ 10,00 e mais a mão de obra do inseminador R\$ 1,50/vaca.

Portanto:

$$\text{Temos } 6,00 \times 200 = 1.200,00$$

$$10,00 \times 200 = 2.000,00$$

$$1,50 \times 200 = 300,00$$

$$\text{Viagem do Veterinário (média de 35 Km) = } 100,00 \times 2 \text{ (necessidade de 2 visitas) = } 200,00$$

$$\text{Total = } 3700,00 \text{ para inseminar 200 vacas}$$

A economia com a sincronização é de $10.000,00 - 3.700,00 = 6.300,00$ em relação ao entore tradicional. Porém o retorno financeiro com a utilização da sincronização não pára por aí, pois a distribuição de cios das vacas com

cria ao pé é muito disperso durante uma estação reprodutiva, sendo que vacas sincronizadas apresentam cio mais concentrado, isto se reflete na antecipação da concepção e conseqüentemente bezerros filhos de vacas sincronizadas nascem antes do que filhos de vacas somente entouradas. Se considerarmos que vacas sincronizadas concebem um ciclo (21 dias) antes do que vacas entouradas, utilizando o mesmo exemplo de cima, sendo que devemos considerar que 60% das vacas tratadas paríssem, seriam 120 bezerros nascidos 21 dias antes dos 120 bezerros das vacas entouradas. Desta forma, os bezerros serão mais velhos, e conseqüentemente, mais pesados que bezerros oriundos somente de IA convencional ou de entore. Considerando que o uso da sincronização de cio antecipou a parição geral do rebanho em 21 dias (1 ciclo), sendo então contabilizado o ganho em R\$ do peso dos bezerros à desmama. O ganho de peso diário por bezerro em média é de 0,650 Kg por dia, sendo assim, cada bezerro filhos de fêmeas sincronizadas chegarão à idade de desmame 13,650 Kg (0,650 Kg x 21 dias) mais pesados que bezerros filhos somente de inseminação. Como preço por Kg do bezerro foi considerado R\$ 1,50, cada bezerro da sincronização vale R\$ 20,48 a mais que bezerros filhos de fêmeas inseminadas.

Desta forma, em 120 bezerros, haverá um ganho de $120 \times R\$20,48 = 2457,60$, ou seja além da economia de R\$ 6300,00 em touros, haverá um ganho de R\$ 2457,60 somente no aumento do peso ao desmame dos bezerros. Contabilizando a economia com os touros e mais o ganho com peso dos bezerros, o produtor pode ganhar até

R\$ 8.757,00

Desta maneira pode-se destacar que tecnologias como a sincronização de cios em vacas com bezerro ao pé, podem ser implantadas nos sistemas de produção, desde que as mesmas sejam conduzidas de maneira orientada às condições específicas de cada sistema, de forma a quantificar o impacto destas tecnologias e mesmo identificar fatores que possam a prejudicar sua eficácia.

6.10.1 Principais hormônios utilizados

1. Prostaglandina ($PGF_{2\alpha}$): Ciosin[®], Preloban[®], Prostaglandina Tortuga[®], Veteglan[®], etc...

As principais características do uso de prostaglandina são:

- animais devem estar em boa CC e ciclando
- O cio é disperso: entre 2 e 5 dias.
- necessidade de pessoas qualificadas para detecção de cio.

2. Progesterona e suas associações hormonais

2.1. Acetato de medróxi-progesterona (Sincrobov[®], T-sincro[®])

2.2. CIDR[®] (progesterona natural)

2.3. Crestar[®] (norgestomet)

2.4. DIB[®]

2.5. eCG: Novormon[®]

2.6. GnRH: Fertigen[®], Conceptal[®], Fertagyl[®]

2.7. Benzoato de estradiol (BE), cipionato de estradiol (ECP), valerato de estradiol (VE)

A progesterona e sua associação com outros hormônios é amplamente empregada no tratamento do anestro pós-parto em bovinos, tendo resultados variáveis na indução de cio. Os resultados variam de acordo com o tipo de progesterona que é utilizada (natural ou sintética) e com o tempo de tratamento.

A administração contínua de progesterona por alguns dias (5 a 9 dias) inibe a liberação de LH e, no momento em que se interrompe o seu fornecimento, ocorre uma onda de LH capaz de induzir o crescimento final do folículo pré-ovulatório, culminando com a ovulação.

Segundo estudos, a adição de benzoato de estradiol (BE) após o término do tratamento com progestágeno é particularmente efetiva no tratamento do gado em anestro, com uma grande proporção de vacas sendo induzidos ao retorno à ciclicidade.

O tratamento utilizando acetato de medroxiprogesterona (MPA) e BE é efetivo na indução de ovulação em vacas em anestro, com alta taxa de ovulação.

Quando os protocolos baseados na aplicação de progestágenos são utilizados é necessário que ao início do tratamento se aplique um estrógeno (BE, ECP ou VE). O uso de estrógenos no início dos tratamentos hormonais serve para regredir os folículos que estão em crescimento, sincronizando a emergência de uma nova onda folicular. Há registros que o BE utilizado em uma concentração de 5 mg pode causar ainda a lise do CL. A diferença de uso dos diferentes estrógenos, disponíveis para utilização em programas de sincronização, é a meia-vida deles, sendo que o BE é o que possui a meia-vida mais curta e o ECP, a meia-vida mais longa.

Quando a sincronização de cios é aplicado em vacas com cria ao pé, com baixa CC e um período pós-parto recente (\pm 60 DPP), convém utilizar eCG, no momento da retirada dos implantes de progesterona, que ocasionará um aumento dos níveis de FSH e LH, para realizar o crescimento e maturação final do folículo ovulatório em crescimento.



Figura 60: Vacas com ECC favorável a sincronização de cios.

Fonte: AZAMBUJA, R.C.

Como já detalhado anteriormente, a CC é fator limitante para o sucesso de uma sincronização de cios e/ou ovulação, sendo a CC ideal de 3 ou mais.

7 MANEJO DO BEZERRO

7.1 AO PARTO

A principal atividade realizada em épocas de parição é o cuidado com os bezerros recém nascidos. Para tanto é necessário que algumas estratégias de manejo sejam eficientes e bem determinadas, tais como: época de cobertura definida e recorridas diárias durante todo o período de parição, equivalente ao período de reprodução.

A recorrida diária, comumente chamada de “campereada”, é imprescindível para evitar uma série de problemas decorrentes do parto das vacas. Uma delas é remoção manual dos bezerros de vacas que apresentarem alguma distocia (dificuldades do parto), assim como cuidar dos bezerros nascidos de mães que por algum motivo rejeitam sua cria. Neste último o bezerro deve ser levado para um lugar seguro (“na volta das casas”) para ser alimentado com leite de outra vaca ou mesmo sucedâneos de leite.

Ainda em relação ao parto, logo que for verificado o nascimento de um bezerro, deve se proceder a limpeza e desinfecção do umbigo, evitando assim, a onfaloflebite, ou mais conhecido como, mal das juntas ou mal do tarde. É importante também, por fins de seleção que se pese os bezerros ao nascimento, para que no momento do desmame possa ser feita avaliação do ganho médio diário (GMD), desta forma, selecionando os animais mais eficientes.



Figura 61: Bezerro recém nascido.

Fonte: AZAMBUJA, R.C.

7.2 A DESMAMA

A desmama deve ser feita segundo as condições disponibilizadas dentro do sistema de produção. Diversos esquemas são propostos, devendo o produtor optar pelo que melhor se enquadre nas suas condições econômicas e operacionais.

Normalmente encontramos casos em que as taxas de repetição de prenhez dos rebanhos bovinos são baixas, onde a maioria das vacas pare uma vez a cada dois anos. Isto torna o sistema de cria ineficiente e necessita atenção por parte dos produtores.

O efeito negativo da amamentação sobre a atividade reprodutiva da vaca é desencadeado pelo ato da mamada, o qual resulta na liberação de diversos hormônios que inibem a atividade ovariana, não permitindo que a fêmea entre em cio e reproduza novamente. Assim, a suspensão definitiva ou temporária da amamentação permite o “desbloqueio” do sistema reprodutivo da vaca e o seu retorno ao cio.



Figura 62: Bezerros desmamados, em feira oficial de comercialização.

Fonte: AZAMBUJA, R.C.

7.3 DESMAMA DE MANGUEIRA

O peso do bezerro no momento da desmama é uma fusão de fatores, como idade, peso ao nascimento, idade da mãe e produção leiteira, raça e genótipo, oferta de forragem disponível, sexo e desenvolvimento ruminal.

O processo da desmama é extremamente traumático para o bezerro, ocorrendo mudanças em sua alimentação (fator dietético), a separação da mãe (fator emocional) e geralmente mudanças de potreiro ou piquete (fator ambiental). Os efeitos resultantes da desmama devem provocar o mínimo de estresse possível, prevenindo o surgimento de doenças relacionadas a quebras de imunidade. A vaca também costuma sofrer em demasia, dependendo da sua habilidade e condição maternal.

A vaca, após a desmama, deve ser colocada em potreiro distante do bezerro para reduzir o estresse da separação. Caso esteja produzindo bastante leite, é aconselhável colocá-la em potreiro com baixa disponibilidade de forragem, desde que não acabe interferindo no estado corporal e cause problemas reprodutivos. Por outro lado, vacas fracas deverão receber uma alimentação mais intensa para maximizar o efeito da suspensão da alimentação.

O bezerro após três ou quatro dias será vermifugado e levado para o potreiro com pastagem de alta qualidade, visando o atendimento de sua demanda nutricional para o crescimento, a partir desse momento quando depende exclusivamente da forragem como fonte de alimentação.

7.4 DESMAMA TEMPORÁRIA

Essa técnica de desmama prevê bloquear por um período de tempo determinado o efeito negativo da mamada do bezerro sobre a atividade ovariana.

Pode ser realizado através do uso de:

7.4.1 *Tabuletas nasais*

A tabuleta é um dispositivo colocado no focinho do bezerro que impede o acesso ao teto para mamar, porém permitindo o pastejo.

Podem ser adquiridas no comércio ou confeccionadas com latas e pedaços de arame galvanizado. O importante é que não produzam traumas desnecessários ao focinho do animal e tenham mobilidade suficiente para permitir ao bezerro pastar sem problemas.

Seu uso requer mão-de-obra, pode haver perdas a campo e alguns animais aprendem a mamar mesmo com ela.

7.4.2 *Separação dos bezerros por tempo determinado*

Esse método visa afastar por um período curto de tempo vacas e bezerro, provocando a suspensão temporária da amamentação, variando de 48 horas a 11 dias.

Trabalhos recentes demonstraram que a simples suspensão do ato da mamada com tabuletas tem um efeito menor do que o afastamento total da cria de perto de sua mãe, mesmo que temporariamente. Vacas que tiveram a

remoção do bezerro, mas permaneceram amamentando os filhos das outras, apresentaram melhor desempenho reprodutivo que vacas com bezerro pé, porém sem mamar devido a tabuleta.

O menor ganho de peso no período sem amamentação é compensado quando do retorno ao convívio com as mães.

Esse sistema tem alguns inconvenientes, tais como, necessidade de possuir poteiros distantes que garantam o perfeito isolamento das mães e filhos e a possibilidade de suspensão definitiva da amamentação, causando a desmama precoce do bezerro.

7.5 IDADE DE DESMAMA

Não se pretende comentar aqui a desmama tradicional aos 7 ou 8 meses de idade ou ainda superior, comum no Rio Grande do Sul por exemplo, por ser um sistema de baixa eficiência produtiva, principalmente se confrontando com resultados obtidos pelos sistemas mais intensivos, que é a meta principal deste capítulo. Ainda que existam sistemas de produção altamente eficientes que utilizam desmama tradicional, a oferta forrageira e/ou suplementação nutricional das vacas de cria nestes é alta.

A partir do 6º mês de idade, 85% das necessidades nutricionais do bezerro já são supridas pela forragem. Como a conversão do sistema **pasto** → **consumo da vaca** → **produção de leite** → **amamentação** → **ganho de peso do bezerro** é pouco eficiente, o ideal é que o bezerro alimente-se de forragem o mais cedo possível, não competindo com a mãe pelo alimento e aproveitando os nutrientes da dieta, diretamente para seu crescimento.



Figura 63: Terneiros com bom desenvolvimento corporal, aptos a realização do desmame.

Fonte: AZAMBUJA, R.C.

No sistema tradicional, em que o animal permanece longos períodos mamando, se pode produzir bezerros com altos pesos á desmama (≥ 200 Kg), porém, com as vacas fracas na entrada do inverno, com perdas associadas a

essa condição, reduzindo a magnitude desse benefício ilusório dos altos pesos de desmama.

A desmama antecipada ou precoce é uma técnica ou mistura de técnicas que buscam maximizar o desempenho reprodutivo da vaca, sem procurar efeitos permanentes sobre o crescimento do bezerro, o qual pode sofrer transtornos no início, porém havendo condições nutricionais adequadas observa-se a recuperação em seu desenvolvimento, até mesmo ultrapassando o desempenho dos bezerros mantidos ao pé da mãe, conforme demonstrado em diversos trabalhos de pesquisas realizados no Estado.

O impacto sobre a reprodução será maior quando observadas as seguintes circunstâncias:

- Vacas de primeira cria.
- Vacas que pariram no final da estação de parto.
- Vacas fracas ou com baixa condição corporal ($ECC \leq 2$)

Deve se considerar também que a dispersão dos partos, dentro da estação, gera diferenças de idade entre bezerros e daí a necessidade de particularizar os animais, avaliando qual poderá ou não ser desmamado em uma determinada data. Técnicas que concentrem os partos, tais como, a adoção de estação de monta definida ou sincronização dosaios, permitem reduzir a variação de idade entre o lote contemporâneo de bezerros.

Dessa forma, o produtor deve conhecer as condições de seu rebanho e tomar as medidas adequadas conforme o caso e no momento exato para obter os melhores resultados.

Os sistemas de desmama podem ser em:

7.5.1 Desmama precoce (90 dias)

A partir dos três meses de idade o bezerro já apresenta condições de alimentar-se exclusivamente de forragem, embora seu rúmen ainda não apresente completo desenvolvimento. O bezerro desmamado nessa idade deve apresentar no mínimo 90 Kg e dispor de forragem de boa qualidade.

7.5.2 Desmama superprecoce (60 dias)

É o desmame feito em torno dos sessenta dias de idade. É realizado principalmente quando se deseja obter o máximo em taxas de prenhez, porém sem que o custo da desmama, principalmente com ração e instalações, comprometam economicamente os resultados. Também é muito utilizado em novilhas de primeira cria, cujas exigências nutricionais são maiores, permitindo que a fêmea restabeleça sua condição corporal e repita cria na próxima estação reprodutiva.

8 FENÓTIPO E ESTADO DE CONDIÇÃO CORPORAL

O fenótipo de um animal é o resultado das interações entre as características genéticas do animal com o ambiente. O fenótipo em outras palavras seria o exterior do animal. As características ambientais englobam todos os fatores relacionados à criação dos animais, como a nutrição e a sanidade.

$$\text{Fenótipo} = \text{Genótipo} + \text{Ambiente}$$

8.1 ESTADO DE CONDIÇÃO CORPORAL

A utilização de uma escala numérica para classificar o estado corporal do animal ou condição corporal (C.C.) é uma ferramenta de extrema importância, pois é um método prático, de baixo custo e de fácil aplicação para pré-determinar como estão as reservas corporais dos animais que podem ser disponibilizadas em determinados momentos da vida. A avaliação do estado nutricional dos animais pode ser realizada também, por métodos objetivos, como o peso vivo (PV), sendo sem dúvida o mais utilizado, porém deve ser utilizado com cautela, já que o PV é correlacionado com tamanho, parto, prenhez, hidratação, jejum e raça, muitas vezes não estimando realmente as reservas energéticas do animal. Outra limitação de seu emprego é a necessidade de uma balança, o que nem todas as propriedades possuem. A ultra-sonografia, seria um outro método de avaliação das reservas corporais, mas é um método limitado pelo custo estando restrito, muitas vezes, à determinação do ponto de abate ou a programas de melhoramento genético.

Embora a avaliação da condição corporal seja uma aferição subjetiva, se for realizada a partir da observação dos locais pré-determinados, os erros são minimizados.

O melhor método é aquele no qual o produtor tiver melhor precisão de análise.

A análise é feita por observação e/ou palpação, avaliando os seguintes locais:

- inserção da cauda e região ao redor;
- estruturas ósseas da anca e lombo.
- região torácica, observando o contorno das costelas.

A avaliação destes determinados locais é realizada para observar a quantidade de gordura e massa muscular existente (Figura 64).

É uma ferramenta que deve ser transmitida aos funcionários que trabalham na atividade, pois além de ser de fácil entendimento auxilia na tomada de muitas decisões de manejo.

O importante é que o produtor tenha condições de analisar o estado do animal e acima de tudo correlacionar com o estágio dentro do ciclo de produção do animal e tome as corretas decisões para maximizar o desempenho produtivo dos mesmos.

Existem algumas variações entre as escalas numéricas utilizadas, nos Estados Unidos e Uruguai a escala vai de 1 a 8, no Canadá e na Austrália é de 1 a 5. No Rio Grande do Sul a escala mais utilizada é de 1 a 5.

NOTA	Região da base da cauda	Região lombar
0 Muito Deficiente 	Profunda cavidade sob a cauda e em torno da base da cauda. A pele está tensamente esticada sobre a pelve, sem tecido detectável entre essas duas estruturas.	Não se percebe tecido adiposo. As formas dos processos transversos são facilmente visíveis. O animal parece emaciado.
1 Deficiente 	Cavidade presente em torno da base da cauda. Nenhum tecido adiposo percebido entre a pele e a pelve, mas a pele é flexível.	As extremidades dos processos transversos são aguçadas ao toque, e as superfícies superiores podem ser facilmente percebidas. Profunda depressão no lombo.
2 Moderado 	Cavidade rasa, revestida com tecido adiposo aparente na base da cauda. Algum tecido adiposo percebido sob a pele. A pelve é facilmente percebida.	As extremidades dos processos transversos são percebidos como estruturas arredondadas, mas as superfícies superiores são percebidas apenas com alguma pressão. Há depressão visível no lombo.
3 Bom 	Tecido adiposo facilmente percebido sobre toda a região. A pele parece macia, mas a pelve pode ser percebida.	As extremidades dos processos transversos podem ser sentidas sob pressão, mas há uma espessa camada de tecido em sua parte superior.
4 Gordo 	Pregas de tecido adiposo macio presentes. Aglomerados de gordura aparentes, sob a pele. A pelve somente é percebida sob pressão firme.	Os processos transversos não podem ser percebidos mesmo com firme pressão. Não há depressão visível no lombo, entre a espinha dorsal e os ossos da bacia.
5 Visivelmente Gordo 	Base da cauda soterrada em tecido adiposo. Pele distendida. Nenhuma parte da pelve pode ser palpada, mesmo sob pressão firme.	Pregas de tecido adiposo sobre os processos transversos. A estrutura óssea não pode ser percebida.

Figura

64: Índice de condição corporal de 0 a 5.

Fonte: RADOSTITS *et al.* (1986)

O bom treinamento da pessoa que irá realizar a determinação da condição corporal (CC) é muito importante, pois só a execução desta técnica, na companhia de pessoas experientes, é o que dará confiabilidade aos dados.

8.2 EFEITOS DO ECC NA PRODUTIVIDADE DO REBANHO

As reservas corporais, na forma de tecido gorduroso, são fundamentais na garantia do desempenho produtivo dos animais em momentos onde a alimentação é escassa ou estão incapacitados de ingerir um volume adequado de alimento para expressar os resultados almejados, como no pós-parto e início da lactação.

Durante a gestação e lactação parte considerável dessas reservas é metabolizada para formar o feto, produzir o leite e auxiliar na manutenção do animal.

Diversos trabalhos demonstram um melhor desempenho animal quando a alto ECC, evidenciando que maior a deposição de gordura corporal mais rapidamente as vacas retornam ao cio no pós-parto, maior sua produção leiteira e maior o peso do bezerro a desmama, ainda neste capítulo abordaremos com mais detalhes estes tópicos.

Uma dúvida muito freqüente dos produtores é quando deverá realizar a análise do ECC, ou seja, qual a época que essa análise resultará nos melhores benefícios. Embora possa ser sistematicamente realizado, recomenda-se empregar ao menos nessas ocasiões:

- no momento de selecionar fêmeas a serem inseminadas ou entouradas – as reservas corporais permitirão ao animal uma eficiência reprodutiva adequada, cios regulares, com alta taxa ovulatória e altas taxas de concepção e menor morte embrionária. recomenda-se para vaca adulta ecc mínimo de 3,0 e para novilha ECC acima de 3,5 para garantir alto desempenho reprodutivo;
- na classificação de machos a serem selecionados para reprodução;
- classificação de lotes que estão sendo encaminhados ao abate;
- no manejo adequado de fêmeas prenhes – aferindo dois meses antes da parição, pois a c.c. adequada ao nascimento esta relacionada à diminuição do anestro pós parto e também em desmamar um bezerro mais pesado. o ideal é que a vaca apresente no mínimo um ECC 3,0 e para as primíparas acima de 4,0. a quantidade de reservas corporais que uma vaca possui na época de parição tem grande influência nas complicações no parto ou imediatamente após, na produção leiteira e na eficiência reprodutiva.

Vacas que estiveram muito magras:

- Reduzem a produção leiteira devido à falta de reservas corporais adequadas para uso no início da lactação;

Vacas que estiverem muito gordas:

- São mais predispostas a complicações no parto (parto distócico), devido à diminuição da área pélvica.

- Aumento de ocorrência de doenças metabólicas (cetose);

- Redução da produção de leite.

Os animais deverão ser ordenados em dois grupos: Os que precisam ganhar peso e os que podem apenas manter seu peso. A partir daí e conforme o tipo de alimentação disponível, a raça e o tamanho do animal determinarão o sistema de alimentação necessário para que os animais atinjam os ECC desejados.



Figura 65: Novilhas com ótimo ECC, acima de 3,5, selecionadas para reprodução.

Fonte: AZAMBUJA, R.C.



Figura 66: Primípara com ECC inferior a 3,0, desfavorável a um bom desempenho produtivo.

Fonte: ARAUJO, C.



Figura 67: Vaca com ECC em torno de 3,0 (razoável).

Fonte: ARAUJO, C.

8.3 RELAÇÃO DA CONDIÇÃO CORPORAL COM O ANESTRO PÓS PARTO

O anestro é a ausência do cio ou estro, fato que ocorre devido a inúmeros processos que ocorrem com a fêmea após o parto. Dentre eles a condição corporal inadequada é uma das principais causas, pois o animal além de passar pelo estresse do parto tem que possuir reservas energéticas suficientes para poder produzir leite e para restabelecer a função reprodutiva que inclui a involução uterina e a regulação hormonal. O reinício do ciclo estral e de todos componentes associados (secreção de gonadotropinas, desenvolvimento folicular e ovulação) ocorre somente quando as necessidades de lactação e o mínimo de reserva corporal são atingidos. Rutter & Randel (1984), trabalhando com multíparas e primíparas após o parto e fornecendo dietas com três níveis nutricionais (90%, 100% e 110 % do National Research Council, NRC), encontraram diferença no intervalo de partos entre os tratamentos, porém ao comparar fêmeas que conseguiram manter CC com aquelas que perderam CC (Tabela 1), os resultados foram mais expressivos. Oitenta e um por cento das fêmeas que mantiveram a CC mostraram cio até os 42 dias comparado com 36% das fêmeas que perderam CC após o parto.

Um dos reflexos de uma condição corporal baixa ao parto é o balanço energético negativo (BEN) que ocorre pelas exigências que a vaca é submetida, fazendo que aconteça uma carência por energia. O BEN, em outras palavras, representa a utilização das reservas corporais (gordura) pela vaca, na tentativa de suprir suas exigências (manutenção, lactação e reprodução), as quais não estão sendo supridas pelo alimento consumido. Normalmente, o BEN acontece logo após o parto, indo até 5 a 8 semanas pós-parto. O que não é normal é o BEN se prolongar por mais tempo ou ainda ser de tal intensidade a ponto de esgotar as reservas corporais. Por este motivo que a avaliação da condição corporal antes do parto se torna tão importante, pois dará condições para que sejam tomadas atitudes benéficas tanto para o bezerro, quanto para a vaca que poderá ter condições de repetir cria na próxima estação reprodutiva.

De acordo com inúmeros autores quanto maior a condição corporal menor é o período de anestro pós-parto. A condição corporal em vacas de primeira cria (primíparas) é um bom indicativo do futuro reprodutivo destes animais, já que os animais que foram classificados com as melhores condições corporais obtiveram maiores taxas de prenhes e repetição de cria.

Tabela 1: Intervalo parto-primeiro cio em vacas primíparas e multíparas que receberam dietas contendo 90, 100 ou 110% do NRC.

Grupo	Número	Dias do parto ao primeiro cio
Tipo de tratamento		
Baixa (90% NRC)	11	57.5 ± 8.8 ^a
Mantença (100% NRC)	10	40.3 ± 6.6 ^b
Alta (110 % NRC)	9	34.7 ± 5.1 ^c
Parto		
Múltiparas	21	43.4 ± 5.4 ^d
Primíparas	9	48.3 ± 8.3 ^b
Condição Corporal		
Perderam a condição corporal	14	60.0 ± 7.5 ^e
Mantiveram a condição corporal	16	31.7 ± 2.8 ^f

^{a,b,c} Médias diferentes (P < 0,01) .

^d Vacas não foram diferentes das primíparas (P >0,10).

^{e,f} Médias diferentes (P< 0,005).

Fonte: RUTTER & RANDEL (1984).

9 QUALIDADE DE CARÇAÇA

Em virtude do crescimento da população mundial, é crescente a demanda por carne bovina, por esta ser um componente fundamental de uma dieta equilibrada, que cobre as necessidades nutritivas do homem, principalmente por seu elevado conteúdo de proteínas de alta qualidade e sua riqueza em vitaminas do grupo B e ferro, sendo praticamente insubstituível na alimentação humana.

O Brasil é líder mundial nas exportações de carne bovina, estando na vanguarda sob muitos aspectos relativos a produção em quantidade de carne, porém está muito aquém de seu potencial, precisa-se continuar melhorando, no que diz respeito á qualidade, padronização e mecanismos que venham á agregar valor ao produto, visando o constante crescimento e conquista de novos mercados.

Para isto é necessário o envolvimento de todos os setores da cadeia produtiva, e os respectivos profissionais que os representam, com a adoção de novas tecnologias, organização e elaboração de programas que venham a trazer desenvolvimento para os sistemas produtivos.

Neste capítulo abordaremos tópicos relativos ao processo de abate, e caracteres da carcaça e da carne, sendo o conhecimento desses aspectos fundamental na busca pela qualidade mencionada anteriormente.

9.1 AVALIAÇÃO DO ANIMAL VIVO

A avaliação do animal vivo é essencialmente uma estimativa das características mais importantes, avaliando-se o grau de acabamento (deposição de gordura subcutânea) e a conformação muscular, estimando-se o rendimento, estes caracteres somados a outros fatores, principalmente a idade, sexo e maturidade fisiológica, além da raça do animal, que rende discussões á parte, irão determinar as características da carcaça a ser analisada após o abate.

O principal parâmetro a ser analisado no animal vivo é o grau de acabamento dos animais, determinando os animais que atingiram níveis de deposição de gordura subcutânea satisfatórios, e que estão prontos para o abate.

Para determinação do acabamento são observados locais como: Inserção da cola, região dorsal e lombar, observando-se os processos espinhosos e transversos das vértebras, cume da paleta e região do costilhar, observando-se o contorno das costelas, em um processo de avaliação da condição corporal, como descrito em outros capítulos, observando o acúmulo de tecido adiposo nesses locais.



Figura 68: Animais com deposição de gordura satisfatória para o abate.

Fonte: AZAMBUJA, R.C.

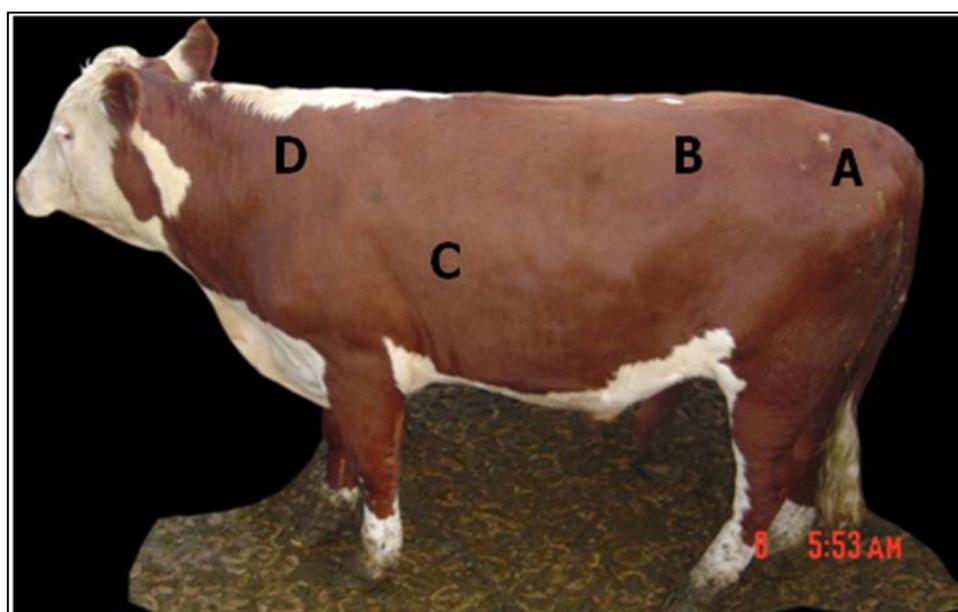


Figura 69: Locais recomendados para avaliar o grau de acabamento dos bovinos.

A: Inserção da cola; B: Processos espinhosos e transversos; C: Costelas; D: Cume da paleta

Fonte: RENNER, R.

9.2 ETAPAS DO ABATE

Atualmente grande parte dos frigoríficos está recebendo como exigência a implementação de um controle restrito de qualidade no processo de fabricação, que inclui a implantação do sistema de Boas Práticas de Fabricação e Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC), ou HACCP (Hazard Analysis Critical Control Point). Ponto crítico de controle (PCC) seria uma etapa do abate que possui a necessidade de um alto controle pelo risco de possíveis contaminações na carne e conseqüente risco a saúde humana. No decorrer do texto estarão demonstrados alguns pontos críticos de controle durante o abate.

O transporte dos animais é de responsabilidade do frigorífico, sendo este realizado por caminhões boiadeiros próprios e, quando necessário, por transportadores terceirizados. Os veículos de transporte são limpos e desinfetados sempre após o desembarque dos animais, estes têm capacidades variadas, logo se tem o cuidado para que ocorra a lotação adequada, a fim de evitar contusões e até mesmo problemas de maior gravidade.

Após o desembarque os animais passam pela balança e vão para os currais, onde são submetidos a jejum por um período mínimo de 6 horas e máximo de 24 horas, dependendo do tempo de viagem, para que os animais possam descansar e ter condições para restabelecer os níveis de glicogênio muscular e diminuição do estresse da viagem (adaptação). Recebem dieta hídrica, tendo água a disposição nos bebedouros, são divididos em lotes de acordo com o sexo e o procedência. A capacidade dos currais também é muito importante, a fim de evitar estresse e contusões, sendo em torno de um bovino para cada 2,5 m².

Momentos antes do abate, os animais são conduzidos ao banho de aspersão, o qual é realizado com água a uma concentração de cloro e pressão determinadas, para a eliminação de sujidades e diminuição do estresse.

Depois do banho, entram no box de insensibilização a qual é feita com pistola de pressão a vácuo (pistola pneumática).

Após abre-se a parte lateral do box de insensibilização e o animal cai na área de vômito, onde se efetua o içamento, nesta área tem uma grade que não permite o contato do animal com o piso, evitando uma maior contaminação, o bovino é içado seguindo para a sangria, a qual representa um Ponto Crítico de Controle (PCC).

Na sangria, é feito o corte das artérias jugular e carótidas. A sangria deve ser feita até um minuto depois da insensibilização para que o animal não retome a consciência. Após a sangria deve haver um intervalo de 3 minutos até o início da esfolagem para garantir que o animal esteja completamente sem vida.

O próximo processo é a estimulação elétrica da carcaça, este estímulo serve para que ocorra o gasto total das reservas de ATP muscular (energia), antecipando os processos de transformação do músculo em carne, o que contribui posteriormente para a maciez.

A esfola compreende desde a retirada de chifres e lábios até a remoção completa do couro, isto inclui: Retira dos chifres, retirada dos lábios, retirada da pele da cabeça, 1º garreio, desarticulação das patas dianteiras, 2º garreio, início da esfolo do traseiro; Esfolo dos dois quartos traseiros e cauda, frente, pescoço, paletas até a pele ficar presa a região sacro-lombar, retirada glândula mamaria e verga, oclusão do reto. Após a esfolo as carcaças são tipificadas para sexo e maturidade, identificadas, carimbadas.

Após é feita a retirada da cabeça e vísceras, com a supervisão do SIF (Serviço de Inspeção Federal) para assegurar a sanidade da carcaça, no caso de frigoríficos de fiscalização estadual ou municipal, a inspeção também é realizada por técnicos capacitados.

Um dos pontos críticos na linha de abate é a contaminação das carcaças, miúdos e equipamentos por fezes e conteúdo ruminal. Requer pessoa muito bem treinada para a execução;

1º Retirada das vísceras abdominais (estômago, baço, pâncreas, intestino e bexiga) → mesa de **Insp.de Vísceras Verdes**;

2ºRetirada (fígado, coração, pulmões e traquéia) → mesa de **Insp.de Vísceras Vermelhas**.

As carcaças que apresentam achados patológicos são desviadas aos cuidados dos responsáveis pela Inspeção federal os quais irão avaliar os achados e determinar o destino da carcaça, que poderá ser liberada ao consumo, poderá passar por tratamento com baixas temperaturas, ou ainda ser condenada e descartada. Na inspeção dos órgãos, todo aquele que apresentar sinais de patologias ou parasitas será descartado. Os achados mais comuns são: fascíola hepática, cisticercose, hidatidose, isquemias (principalmente rins), endocardioses etc.

O próximo passo é a divisão em 2 meias carcaças seguindo a linha da coluna vertebral, longitudinal com serra elétrica.

Depois são inspecionadas as meias-carcaças, passando por um rígido controle de qualidade, onde é verificada a presença de contaminações nos dianteiros (**PCC**) e posteriores (**PCC**). Nestas etapas as carcaças que apresentam contaminação por fezes, pêlos, contusões ou contaminação ruminal são desviadas para a realização de um toailete mais acurado e as que foram identificadas pelos agentes de inspeção por serem suspeitas de serem portadoras de algum tipo de doença ou contaminação são desviadas para o Departamento de Inspeção Federal para serem inspecionadas.

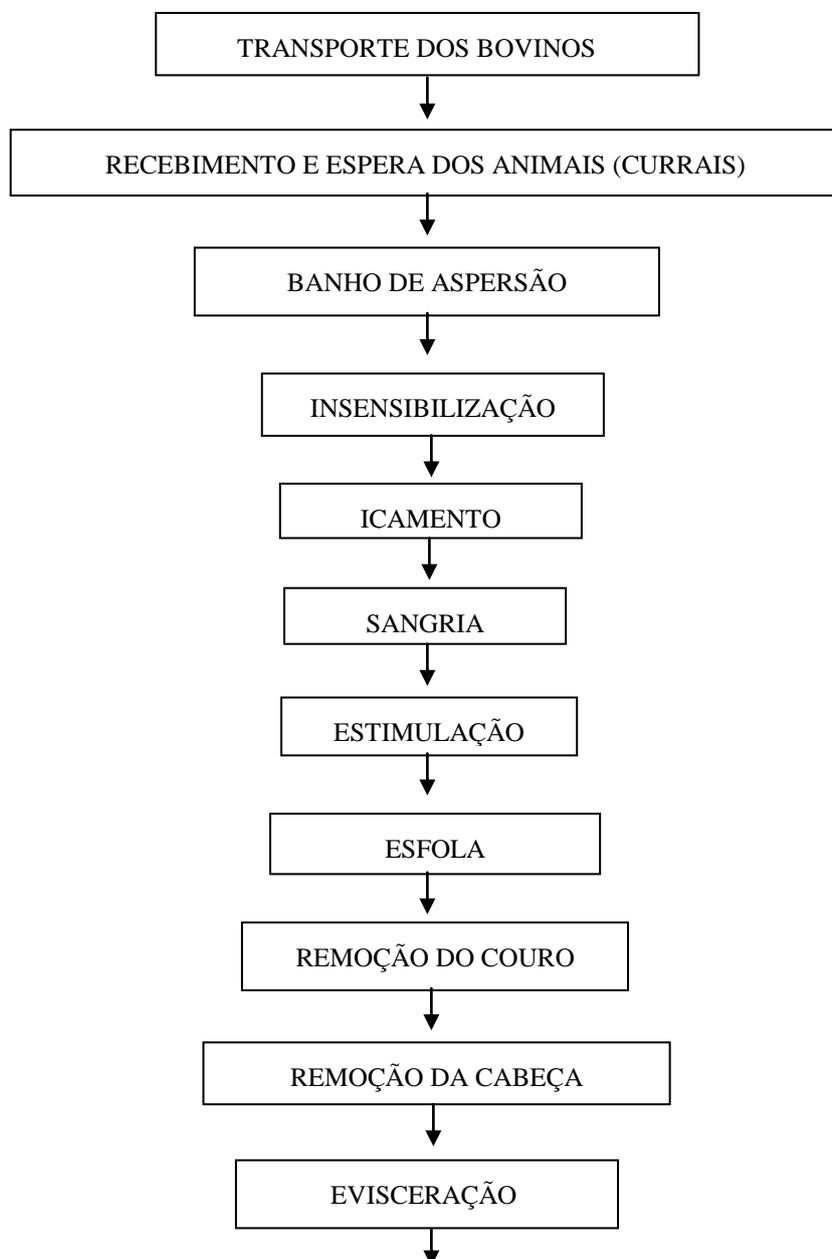
As carcaças serão lavadas com jatos de água morna sob pressão e estarão prontas para serem classificadas de acordo com sua conformação, idade, cobertura de gordura, perfil, raça, sexo etc. Neste momento é realizado o chamado romaneio, que é o controle de pesagem dos animais abatidos. Como vamos discutir posteriormente, alguns frigoríficos e algumas associações de raças, após o abate, através da classificação dos animais pagam um valor adicional pelo kg de carcaça, o que representa um impulso para a produção de carcaças melhor acabadas.

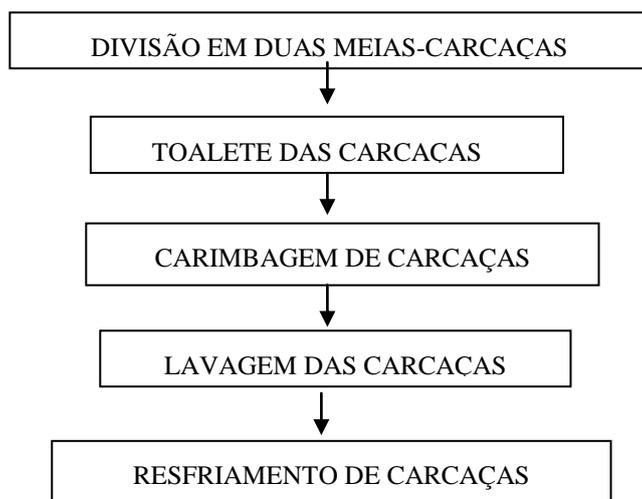
Após esta etapa a carcaça está pronta para ser resfriada, permanecendo no mínimo 24 horas na câmara fria. Quando atinge a temperatura ideal (4 a 7 °C) é retirada da câmara. O resfriamento de carcaças representa um PCC.

Após o resfriamento teremos a continuidade dos processos, é feita a aferição do pH que deve estar entre 5,4 e 5,8, sendo assim, as carcaças são serradas e passam à sala de desossa, onde então são feitos os cortes.

Os cortes são embalados à vácuo, ou em embalagens IWP (envolvidas em plástico), conforme as exigências dos clientes. Após embalados, os cortes são acondicionados em caixas de papelão, os cortes IWP são necessariamente congelados, enquanto que os à vácuo podem ser resfriados ou congelados.

O fluxograma de abate está demonstrado abaixo:





9.3 CARACTERÍSTICAS QUANTITATIVAS DA CARÇAÇA

Antigamente, a maior parte das transações de comercialização de gado para abate era realizada de acordo com o peso vivo dos animais, aferido nas propriedades, hoje grande parte dos frigoríficos remunera o produtor pelo peso de carcaça, após abate. Isto fez com que o produtor começasse a se preocupar com a raça a ser utilizada e também com o tipo de manejo, para que consiga obter um animal com qualidade de carcaça. O peso de carcaça é obtido através da pesagem da carcaça, que se entende pelo corpo do animal sangrado, decapitado, retirada a pele, as vísceras e as porções distais dos membros. Esta pesagem é realizada com a carcaça quente, ou seja, antes do resfriamento, se estima que ocorra uma perda de 2-10% de peso após o processo de resfriamento, esta porcentagem é descontada do peso da carcaça. Aferido o peso, teremos o chamado rendimento de carcaça, que é calculado através de uma relação com peso vivo aferido no frigorífico.

$$\text{Rendimento} = \text{Peso da Carcaça} / \text{Peso vivo}$$

O valor econômico da carcaça é demonstrado por dois fatores: a qualidade e o rendimento da porção comestível dos cortes com maior demanda e valor comercial. O fator de maior importância na avaliação quantitativa da carcaça é o rendimento, tanto da carcaça como dos cortes maiores e mais valorizados com uma quantidade específica de gordura. O rendimento depende objetivamente do conteúdo visceral que corresponde principalmente ao aparelho digestivo e que pode variar entre 8 a 18%, e dos demais componentes corporais que não compreendem a carcaça, como a cabeça e porção distal dos membros.

Fatores como sexo, idade, acabamento, raça e conformação, influenciam diretamente no rendimento. Estando o animal com cobertura de gordura desejável, atenção especial deve-se dar a conformação, ou seja, a musculabilidade da carcaça, demonstrando a quantidade de carne e a proporção de cortes nobres, características determinantes de um bom

rendimento de carcaça. Animais de boa conformação, ou seja, compactos e de bom volume muscular, devem ser o objetivo dos sistemas de produção, obtidos através de melhoramento genético dos rebanhos, com a utilização de reprodutores melhoradores.

9.4 QUALIDADE DE CARÇAÇA

A qualidade da carcaça vai determinar os caracteres da carne e a valorização desta no mercado, sendo imprescindível a sua análise, a fim de garantir as características desejáveis ao produto final.

É válido salientar que uma carcaça de qualidade é aquela que atender as exigências do consumidor e as características do produto carne que mais o agradam, estes aspectos variam ao longo do tempo por uma série de fatores, sendo necessário que os elos da cadeia produtiva estejam atentos a estas mudanças a fim de direcionar as estratégias mercadológicas.

As características específicas da carcaça, e a sua avaliação vão permitir o agrupamento e seleção de determinados padrões de animais e a definição de objetivos nos sistemas de produção, para se produzir de acordo com as exigências do mercado e assim obter melhores remunerações.

Na continuação do texto serão abordados os aspectos e parâmetros que definem uma carcaça de qualidade e os métodos de classificação e tipificação destas.

9.5 AVALIAÇÃO, CLASSIFICAÇÃO E TIPIFICAÇÃO DE CARÇAÇAS

A avaliação, classificação e tipificação de carcaças bovinas objetivam disciplinar a comercialização do boi e da carne, podendo funcionar como elementos de harmonização da organização e linguagem entre os elos da cadeia produtiva. O sistema permite uma orientação para os pecuaristas no sentido de produzir classes ou tipos de carcaças que atendam as demandas do mercado, ditadas pelo consumidor, atualmente, algumas associações de raças e frigoríficos estão remunerando o produtor por produzir animais diferenciados, que se enquadrem em um padrão de acordo com estas demandas, o que acaba estimulando o produtor a produzir animais cada vez mais padronizados e de alta qualidade, estes sistemas normalmente usam como base o sistema brasileiro de classificação e tipificação de carcaças.

O sistema funciona de acordo com a legislação da Portaria Ministerial n. 612, de 05.10.1989, publicada no Diário Oficial da União de 10.10.1989, que regulamenta as regras do Sistema Brasileiro de Tipificação de Carcaças.

É estabelecido por avaliações subjetivas da maturidade, conformação e acabamento, bem como pelas análises do sexo e peso da carcaça quente. O sistema criado enfatizou a maturidade como critério de qualidade a fim de alavancar a produtividade da pecuária brasileira pelo incentivo à redução da

idade de abate como ocorre em programas do tipo “novilho precoce”. Seguem abaixo, os parâmetros de classificação:

Sexo

O sexo é examinado através dos caracteres sexuais, sendo agrupados nas seguintes categorias :

- Macho inteiro (M): Vitelo não castrado, tourinho e touro.
- Macho castrado (C): Vitelo castrado, bezerro, novilho, boi e touruno.
- Fêmea (F): Vitela, novilha e vaca.

Maturidade

Refere-se à idade cronológica dos animais, sendo estimada pela dentição, observando-se a presença de dentes incisivos permanentes. Os bovinos possuem na parte anterior do maxilar anterior (mandíbula) 8 dentes incisivos, sendo 2 pinças ou centrais, 2 primeiros medianos, 2 segundos medianos e 2 cantos ou extremos. Aproximadamente aos 20 meses de idade começa o processo de substituição dos dentes de leite (decíduos) para os dentes permanentes, na ordem e idades descritos na Figura 70,a seguir:

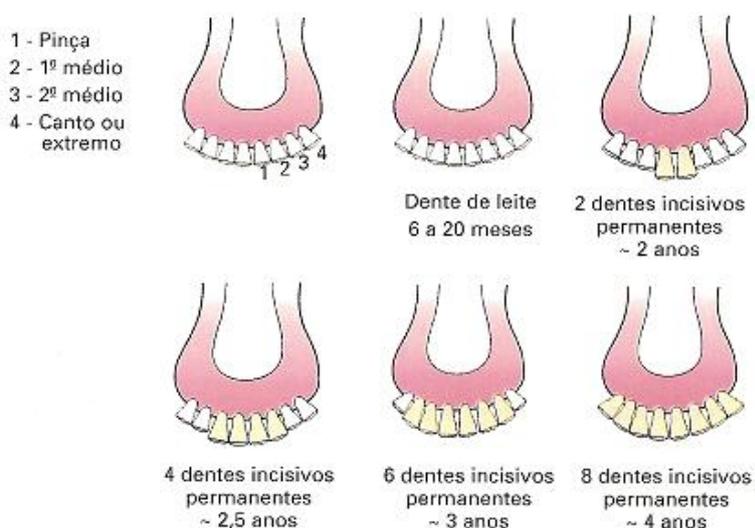


Figura 70: Ilustração representativa da avaliação da maturidade dos bovinos através da dentição.

Fonte: LUCHIARI FILHO (2000).

Conformação

A conformação relaciona-se com o maior ou menor desenvolvimento muscular, ou seja, relaciona-se a proporção carne-osso e peso dos cortes nobres, podendo ser:

- Convexa(C): Apresentando grande musculabilidade no coxão, é considerada a melhor conformação; Observando-se a carcaça lateralmente, o quarto posterior apresenta forma de uma concha invertida, seguida de toda a carcaça com forma completamente arredondada.
- Sub Convexa (Sc): Apresentam menor musculabilidade do que as carcaças convexas mas trata-se de uma ótima conformação. Em observação lateral, têm-se a visão de uma colher invertida, seguida de uma carcaça com ótima cobertura de carne.
- Retilínea (Re): É uma boa conformação. Lateralmente observa-se uma linha reta na parte posterior do quarto traseiro, segue de uma carcaça plana com cobertura razoável de carne.
- Sub Retilínea (Sr) ou Sub Côncava (S): Trata-se de uma conformação razoável. Lateralmente observa-se na parte posterior do quarto traseiro a forma de uma colher, seguida de uma carcaça com razoável cobertura de carne.

- Cônica (Co): É a pior conformação, observando-se lateralmente o perfil superior do quarto posterior, nota-se a forma de um “J” ou um “L”, seguido de uma carcaça com visível debilidade muscular, o que mostra uma péssima conformação, produzindo baixíssimo rendimento de carne.



Co

Sr

Re

Sc

C

Figura 71: Carcaças ordenadas de acordo com sua classificação para conformação.

Fonte: MACEDO, M.

Acabamento

O acabamento é determinado de acordo com a distribuição e espessura da gordura subcutânea (de cobertura), que vai garantir uma série de aspectos referentes a qualidade de carne, sendo aferida em três locais diferentes da carcaça:

- Á altura da sexta costela: sobre o músculo grande dorsal, em sua parte dorsal;
- Á altura da nona costela: sobre o músculo grande dorsal, em sua parte ventral;
- Á altura da décima segunda costela; sobre o músculo serrátil dorsal caudal.

A avaliação é complementada verificando-se a gordura na região lombar e coxão, sendo a observação destes locais de grande importância, pois daí se origina os cortes mais nobres. O acabamento é determinado com base em cinco classes:

- **Magra(G1):** Ausência total de gordura. Praticamente não se vê gorduras na superfície lateral das meias-carcaças, com os limites dos músculos maiores apresentando-se bem visíveis, observando-se diretamente a carne.
- **Escassa(G2):** Cobertura de gordura de 1 a 3 mm. Carcaça com cobertura total, porém uma fina camada, ou aquela carcaça com presença de gordura acumulada, porém sem cobertura completa, faltando normalmente cobertura na costela e dianteiro.
- **Mediana(G3):** Cobertura de gordura entre 3 e 6 mm de espessura. Carcaça com cobertura completa, com acúmulo de gordura sobre o coxão e região lombar. Os limites dos músculos do traseiro já não são visíveis.
- **Uniforme(G4):** Cobertura de gordura entre 6 e 10 mm de espessura. Carcaça com cobertura completa, desde o quarto posterior até a capa da paleta, com acúmulo em toda sua extensão.
- **Excessiva(G5):** Cobertura de gordura superior a 10mm. Carcaça com Excesso de gordura de cobertura em toda sua extensão.



Figura 72: Carcaças ordenadas de acordo com sua classificação para acabamento.

Fonte: MACEDO, M.

A tipificação da carcaça é um passo posterior à classificação, podendo ou não ser realizada para determinar carcaças de classificação igual ou similar. Normalmente são denominadas como sendo de determinado tipo que pode ser expresso por um conjunto de números (1,2,3...) ou letras (A,B, C,...) ou palavras (BRASIL, EUROPA, VACUNO, PRIME, etc.) ou ainda chamando-as de tipos especiais. Um sistema de classificação deve ser divulgado junto aos produtores, processadores, varejistas e consumidores, para que, o próprio

mercado se encarregue de selecionar e exigir pelas classes que mais os convenham, já que há muitas diferenças entre hábitos alimentares e costumes em nosso país.

Tabela 1: Requisitos para enquadramento das carcaças na Tipificação Oficial.

Tipo	Sexo	Maturidade (d.i.p.)*	Acabamento	Conformação	Peso carcaça Mínimo (kg)
B**	C e F	0 - 4	2, 3 e 4	C, Sc e Re	C=210, F=180
	M	0	2, 3 e 4	C, Sc e Re	M=210
R	C e F	0 - 6	2, 3 e 4	C, Sc, Re e Sr	C=220, F=180
A	C e F	0 - 6	1 e 5	C, Sc, Re e Sr	C=210, F=180
	M	0	1 e 5	C, Sc, Re e Sr	C=210, F=180
S	C e F	0 - 8	1 - 5	C, Sc, Re e Sr	C=225, F=180
I	M, C, F	0 - 8	1 - 5	C, Sc, Re e Sr	S/ restrições
L	M, C, F	0 - 8	1 - 5	Co	S/ restrições

*d.i.p. = dentes incisivos permanentes

** = o padrão cota HILTON é o tipo B sem M e sem acabamento 4

Fonte: <http://www.fea.unicamp.br/deptos/dta/carnes/files/Simpocarne1.pdf>. Acessado em 02/2009.

9.6 CRESCIMENTO E DISTRIBUIÇÃO DE TECIDOS NA CARÇAÇA BOVINA

Os principais tecidos da carcaça bovina, músculo, gordura e ossos apresentam padrões diferenciados de crescimento. Os músculos maiores tais como os músculos das pernas apresentam a maior taxa de crescimento pós natal, já o crescimento dos tecidos segue uma ordem natural para a sobrevivência, sendo o sistema nervoso o primeiro a ser desenvolvido seguido pelos ossos, músculos, gordura intermuscular e gordura subcutânea. Os padrões de crescimento da carcaça são influenciados por vários fatores genéticos e ambientais.

Diferenças genéticas afetam a composição da carcaça. Algumas raças começam a depositar gordura com peso vivo mais baixo, enquanto outras começam mais pesadas. Geralmente o gado precoce apresenta tamanho adulto menor e atinge a fase de acabamento com pesos um pouco mais baixos. O inverso é verdadeiro para animais de grande porte. Em relação à deposição de gordura, seguindo a ordem, a primeira a ser depositada é a gordura renal e pélvica (gordura cavitária), em segundo lugar ocorre a deposição da gordura intermuscular (interna), em terceiro vem a gordura

subcutânea ou de cobertura e por último ocorre a deposição da gordura intramuscular ou de marmoreio (figura 73).

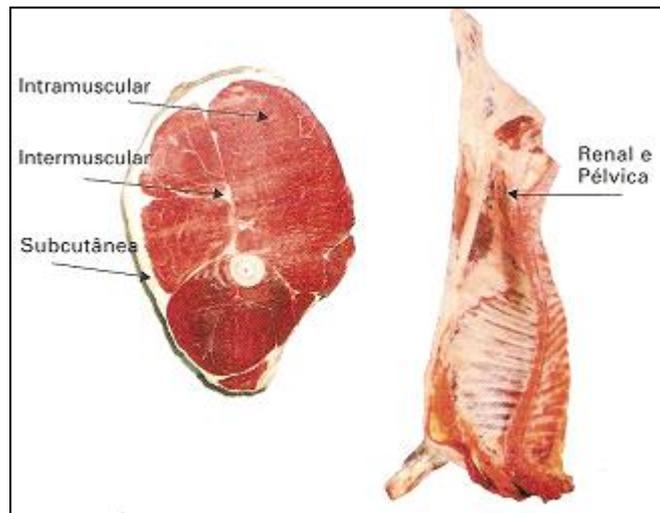


Figura 73: Áreas principais de deposição de gordura na carcaça bovina.

Fonte: LUCHIARI FILHO (2000).

9.7 MARMOREIO

O marmoreio da carne representa a quantidade de gordura intramuscular e é considerado uma característica importante, pois está intimamente relacionado com as características sensoriais da carne, como maciez, suculência e sabor, possíveis de serem percebidas e apreciadas pelo consumidor. Normalmente avaliado na área de olho de lombo, ou seja, no músculo do lombo na linha entre décima 12^o e 13^o costelas, é classificado em escala de pontuação, variando de traços de marmoreio a abundante, também têm sido utilizada a tecnologia do ultra-som para realizar as avaliações. O marmoreio têm sido objeto de estudo nos últimos tempos, no que diz respeito á qualidade de carne e melhoramento genético dos animais para padrões melhores neste aspecto, ou seja, maior quantidade de gordura entre as fibras musculares.



Figura 74: No detalhe, bom marmoreio.

Fonte: RENNERT, R.

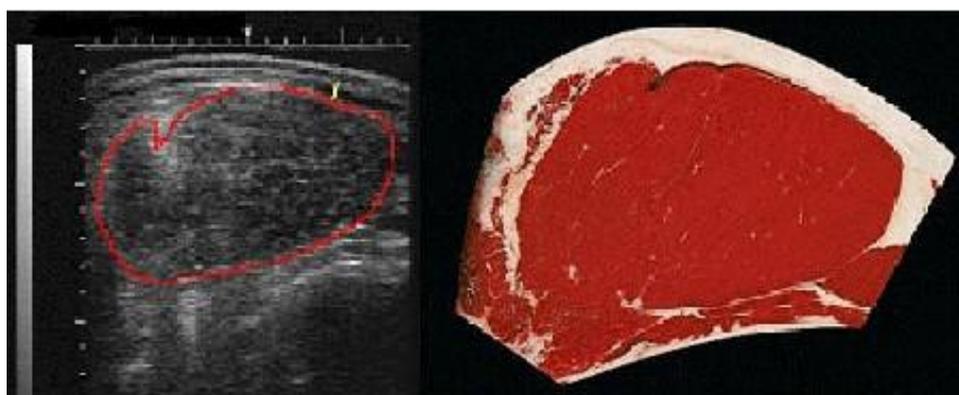


Figura 75: Avaliação do marmoreio com uso de ultra-som.

Fonte: www.omb.com.br/i_pecuaria/impselecao_ob.htm. Acessado em 02/2009.

9.8 INFLUENCIA DO SEXO DO ANIMAL NA CARÇAÇA

O sexo (inteiro ou castrado, macho ou fêmea) influencia o processo de crescimento dos tecidos da carcaça, afetando sua composição e distribuição. O efeito mais pronunciado do sexo é observado através do processo de engorda. Novilhas amadurecem e atingem a fase de engorda mais precocemente que machos castrados ou não. Em condições semelhantes de alimentação e desde que os animais tenham atingido a fase de acabamento, em uma mesma faixa de peso, as novilhas engordam mais rápido do que os novilhos e os novilhos mais rápidos do que machos inteiros. Assim sendo os machos inteiros apresentam uma faixa de peso vivo maior, na qual pode ser abatido sem estar totalmente acabado.

9.9 EFEITO DA CASTRAÇÃO NO CRESCIMENTO

A castração exerce influência negativa no desenvolvimento do animal, deprimindo o desenvolvimento do animal, deprimindo o desenvolvimento do tecido muscular e uma influência positiva no desenvolvimento do tecido adiposo. Devido a maior taxa de crescimento e ao maior rendimento de cortes cárneos, a utilização de machos inteiros se mostra viável, embora a carcaça destes apresente características de maciez, marmorização, textura e cor inferiores aos castrados. Um ponto importante a destacar é a questão relacionada a dificuldades em relação ao manejo dos machos inteiros. A castração modifica a forma e a composição corporal resultando em diferentes características de carcaça.

9.10 CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS DA CARNE

As duas características mais importantes de acordo com os consumidores são: a aparência e a palatabilidade. Vários estudos mostram que dentre os fatores que afetam a palatabilidade, a maciez é a mais desejável. Além dessas características, o aumento da preocupação com a saúde fez com que diminuísse o consumo de carnes gordas, gerando uma preferência por carnes magras.

As características organolépticas da carne são os atributos relacionados aos órgãos do sentido, são aferições que dificilmente podem ser medidos por instrumentos. É o caso dos atributos frescor, firmeza e palatabilidade, o primeiro envolvendo uma apreciação da aparência visual e olfativa; o segundo uma apreciação visual e tátil, e o terceiro, resultante de uma combinação de impressões visuais, olfativas e gustativas que se manifestam a partir da cocção, seguida da mastigação do alimento.

Frescor – é a impressão que se tem de que o produto é fresco, saudável. Trata-se de uma percepção visual e olfativa, que pode ser analisada sensorialmente através de análise descritiva quantitativa (ADQ), a partir de uma lista de palavras ou expressões (descritores) utilizadas para representar um determinado conceito ou atributo (Stone *et al.* 1974). Normalmente, este tipo de análise é feito em experimentos com o objetivo de comparar certos tratamentos como, por exemplo, a suplementação alimentar do gado com vitamina E e seus efeitos na aparência e vida de prateleira da carne. Comparam-se também os efeitos da raça, ou do sexo e da castração dos bovinos na aceitação da carne em bandejas de isopor recobertas com filme permeável, exposta sob refrigeração. Entretanto, nesses testes é mais comum realizar avaliação da cor, do pH e as alterações desses atributos ao longo do período de exposição.

Firmeza – é uma característica percebida pelo consumidor, ou avaliada tecnicamente, em termos de consistência do material, que, no caso da carne desossada, é a estrutura formada de fibras musculares e tecido conjuntivo (fibras de colágeno e gorduras subcutânea, inter e intramuscular). Esta propriedade da carne de ser mais ou menos firme é determinada em parte pela

quantidade e distribuição das fibras de colágeno e da gordura. Assim, carnes refrigeradas ricas em gordura, principalmente intramuscular, e as ricas em colágeno, mesmo à temperatura ambiente, aparentam firmeza e solidez. Outros fatores que influenciam muito a firmeza são a temperatura (quanto mais próximo de $-0,5^{\circ}\text{C}$ melhor) e a capacidade de retenção de água (CRA), ou seja, carnes com baixa CRA são pouco firmes e as de alta CRA ($\text{pH}>5,8$) tendem a ser muito firmes. É interessante notar que, se por um lado a firmeza da carne é um item importante da aparência, por outro, os fatores que a influenciam positivamente, exceto o frio, podem ser indesejáveis.

Palatabilidade – é a percepção que se tem do alimento preparado por um dos processos usuais de cozimento, escolhendo-se o mais adequado para cada corte comercial. Em geral, nas pesquisas, testa-se a palatabilidade de um ou mais dos seguintes cortes: contrafilé (músculo *Longissimus dorsi*), do coxão mole (m. *Semimembranosus*) e da paleta (m. *Triceps brachii*), que podem ser igualmente assados em forno pré-aquecido e que são representativos das carnes para assar, fritar ou grelhar. Outros cortes cárneos, comumente usados para assados de panela, podem também ser assados em forno, porém por um tempo maior e envoltos em laminado de alumínio para reter a umidade. O problema associado a esses testes, e a todas as pesquisas que deles se utilizam, principalmente na questão da palatabilidade, é que eles são influenciados pelos hábitos regionais e temporais de consumo alimentar. Assim, por exemplo, a carne de sabor brando de gado jovem de confinamento, que tanto agrada ao paladar dos norte-americanos, pode parecer insípida ao gosto dos brasileiros, que estão habituados a uma carne de sabor intenso. De qualquer modo é sempre interessante contar com uma equipe treinada para avaliar rotineiramente. (Felício, 1999).

9.11 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS E QUÍMICAS DA CARNE

As características físicas são aquelas propriedades mensuráveis, como cor e capacidade de retenção de água da carne fresca e maciez da carne cozida. Estas podem ser avaliadas subjetivamente ou medidas com aparelhos específicos. As características químicas, como o pH, normalmente com o auxílio de equipamentos.

Coloração da carne - Alguns músculos da carcaça são particularmente mais escuros, enquanto que outros são mais vermelhos. Esta diferença na coloração é causada por um pigmento que é a mioglobina, presente no sarcoplasma (citoplasma) das fibras musculares. Alguns músculos são mais solicitados do que outros e, como consequência, apresentam grande proporção de fibras (células) vermelhas entre as fibras brancas, essas últimas sempre em maior número. Os bovinos terminados a pasto se exercitam mais e, geralmente, são abatidos mais velhos; assim, por exercício e maturidade, sua carne tem maior concentração de mioglobina e, conseqüentemente, maior saturação da cor vermelha do que a dos confinados. A carne de touros

também tem maior concentração de mioglobina, quando comparada à de novilhos e novilhas.

A hemoglobina das células vermelhas (hemáceas) traz o oxigênio para os capilares da superfície muscular, e a partir deste ponto o transporte do oxigênio para o interior da fibra é realizado pela mioglobina. A mioglobina e a hemoglobina são os principais pigmentos responsáveis pela cor característica da carne. As mudanças na cor são causadas principalmente pela oxidação resultante da exposição ao oxigênio, a luz, queima por frio e outros fatores como a defumação. A queima pelo frio, é um termo utilizado para a aparência esbranquiçada da carne mal acondicionada ou com a embalagem danificada. Em condições normais de conservação, a cor é o principal atrativo dos alimentos. A cor da carne reflete a quantidade e o estado químico do seu principal pigmento, a mioglobina.

Suculência - Depende da quantidade de água retida no produto acabado. Aumenta o sabor, ajuda a amaciar a carne, tornando-a fácil de ser mastigada, e estimula a produção de saliva. A retenção de água e o conteúdo de gordura determinam a suculência. A marmorização e a gordura ao redor das bordas ajudam a manter a umidade. As perdas hídricas resultam da evaporação e exsudação. A maturação pode auxiliar a retenção de água e, portanto aumenta a suculência. O método de preparo da carne também pode alterar a suculência.

Maciez - É uma medida física de resistência da carne cozida à compressão ou cisalhamento, (maciez sensorial) para designar a resistência à mastigação detectada por provadores. Esta característica é considerada a mais importante para os consumidores de carne bovina (tabela 2).

Tabela 2: Demonstração das características preferenciais dos consumidores de carne bovina.

Características físicas	Total	Porcentagem (%)
Maciez	291	24.4
Cor	238	20.0
Cheiro	212	17.8
Sabor	177	14.9
Uniformidade	64	5.4
Gordura Externa	114	9.6
Suculência	80	6.7
Outro	14	1.2
Total	1190	100

Fonte: Adaptado de BARCELLOS, M.D. (2003).

Muitos fatores podem influenciar a maciez da carne bovina, como genética, sexo, maturidade, acabamento, marmoreio, promotores de crescimento, velocidade de resfriamento, taxa de queda de pH, pH final e tempo de maturação.

pH muscular - O pH do músculo vivo situa-se ao redor de 7, que é o o pH neutro, e o desejável para a carne fresca situa-se entre 5,4 e 5,8. Após o abate, as reservas de glicogênio são transformadas em ácido láctico num processo anaeróbico (ausência de oxigênio), ocasionando uma diminuição no pH muscular. Atualmente frigoríficos habilitados para exportar carne, são obrigados, de acordo com as leis, a realizarem a aferição do pH da carne frequentemente.

- pH abaixo de 6,0 – carne boa para processamento e consumo
- pH entre 6,0 e 6,2 – carne que deve ser consumida imediatamente
- pH acima de 6,4 – início do processo de decomposição.



Figura 76: Aferição do pH da carne.

Fonte: RENNERT, R.

9.12 MATURAÇÃO DA CARNE

É um processo que consiste em manter a carne resfriada a uma temperatura superior ao seu ponto de congelamento (-1°C), objetivando mantê-la com maior maciez e com aroma diferenciado. O processo de maturação tem marcada influência nas propriedades organolépticas da carne, em especial na sua textura e odor, influenciando significativamente em sua palatabilidade. Durante o período de maturação a carne é condicionada em embalagem a vácuo para impedir a proliferação bacteriana (ambiente anaeróbico, ausência de ar) e sua própria deterioração. A maturação é um processo controlado de atuação das enzimas próprias da carne bovina, que agem nas proteínas causando proteólise (destruição das proteínas). Este processo deve ter início logo após o abate do animal, devendo ser realizado em câmara de resfriamento a 0°C com temperatura e umidade rigorosamente controladas, por tempo mínimo de 8 a 12 dias.

10 COMERCIALIZAÇÃO DE BOVINOS

A pecuária de corte ocupa uma posição de destaque na economia brasileira, sendo responsável por 40% do valor do PIB da agropecuária. A atividade rural brasileira emprega cerca de 24% da população economicamente ativa (cercada 16,6 milhões de trabalhadores), sendo o segmento que mais emprega no país. Neste contexto a pecuária tem obtido uma taxa de crescimento anual de 3% e utiliza 3/4 das terras totais ocupadas com a atividade agropecuária. O Brasil possui atualmente aproximadamente 200 milhões de cabeças de gado (Fonte: ANUALPEC 2007), sendo o país com o maior rebanho comercial do mundo, porém os índices produtivos da pecuária de corte ainda são baixos, principalmente comparando com outros países de destaque no setor como, Austrália e Estados Unidos. Em relação às regiões do país com maior número de cabeças, a região Centro-oeste, concentra 34% de todo o rebanho bovino do Brasil, seguida da Sudeste com 21%, Norte com 17%, Nordeste com 15% e Sul com 13%.

O Brasil abateu, no ano de 2006, 47 milhões de cabeças, já os Estados Unidos com um rebanho total de 94 milhões de cabeças abate 40 milhões de cabeça ao ano, que representou 15% do abate mundial. Mesmo com baixos índices produtivos, a pecuária de corte continua contribuindo muito para a balança comercial do país devido à alta nas exportações mesmo com situação momentânea parcialmente desfavorável, devido à baixa do Dólar.

A modernização do setor passa pela qualificação e principalmente pela organização da cadeia produtiva da carne bovina, incluindo, produtores, indústria, comércio e consumidores. Recentemente, ocorreram mudanças no setor, com a produção de produtos diferenciados com marcas próprias desenvolvidas por frigoríficos, produtores e varejistas, ocupando um nicho de mercado. Mesmo que com pouca relevância em relação a volume, estes produtos diferenciados demonstram uma tendência e pressão mercadológica.

A maior concentração do abate e do comércio se dá no centro-sul brasileiro, sendo o maior mercado consumidor o Estado de São Paulo (Estado com maior renda *per capita* do país), onde se encontra o maior número de estabelecimentos de abate do Brasil, muitos deles operando hoje com capacidade ociosa. Nas últimas décadas, têm se verificado deslocamentos de frigoríficos para as regiões de maior produção de gado de corte, como o Centro-oeste.

Um dos fatores que acabam influenciando negativamente o desenvolvimento da atividade é a existência de um grande número de abatedouros clandestinos não só no Rio Grande do Sul, mas em todo país, colocando em risco a saúde pública e interferindo no mercado da carne.

Em relação ao consumo da carne bovina é importante destacar que é um alimento de alto valor biológico, é imprescindível, em quantidades adequadas,

na composição de uma dieta balanceada, que atenda às exigências nutricionais de crianças, jovens, adultos e idosos. Por ser uma fonte de proteína balanceada (possuindo aminoácidos essenciais), vitaminas do complexo B, ferro e Zinco, não pode deixar de fazer parte de uma alimentação diária.

Neste capítulo discutiremos os ciclos da pecuária de corte e a comercialização de bovinos de corte, que será abordada em quatro grupos: Animais vendidos para o abate, animais para recria, para realizar a terminação e para reprodução.

10.1 OS CICLOS DA PECUÁRIA DE CORTE

Para entender como funcionam os mecanismos mercadológicos que influenciam os preços dos animais, nas mais diversas categorias, devemos entender como funcionam os ciclos da pecuária de corte. Os movimentos cíclicos da pecuária de corte são influenciados por vários fatores, como a interação da pecuária com outras atividades ligadas ao campo, como a agricultura e a silvicultura, condições climáticas das safras e principalmente os movimentos cíclicos de abate de matrizes, que vão gerar as flutuações na produção de carne bovina e na oferta de animais de reposição.

Os movimentos cíclicos de abate de matrizes não são fenômenos exclusivamente brasileiros. No país, entre 1996 e 1997 o abate de vacas foi extraordinariamente grande. Nos cinco anos seguintes houve escassez de bezerros, retenção de fêmeas e baixas produções de carne bovina. A partir de 2003, tivemos nova alta no abate de matrizes que durou até o final de 2006 e início de 2007, a partir deste momento os animais de reposição tornaram-se escassos. Isso indica que de acordo com os padrões dos ciclos deve haver uma crescente retenção de matrizes e queda da produção de carne no país, com ciclo de alta da pecuária, com preços crescentes.

No atual estágio da pecuária brasileira considera-se que o ponto de equilíbrio se dá quando o abate de fêmeas equivale a 45%. Quando o rebanho se estabiliza, o abate de fêmeas limita-se a matrizes descartadas por problemas reprodutivos ou por idade avançada. Se o abate de fêmeas ultrapassa os 45% significa que o rebanho está sendo reduzido, com posterior baixa na oferta, quando está abaixo dos 45%, significa que fêmeas foram poupadas e que o rebanho está crescendo, com posterior incremento da oferta de animais de reposição.

As fases de alta do ciclo pecuário representam a retomada dos investimentos em produção e produtividade. A diminuição que ocorre quando os preços caem é chamada fase de descapitalização da atividade. Cortam-se ao máximo o uso de fatores de produção, sejam recursos humanos ou insumos.

Nas fases de baixa do ciclo são favorecidos os frigoríficos, com o aumento da oferta de gado para o abate, diminui a competição por matéria

prima e permite o aumento da escala de produção das indústrias, aumentando as margens de lucro.

No momento atual (2008), vivemos um ciclo de alta da pecuária de corte, resultado, como citado anteriormente, de um período anterior de grande abate de matrizes. A demanda mundial por carne bovina estado em alta, reforça a tendência de recuperação dos preços e conseqüente retomada dos investimentos, tanto no aumento da produção quanto no aumento da produtividade, sendo um período oportuno ao desenvolvimento de projetos e programas que estreitem as relações entre os setores da cadeia produtiva. Desta forma a atividade torna-se mais forte e menos sensível a flutuações mercadológicas.



Figura 77: Matrizes nos currais de espera do frigorífico.

Fonte: AZAMBUJA, R.C.

10.2 ANIMAIS PARA O ABATE

No ano de 2006 foram abatidos em torno de 47 milhões de bovinos no Brasil, destes em torno de 23 milhões eram fêmeas, o que corresponde a 48,9% dos abates. Como citado anteriormente, as flutuações na produção de carne bovina e os ciclos da pecuária de corte estão intimamente ligados ao abate de matrizes. Normalmente, por categoria, os bois lideram o número de abates, seguidos das vacas e por último temos os vitelos.



Figura 78: Novilhos nos currais de espera de frigorífico.

Fonte: RENNERT, R.

Quando comercializamos animais para o abate, a remuneração pode ser feita pelo peso vivo, ou seja, é levado em conta o peso dos animais aferido na propriedade, ou seja, “in vivo” ou pode ser feita levando em conta o peso de carcaça, aferido no frigorífico, o que comumente é chamado de venda “a rendimento”, neste sistema é importante o rendimento de carcaça, que é calculado através de uma relação entre o peso de carcaça e o peso vivo. Por exemplo, quanto se obteve de rendimento em um animal que pesou 400 kg na propriedade e 200 kg de carcaça?

$$\text{Rendimento de carcaça (RC)} = 200/400 = 0,500 \text{ ou } 50\% (0,500 \times 100)$$

Nestes casos os rendimentos de carcaça vão determinar a remuneração por quilo vivo do bovino, sendo à busca por animais com melhores rendimentos de carcaça objetivo dentro de um programa de melhoramento das características produtivas do rebanho. Abaixo temos um esquema que exemplifica as relações entre rendimento de carcaça e remuneração:

$$500 \text{ kg vivo} - 50\% \text{ de rendimento} = 250 \text{ kg de carcaça} \times \text{R\$ } 5,00 = \text{R\$ } 1250,00/500 = \text{R\$ } 2,50$$

Ou

$$500 \text{ kg vivo} - 45\% \text{ de rendimento} = 225 \text{ kg de carcaça} \times \text{R\$ } 5,00 = \text{R\$ } 1125,00/500 = \text{R\$ } 2,25$$

10.3 ANIMAIS PARA RECRIA

Os animais vendidos para recria referem-se aos animais jovens, que após serem desmamados (6 – 8 meses, tradicionalmente) podem ser abatidos (machos) ou recriados, seja para abate posterior ou para reprodução (fêmeas e machos que poderão ser preparados para reprodução). A comercialização destes animais é feita em feiras e leilões. No Rio Grande do Sul e em outros estados existem as feiras oficiais de bezerros, realizadas no outono e na primavera. Os valores de comercialização destes animais para recria variam muito de acordo com os anos, obedecendo ao comportamento dos ciclos da pecuária de corte, como citado anteriormente, o mercado financeiro e os índices produtivos também influenciam estes valores. Para o ano de 2007 temos tendência de valorização das categorias de reposição em função da diminuição do estoque de matrizes com conseqüente diminuição da produção de bezerros.

São freqüentes também as negociações fora dos locais de remate, quando geralmente existe a presença de corretores intermediando as transações. As negociações entre produtores conhecidos podem acontecer também sem a presença de corretores, o que vem a diminuir os custos.



Figura 79: Bezerros nas mangueiras de espera de feira oficial.

Fonte: AZAMBUJA, R.C.

10.4 ANIMAIS PARA TERMINAÇÃO (ENGORDA)

As vendas de animais para terminadores também podem acontecer em locais de remate, fora destes e com ou sem a presença de corretores. As vendas de animais para terminação geralmente se resumem nas diferentes categorias e ocasiões retratadas no quadro 1.

Quadro 1: Categorias de animais vendidos para terminação, épocas em que podem ser encontrados, estado corporal e sistema alimentar a que serão destinados (Exemplo: Rio Grande do Sul).

Categoria	Época	Estado Corporal	Destino	Observações
Vaca solteira/falhada	Maió/Junho	Quase Gordas / Magras	Pastagem de inverno / confinamento	Excedentes
Vaca falhada	Outono	Médio a bom	Idem	Excedentes
Vacas que amamentaram no inverno	Agosto/Outubro	Muito magro	Campo nativo / suplementação pastagem verão	Animais velhos descarte /última cria
Vaca com cria	Janeiro/março	Magro a razoável	Pastagem de verão ou inverno	Idem
Novilha falhada	Maió/Junho	Quase gordas	Pastagem de inverno / confinamento	Animal quase gordo, indicado para abate
Novilho jovem	Quase todo ano	Médio a bom	Pastagem ou confinamento	Idem
Novilho criado (+ 2 anos)	Fim de outono / Fim do inverno	Bom / Médio	Pastagem de verão/ suplementação	Vendidos para desocupar área de cultura de verão
Touros de descarte	Novembro / Março a maio	Médio / Magro	Pastagem de verão / inverno	Descarte pós exame, pré temporada ou pós temporada de monta

Fonte: LOBATO (2006).

10.5 ANIMAIS PARA REPRODUÇÃO

Os animais vendidos para reprodução podem ser pertencentes a dois grupos: machos (touros e tourinhos) e fêmeas (novilhas ou vacas jovens).

10.5.1 Machos

Os touros são animais vendidos com 1 a 3 anos de idade. Sua comercialização geralmente ocorre entre produtores ou em remates. Os touros prontos para reprodução são comercializados, quase na totalidade na primavera, em remates realizados pelas cabanhas criatórias. São animais que estão completando 2 ou 3 anos de idade e o essencial é que ao adquiri-los se exija o certificado de aptidão sanitária e reprodutiva, realizado por Médico Veterinário, através de exame andrológico. Os valores de comercialização de touros oscilavam historicamente em média ao valor de 3 bois gordos, mas nos últimos anos com a melhora da atividade pecuária os valores obtidos nos leilões tem sido superiores.

10.5.2 Fêmeas

Não é muito freqüente a venda de novilhas para reprodução, pois a tendência natural é que os produtores acasalem todas as fêmeas (fêmeas de reposição) que nascem na propriedade. Quando isto ocorre, geralmente são as fêmeas de menor valor genético, que são comercializadas normalmente para reduzir a lotação do campo. As vacas jovens ou novilhas geralmente são descartadas de rebanhos onde se constata que o número de ventres está muito acentuado, entrega de campo ou liquidação de inventários. Em determinadas situações em que se esta iniciando na atividade pecuária ou há interesse em produzir animais de cabanha, a compra de fêmeas de alto valor genético pode ser feita nos remates de cabanhas destacadas ou diretamente nos estabelecimentos. Na aquisição de fêmeas para reprodução é importante que se observe a linhagem dos animais e as características dos pais, como as DEP's (diferença esperada da progênie), se forem disponibilizadas.

11 SANIDADE DE BOVINOS DE CORTE

11.1 DOENÇAS BACTERIANAS

11.1.1 Tuberculose

A tuberculose bovina é uma doença causada principalmente, por *Mycobacterium bovis* e, com menor freqüência, por *Mycobacterium avium* e *Mycobacterium tuberculosis*. Outros *Mycobacterium* podem, também, infectar bovinos.

Diversas espécies, incluindo o homem, são sensíveis à infecção por *M. bovis*. No entanto, os bovinos, caprinos e suínos são os mais suscetíveis. A estimativa oficial para o rebanho brasileiro é de 1,5 milhões de bovinos positivos. No Rio Grande do Sul, a maior prevalência de tuberculose tem sido encontrada em gado de leite. No entanto, em algumas regiões a doença é importante, também, em gado de corte.

A TUBERCULOSE BOVINA É UMA ZONOSE.

No Brasil estima-se que ocorrem 80.000 casos novos de tuberculose em humanos, dos quais aproximadamente 4.000 são causados por *M. bovis*.

A OMS declarou a tuberculose como "emergência global". Ocorrem, no mundo, mais de 30 milhões de mortes em humanos por tuberculose e quase 10 milhões de pessoas com AIDS sofrem de tuberculose.

SINAIS CLÍNICOS: A maioria dos bovinos não apresenta sinais clínicos. No entanto alguns animais podem apresentar perda de peso progressivo, debilidade, febre, perda de apetite e sinais respiratórios caracterizados por dificuldade na respiração, tosse e corrimento nasal.

As perdas com Tuberculose podem chegar a 10%-25% na produção de carne.

Lesões causadas pela Tuberculose:

As lesões locais são chamadas de tubérculos.

Lesões Iniciais → pequenos nódulos acinzentados, com pequenas áreas centrais amarelas.

Lesões Crônicas → área central amarelada ocupando a maior parte da lesão, que aparece rodeada por cápsula esbranquiçada.

A presença de lesões em todos os órgãos, em frigoríficos, é um critério importante para proceder à condenação de toda a carcaça.

DIAGNÓSTICO

Diagnóstico alérgico ou tuberculinização

É a única forma eficiente de diagnosticar a enfermidade em animais vivos. A prova consiste em inocular intradérmico um Derivado Protéico Purificado (PPD) produzido com *Mycobacterium bovis*, ou com *M. avium*.

Se o animal está infectado produz uma reação no local da inoculação.

A prova da tuberculina deve ser realizada somente por médico veterinário certificado pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), com equipamento adequado.

Propriedades com animais positivos

- * Animais reagentes à prova da tuberculina devem ser abatidos;
- * A venda de animais reagentes, por sua vez, contribui de maneira significativa para a difusão da tuberculose e representa um grave risco para a saúde pública;
- * A propriedade que apresentar animais reagentes deve ser colocada sob quarentena e só deve ser liberada depois que sejam realizados dois exames de tuberculina sucessivos com um intervalo de sessenta dias, sendo estes negativos. Durante este período de quarentena, nenhum animal deve sair da propriedade, apenas aqueles destinados ao abate sanitário;
- * Os tratadores da propriedade devem ser encaminhados para um posto de saúde para que sejam efetuados os exames de rotina de controle da tuberculose.

CONTROLE

Realização periódica da prova da tuberculina e abate dos animais que reagirem positivamente.

Em programas de controle e posterior erradicação da tuberculose é necessário garantir que os animais reagentes à tuberculina sejam sacrificados.

Realização periódica da prova da tuberculina e abate dos animais que reagirem positivamente.

Em programas de controle e posterior erradicação da tuberculose é necessário garantir que os animais reagentes à tuberculina sejam sacrificados.

11.1.2 Brucelose bovina

A brucelose é uma zoonose de distribuição mundial causada por bactérias pertencentes ao gênero ***Brucella***.

Na carne sobrevivem por pouco tempo, dependendo da quantidade de bactérias presentes, do tipo de tratamento sofrido pela carne e, mesmo, da correta eliminação dos tecidos que concentram um maior número da bactéria (tecidos mamários órgãos genitais, linfonodos).

A transmissão ocorre pelo contato com fetos abortados, placentas e descargas uterinas. A bactéria penetra no organismo pela mucosa oral, nasofaríngea, conjuntival ou genital e pela pele intacta.

A contaminação por brucelose no homem esta ligada principalmente a profissão, estando mais sujeitos a infectar-se as pessoas como tratadores, proprietários e veterinários ou pessoas que trabalham com produtos de origem animal (funcionários de matadouros, laboratoristas).

Bovinos sexualmente maduros, especialmente vacas prenhes, são mais suscetíveis à infecção.

Touros infectados geralmente não transmitem a doença pela monta natural, mas a utilização do sêmen desses touros pode ser uma fonte importante de infecção para as fêmeas inseminadas.

SINAIS CLÍNICOS

Os sinais clínicos predominantes em vacas gestantes é o aborto ou o nascimento de animais mortos ou fracos. Fêmeas contaminadas no momento da inseminação apresentam retorno ao cio.

Nos touros a infecção se localiza nos testículos, vesículas seminais e próstata, principalmente. A doença manifesta-se por orquite, que acarreta baixa de libido e infertilidade.

No homem a brucelose não apresenta sintomas característicos.

DIAGNÓSTICO

O diagnóstico é feito através de exames sorológicos, com detecção de anticorpos.

CONTROLE

O controle da brucelose bovina é baseado na vacinação das terneiras e no controle sorológico dos animais adultos.

A prevenção da brucelose humana é obtida através de:

- educação sanitária dos profissionais expostos;
- pasteurização dos produtos lácteos, evitando a contaminação da população; controle da doença nos animais infectados.

Programa Nacional de Erradicação da Brucelose e Tuberculose Animal

O ministério da agricultura obriga todos os animais participantes de exposições terem o atestado de Negatividade para Tuberculose e Brucelose.

As fêmeas devem ser obrigatoriamente vacinadas entre três e oito meses de idade.

11.1.3 Leptospirose

A Leptospirose é causada por uma bactéria denominada ***Leptospira ssp.*** sendo transmitida principalmente pelo rato através da urina. O agente é capaz de penetrar na pele íntegra principalmente em condições de grande umidade.

Na maioria dos casos, a doença ocorre de forma assintomática, mas ocasionalmente, causa quadro clínico.

Nos bovinos a doença caracteriza-se por:

- * Doença crônica, que geralmente afeta a reprodução;
- * Grande número de animais infectados;
- * Dificuldade no diagnóstico e no controle;
- * Persistência do agente por períodos de 10-180 dias.
- * Aborto
- * Retenção de placenta
- * Nascimento de bezerros fracos ou que morrem em seguida após parto (Natimortos).

Os principais fatores na transmissão da leptospirose são a eliminação da bactéria pela urina dos hospedeiros naturais e a persistência da mesma no ambiente em condições favoráveis.

DIAGNÓSTICO

O diagnóstico deve ser realizado mediante a presença de anticorpos em uma amostra de soro sanguíneo, obtida após o aborto.

CONTROLE

Baseia-se principalmente na eliminação de ratos nos locais de armazenamento de ração e de permanência do rebanho.

Vacinação e testes sorológicos regulares para a verificação de novas infecções, associada ao controle das mesmas, geralmente são eficazes no controle de novos surtos.

11.1.4 Clostridioses

O grupo de infecções e intoxicações freqüentemente fatais, causadas por bactérias anaeróbias do gênero *Clostridium* são chamadas clostridioses. Estes organismos têm a habilidade de passar para uma forma de resistência, quando expostos a condições adversas, podendo se manter potencialmente infectantes no solo por longos períodos, representando um risco significativo para a população animal e para a humana.

As enfermidades causadas por microrganismos do gênero *Clostridium* levam a perdas consideráveis no rebanho, uma vez que o tratamento na grande maioria dos casos é impraticável.

Os clostrídios penetram no organismo, através de alimento contaminado, feridas ou por inalação.

Quadro 12: Doenças, agentes etiológicos e a respectiva espécie suscetível.

DOENÇA	AGENTE ETIOLOGICO	ESPECIE SUCETIVEL
Carbúnculo Sintomático	<i>Clostridium chauvoei</i>	Bovinos, Ovinos e Caprinos
Hemoglobinúria Bacilar	<i>C. haemoliticum</i>	Bovinos e Ovinos
Enterotoxemia	<i>C. perfringers</i>	Bovinos, Ovinos e Suínos
Botulismo	<i>C. botulium</i>	Bovinos e Ovinos
Tétano	<i>C. tetani</i>	Todos os Mamíferos
Edema Maligno ou Gangrena gasosa	<i>C. perfringer, C. noyi, C. Chauvei, C. Septicum e C. Sordelli</i>	Bovinos, Ovinos, Caprinos e Suínos

Fonte: RIET-CORREA *et al.*(1998)

CONTROLE

As vacinas clostridiais devem ser administradas por via subcutânea, preferencialmente, em duas doses intervaladas de 4-6 semanas e reforço anual. Quando o rebanho é sistematicamente vacinado, os anticorpos colostrais protegem os bezerros por até 3-4 meses após o nascimento. Para que o controle das clostridioses seja eficiente, deve-se aliar, a pratica de vacinações, medidas de manejo que visem reduzir os fatores que poderão predispor a ocorrência dessas enfermidades.

Quadro 13: Doença, sinais clínicos e período de vacinação

DOENÇA	Sinais Clínicos	Vacinação
Carbúnculo Sintomático	Morte 12-36 horas Febre Depressão Manqueira (claudicação)	Bezerros 3-6 meses Vacinação anual
Hemoglobinúria Bacilar	Morte 12-24 horas	Todos animais acima de

	Tremor muscular Urina escura (com sangue) Fezes com sangue	6 meses Nos vacinados pela primeira vez faz-se um reforço 15 dias após primeira dose.
Enterotoxemia	Diarréia com sangue Dor abdominal	Todos animais acima de 6 meses
Botulismo	Pode ser Super-aguda Aguda ou Crônica Paralisia parcial ou completa	Bezerros a partir de 4 meses - reforço 14-21 dias Vacinação anual.
Tétano	Timpanismo Rigidez muscular Tremores	Bezerros a partir de 6 meses Vacinação anual.
Edema Maligno ou Gangrena gasosa	Morte 24-48 horas Depressão Febre Manqueira (claudicação)	Bezerros a partir de 6 meses Vacinação anual.

Fonte: RIET-CORREA *et al.* (1998).

11.1.4.1 CARBÚNCULO HEMÁTICO

O *Bacillus anthracis* é o agente causador do carbúnculo hemático, sendo encontrado freqüentemente em amostras de solo e de carcaça de animais expostas ao ambiente.

Esta doença tem distribuição mundial, embora a incidência varie de acordo com o solo, clima e a vacinação do rebanho. Em climas tropicais, subtropicais (região da Campanha e da Fronteira-oeste - RS), com alta densidade pluviométrica, o agente persiste no solo, possibilitando o aparecimento freqüente de novos surtos.

CARBUNCULO HEMÁTICO É UMA ZOOSE QUE CAUSA A PÚSTULA MALÍGNA

A contaminação de bovinos pode ocorrer por ingestão, inalação ou através da pele. Acredita-se, no entanto, que a maioria dos casos deve estar relacionada com a ingestão de água e pasto contaminados.

SINAIS CLÍNICOS

Hiperaguda – Os animais são encontrados mortos, sem sinais prévios e o curso da doença é de aproximadamente 1-2 horas.

Aguda – Tem duração de até 48 horas, causando apatia, respiração rápida, elevação da temperatura, vacas prenhes podem abortar, em vacas

leiteiras causa diminuição da produção e o leite pode estar com a cor amarelo forte ou com presença de sangue.

Depois da morte são comuns descargas de sangue através das narinas, boca, ânus e vulva. A carcaça incha rapidamente e assume conformação de cavalete (distensão abdominal e membros espichados).

Não se deve fazer a abertura da carcaça no caso de suspeita da doença.

DIAGNÓSTICO

Para confirmar o diagnóstico deve-se coletar fluido sanguinolento para realização de um esfregaço, onde serão observadas as formas características do *B. anthracis*.

CONTROLE

Quando um surto ocorrer, os cadáveres e descargas devem ser imediatamente destruídos, preferencialmente sendo queimados. Podem, também, ser enterrados, juntamente com as descargas e o solo adjacente. A uma profundidade de pelo menos 2 metros e com uma grande quantia de cal. Todo o material (cordas, pás, etc.) que entrou em contato com o animal infectado ou suas excreções devem ser desinfetados.

A vacinação dos animais é uma medida amplamente utilizada. Em áreas de surtos, a revacinação anal de todo o rebanho é recomendada.

11.2 DOENÇAS VÍRICAS

Os Herpesvírus bovinos tipo 1 (BHV-1) e tipo 5 (BHV-5) são importantes patógenos de bovinos, associados a várias manifestações clínicas.

11.2.1 Herpes vírus bovino

11.2.1.1 FORMA RESPIRATÓRIA VÍRUS BHV-1

O BHV-1 causa rinotraqueíte infecciosa bovina IBR, que pode disseminar-se facilmente pelas secreções respiratórias, oculares e reprodutivas provenientes de animais infectados. Esta enfermidade na sua forma reprodutiva pode causar até 25% de abortos, que geralmente ocorrem no último trimestre de prenhez.

11.2.1.2 FORMA NERVOSA VÍRUS BHV-5

O vírus Herpes Vírus Bovino do Tipo 5, é responsável pela sintomatologia nervosa em animais jovens.

CONTROLE

As manifestações clínicas da infecção pelo BHV-1 e BHV-5 podem ser controladas e prevenidas através de procedimentos adequados de manejo e programas de vacinação.

Em áreas onde os surtos são bastantes esporádicos, como no Rio Grande do Sul, deve-se avaliar a necessidade da imunização, uma vez que não existem informações concretas sobre os resultados da vacinação em rebanhos infectados.

Recomenda-se que a decisão de vacinar os animais contra o BHV-1 ou BHV-5 seja muito bem estudada, baseada num diagnóstico correto e na avaliação de custo/benefício.

PARA PREVENIR A FORMA NERVOSA

- 1ª dose na semana do nascimento;
- 2ª dose 2 meses após;
- 3ª dose no desmame;
- 4ª dose um ano após se existem surtos na região.

PARA PREVENIR A FORMA REPRODUTIVA

- 1ª dose antes da cobertura;
- 2ª dose 4 semanas após;
- 3ª dose para reforçar a imunidade, no final da gestação;

11.2.2 Diarréia viral bovina

A diarréia viral bovina é causada por um vírus pertencente à família Flaviviridae e ao gênero Pestivirus. A infecção causada pelo vírus da diarréia viral bovina provoca uma ampla variedade de sinais clínicos.

A transmissão desta doença pode ocorrer através do contato direto com a excreção ou secreção (corrimento nasal, sêmen, fezes, urina, leite) de animais portadores e também via transplacentária.

A infecção causada pelo vírus da diarréia viral bovina provoca uma ampla variedade de sinais clínicos podendo causar Infertilidade, repetição de cios, aborto, natimortalidade, nascimento de bezerros fracos, malformações fetais, como também tosse, aumento de secreção nasal, diarréia, petéquias e úlceras na mucosa oral, esôfago e no restante do trato gastrointestinal.

DIAGNÓSTICO

O diagnóstico pode ser feito por isolamento viral ou exame sorológico com detecção de anticorpos.

CONTROLE

O controle da diarreia viral bovina deve ser feito pela detecção e eliminação de animais sorologicamente positivos e vacinação de todo o rebanho.

11.2.3 Leucose bovina

A Leucose Bovina é considerada uma doença infecciosa causada por um vírus tumoral pertencente à família *retroviridae*.

A transmissão do vírus da leucose bovina ocorre principalmente pelo contato entre animais adultos, podendo também ocorrer à transmissão transplacentária em pequeno número de casos.

SINAIS CLÍNICOS

A leucose bovina é uma doença do gado adulto e a maior incidência ocorre em animais de idade entre 4 a 8 anos. A grande maioria dos animais infectados com o vírus da leucose bovina não apresenta sinais clínicos, permanecendo portadores assintomáticos do agente. No entanto alguns animais podem apresentar incoordenação e paralisia dos membros posteriores, baixa produção de leite, infertilidade, perda de peso progressivo, caquexia, levando a morte do animal.

Lesões causadas pela Leucose Bovina:

- * Massas tumorais de aspecto firme e de coloração branca;
- * Vários órgãos como abomaso, coração e medula espinhal;

DIAGNÓSTICO

O diagnóstico pode ser feito por exame sorológico com detecção de anticorpos.

CONTROLE

O controle da infecção deve ser feito pela detecção e eliminação de animais sorologicamente positivos. A utilização individual de materiais como agulha também deve fazer parte das medidas de controle.

11.2.4 Raiva

A raiva é causa por um vírus do gênero *Lyssavirus*, da família *Rhabdoviridae*. O vírus tem preferência pelo tecido nervoso e glândulas salivares, sendo eliminado pela saliva de animais portadores (morcegos hematófagos ou cães) ou doentes (bovinos). A infecção ocorre com a inoculação do vírus em uma lesão, geralmente através da mordida ou somente pelo contato com a saliva de um animal raivoso (morcegos hematófagos ou cães).

Esta doença ocorre em quase todos os países do mundo. Sem dúvida, o caráter de **zoonose** é o que mais preocupa nessa doença, pois se estima 40.000 – 100.000 mortes de humanos pela raiva todos os anos no mundo. Por outro lado, se estima uma mortalidade anual de 50.000 cabeças de bovinos no mundo.

SINAIS CLÍNICOS

Os bovinos com raiva podem apresentam-se agitados, agressivos, salivação abundante, falta de apetite, muge roucamente, fraqueza, paralisia e morte. Pode ser observado nos bovinos acometido sinal de mordedura.

DIAGNÓSTICO

O diagnóstico é feito através de exames sorológicos, com detecção de antígenos e anticorpos.

CONTROLE

O controle da raiva bovina é feito pela vacinação em massa do gado nas regiões onde ocorre a doença, complementada, quando possível, por medidas de combate ao morcego transmissor.

11.2.5 Febre aftosa

Enfermidade vesicular, infecto-contagiosa, com grande poder de difusão, que afeta de forma natural os animais biungulados (casco bipartido) domésticos e selvagens. A principal via de infecção é a respiratória.

Na América do Sul, a febre aftosa ocorre na forma endêmica, embora a situação atual, indique uma tendência de diminuição do número de episódios.

Em 2001 no Rio Grande do Sul novos casos da doença foram registrados.

Em 2005 foi à vez de Mato Grossos Sul detectar novos casos de Febre Aftosa em municípios próximos a fronteira com o Paraguai.

SINAIS CLÍNICOS

Febre alta, aparecimento de vesículas e aftas na mucosa da boca (língua e gengivas) vesículas nas patas (espaço interdigital e banda coronária). Em fêmeas podem ocorrer vesículas e aftas na glândula mamária. Essas lesões conduzem ao aparecimento de salivação intensa e manqueira, com emagrecimento e fraqueza do animal. Os casos clínicos de febre aftosa em bovinos dificilmente levam a morte, entretanto, produzem uma perda das condições físicas do animal com rápida e progressiva perda de peso, trazendo como conseqüência perdas econômicas significativas, tanto em rebanhos de corte como de leite.

CONTROLE

Em todos os países da América do Sul (área endêmica) os programas sanitários para controle e erradicação da febre aftosa são baseados em:

- * Vacinação em massa da população bovina, sendo que as demais espécies suscetíveis, só serão vacinadas quando ocorrerem episódios da doença na região (vacinação estratégica e perifocal);
- * Rigoroso controle de trânsito, tanto da população bovina quanto das demais espécies;
- * Quarentena compulsória para animais que ingressem de fora da área do programa.
- * Em países, áreas e/ou regiões livres de febre aftosa, além do controle de trânsito e de procedimentos de quarentena, se houver ocorrência de foco, se adota o sacrifício compulsório dos animais enfermos com posterior indenização.
- * Dependendo da evolução do foco, se adotará ou não, a vacinação estratégica das espécies suscetíveis na área delimitada em relação ao episódio.

No Brasil é obrigatório que, até os dois anos de idade os bezerros sejam vacinados pelo menos 4 vezes e, posteriormente, uma vez ao ano; os esquemas e épocas de vacinação variam em cada estado.

11.3 DOENÇAS PARASITÁRIAS

Endoparasitos ou Parasitos internos são aqueles que habitam principalmente o trato digestório dos animais, que tanto competem por nutrientes ao longo do trato digestivo, como também, podem alimentar-se de sangue do seu hospedeiro trazendo grandes danos a saúde do animal.

As estratégias de controle e erradicação em uma propriedade estão alicerçadas nas condições climáticas e escolha de drogas eficientes.

Perguntas e Respostas:

Quais os Principais sintomas de um animal com endoparasitos?

Emagrecimento progressivo, animal fraco, pelos arrepiados, anemia.

Quais as categorias mais Afetadas?

Principalmente bezerros do desmame ate dois anos de idade. Animais novos têm um sistema imune ainda ineficiente para controlar os parasitos. Ao longo da vida os animais vão adquirindo resistência contra os parasitas fazendo com que o sistema imunológico garanta um controle adequado das populações de parasitos internos. Caso ocorra algum transtorno que comprometa a ação do sistema imune podemos ter o aparecimento de uma doença parasitaria em animais adultos.

Quando Controlar?

Principalmente na entrada e saída do inverno.

Durante o inverno temos uma maior concentração de parasitos dentro do animal, já que neste período, os fatores climáticos não são favoráveis no ambiente, ovos e larvas tendem a morrer ou estacionar o ciclo evolutivo. Com as condições não desfavoráveis, no ambiente, e no animal, podemos dizer que estamos diminuindo ao máximo a chance de sobrevivência do parasito.

Monitoramento da eficácia de Drogas

O uso indiscriminado de antiparasitários, programas de controle mal conduzidos, utilização de sub-dosagens ou repetitividade no uso de principio ativos, selecionou ao longo das ultimas décadas, parasitas resistentes. Por isso, cada vez mais, tem-se utilizado formas de monitoramento das parasitoses baseadas nos exames de fezes (Exames Cooprológicos). Estes exames consistem em retirar de alguns animais do rebanho, amostras de fezes para detecção das quantidades e/ou do tipo de parasitas. A quantificação dos parasitas se dá pela quantidade de ovos encontrados em uma grama de fezes, por isso chamamos o exame de Ovos Por Grama de fezes (OPG). Atraves deste exame o veterinario pode estimar se o tratamento foi eficaz quanto a um determinado parasito e adotar novas estratégias segundo conhecimentos técnicos.

Drogas Disponíveis no Mercado

Existe uma gama de produtos com diferentes formas de ação para controlar as parasitoses. Estas drogas tanto podem agir de maneira direta no parasito (contato direto), como indiretamente (via sistema sangüíneo do bovino). As formas de aplicação são geralmente pela via subcutânea (em baixo da pele) ou via Oral.

Ectoparasitos são parasitas que vivem no exterior do animal e que geralmente alimenta-se de sangue fixando-se na pele do animal. Podemos citar as Bicheiras (Miíases), Berne, Mosca do Chifre e Carrapato.

11.3.1 Miíase

Tipos de Miíases:

Miíase Cutânea: Bicheira

Miíase Furuncular: Berne

Miíase Cutânea (Bicheiras)

As miíases são formas imaturas de mosca (Larva). Os tipos de miíases podem ser diferenciados pela forma de alimentação das larvas, as quais podem ter predileção por tecido necrótico, tecido putrefado (estas sem presença de oxigênio), ou por tecido vivo (com presença de oxigênio).

Classificação pelo hábito alimentar

Larvas biontófagas: alimenta-se de tecido vivo, estas são as larvas que causam as miíases primárias (bicheiras)

Larvas necrobiontófagas: alimenta-se de tecido morto em indivíduos vivos, causando as miíases secundárias.

Larvas necrófagas: alimenta-se de tecido morto em animais mortos (cadáveres)

As bicheiras são grandes responsáveis por perdas na produção nos rebanhos de cria, infestando o umbigo de bezerros recém nascidos, propiciando condição ideal, para estabelecimento de doenças bacterianas, que podem levar a morte. Estas necessitam de uma porta de entrada para iniciar seu ciclo, um corte (ferida), onde a mosca começa a depositar seus ovos, para após eclosão as larvas se estabelecerem. Como na maioria das parasitoses o fator climático influencia na incidência de bicheiras, sendo o período primavera-verão (quente) mais crítico para seu aparecimento. O tratamento baseia-se no uso de repelentes locais em feridas, sendo necessária a constante revisão até cicatrização para evitar reinfestações.

TRATAMENO PREVENTIVO

Ivermectina ou doramectina (em cirurgias);

Organofosforados de aplicação local;

Repelentes, mata-bicheiras;

Curativo;

USO LOCAL:

Retirar o máximo de larvas possíveis;

Aplicar repelentes diariamente;

Produtos a base de organofosforados (triclorfon).

CONTROLE

- evitar lesões e tratá-las;

- quando causar um trauma, como castração e descorna, recomenda-se dosificar o animal

- realizar estes procedimentos em épocas mais frias, onde a população desses insetos é menor.

- queimar ou enterrar cadáveres a campo e roçar os campos diminui consideravelmente a presença da mosca e de outros parasitos.

11.3.2 Berne

É também uma forma imatura de mosca só que diferentemente das bicheiras não necessita de uma lesão para instalar-se e precisa obrigatoriamente de oxigênio (tecido vivo). Esta relacionada a campos sujos. Traz prejuízos devido à irritação causada, além de produzir danos no couro.

TRATAMENTO

Mecânico: tapando o local da lesão (asfixia)

Usa-se óleo, cebo.

TERAPÊUTICO:

piretróides (pour-on ou banho);

Ivermectina ou doramectina (injetáveis).

CONTROLE

- Deve-se fazer roçadas;

- Realizar tratamento estratégico e periódico

11.3.3 Piolho e sarna

A sarna é transmitida pelo contato direto de animais contaminados com sádios. A sarna pode ser problemática em animais confinados, trazendo grande prejuízos para o ganho de peso. Geralmente se inicia nas regiões de pêlos longos, mas pode atacar todo corpo.

TRATAMENTO

Realizado com intervalos de 10 a 12 dias;

Tratamento por imersão: com solução de organofosforados, piretróides ou amitraz;

Tratamento sistêmico: aplicação de ivermectinas ou similares.

11.3.4 Mosca do chifre

É um parasita, que afeta fundamentalmente bovinos. Começou a aparecer no Brasil no início da década de 80 e no Rio Grande do Sul na década de 90. Alimenta-se de sangue do hospedeiro e em infestações que ultrapassa 200 moscas por animal, podem causar:

Perda de peso - irritação e intranqüilidade,

Dificuldade de detecção do cio por parte dos inseminadores,

Feridas para instalação de míases,

O controle biológico pode ser feito através da introdução do cascudo *Onthophagus gazella* (Vira-bosta). Este Coleóptero alimenta-se de resíduos de alimentos nas fezes dos bovinos, onde a mosca realiza postura, isso modifica o ambiente ficando desfavorável para sobrevivência da larva da mosca, interrompendo o ciclo.

Túneis Pretos

A mosca tem tropismo pela luz, baseados neste princípio, foram criados túneis escuros, geralmente junto aos bretes, com pequenos orifícios por onde

passa a luz. Assim que os animais entram neste túnel a mosca procura estes orifícios onde estão localizadas armadilhas.

Tiras de Borracha

Tiras de borracha na entrada dos bretes, roçando no lombo do animal podem afugentar as moscas.

TRATAMENTO QUÍMICO

Baseia-se principalmente no uso de produtos com princípio ativo a base de Organosfosforados e Piretróides, aplicados na forma de banhos e Pour-on respectivamente. Geralmente as estratégias de controle são realizadas simultaneamente ao controle do carrapato.

11.3.5 Carrapato

Existem varias espécies de carrapato, o principal na espécie bovina é o *Boophilus microplus*. Seu ciclo de vida, dura em torno de 52 dias, sendo 21 dias no bovino e aproximadamente 31 dias no ambiente. Entretanto a fase de vida livre (ambiente) pode durar até 240 dias se não encontrar hospedeiro e as condições climáticas forem favoráveis. Devemos destacar a facilidade com que este parasita se multiplica, onde a fêmea é capaz colocar até 3000 ovos. Nesta espécie, somente a fêmea alimenta-se de sangue, podendo sugar até 4 ml de sangue ao longo da sua vida. O carrapato é o grande responsável pela inoculação de agentes causadores do Complexo Tristeza Parasitária Bovina.

Como trata infestações de carrapatos?

Drogas carrapaticidas

Existem vários grupos de medicamentos para o tratamento contra carrapatos, e estes variam de acordo com a forma de aplicação e atuação.

Formas de Aplicação

Banheiro de imerção – bastante utilizado, principalmente no estado do Rio Grande do Sul, sua principal vantagem é pelo manejo dos animais. Geralmente os produtos utilizados agem por contato no carrapato.

Piretróides (ex. cipermetrina)

Formamidinas (ex. Amitraz)

Banho de Asperção – Túneis com jato de água

Piretróides (ex. cipermetrina)

Formamidinas (ex. Amitraz)

Organofosforados (ex. Triclorfon).

Banho por Pulverização – mesmo princípio do banheiro de asperção só que é feito de forma manual.

Pour-on dissemina-se pelo tecido gorduroso dos animais, aplicado na pele na região lombar do animal.

Piretróides (ex. cipermetrina)

Avermectinas (ex. Ivermectina)

Injetáveis Avermectinas (ivermectina, abamectina, doramectina, moxidectina)

Atualmente, assim como nas endoparasitoses, os problemas enfrentados por este parasito é resistência a drogas carrapaticidas.

Quando Combater o Carrapato?

O recomendado é iniciarmos o combate no início da primavera, como forma preventiva, pois as condições como, temperatura e umidade favorecem o parasito. De acordo com a intensidade das infestações em cada região, é que vamos optar pelo número de tratamentos, sempre atuando de forma preventiva e não curativa. Entretanto cabe salientar que o nível de infestação de um rebanho em cada região é muito variável de acordo com o manejo do campo (campo sujo ou limpo), fator climático e drogas eleitas para o controle. Hoje além de temos drogas injetáveis com diferentes concentrações e período de carência, o clima demonstra estar modificando lentamente e conseqüentemente o ciclo do carrapato também.

11.3.6 Tristeza parasitária bovina

A tristeza parasitária bovina é uma doença parasitária onde temos o carrapato como vetor, inoculando os agentes **Anaplasma ssp.** e **Babesia bovis** e **bigemina**. Estes por sua vez, podem causar anemia profunda, febre, sinais nervosos e morte do animal. É sem dúvida a maior enfermidade responsável por mortes na bovinocultura de corte. O grau de carrapateamento dos animais aumentando a quantidade de agentes inoculados na corrente circulatória e a introdução de animais novos na propriedade com novas cepas de Anaplasma e Babesias, são os principais motivos para ocorrência da doença. O tratamento é feito através de drogas específicas para os agentes. A prevenção baseia-se em expor os animais de forma controlada aos agentes causadores. Geralmente se retarda o tratamento dos bezerros contra carrapatos, fazendo com que eles criem imunidade ao **Anaplasma** e **Babesias**. Todos animais devem entrar em contato com o carrapato anualmente para que a imunidade esteja sempre ativa. Outra alternativa é a pré-imunização dos animais com vacinas vivas, devendo ser repetidas anualmente.

11.4 DOENÇAS NUTRICIONAIS OU DOENÇAS DA PRODUÇÃO

Dentre as doenças de origem nutricional que acometem os bovinos, destacamos o timpanismo, acidose ruminal, laminite e a intoxicação por uréia.

Estas enfermidades são causadas pelo erro no balanceamento da dieta, principalmente no período de adaptação.

Destaca-se também que estas são apenas algumas das enfermidades, que mais comumente costumam acometer bovinos submetidos a dietas concentradas, já que animais em pastejo dificilmente apresentarão alterações clínicas em função da ingestão de alimento, exceto em casos de intoxicações por plantas tóxicas.

Outro aspecto é que várias alterações decorrentes de imperfeições no manejo alimentar, poderão gerar transtornos metabólicos, com decorrente prejuízo na função produtiva, em especial em parâmetros ligados a taxas de crescimento ou de eficiência reprodutiva.

Outro aspecto relevante é que para diagnóstico e tratamento, bem como nas questões ligadas a prevenção, o técnico deve recorrer a um Médico Veterinário a fim de realizar as ações corretas, tanto no atendimento individual, quanto coletivo de um rebanho.

11.4.1 TIMPANISMO (METEORISMO)

Também denominado meteorismo, é caracterizado pelo aumento de volume do rúmen por acúmulo de gases, podendo evoluir até causar parada ruminal e graves dificuldades respiratórias.

Em confinamento pode ser causada por troca brusca de alimentação, sem tempo para adaptação da população microbiana ao novo alimento. O tratamento é feito segundo o quadro de severidade que apresente o animal.

O timpanismo dificilmente ocorre em animais criados no campo. Em animais confinados ou que recebem suplementação, pode ter duas origens: a presença de leguminosa na dieta ou de grãos de cereais e outros alimentos ricos em saponinas, pectinas ou taninos. No primeiro caso, os agentes responsáveis pela formação de espuma no rúmen derivam da própria planta; no segundo caso, o agente parece ser de origem microbiana. Os sinais observados são: aumento de volume no flanco esquerdo do animal e, em casos graves, dificuldade para respirar e se locomover.

11.4.2 ACIDOSE RUMINAL

Ocorre quando da ingestão rápida de grandes quantidades de carboidratos facilmente fermentáveis, amido principalmente, o que determina uma queda de pH abaixo de 5,0, prejudicando os microorganismos ruminais e também o animal. Depende da severidade do caso pode ser afetado o pH sanguíneo onde se observa também o comprometimento do sistema respiratório que tente compensar a acidez por aumento da profundidade e número de movimentos respiratórios.

Na fase inicial de confinamento, especialmente quando se utilizar altos níveis de grãos e fazer adaptação forçando a inclusão rápida de concentrado, deve-se usar produtos alcalinizantes como medida preventiva. Aceita-se como

média, o uso de 10 gramas de bicarbonato de sódio para cada kg de concentrado, como preventivo de acidose.

11.4.3 LAMINITE

A laminite é uma doença que acomete os cascos dos bovinos e ocorre principalmente em animais explorados intensivamente ou durante os confinamentos, ocasião que são superalimentados. Sabe-se que portadores de laminite passam mais tempo deitados e por isso alimentam-se menos. Além da enfermidade interferir negativamente no ganho de peso, o alto custo do tratamento muitas vezes torna a atividade economicamente inviável.

A quantidade e qualidade do volumoso, especialmente quanto ao teor e tamanho de fibra, têm sido sugeridas como importantes fatores que influenciam a ocorrência da doença. Os excessos de volumosos muito fibrosos e de concentrados muito finos não são recomendáveis na mistura total do alimento, para não interferir no pH ruminal. Sabe-se, ainda, que o fornecimento de concentrado rico em energia, como é o caso do farelo de milho, sem prévia adaptação, leva a uma alteração na população de microrganismos ruminais, prevalecendo aqueles que degradam o amido e produzem ácido lático. Esta substância diminui o pH local e facilita a passagem de toxinas, do rúmen para o sangue. Este processo leva a uma série de alterações metabólicas prejudiciais principalmente à circulação sanguínea dos cascos, região sujeita a grande pressão e distribuição do peso corpóreo do bovino, facilitando o surgimento das lesões digitais secundárias.

No que diz respeito a medidas preventivas, deve-se realizar mudanças gradativas na alimentação dos bovinos no período pré-confinamento, fornecendo concentrado de boa qualidade e aumentando suas proporções dentro de um prazo em torno de 30 dias, além de permitir o acesso dos animais a volumosos de boa qualidade e ao sal mineralizado, para estimular a produção adequada de saliva. O uso do hipoclorito de sódio a 0,5 ou 1% também tem apresentado bons resultados, tanto como preventivo, quanto para tratamento de lesões de controle.

11.4.4 UTILIZAÇÃO DE URÉIA X INTOXICAÇÃO POR URÉIA

A uréia é amplamente utilizada na formulação de dietas para bovinos de corte e leite com dois objetivos primordiais, o primeiro é a redução de custos pela substituição parcial de fontes protéicas vegetais, o segundo é o fornecimento de quantidades adequadas de proteína degradável no rúmen, para melhor eficiência de digestão da fibra e síntese de proteína microbiana. Esta conversão do N da uréia em equivalente protéico é feita devido à capacidade dos ruminantes de transformá-lo em proteína de altíssima qualidade. Ao entrar no ambiente ruminal, a uréia e as fontes de proteína vegetal são quebradas em amônia, através da ação de enzimas produzidas pelos microrganismos.

Quadros de intoxicação são freqüentemente observados em situações em que, por algum motivo, o animal consome quantidades elevadas de uréia,

sem prévia adaptação. Isso ocorre principalmente quando são disponibilizados apenas sal e uréia aos animais. De forma geral, o maior perigo do uso de uréia na alimentação dos bovinos esta na forma de utilizá-la, quer seja por erros de manejo, ou por pouco conhecimento em nutrição.

11.4.4.1 *Sinais clínicos de intoxicação por uréia*

Destaca-se que os sinais clínicos de quadros de intoxicação por uréia, tem curso agudo.

- * O animal range os dentes, tem salivação excessiva;
- * Apresenta hálito ureico;
- * Tetania muscular;
- * Micção e defecação freqüente;
- * Incoordenação;
- * Convulsões e morte.

11.4.4.2 *Cuidados no uso da uréia*

- * Deve ter uso limitado em 1% do consumo de matéria seca ou quando se faz mistura de grãos, a uréia deve ser usada no máximo em 3%, perfazendo um total limite de 1/3 do nitrogênio da ração;
- * Deve ser misturada de forma homogenia e fornecida aos animais de forma gradativa até atingir o limite máximo;
- * Junto à uréia deve ser dado um carboidrato de fácil fermentação;
- * Evitar água nos saleiros ou comedouros, pois a uréia é muito solúvel;
- * Suplementar com enxofre, para que seja respeitada a relação de nitrogênio/enxofre que é na ordem de 12 a 15 N/1S.

12 MELHORAMENTO GENÉTICO

12.1 MELHORAMENTO ANIMAL BÁSICO

A produção animal depende de dois fatores basicamente: o genético e o ambiental. Os dois são fundamentais, já que o animal é o resultado da sua composição gênica e das forças ambientais que atuam sobre ele. As condições ambientais são responsáveis pela manifestação do potencial genético do animal, que pode, dependendo do ambiente, não ser uma expressão máxima, em contrapartida, um ambiente extremamente favorável pode ser limitado pelo potencial genético do animal. Exemplo: um bovino com potencial genético de ganho de peso médio diário (GMD) de 1000g. Esse animal recebendo uma alimentação com nutrientes que permita um GMD de 1200g, ganhará somente 1000g, está limitado pelo seu potencial genético. Por outro lado, se o mesmo animal receber uma dieta que lhe permita um GMD de 800g, ganhará 800g, mesmo com potencial genético para 1000g, nesse caso o GMD desse animal está sendo limitado pelas condições ambientais. Portanto, o equilíbrio entre esses dois fatores, genéticos e ambientais, é fundamental para a melhoria da produção animal. Antes de estudar o melhoramento animal, é importante fixar alguns conceitos básicos em genética.

12.2 CONCEITOS BÁSICOS DE GENÉTICA

Genética – ciência que estuda a hereditariedade e a variação.

Hereditariedade – fenômeno pelo qual os descendentes (filhos) se assemelham aos seus ascendentes (pais ou ancestrais). Essas semelhanças são transmitidas pelos genes.

Genes – Segmento de DNA, situado numa posição específica de um determinado cromossomo, que participa da manifestação fenotípica de um determinado caráter. Para cada caráter o indivíduo apresenta um ou mais pares de genes, sendo que o par representa um gene herdado pela mãe e outro pelo pai. Os genes de cada par que possuem o mesmo tipo de característica são chamados genes alelos, sendo homozigotos (AA ou aa) ou heterozigotos (Aa). Os genes ditos dominantes são aqueles que impedem que a característica de seu alelo se manifeste, por outro lado, o alelo que é impedido de se manifestar é chamado gene recessivo, e só se manifestará na ausência do dominante.

DNA (ácido desoxirribonucléico) – material genético primário, da maioria dos organismos, constituído de duas fitas complementares.

Cromossomo – estrutura nucleoprotéica situada no núcleo da célula e observada nas divisões celulares. É onde se situam os genes nucleares. Cada espécie possui um número que lhe é peculiar.

Homozigoto – indivíduo que apresenta alelos iguais (AA, aa).

Heterozigoto – indivíduo que apresenta alelos diferentes de um mesmo gene (Aa).

12.3 EZOOGNÓSIA

É a ciência que estuda a descrição morfológica do exterior dos animais domésticos. O profissional que atua em produção animal, a partir dessas avaliações de exterior, deve, através da aplicação dos princípios de melhoramento animal, aumentar a produtividade animal, minimizar problemas relacionadas à composição genética do rebanho ou mesmo eliminá-los, o que é bastante difícil em curto prazo.

Melhoramento animal – é a interrelação do genótipo com o ambiente e tem por finalidade aumentar a produção dos animais de interesse zootécnico.

Melhoramento genético – é o somatório de processos que visam aumentar a frequência genes desejáveis ou as combinações genéticas boas em uma população.

Melhoramento ambiental - é a melhoria de todos os fatores não genéticos que influenciam na produção animal e podem limitar ou maximizar a capacidade de expressão do potencial genético do animal.

12.4 FENÓTIPO E GENÓTIPO

Fenótipo – forma alternativa de expressão de uma característica. É o exterior do indivíduo, resultante da interação genótipo-ambiente.

Genótipo - é a constituição genética do animal. Refere-se ao conjunto de caracteres herdáveis de um indivíduo.

Modos de Ação gênica

A ação gênica atua basicamente de dois modos sobre as características econômicas dos indivíduos: ação gênica aditiva e não aditiva.

Ação genética aditiva

A ação genética aditiva é aquela em que cada gene dos que constituem o genótipo (em relação a uma característica qualquer) provoca um acréscimo no valor fenotípico do indivíduo, independente dos outros genes presentes. Por

exemplo: um animal de uma raça **A** tem potencial genético para ganho médio diário de 800g, outro de uma raça **B** tem potencial para 1200g. No caso da ação genética aditiva, um cruzamento entre os animais **A** e **B**, originaria um animal com potencial genético para GMD de 1000g, isso considerando que os efeitos ambientais não estejam afetando o desempenho animal.

A média fenotípica da F1 (primeira geração de filhos) é igual a média dos pais. O valor fenotípico da F1 é sempre intermediário ao dos pais, quando esses são diferentes.

Ação genética não aditiva

A ação genética não aditiva inclui os efeitos genéticos de dominância (completa e parcial), superdominância e epistasia. Esses efeitos existem quando não ação genética aditiva e não cabe discutir aqui, maiores informações podem ser obtidas em Pereira (2004), conforme referência bibliográfica no final do capítulo.

Herdabilidade (h^2)

Para a maioria das características, uma parte da variação observada é devida a fatores genéticos e a outra a fatores ambientais. A herdabilidade é a proporção da variação observada que é devida a fatores genéticos. A herdabilidade de um caráter quantitativo numa população é o parâmetro genético de maior importância, pois determina a estratégia a ser utilizada no melhoramento deste caráter. A herdabilidade varia de 0 a 1 ou de 0 a 100%, quando uma característica tem herdabilidade igual a 0, isto significa que não é herdável e que toda a variação existente será de origem ambiental. A herdabilidade varia de:

0 a 0,4 – caráter de **baixa** h^2

0,4 a 0,6 – caráter de **média** h^2

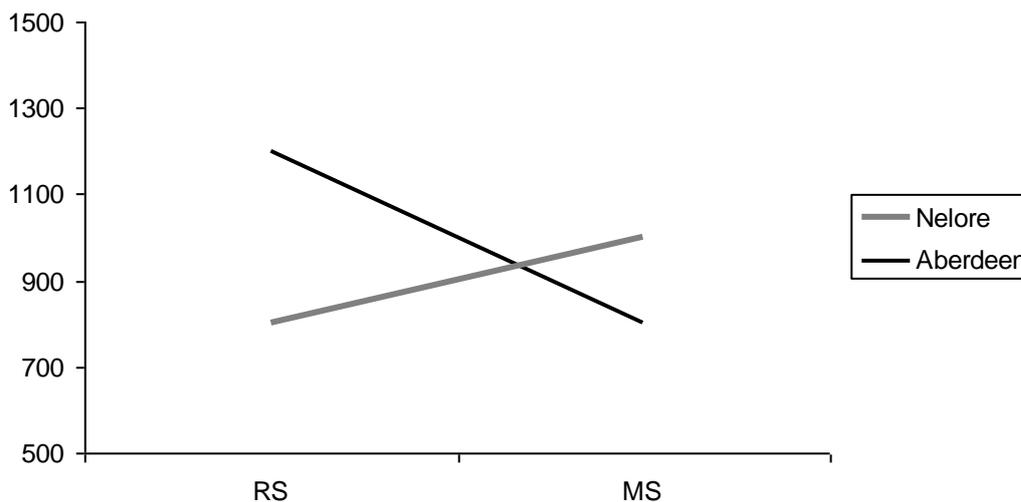
Acima de **0,6** – caráter de **alta** h^2

Na grande maioria das vezes as características de importância econômica são de baixa herdabilidade. Abaixo são apresentados os valores de h^2 de alguns caracteres de produção de bovinos de corte:

- Intervalo entre partos: 0-10
- Peso ao nascer: 30-40
- Peso ao desmame: 20-35
- Habilidade materna: 20-30
- Ganho de peso: 20-30
- Peso final: 30-50
- Área de olho de lombo: 50-70

12.5 INTERAÇÃO GENÓTIPO-AMBIENTE

Em termos gerais existe interação genótipo-ambiente quando os efeitos *genéticos* e *ambientais* se combinam aditivamente. Para compreender melhor, analise o comportamento de dois touros, um Aberdeen Angus e outro Nelore, Gráfico 1 – Exemplo hipotético (meramente ilustrativo) do desempenho (GMD, g) de touros Aberdeen Angus e Nelore, no RS e MS, mostrando a interação genótipo-ambiente.



em dois ambientes, o Rio Grande do Sul e o Mato Grosso do Sul (Gráfico 1).

Fonte: FERREIRA, G.B.

No Rio Grande do Sul, o touro Aberdeen tem melhor desempenho em relação ao Nelore, em contrapartida no Mato Grosso do Sul a situação se inverte, isso é interação genótipo ambiente, o mesmo genótipo respondendo de maneira diferente conforme a variação ambiental.

12.5.1 Heterozigose

É a porcentagem de genes em heterozigose (heterozigotos). Por exemplo: Ao cruzar um animal da raça Hereford (H, genes determinantes da raça) com outro da raça Nelore (N, genes determinantes da raça), a heterozigose será de 100%, conforme Tabela 2.

Tabela 2 – Representação esquemática do cruzamento entre animais da raça Hereford e Nelore.

Hereford Nelore	H	H
N	HN	HN
N	HN	HN

Fonte: FERREIRA, G.B.

Os indivíduos HN são chamados de F1 (primeira geração) e nota-se que todos os genes estão em heterozigose. Sempre na primeira geração (F1) teremos 100% de heterozigose e a heterose será máxima, como será visto posteriormente quando se tratar de cruzamentos.

Realizando o cruzamento entre os indivíduos F1 (HN) com um dos pais, tem-se o resultado expresso na Tabela 3.

Tabela 3 – Representação esquemática do cruzamento entre animais da raça Hereford, por exemplo, com animais F1 (HN).

Hereford HN	H	H
H	HH	HH
N	HN	HN

Fonte: FERREIRA, G.B.

Na F2 (segunda geração) tem-se 50% de heterozigose. O mesmo percentual heterozigótico ocorreria se fossem cruzados os animais F1 entre si (HN x HN).

Cruzando os animais F1 com uma terceira raça, Charolês (C), por exemplo, tem-se o resultado e a representação esquemática apresentados na Tabela 4 – Representação esquemática do cruzamento entre animais F1 (HN) com animais da raça Charolesa (C).

Charolês HN	C	C
H	CH	CH
N	CN	CN

Tabela 4.

Fonte: FERREIRA, G.B.

Observa-se que, nesse caso, a heterozigose volta a ser 100%. E assim, para qualquer cruzamento pode-se calcular a heterozigose. A partir da ação da heterozigose, originam-se os “híbridos”, sendo que esse conceito é mais usual para espécies ou variedades forrageiras, ou ainda para animais oriundos do cruzamento entre espécies (por exemplo, égua e jumento). Para animais, os mais usuais são os termos mestiços ou cruzados. O uso da palavra híbrido para animais mestiços ou cruzados, originou um conceito bastante importante para a bovinocultura: a heterose ou vigor híbrido.

12.6 SELEÇÃO

O efeito favorável da seleção está na dependência direta da existência de variabilidade genética entre os indivíduos do rebanho, da frequência gênica na característica e da intensidade de seleção, maior ou menor, exercida sobre a característica. Por outro lado, a seleção natural, proposta por Darwin, implicava na sobrevivência dos portadores de genótipos melhor adaptados, ou seja, na sobrevivência dos mais aptos na luta pela vida. Os mais aptos não são necessariamente os mais fortes, mais resistentes ou mais agressivos. São, simplesmente, os que produzem o maior número de descendentes viáveis e férteis. Baseado nisso, a seleção feita pelo homem, na busca do melhoramento animal, a qual valoriza indivíduos geneticamente superiores ou portadores de melhores combinações genéticas, pode por em risco o valor adaptativo do indivíduo. Para que isso não ocorra, é necessário compatibilizar o ambiente com a potencialidade genética de cada indivíduo.

A seleção não cria os indivíduos que seleciona. Ela atua enquanto a população tiver dois ou mais genótipos que se perpetuam em taxas diferentes, ou seja, exista variabilidade genética (com seleção natural), ou entre os quais o homem (melhorista) pode escolher os pais da geração seguinte (em seleção artificial). O efeito da seleção que mais interessa ao criador é a mudança da média da população na direção desejada. Esta mudança é chamada progresso genético. Existem diferentes tipos de seleção:

Seleção fenotípica individual – é o tipo mais direto e o critério de seleção é o próprio fenótipo dos indivíduos. Também chamada de seleção massal. Em melhoramento aplicado é comum a utilização dos termos provas de desempenho e teste de performance.

Seleção pela progênie – a seleção é feita pela média fenotípica de uma amostra não selecionada dos filhos do indivíduo, é também chamada prova de progênie (ver DEPs adiante). Estima-se o valor genético dos pais, baseado nos dados de seus descendentes.

Seleção por irmãos – baseada no desempenho dos meio-irmãos ou irmãos completos, é uma alternativa aos testes de progênie. A vantagem desse tipo de seleção é que não aumenta o intervalo entre gerações e que os indivíduos medidos são contemporâneos ao indivíduo avaliado. Bastante usada quando o indivíduo não pode ser avaliado diretamente, por exemplo, nas características de carcaça.

Seleção pelo pedigree – nesse tipo são utilizados os ancestrais do animal para avaliá-lo. Na prática a seleção pelo pedigree é utilizada quando o indivíduo é muito jovem para expressar a característica, ou ainda quando a característica é limitada pelo sexo. Bastante utilizado em gado de leite.

Seleção dentro de famílias – tipo de seleção mais utilizado para indivíduos com taxa de reprodução elevada (aves e suínos) e consiste em selecionar os melhores indivíduos dentro de cada família.

Dos tipos de seleção vistos acima, os três primeiros são usuais em bovinos de corte, os demais são mais comumente usados para outras espécies de animais domésticos.

12.7 CORRELAÇÕES GENÉTICAS

O valor econômico de um animal resulta do número de características desejáveis que influem no seu desempenho. Assim, a seleção para uma dada característica é importante não só pelos reflexos na sua expressão, mas, também, no de outra que são dependentes em menor ou maior grau. Isso é devido à correlação genética, que quer dizer, que mais de uma característica pode ser expressa pelo mesmo gene. Assim sendo, quando se seleciona para uma característica, se está, automaticamente, selecionando para a outra correlacionada. Isso, do ponto de vista de melhoramento genético, implica que se duas características economicamente importantes estão correlacionadas positivamente, a ênfase na seleção deverá ser apenas em uma, pois automaticamente o melhoramento se dará na segunda, reduzindo o número de características a serem selecionadas. Se as características não estiverem correlacionadas, a seleção de uma não afetará a outra. No entanto, se estiverem correlacionadas negativamente, as seleções para a melhoria de uma poderá ter conseqüências não desejáveis sobre a outra. As correlações variam de -1 a 1, ou seja, de correlações genéticas negativas a positivas. As correlações genéticas negativas não são necessariamente indesejáveis, assim como, as positivas podem não ser desejáveis, isso dependerá das características em questão. Por exemplo, circunferência escrotal do touro (pai) e idade a puberdade de novilhas (filhas) apresentam uma correlação negativa, mas desejável, ou seja, quanto maior a circunferência escrotal do touro menor será a idade a puberdade das filhas. Na tabela 5 são apresentadas algumas correlações genéticas importante economicamente em bovinos de corte.

Tabela 5 – Correlações genéticas entre características econômicas em bovinos de corte.

Característica	Correlação genética	Fonte
Peso ao nascer / peso à desmama	0,58	Pereira (2004)
Perímetro escrotal ¹ / idade ao primeiro parto	- 0,22	Pereira et al. (2000)
Espessura de gordura ² / peso aos 365 dias	0,29	Informação verbal (seminário pós-graduação, UFPEL)

¹ Perímetro escrotal medido aos 18 meses, raça Nelore.

² Sobre a 12^a costela.

Fonte: PEREIRA (2004).

Praticamente todas as características relacionadas a peso ou ganho de peso são correlacionadas positivamente e com correlações altas.

12.8 SISTEMAS DE ACASALAMENTO

Após a escolha dos animais (seleção), o profissional ou empresário deve decidir de que forma irá acasalar os animais escolhidos. Existem dois sistemas principais de acasalamento, a consangüinidade ou o cruzamento.

12.9 CONSANGÜINIDADE

Consangüinidade ou endogamia caracterizam o fenômeno pelo qual indivíduos possuem ao menos um ancestral comum. O acasalamento entre indivíduos consangüíneos visa fixar características desejáveis. O objetivo principal desse sistema é aumentar a homozigose e, portanto, provocar decréscimo da heterozigose. A consangüinidade é usada quando o número de animais que expressam uma dada característica desejável encontra-se reduzido na população. Por exemplo, se houvesse um animal, ou alguns que não apresentassem uma característica comum ao resto do rebanho, poder-se-ia fazer o cruzamento entre esses indivíduos, no intuito de aumentar a homozigose para essa característica, de maneira a fixá-la. Um exemplo prático para essa situação seria os animais da raça Hereford com pigmentação no olho (de óculos), essa característica desejável, pois evita o “câncer de olho”, foi fixada através do uso da consangüinidade.

O efeito da consangüinidade será maior, quanto maior for o parentesco entre os indivíduos. A desvantagem apresentada pela consangüinidade é que, ela tanto fixa características desejáveis, quanto indesejáveis. Os efeitos desfavoráveis são caracterizados pela redução geral da fertilidade,

sobrevivência e vigor dos animais. Esses efeitos dependem da intensidade da consangüinidade. O acasalamento consangüíneo como método de trabalho, exige rigorosa seleção no sentido de eliminar animais com baixo vigor ou defeitos hereditários. E por isso, pode se tornar bastante oneroso.

12.10 CRUZAMENTO

Em zootecnia, se o acasalamento ocorrer entre indivíduos de raças diferentes, trata-se de cruzamento, se entre indivíduos de espécie diferente, hibridação. Os produtos dos cruzamentos, ou seja, as progênes denominam-se animais mestiços ou cruzados. O objetivo fundamental deste sistema de acasalamento é a exploração da *Heterose*.

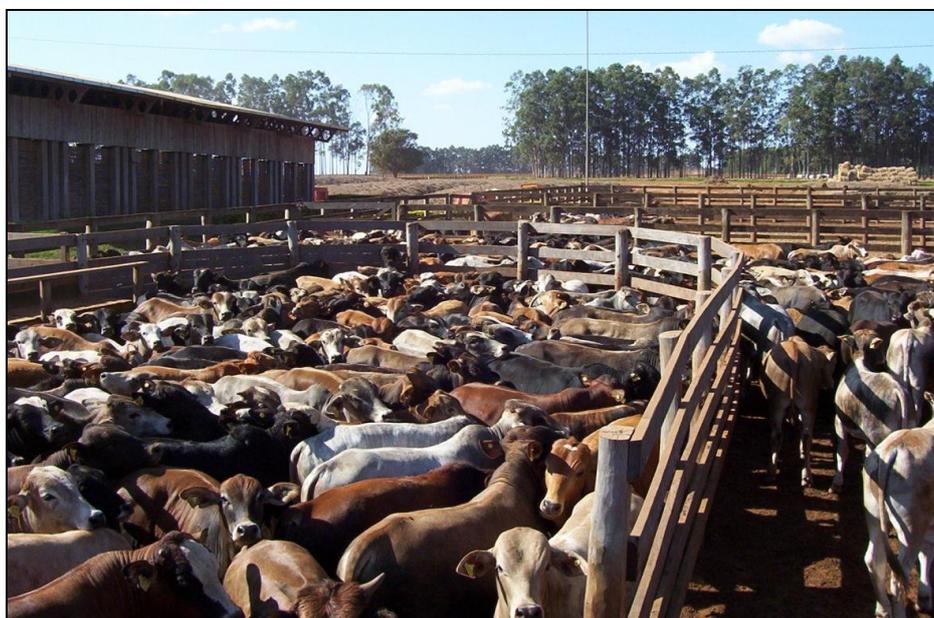


Figura 80: O objetivo fundamental dos cruzamentos é a exploração da heterose.

Fonte: CORRÊA, M.N.

12.10.1 *Heterose ou vigor víbrido*

É a diferença em desempenho entre a média dos cruzados (progênie) em relação à média dos puros (pais). Os conceitos de dominância, superdominância e epistasia (ação genética não aditiva), comentados anteriormente, são as bases gênicas que explicam os desvios de performance (heterose). Existem três tipos de heterose: individual, materna e paterna.

Heterose individual – aumento na performance, vigor, etc., em um animal individualmente (em relação à média dos seus pais) que não é atribuível aos efeitos maternos, ou paternos ou ainda ligados ao sexo. É função das combinações gênicas presentes na geração corrente.

Heterose materna – refere-se à heterose na população atribuível a utilização de fêmeas cruzadas ao invés de puras. Por exemplo, a maior produção de leite em fêmeas cruzadas (resultado da heterose da fêmea) aumentará o peso ao desmame do bezerro, mas esse maior peso é devido em parte à heterose da mãe (maior produção de leite).

Heterose paterna – refere-se a qualquer vantagem na utilização de cruzados em relação aos animais puros sobre a performance da progênie (filhos). Tanto a heterose paterna como a materna são funções de combinações gênicas presentes na geração anterior.

12.10.1.1 Fatores que afetam a heterose

O grau de heterose, obtido em cruzamentos, segundo Fries (1996) citado por Pereira (2004) depende dos seguintes fatores:

- * Dos níveis de heterozigose materna e individual.
- * Da distância genética entre as raças envolvidas (Ex: Britânica e Zebuína).
- * Das freqüências gênicas na população.
- * Das características de interesse e de suas interações com o ambiente.

12.10.1.2 Estimativa da heterose

O grau de heterose (%) é avaliado pela superioridade da média da progênie (média dos F1) em relação a média dos progenitores (pais), de acordo com a seguinte expressão:

$$\text{Heterose (\%)}: \frac{(\text{Média dos cruzados (filhos)} - \text{Média dos puros(pais)})}{\text{Média dos puros (pais)}} \times 100$$

Por exemplo, considerando os dados hipotéticos do Gráfico 1, para o Rio Grande do Sul, tem-se:

GMD de animais Aberdeen = 1,200 kg /dia

GMD de animais Nelore = 0,800 kg /dia

Média do ganho dos animais puros (pais) = 1,000 kg/dia, média do ganho dos animais cruzados (filhos) = 1,120 kg/dia.

$$\text{Heterose (\%)}: \frac{(1,120 \text{ (filhos)} - 1,000 \text{ (pais)})}{1,000} \times 100$$

1,000 (pais)

A heterose, nesse caso, para GMD é de 12%, heterose positiva. A heterose pode ser também igual a zero ou ainda negativa.

Heterose zero – a heterose será igual a zero quando a média dos animais cruzados (filhos) for igual à média dos animais puros (pais).

Heterose negativa - a heterose pode ser negativa, isso ocorre quando a média dos puros (pais) for superior à média dos cruzados (filhos).

Interesse econômico da heterose – No exemplo de heterose positiva, observa-se que a média dos animais cruzados foi inferior a média dos animais da raça Aberdeen. Nesse caso se o produtor for criador de animais Aberdeen, o cruzamento seria prejudicial para a característica avaliada (GMD), pois os cruzados são inferiores aos Aberdeens puros. No caso do produtor ser criador de Nelore a heterose seria interessante do ponto de vista econômico, pois seus animais passariam de um GMD de 0,800 kg para um GMD de 1,120 kg. Entretanto, existem casos em que os animais cruzados são superiores a média dos puros, nesse caso o cruzamento seria recomendável independente da raça pura utilizada pelo criador e, obviamente, de seus outros objetivos de produção. Outro fator a ser analisado nesses casos é as correlações genéticas, conforme será tratado adiante, quando tratar-se de seleção.

12.10.2 Considerações gerais sobre cruzamentos

* Definir as condições ambientais, onde será explorada essa população.

* Escolher as raças mais adequadas de acordo com o meio onde serão criadas e com os objetivos comerciais de exploração (terminadores, venda de bezerros, recria ou venda de reprodutores).

* Definir as características que devem ser melhoradas geneticamente.

* Desenvolver um sistema de registro zootécnico de características importantes economicamente, tais como: fertilidade, intervalo entre partos, características de crescimento (ganho de peso), sobrevivência, etc.

* Estabelecer programas de avaliação de reprodutores (de preferência no mesmo ambiente onde suas progênes serão criadas), ou utilizar reprodutores provados.

* Procedimentos sistemáticos devem nortear o processo a fim de se atingir os níveis de heterozigose desejados nas sucessivas gerações, dentre esses se destacam: 1) usar preferencialmente sistemas de cruzamento simples; 2) cruzamentos mais complexos são difíceis de manejar e caros.

Sistemas mais complexos, muitas vezes acabam sendo interrompidos por dificuldades de manejo.

12.10.3 Objetivo dos cruzamentos

- * Obtenção de heterose.
- * Incorporação de genes desejáveis, de forma mais rápida que o aumento da frequência gênica pela seleção.
- * Complementação entre raças, pela combinação de características desejáveis.

Nos cruzamentos, os valores genéticos aditivos são melhorados através da seleção entre e dentro das raças. Entre raças, os níveis de heterose são determinados pela escolha das raças e sistemas de cruzamentos utilizados. Um dos aspectos peculiares das raças zebuínas é que elas têm boa habilidade de combinação com todas as raças européias, resultando geralmente em altos níveis de heterose para crescimento, habilidade materna e performance reprodutiva. Na escolha das raças, é preciso observar: características gerais da raça, resultados de pesquisa e experiência dos produtores da região.



Figura 81: No centro do país muitos produtores vêm realizando o acasalamento do Nelore com raças britânicas, como o Angus, buscando maior precocidade e os benefícios da heterose.

Fonte: CORRÊA, M.N.

12.10.4 Tipos de cruzamentos

Cruzamento industrial ou terminal

Este cruzamento, chamado também de terminal, envolve duas ou três raças com o intuito de reunir as características dessas raças na progênie,

com o objetivo de explorar comercialmente as vantagens do cruzamento. Este cruzamento permite a máxima obtenção de heterose.

Terminal de duas raças - no caso do cruzamento com duas raças, os machos e fêmeas são destinados ao abate ou, no caso das fêmeas, podem ser comercializadas para reprodução ou ainda como passo inicial para utilização em outros sistemas de cruzamento. A grande dificuldade desse sistema é a necessidade de repor as fêmeas, uma vez que, as fêmeas resultantes desse cruzamento são, obviamente, cruzadas e, portanto, não podem ser usadas dentro dos objetivos do sistema, o que ocasiona a necessidade de compra de matrizes para reposição. A vantagem desse sistema de cruzamento é que os produtos gerados possuem 100% de heterozigose (heterose máxima), em contrapartida, zero de heterose materna.

Duas raças = $A \times B = \frac{1}{2} AB$.

Terminal de três raças - a vantagem desse cruzamento é que a heterozigose é 100%, para mãe e filho, ou seja, a heterose materna e individual será máxima. Como desvantagem esse sistema apresenta a necessidade de possuir três fases distintas: 1) produzir fêmeas definidas, 2) produzir fêmeas F1 e 3) produzir os bezerros de três raças. Além disso, considerando a totalidade do sistema, mais ou menos 50% das fêmeas envolvidas devem ser puras, visto que um dos objetivos do cruzamento é produzir fêmeas cruzadas. E outro fator ruim é a necessidade de aquisição de um bom número de fêmeas puras, pois fêmeas F1 de boa qualidade têm baixa oferta no mercado, principalmente a preços acessíveis. Nesse sistema, primeiro faz-se o cruzamento entre duas raças, gerando a primeira geração (F1), onde só os machos são abatidos. As fêmeas cruzadas são acasaladas com touro de uma terceira raça e, então, machos e fêmeas são abatidos. Geralmente usa-se para produção da F1, o cruzamento de animais britânicos com zebuínos, e a terceira raça, usada para acasalar com as fêmeas F1, uma raça de origem continental (bom ganho de peso).

Três raças = $A \times B = \frac{1}{2} AB$ ----- só os machos são abatidos.

$C \times \frac{1}{2} AB = \frac{2}{4} C \frac{1}{4} A \frac{1}{4} B$ ----- machos e fêmeas par abate.

Cruzamento rotativo de duas ou três raças

Consiste na utilização alternada de touros de raças diferentes (duas ou três). No caso o cruzamento entre duas raças, sendo uma delas, preferencialmente zebuína, é mais fácil de ser implantado e não possui diferença econômica do cruzamento rotativo de três raças.

Vantagens desse sistema:

- as fêmeas são incorporadas ao rebanho e os machos destinados ao abate,
- a heterose, no caso das características em que existe, se mantém elevada,
- permite uma maior pressão de seleção nas fêmeas,
- o uso de uma terceira raça poderia ser uma maneira de manter a heterose.

Desvantagens desse sistema:

- nível elevado de manejo,
- necessidade de uso de reprodutores diferentes a cada geração.

Tabela 6 – Esquema do cruzamento rotativo de touros de 2 raça, A e B e a manutenção de heterozigose em cada geração.

Esquema do cruzamento	Geração	Heterozigose
A x B = ½ AB	1	100%
B x ½ AB = ¼ A ¾ B	2	50%
A x ¼ A ¾ B = 5/8 A 3/8 B	3	75%
B x 5/8 A 3/8 B = 5/16 A 11/16 B	4	62,5%
A x 5/16 A 11/16 B = 21/32 A 11/32 B	5	68,75%

Fonte: PEREIRA (2004).

A heterozigose individual vai chegar num ponto que irá estabilizar, as oscilações vão ficando cada vez menores. Ocorre alternância de 2/3 e 1/3 das raças. No Rio Grande do Sul pode haver problemas quando estiver presente sangue 2/3 de zebuínos. As fêmeas de reposição são geradas no próprio sistema.

Tabela 7 - Esquema do cruzamento rotativo de 3 raças, A, B e C, e a manutenção de heterozigose em cada geração.

Esquema do cruzamento	Geração	Heterozigose
A x B = ½ AB	1	100%
C x ½ AB = 2/4 C ¼ A ¼ B	2	100%
B x 2/4 C ¼ A ¼ B = 5/8 B 1/8 A 2/8 C	3	75%
A x 5/8 B 1/8 A 2/8 C = 9/16 A 5/16 B 2/16 C	4	87,5%
C x 9/16 A 5/16 B 2/16 C = 18/32 C 9/32 A 5/32 B	5	87,5%

Fonte: PEREIRA (2004).

O touro utilizado é sempre o da raça em menor proporção nas fêmeas.

Cruzamento contínuo ou de absorção

Nesse cruzamento acasala-se sucessivamente um determinado rebanho com um grupo genético escolhido (raça). Com a repetição dos acasalamentos no rebanho com a raça pura escolhida, esta vai “absorvendo” o patrimônio genético inicial. Na prática, utilizam-se reprodutores machos da raça melhoradora (escolhida) nas fêmeas do rebanho, geração após geração. É o método de melhoramento mais antigo, onde é produzido o Puro Por Cruza (PPC), na 5ª geração – 31/32, algumas associações admitem como pura por

Tabela 8 - Esquema do cruzamento de absorção, em um rebanho B, usando um touro da raça A, até a quinta geração onde se obtém os animais puros por cruza.

Esquema do cruzamento	Geração
$A \times B = \frac{1}{2} AB$	1
$A \times \frac{1}{2} AB = \frac{3}{4} A \frac{1}{4} B$	2
$A \times \frac{3}{4} A \frac{1}{4} B = \frac{7}{8} A \frac{1}{8} B$	3
$A \times \frac{7}{8} A \frac{1}{8} B = \frac{15}{16} A \frac{1}{16} B$	4
$A \times \frac{15}{16} A \frac{1}{16} B = \frac{31}{32} A \frac{1}{32} B$	5

cruza o animal 15/16.

Fonte: PEREIRA (2004).

No cruzamento de absorção (Tabela 8), após a quinta geração os cruzamentos seguem sucessivamente, sendo que a cada geração a raça absorvida vai perdendo suas características, enquanto a raça absorvente vai fixando as suas.

12.11 RAÇAS SINTÉTICAS

Originam-se de cruzamentos que buscam aliar os valores aditivos de diferentes raças, complementaridade de raças e níveis de heterose. Alguns exemplos de raça sintética são: Canchim (Charolês 5/8 x Nelore 3/8) , Braford (Hereford 5/8 x Nelore 3/8), Brangus (Aberdeen Angus 5/8 e Nelore 3/8). No caso das raças sintéticas, durante o processo de formação realizam-se cruzamentos selecionando características que buscam combinar o que de melhor cada raça original possui.

O sintético mais simples é o $A \times B = AB$, onde se começa a selecionar a partir da primeira geração. Este sistema apresenta 100% de heterose na primeira geração e passa para 50% na segunda, mantendo-se assim nas gerações subseqüentes.

Os sintéticos com três raças podem ser realizados de varias maneiras um exemplo é: $A \times B \rightarrow AB$; $AB \times C \rightarrow \frac{1}{4} A \frac{1}{4} B \frac{1}{2} C$. Aqui se obtém gerações com a máxima heterozigose possível (100%), baixando logo para

75%. A proporção de genes de cada raça de origem deveria ser como a indicada acima ($\frac{1}{4}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{2}$) embora por seleção, pode com o passar do tempo chegar a ser diferente.

Os sintéticos 5/8 3/8 por alguma razão se popularizaram como as raças sintéticas de melhor proporção, embora não encontre respaldo técnico-científico. Essas raças geralmente se originam em determinada região, a partir de um grupo genético adaptado que possui dominância na região. No Rio Grande do Sul, por exemplo, evoluiu a raça Ibagé (Brangus) e Pampeana (Braford) na Região da Campanha, Rosário do Sul e Fronteira-Oeste, a Bravon na Região de São Gabriel e assim por diante. Nas regiões tropicais, adotou-se 5/8 de zebu e 3/8 de europeu.



Figura 82: Bezerros Braford 5/8 3/8

Fonte: AZAMBUJA, R.C.

12.12 ALGUMAS FORMAS DE AVALIAÇÃO GENÉTICA

Testes de Avaliação de Reprodutores:

Testes de Performance – é avaliação para determinadas características, de um grupo de reprodutores nas mesmas condições ambientais. Um exemplo clássico de testes de performance é as provas de ganho de peso nas centrais de avaliação das associações de raça.

Testes de Progenie - Avaliam o desempenho de determinado reprodutor com base em seus descendentes, esses testes são bastante empregados em características medidas em fêmeas ou na carcaça. Exemplificando, como se pode saber se determinado touro produz novilhos com bom rendimento de carcaça e maciez de carne sem abater o reprodutor?

Nos testes de progênie essas avaliações são feitas a partir de seus descendentes e a partir dessa avaliação são calculados os coeficientes chamados DEPs.

DEPs – significa diferença esperada na progênie, a DEP prediz o valor genético aditivo de um animal como pai. Este valor genético é transmitido de pai para filho. As DEPs são calculadas em função da média da raça. Por exemplo: Se um touro tem DEP para peso a desmama de 15 kg, significa que seus filhos serão desmamados com média de 15 kg a mais que a média da raça. As DEPs também podem ser calculadas em dias, isto é, indica quantos dias um animal irá atingir determinado peso antes da média da raça, ou seja, indica a precocidade de crescimento desse animal. No caso das características de desmame, por exemplo, temos a DEP (160) que significa número de dias (a partir do nascimento) para ganhar 160 kg. Na Tabela 9, um exemplo com dois touros A e B, da mesma raça, com DEPs para peso ao desmame, ajustado para 205 dias de idade, de + 16 e + 5 kg, respectivamente. Se ambos os touros forem acasalados com grupos semelhantes de vacas, o peso médio aos 205 dias de idade da progênie do touro A, deverá ser 11 kg superior a progênie do touro B.

Tabela 9 – Diferença no peso médio a desmama, ajustado para 205 dias de idade, da progênie de touros da mesma raça com diferentes DEPs para essa característica.

Touro	DEP (kg)	Peso médio a desmama (kg)
A	+ 16	185
B	+ 5	174
Diferença	11	11

Fonte: WILSON (1994).

Acurácia – a acurácia significa o grau de confiança depositado na estimativa da DEP. Os valores de acurácia podem variar de 0 a 100%, sendo que os valores mais elevados indicam maior segurança na estimativa da DEP.

Decas – são uma representação dos animais em classes de 10%, obtidas com base nas DEPs padronizadas. Um touro com Deca 1 em um catálogo, significa que ele está entre os 10% melhores desse catálogo ou do programa de avaliação que está submetido. A Deca 2 significa que o touro está entre os 11 e 20% melhores e assim por diante.

12.13 ALGUMAS CONTRIBUIÇÕES DA BIOTECNOLOGIA NO MELHORAMENTO ANIMAL

Inseminação artificial (IA) – é a mais antiga biotecnologia e que provocou ganhos genéticos expressivos no melhoramento dos animais

domésticos. O objetivo da IA é aumentar a proporção de descendentes de um animal geneticamente superior. Essa ferramenta associada aos testes de progênie possibilitou avaliações genéticas de reprodutores em diferentes países nas mais variadas condições ambientais. A IA permitiu multiplicar, de forma quase geométrica, animais superiores geneticamente identificados em outros países, facilitando a obtenção de genética superior produzida em países de pecuária mais avançada. O lado indesejável da IA, refere-se a possibilidade de transmissão e multiplicação de doenças e de defeitos genéticos.

Transferência de embriões (TE) – Em princípio, essa técnica tem o mesmo objetivo da IA, ou seja, aumentar o número de descendentes de uma animal com características superiores. Essa tecnologia consiste em fazer com que uma mesma fêmea mature vários óvulos, isso aliado a técnica de superovulação, para que numa inseminação ela não gere apenas um embrião (raramente dois), mas um número que varia de 8 a 10 embriões. A partir disso, esses embriões são transferidos para vacas receptoras (um por vaca) as quais irão gestar e criar esses bezerras. Essa técnica apresenta ainda, a vantagem de que a fêmea fica apta a realização desse processo novamente em curto espaço de tempo, porém se a mesma fosse gestar e criar, dificilmente conseguiria produzir um novo descendente antes de 11 – 13 meses. Uma vaca pode produzir em sua vida útil, em torno de 4 a 7 descendentes, com o uso da TE a mesma fêmea pode produzir de 40 a 50 descendentes. Outra grande vantagem da TE é a intensidade de seleção exercida sobre as fêmeas. Em contrapartida, é uma técnica de alto custo, que precisa de mão-de-obra especializada e manejo adequada.

Sexagem – a pesquisa vem tentando desenvolver uma técnica que permita o controle do sexo no momento da fertilização. É altamente desejável ter no mercado sêmen para a produção só de macho ou só de fêmea, de acordo com as necessidades dos criadores. Apesar de se ter algumas indicações sobre diferenças entre os espermatozóides que irão gerar machos ou fêmeas, não existe ainda nada de concreto a respeito da sexagem de embriões.

Clonagem – Permite a produção de indivíduos geneticamente idênticos através de reprodução assexuada, ou seja, consiste em gerar um indivíduo com a mesma carga genética do indivíduo que foi clonado. Essa técnica consiste em coletar a cadeia de DNA do indivíduo a ser clonado e implantá-la num embrião que esta se desenvolvendo. A partir do momento em que estiver disponível uma tecnologia economicamente viável para realização dessa técnica, ela terá grande utilidade para multiplicar os genótipos de potencial genético superior.

13 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AKAO, Y. New Product Development and Quality Assurance: System of Quality Function Deployment. **Standardization and Quality Control**, Tokyo, v. 25, p. 7-14, 1972.

ALMEIDA, R. **Construção, manejo e manutenção de cercas elétricas**. Porto Alegre: SENAR/RS 1995.

ANUALPEC 2002. **Anuário da pecuária brasileira**. São Paulo: FNP Comércio e consultoria, 2002, 400p.

ANUALPEC 2007. **Anuário da pecuária brasileira**. São Paulo: FNP Comércio e consultoria, 2007, 368p.

BAILLOD, G. **Construyendo alambrados modernos**. Montevideo: Hemisfério Sur, 1991.

BARCELLOS, M.D. Cadeia Produtiva da Carne Bovina: o desafio da satisfação do consumidor. **VII ciclo de palestras em produção e manejo de bovinos**. Ed. ULBRA, p 28-50, 2003.

BARNI, N.A. *et al.* **Plantas recicladoras de nutrientes e de proteção de solo, para uso em sistemas equilibrados de produção agrícola**. Porto Alegre: FEPAGRO (BOLETIM FEPAGRO, 12), 2003, 84p.

BELGO ELETRIX. **Manual de construção de cercas elétricas** (Informe Técnico). Contagem: Belgo Mineira, 1997.

BERG, R.T.; BUTTERFIELD, R.M. **New concepts of cattle growth**. Sydney: Sydney University Press, 1976, 240p.

BERNARDES, R.A.L.C. *et al.* Características quantitativas da carcaça de novilhas Charolês ou $\frac{3}{4}$ Charolês $\frac{1}{4}$ Nelore, terminadas em confinamento. In: **REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA**, Viçosa. Anais... Viçosa: SBZ, 2000, p. 202.

BOLDRINI, I.I. Campos do Rio Grande do Sul: caracterização fisionômica e problemática ocupacional. In: **Boletim do Instituto de Biociências. Universidade Federal do Rio Grande do Sul**, n. 56, p. 1-39, Porto Alegre, 1997.

BONJARDIM, S.R. *et al.* Avaliação da qualidade dos fenos de gramíneas tropicais armazenados com diferentes níveis de umidade e tratados com amônia. **R. Soc. Bras. Zootec.**, v.21, n.5, p. 866-873, 1992.

BYERLEY et al. Pregnancy rates of beef heifers bred either on puberal or third estrus. **Journal of Animal Science**, v. 65, p. 645-650, 1987.

CACHAPUZ, J.M. **Experiência com Desmame aos 90 e 60 dias**. 2 ed. Porto Alegre: Emater – RS, 1997, 52 p.

CACHAPUZ, J.M.S.; LOBATO, J.F.P.; LEBOUTE, E.M. Pastagens melhoradas e suplementos alimentares no comportamento reprodutivo de novilhas com primeira cria ao pé. **Rev. Pesq. Agropec. Bras.**, Brasília, v. 25, n. 3, p. 445-454, 1990.

CAÑEQUE, V.; SAÑUDO, C.; **Metodología para el estudio de la calidad de la canal y de la carne em rumiantes**. INIA, Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria, Ministerio de Ciencia y Tecnología. Madrid-España, 2000.

CARDELINO, R.; ROVIRA, J. **Mejoramiento genético animal**. Editorial Agropecuária Hemisfério Sur S. R. L. Montevideo, Uruguay, 1987, 253p.

COMPÊNDIO DE REPRODUÇÃO ANIMAL. Intervet International B.V. 3ª Edição Revisada, 1997, 383pp.

CORRÊA, L.A.; POTT, E.B.; CORDEIRO, C.A. Integração de pastejo e uso de silagem de capim como estratégia na produção de bovinos de corte. **Anais... II Simcorte**, Viçosa-MG, 2001, p. 159-185.

COSTA, J.L. **Avaliação da taxa de secagem de gramíneas forrageiras, perdas de matéria seca e alterações no valor nutritivo do capim *Brachiaria decumbens*, devidas à fenação**. Tese de Doutorado. Viçosa, UFV, 1989, 111p.

DEROUEN, S.M. *et al.* Prepartum Body Condition and Weight Influences on Reproductive Performance of First-Calf Beef Cows. **J. Anim . Sci.**, v. 72, p. 1119-1125, 1994.

FELÍCIO, P.E. In: **XXXVI Reunião Anual da SBZ**, Porto Alegre. Anais. Rio Grande do Sul: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1999.

FERREIRA, G.B. **Melhoramento animal - básico**. Apostila didática da disciplina de melhoramento animal básico do curso de Zootecnia, Departamento de Zootecnia, Universidade Federal de Santa Maria. Santa Maria, RS. 41p.

FERRELL, C.L.; GARRETT, W.N.; HINMAN, N. Growth, development and composition of the udder and gravid uterus of beef heifers during pregnancy. **J. H. I. M. Sci.**, v. 42, p. 1477, 1976.

FRIES, L.A. Genética de gado de corte orientada para a lucratividade. In: LOBATO, J.F.P.; BARCELOS, J.O.J.; KESSLER, A.M. (Eds.) **Produção de Bovinos de Corte**. Porto Alegre: EDI-PUCRS, 1 ed., p. 193-234, 1998.

FRIES, L.A.; ALBUQUERQUE, L.G. Prenhez aos quatorze meses: Presente e futuro. Elementos do componente genético. In: **REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE DE ZOOTECNIA**, 36, Porto Alegre. Anais... Simpósios e Workshops. Porto Alegre, SBZ, 1999, p. 419.

FRIZZO, A.; ROCHA, M.G.; RESTLE, J. *et al.* Suplementação energética na recria de bezerras de corte mantidas em pastagem de inverno. **R. Bras. Zootec.**, v.32, n.3, p.643-652, 2003.

GOMES, L.H. *et al.* Produtividade animal de um campo nativo submetido a fertilização nitrogenada. In: Dinâmica da vegetação em ecossistemas pastoris. **REUNIÃO DO GRUPO TÉCNICO EM FORRAGEIRAS DO CONE SUL - ZONA CAMPOS**. Guarapuava, Paraná, Brasil, 18, Anais. p. 123-125, 2000.

GONÇALVES, P.B.D.; FIGUEIREDO, J.R.; FREITAS, V.J.F. Biotécnicas aplicadas à reprodução animal. São Paulo: Livraria Varela, 2001, 340p.

GOTTSCHALL, C.S. **Produção de Novilhos Precoces**. Livraria e Editora Agropecuária, 2001, p 05-34.

GOTTSCHALL, C.S.; LOBATO, J.F.P. Comportamento reprodutivo de vacas de corte primíparas submetidas a três lotações em campo nativo. **Rev. Soc. Bras. Zoot.**, Viçosa, MG, v. 25, n. 1, p. 46-57, 1996.

GRIFFITH, M.K., WILLIAMS, G.L. Roles of maternal vision and olfaction suckling-mediated inhibition luteinizing hormone secretion, expression of maternal selectivity, and lactation, performance of beef cows. **Biology of Reproduction**, p.761-768, 1996.

HÄRTER, F.S. **Processo de Obtenção e Sistema de Controle de Qualidade de Carne Bovina**, Relatório de estágio curricular para conclusão de curso de Química de Alimentos. UFPel, Pelotas, 2000.

HERINGER, I. **Efeitos de níveis de nitrogênio sobre a dinâmica de uma pastagem de milheto (*Penisetum americanum* (L.) Leeke) sob pastejo**. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, 1995.

HERINGER, I.; CARVALHO, P.C. F. Stocking rate adjustment in grazing experiments: a new approach. **Cienc. Rural**, v. 32, n. 4, p. 675-679, 2002.

ISSANCHOU, S. Consumer Expectations and Perceptions of Meat and Meat Product Quality. **Meat Sci. UK**, S (Suplemento), p. 5-19, 1996.

JACQUES, A.V.A.; NABINGER, C. *et al.* Estudo da vegetação campestre e de alternativas sustentáveis para as práticas de queimadas de pastagens naturais na região dos Campos de Cima da Serra. In: **As pastagens nativas gaúchas**. FEDERACITE XI. p. 55-84, 2003.

KAUR, H.; ARORA, S.P. Dietary effects on ruminant livestock reproduction with particular reference to protein. **Nutrient Research Reviews**, v. 8, p. 137-164, 1995.

KLINGMAN, D.L.; MILES, S.R.; MOTT, G.O. The cage method for determining consumption and yield of pasture herbage. **J. Amer. Soc. Agron.**, v. 35, n. 9, p. 739-746, 1943.

KUNKLE, W.E.; SAND, R.S.; RAE, D.O. Effect of body condition in productivity in beef cattle. In: Fields, M.J., Sand, R.S.,(eds) **Factors Affecting Calf Crop**, Boca Ratón: CRC Press, p. 109-133, 1994.

LAZZARINI NETO, S.; NEHMI FILHO, V.A. **Pecuária de Corte Moderna: Produtividade e Lucro**. São Paulo, 1993.

LECHTENBERG, V.L.; HENKEM, R.W. Hay quality. In: HEATH, M.E.; BARNES, R.F.; METCALFE, D.S. **Forages: The Science of Grassland Agriculture**. 4. ed. Ames: Iowa State Univ. Press, p. 460-469, 1985.

LOBATO, J.F.P. Sistemas intensivos de produção de carne bovina. 1. Cria. In: PEIXOTO, A.M.; MOURA, J.C.; FARIA, V.P. de (Ed.). Produção do novilho de corte. **4º Simpósio sobre pecuária de corte**, Anais... Piracicaba, FEALQ, p. 161-204, 1997.

LOBATO, J.F.P.; FREITAS, A.K. **Pecuária Competitiva - Carne Bovina: Mitos e Verdades**. FEDERACITE, Porto Alegre, 2006.

LUCHIARI FILHO, A. **Pecuária da Carne Brasileira**, Editora R Vieira Gráfica e editora, 2000, p 05-15.

LOPES, H.O.S. **Suplementação de baixo custo para bovinos. Mineral e alimentar**. Brasília: Embrapa - SPI, 1998.

LUPATINI, G.C.; RESTLE, J.; CERETTA, M. Avaliação da mistura de aveia preta e azevém sob pastejo submetida a níveis de nitrogênio. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 33, n. 11, p. 1939-1943, 1998.

MARASCHIN, G.E. *et al.* Native pasture, forage on offer and animal response. **XVIII Intl Grassland Congress**. Saskatoon Canadá, v. 2, p. 288, 1997.

MACEDO, M.S. **Classificação de Carcaças**. Palestra, Bagé-RS, 2006.

MARASCHIN, G.E. Relembrando o passado, entendendo o presente e planejando o futuro. Uma herança em forrageiras e um legado em pastagens. In: NASCIMENTO JUNIOR, D.; LOPES, P.S.; PEREIRA, J.C. (Eds.) ANAIS DO SIMPÓSIO E WORKSHOPS. **XXXVII Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa-MG, p. 113-179, 2000.

MARQUES *et al.* Efeito da idade de desmame e suplementação e desenvolvimento de novilhos de corte. In: **Reunião da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, 38, Anais... Piracicaba: SBZ, p. 415, 2000.

McDONALD, P. **The biochemistry of silage**. New York: John Willey & Sons, 1981, 226p.

McKINLEY, M., O'LOUGHLIN, V.D. **Human Anatomy**. MacGraw-Hill Higher Education, New York, 2007, 874p.

MELVIN, J.; SWENSON, W.; REECE, O. **Fisiologia dos animais domésticos**. 11^o edição, Rio de Janeiro, Editora Guanabara Koogan, 1996.

MICKENHAGEN, R. Produção de Feno ao Nível do Produtor. **Workshop sobre o potencial forrageiro do gênero Cynodon**. Anais... Juiz de Fora: EMBRAPA-CNPGL, p. 69-75, 1996.

MINISTERIO DA AGRICULTURA. **Normativa n^o 06**, de 08 de janeiro de 2004.

MOOJEN, E.L. **Rendimento e qualidade de misturas forrageiras de estação fria submetidas a dois regimes de corte**. Dissertação (Mestrado em Agronomia). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, 1979.

MOOJEN, E.L. **Apostila de forragicultura**. Curso de Zootecnia, Universidade Federal de Santa Maria.

MORAES, Y.J.B. **Forrageiras - conceitos, formação e manejo**. Ed. Agropecuária. Guaíba, RS, 1995.

MORAES, A.A.S.; LOBATO, J.F.P. Efeito de duas idades de desmame no desenvolvimento de terneiros vacas de corte. **Revista da Sociedade Brasileiro de Zootecnia**, v. 22, n. 6, p. 885-892, 1993.

MULLER, L. **Normas para avaliação de carcaças e concurso de carcaça de novilhos**. 2.ed. Santa Maria: Imprensa Universitária, 1987, 31p.

NABINGER, C. **Fundamentos básicos do manejo de plantas forrageiras**. Apostila da disciplina Fisionomia e manejo das pastagens naturais. Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

NABINGER, C. Princípios de manejo e produtividade de pastagens. In: **3^o Ciclo de palestras em produção e manejo de bovinos de corte**. Porto Alegre: ULBRA, 1998, p. 54-107.

NATINAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient requirements of beef cattle**. 6^o edição, Washington, D. C. National Academy Press, 1984, 90p.

NATINAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient requirements of beef cattle**. 7^o edição, Washington, D. C. National Academy Press, 1996, 242p.

PEIXOTO, A.M.; MOURA, J.C.; FARIA, U.P. Uréia para ruminantes. In: **II Simpósio dobre nutrição de bovinos**, Anais... Piracicaba, São Paulo, FEALQ/ESALQ, 1984, 363 p.

PEREIRA, E.; ELER, J.P.; FERRAZ, J.B.S. Correlação genética entre perímetro escrotal e algumas características reprodutivas na raça Nelore. **Rev. Bras. Zootec.**, v. 29, n. 6, p. 1676-1683, 2000.

PEREIRA, J.C.C. **Melhoramento genético aplicado a produção animal**. 4ª ed. Belo Horizonte, FEPMVZ Editora, 2004, 609p.

PEREIRA NETO, O.A. **Manual de Campo - Estratégias para melhorar o desempenho do rebanho**. Associação Brasileira dos Criadores de Hereford e Braford, Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Porto Alegre, 2000.

PEREZ, N.B. **Métodos de estabelecimento do amendoim forrageiro perene (Arachis pintoi Krapovickas & Gregory) (Leguminosae)**. Dissertação (Mestrado em agronomia), Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, 1999, 83 p.

PEROBELLI, Z.V.; MULLER, L.; RESTLE, J. Estudo da qualidade das carcaças e da carne de vacas de descarte de dois grupos genéticos. **Ciência Rural**, v. 24, p. 613-616, 1994.

PEROBELLI, Z.V.; RESTLE, J.; MULLER, L. Estudo das carcaças de vacas de descarte das raças Charolês e Nelore. **Pesq. Agropec. Bras.**, v. 30, p. 409-412, 1995.

PIZARRO, E.A. Conservação de forragem: feno. **Inf. Agrop.**, v.6, n.64, p.12-22, 1980.

PY, C.F.R. **Cercas elétricas: instalação e usos**. Guaíba: Agropecuária, 1998.

PY, C.F.R. **Instalações rurais com arame**. Guaíba: Agropecuária, 1993.

RADOSTITS, O.M.; BLOOD, D.C. **Manual de controle da saúde e produção dos animais**. Ed. Manole, p. 189, 1986.

RADOSTISTS, O.M. *et al.* **Clínica Veterinária - Um tratado de doenças de bovinos, ovinos, suínos, caprinos e eqüinos**. 9ª edição, São Paulo: Editora Guanabara Koogan, 2002.

RAMALHO, M.A.P.; SANTOS, J.B.; PINTO, C.A.B.P. **Genética na agropecuária**. 3ª ed. rev. Lavras: Editora UFLA, Universidade Federal de Lavras, 2004, 472p.

RANDEL, R.D. Nutrition and rebreeding in cattle. **Journal of Animal Science**, v. 68, p. 853-862, 1990.

REIS, R.A. Processamento e Conservação de Fenos. **Workshop sobre o potencial forrageiro do gênero Cynodon**. Anais... Juiz de Fora: EMBRAPA-CNPGL, p. 57-68, 1996.

RENNER, R.M. **II Curso de Classificação e Tipificação de Carcaças Bovinas**. Bagé, 2007.

RESTLE, J. **Eficiência na produção de bovinos de corte**, Universidade Federal de Santa Maria - RS, 2000.

RESTLE, J. *et al.* Características de carcaça de novilhos terminados com diferentes fontes de volumoso. In: **37º REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA**. Anais... Viçosa: SBZ, p. 356, 2000.

RICHARDS, M.W.; SPITZER, J.C.; WARNER, M.B. Effect of varying levels of postpartum nutrition and body condition at calving on subsequent reproductive performance in beef cattle. **J. Anim. Sci.**, v. 62, p. 300, 1986.

RIET-CORREA, F.; SCHILD, A.L.; MÉNDEZ, M.C. **Doenças de Ruminantes e Equinos**. 1ª edição, Pelotas: Editora Universitária/UFPEL, 1998.

ROCHA, G.P.; EVANGELISTA, A.R. **Forragicultura**. Lavras, MG: ESAL/FAEP, 1991, p.154-170.

ROCHA, M.G. **Suplementação de bovinos de corte**. Artigo usado e fornecido aos alunos na disciplina de forragicultura, do curso de Zootecnia da Universidade Federal de Santa Maria.

ROVIRA, J. **Manejo nutritivo de los rodeos de cria**. Montevideo: Hemisferio Sur, 1974, 296p.

ROVIRA, J. **Manejo reprodutivo de los rodeos de cría em pastoreo**. Montivideo: Editorial Hemisfério Sur, 1996.

RUTTER, L.M.; RANDEL, R.D. Post-partum nutrient intake and body condition effect on pituitary function and onset of estrous in beef cattle. **Journal of Animal Science**, v. 58, n. 2, p. 265-273, 1984.

SEIFFERT, N.F. Produção de feno com forrageiras de verão. **Inf. Agrop.**, v. 6, n. 64, p. 8-11, 1980.

SENGER, P. L. **Pathways to pregnancy and parturition**. 2th Edition, Current Conceptions Inc, Pullman, WA, 2003, 373p.

SHORT, R.E.; ADAMS, D.C. Nutritional and hormonal interrelationships in beef cattle reproduction. **Canadian Journal Animal Science**, v. 68, p. 29-39, 1988.

SHORT, R.E.; ADAMS, D.C. Nutritional and hormonal interrelationships in beef cattle reproduction. **Canadian Journal Animal Science**, v. 68, p. 29-39, 1988.

SIMEONE, A.; BERETTA, V. **Destete precoce em ganado de carne**. Montevideo: Hemisfério Sur, 2002, 118p.

SIMEONE, A.; LOBATO, J.F.P. Efeitos da lotação animal em campo nativo e do controle da amamentação no comportamento reprodutivo de vacas de corte primíparas. **Revista de Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v. 25, n. 6, p.1216-1227, 1996.

SOBRERO, T. **Aspectos poço difundidos de la cria lanar e vacuna**. Montevideo: Editorial Hemisfério Sur, 1986, 488 p.

STONE, H. *et al.* Sensory evaluation by quantitative descriptive analysis. **Food Technology**, v. 28, n. 11, p. 24-34, 1974.

THE NEW ZEALAND FARMER. **Manual para la construccion de alambrados**. Montevideo: Hemisfério Sur, 1991.

TOSI, H.; RODRIGUES, L.R.A.; JOBIM, C.C.; OLIVEIRA, M.D.S.; SAMPAIO, A.A.M.; ROSA, B. Ensilagem do capim-elefante cv. Mott sob diferentes tratamentos. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 24, n. 6, p. 909-916, 1995.

TURNER, J.W. **Comparaciones entre razas puras, cruzas simples, retrocruzas y cruzamientos entre razas de ganado europeo y Brahman**. Montevideo: Hemisferio Sur, 1973, p 40-54.

VAN SOEST, P.J. **Nutritional ecology of ruminant**. Comstock Publishing Associations. Ithaca, 1994, 476p.

VILELA, D.; CRUZ, G.M.; CARVALHO, J.L.H. **Efeito de alguns aditivos sobre a qualidade e valor nutritivo das silagens de capim elefante**. (Circular Técnica, 15) Coronel Pacheco, MG, EMBRAPA-CNPGL, 1982.

VILELA, D. **Aditivos na ensilagem**. Centro Nacional de Pesquisa de gado de Leite. (Circular Técnica, 21) Coronel Pacheco, MG, EMBRAPA-CNPGL, 1985.

VILELA, D. Conservação de forragens. In: **EMBRAPA GADO DE LEITE: 20 ANOS DE PESQUISA**. Juiz de Fora: Embrapa-CNPGL, p. 93-112, 1997.

WETTEMAN, R.P. Management of nutritional factors affecting the prepartum and postpartum cow. In: FIELDS, M. J.; SAND, R.S. (Ed). **Factors Affecting Calf Crop**, CRC Press, 1994, p.155-165.

WILSON, D.E. DEPs, o que são, o que não e como usá-las? In: **Fundamentos técnicos para seleção e cruzamento**. CONEXÃO BRAFORD-DEP, material técnico, 1994, 26p.