

MANEJO E ALIMENTAÇÃO DE BEZERRAS E NOVILHAS LEITEIRAS



SISTEMA FAEP



**CARLA MARIS MACHADO BITTAR
EVANGELINA MIQUEO**

MANEJO E ALIMENTAÇÃO DE BEZERRAS E NOVILHAS LEITEIRAS



2019

Depósito legal na CENAGRI, conforme Portaria Interministerial n.164, datada de 22 de julho de 1994 e junto a Fundação Biblioteca Nacional e Centro de Editoração, Documentação e Informação Técnica do SENAR AR-PR

Nenhuma parte desta publicação poderá ser reproduzida,
por qualquer meio, sem a autorização do editor.

Autores: Carla Maris Machado Bittar e Evangelina Miqueo
Coordenação técnica: Alexandre Lobo Blanco CRMV PR 4735 e
Mariana Miranda Assolari
Coordenação metodológica: Patrícia Lupion Torres
Normalização: Rita de Cassia Teixeira Gusso CRB 9./647
Estagiária: Mariany Knapik
Ilustrações e diagramação: Sincronia Design

Catálogo no Centro de Editoração, Documentação
e Informação Técnica do SENAR AR-PR.

Bittar, Carla Maris Machado ; Miqueo, Evangelina

B691

Manejo e alimentação de bezerras e novilhas leiteiras / Carla Maris Machado Bittar [e] Evangelina Miqueo. – Curitiba : SENAR AR-PR., 2019.

133 p.

ISBN 978-85-7565-170-4

1. Bovinocultura de leite. 2. Alimentação animal. 3. Manejo-Bezerras.
4. Medicina veterinária. I. Miqueo, Evangelina. II. Título.

CDD631
CDU63

IMPRESSO NO BRASIL
DISTRIBUIÇÃO GRATUITA

APRESENTAÇÃO

O SENAR – Serviço Nacional de Aprendizagem Rural – é uma instituição prevista na Constituição Federal e criada pela Lei n. 8.315, de 23/12/1991. Tem como objetivo a formação profissional e a promoção social do homem do campo para que ele melhore o resultado do seu trabalho e, com isso, aumente sua renda e a sua condição social.

No Paraná, o SENAR é administrado pela Federação da Agricultura do Estado do Paraná – FAEP – e vem respondendo por amplo e diversificado programa de treinamento.

Todos os cursos ministrados por intermédio do SENAR são coordenados pelos Sindicatos Rurais e contam com a colaboração de outras instituições governamentais e particulares, prefeituras municipais, cooperativas e empresas privadas.

O material didático de cada curso levado pelo SENAR é preparado de forma criteriosa e exclusiva para seu público-alvo, a exemplo deste manual. O objetivo é garantir que os benefícios dos treinamentos se consolidem e se estendam. Afinal, quanto maior o número de trabalhadores e produtores rurais qualificados, melhor será o resultado para a economia e para a sociedade em geral.

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	3
1 INTRODUÇÃO	7
2 CUIDADOS COM A VACA GESTANTE	9
2.1 VACINAÇÃO	9
3 CUIDADOS COM A RECÉM-NASCIDA	11
3.1 ACOMPANHAMENTO DO PARTO	11
3.1.1 Partos distócicos	11
3.1.2 Vitalidade de bezerros neonatos	13
3.2 COLOSTRAGEM	15
3.2.1 Importância	15
3.2.2 Colostro	15
3.2.3 Pilares para o sucesso da colostragem	16
3.2.3.1 Tempo	17
3.2.3.2 Volume de fornecimento	18
3.2.3.3 Qualidade do colostro	21
3.2.4 Banco de colostro	24
3.2.5 Suplementos de colostro	25
3.2.6 Métodos de avaliação do sucesso da colostragem	26
3.3 OUTRAS PRÁTICAS DE MANEJO REALIZADAS AO NASCER	28
3.3.1 Cura do umbigo	28
3.3.2 Identificação	31
3.3.3 Pesagem	32
3.3.4 Alojamento do recém-nascido	33
4 MANEJO ALIMENTAR	35
4.1 SISTEMAS DE ALEITAMENTO	35
4.1.1 Temperatura do leite	40
4.1.2 Frequência de aleitamento	40
4.2 DIETA LÍQUIDA	41
4.2.1 Fonte de dieta líquida	41
4.2.2 Volume de fornecimento	46
4.2.3 Fornecimento de água	49
4.3 DIETA SÓLIDA	50
4.3.1 Importância da dieta sólida para o desenvolvimento do rúmen	50
4.3.2 Composição da dieta sólida	52
4.3.3 Fornecimento da dieta sólida	55
4.4 MÉTODOS DE DESALEITAMENTO	56

5	INSTALAÇÕES PARA BEZERRAS LEITEIRAS	59
5.1	NECESSIDADES BÁSICAS	59
5.2	SISTEMAS INDIVIDUALIZADOS.....	61
5.3	SISTEMAS COLETIVOS.....	67
6	MANEJO SANITÁRIO	73
6.1	PRINCIPAIS DOENÇAS	73
6.1.1	Diarreia.....	74
6.1.1.1	Diarreia infecciosa.....	74
6.1.1.2	Diarreia não infecciosa.....	75
6.1.1.3	Sinais clínicos e diagnóstico.....	76
6.1.1.4	Escore fecal	78
6.1.1.5	Prevenção	79
6.1.1.6	Tratamento.....	79
6.1.1.7	Manutenção da dieta líquida	80
6.1.1.8	Terapias de reidratação oral.....	80
6.1.2	Pneumonia	82
6.1.2.1	Etiologia	83
6.1.3	Onfalites e onfaloflebites.....	84
6.1.4	Tristeza parasitaria bovina.....	84
6.2	PROGRAMAS DE VACINAÇÃO E VERMIFUGAÇÃO.....	87
7	ACOMPANHAMENTO DO CRESCIMENTO	89
7.1	AVALIAÇÃO DO TAMANHO CORPORAL	89
7.2	TAXAS DE GANHO DE PESO DE ACORDO COM O MANEJO ALIMENTAR.....	97
8	CRESCIMENTO DE NOVILHAS	101
8.1	PUBERDADE E IDADE AO PRIMEIRO PARTO	102
8.2	DESENVOLVIMENTO DA GLÂNDULA MAMÁRIA	103
8.2.1	Efeito da nutrição no desenvolvimento da glândula mamária.....	104
8.3	MANEJO REPRODUTIVO.....	106
8.3.1	Detecção de cio	108
9	CUSTO DE PRODUÇÃO	113
	REFERÊNCIAS.....	121

1 INTRODUÇÃO

Dentre os grandes desafios da atividade **Produção de leite**, encontra-se a criação de fêmeas de reposição. O principal objetivo da criação de bezerras e novilhas é produzir animais de alta qualidade para a reposição de vacas a serem descartadas, melhorando assim o mérito genético e, portanto, o potencial de produção de leite do rebanho. Para que isso ocorra de forma economicamente viável, produtores devem ter como meta a redução no custo de produção, sem perder de vista desempenhos que resultem em animais com grande potencial de produção. Deve-se buscar reduzidas taxas de mortalidade e morbidade, associadas a altas taxas de crescimento que resultem na parição de novilhas o mais cedo possível (de acordo com cada sistema de produção), com tamanho corporal e condição corporal que maximizem a produção de leite e minimizem problemas de distocia.

O manejo e a alimentação de bezerras são determinantes das taxas de morbidade e mortalidade, assim como do desempenho animal durante a fase de desaleitamento e na fase subsequente, tendo forte impacto na planilha de custo de animais de reposição. Os sistemas de criação são bastante variados e parte do rebanho nacional ainda é criado com os bezerros ao pé da vaca, com aleitamento natural; enquanto uma outra fração realiza o aleitamento artificial e utiliza tecnologias que aumentam a eficiência do sistema. O manejo alimentar de bezerras tem início no fornecimento de colostro e culmina com o processo de desaleitamento dos animais, importante para a manutenção do desempenho de animais recém-desaleitados.

O alto custo de produção de animais em crescimento, principalmente na fase de aleitamento, tem levado à busca de técnicas que possibilitem o desaleitamento precoce ou a utilização de sucedâneo, sem que ocorram reduções no desempenho animal. Por outro lado, pesquisas mostram que altos ganhos na fase de aleitamento, conseguidos pelo fornecimento de maiores volumes de dieta líquida podem aumentar o potencial de produção futura dos animais. No entanto, o sistema de aleitamento dos bezerros tem influência marcante na velocidade com que esses animais passam da condição de pré-ruminantes para ruminantes funcionais. O desenvolvimento ruminal é dependente de uma série de fatores, sendo o consumo de alimento concentrado o mais importante. Quando os animais são desaleitados de maneira inadequada, pode ocorrer perda de peso, perdendo-se também o investimento realizado na fase de aleitamento.

Na fase subsequente, as taxas de ganho devem ser mais modestas de forma a não haver comprometimento do desenvolvimento da glândula mamária, o que reduziria o potencial de produção destas fêmeas. Entretanto, o fato de animais em crescimento não serem animais produtivos, representando o segundo maior custo de uma fazenda, tem levado produtores a acelerar as taxas de ganho de peso de novilhas, com o objetivo de colocar o animal em produção o mais rápido possível.

2 CUIDADOS COM A VACA GESTANTE

No último período de gestação, a vaca passa por diversas mudanças fisiológicas, nutricionais, anatômicas e de comportamento que preparam o animal para o parto e o início de uma nova lactação. O período seco da vaca se inicia usualmente por volta de 60 dias antes do parto, sendo esse período de grande importância, onde há a regeneração das células da glândula mamária para a futura lactação.

Muita importância tem sido dada à compreensão da biologia, manejo e comportamento de vacas leiteiras próximas ao parto. Os esforços nessa área têm sido dirigidos à diminuição de problemas de saúde em decorrência de profundas alterações de metabolismo. Essas alterações são normalmente consequência do desbalanço energético dado pelo aumento da exigência nutricional, crescimento final do feto e produção de colostro, além da manutenção do próprio animal, que não se encontra sincronizada com o consumo de matéria seca (BEAM, 1999; LUCY, 2001). No entanto, a importância nos cuidados da vaca gestante vai além da produção de leite na imediata lactação, uma vez que qualquer problema no parto pode comprometer o desempenho produtivo tanto da vaca quanto do bezerro.

Conforto, balanço nutricional e manejo adequado das vacas, principalmente nos 90 dias que antecedem ao parto, são alguns dos pontos-chaves para garantir o sucesso no início da vida dos bezerros.

2.1 VACINAÇÃO

Pensando somente na criação de bezerras, talvez o ponto mais importante no manejo de vacas pré-parto seja o programa de vacinação. O tipo de placenta dos bovinos (sindesmocorial) não permite a passagem de anticorpos da mãe para o feto durante a gestação, fazendo com que os bezerros sejam desprovidos de anticorpos ao nascimento, sendo dependentes do consumo de colostro – o colostro é a primeira secreção após o parto, sendo rico em anticorpos que são transferidos da circulação da vaca.

A vacinação no pré-parto tem como objetivo estimular o sistema imune da vaca, que produzirá anticorpos específicos, os quais serão transferidos para o colostro, beneficiando o bezerro à medida que auxilia no controle de doenças até que seu sistema imune se torne funcional. Assim, os programas de vacinação no pré-parto contêm vacinas para patógenos que normalmente acometem os bezerros recém-nascidos, principalmente aqueles causadores de diarreias e problemas respiratórios (Figura 1).

3 CUIDADOS COM A RECÉM-NASCIDA

3.1 ACOMPANHAMENTO DO PARTO

O acompanhamento de partos deve ser realizado com cautela, evitando-se a tração do bezerro em ocasiões desnecessárias. No entanto, devem ser feitas visitas frequentes, de forma que a real necessidade de intervenção seja detectada. O conjunto de dificuldades apresentadas durante o parto pode determinar, além da sobrevivência do neonato, o desenvolvimento e o estabelecimento da saúde do animal ao longo da vida (LOMBARD, 2007).

Visitas ao piquete/baia maternidade devem ser realizadas, monitorando-se o rompimento da primeira e segunda bolsa e o aparecimento das patas dianteiras e do focinho do bezerro (Figura 2).

Figura 2 – Processo de parição.



Fonte: Bittar, 2018.

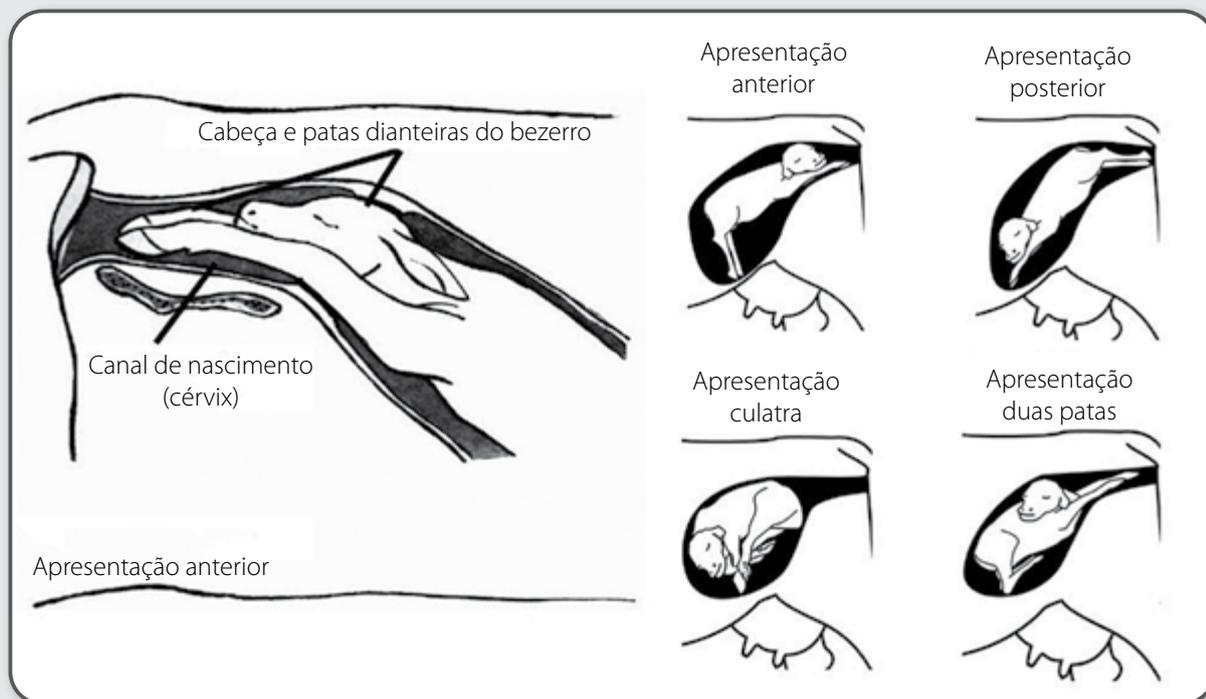
3.1.1 Partos distócicos

O não aparecimento dessas estruturas (patas dianteiras e focinho) pode refletir o mau posicionamento do bezerro, o que, então, exige intervenção (Figura 3). Os partos que sofrem intervenção são chamados de distócicos. Um veterinário bem treinado pode corrigir problemas de posicionamento, como uma das patas para trás ou o bezerro de costas, sem causar muitos danos à saúde da vaca e do bezerro.

A distocia é caracterizada como dificuldade ou conjunto de dificuldades apresentadas na evolução do trabalho de parto (MEYER, 2001). Geralmente associada com a incompatibilidade de

tamanhos entre a vaca e o bezerro, principalmente em primíparas, e apresentação anômala do feto no caso de vacas múltíparas (ANDERSEN, 1993). Além de outros fatores que podem interferir na distocia, a magnitude da tração aplicada na retirada do bezerro do útero materno, a habilidade e julgamento de todos os envolvidos, bem como o tempo para a intervenção podem interferir no grau da distocia.

Figura 3 – Posicionamento do bezerro ao parto.

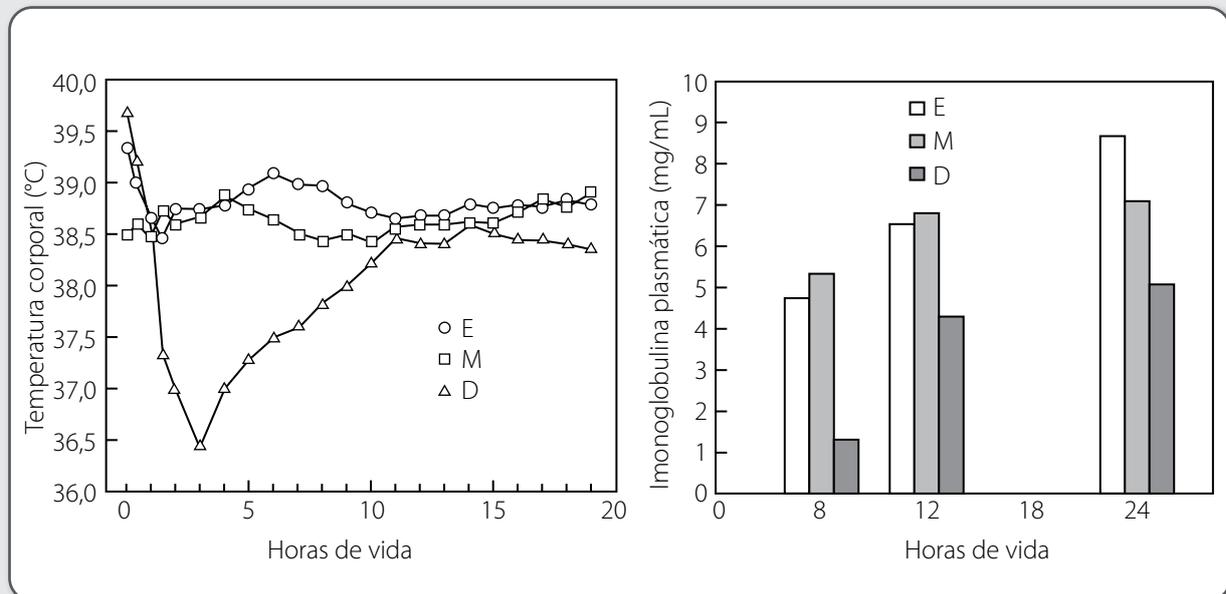


Fonte: adaptado de Selk; Sparks, 2008.

Os partos distócicos estão altamente relacionados com menor produção de leite da vaca, assim como com problemas relacionados à saúde do bezerro. Os efeitos fisiológicos da distocia são bastante conhecidos, sendo a baixa oxigenação (hipóxia) e a acidose sanguínea problemas comuns em bezerros nascidos de partos com algum grau de distocia. Esses efeitos, por sua vez, podem resultar em morte imediata ou reduzir a sobrevivência do recém-nascido. Bezerros submetidos a longos períodos de hipóxia, mas que sobrevivem, são normalmente mais fracos e lentos para levantar e mamar. Esses efeitos afetam de forma negativa a absorção de imunoglobulinas e a regulação da temperatura corporal (Gráfico 1). A distocia é ainda uma causa potencial de traumas, afetando a função do sistema cardiopulmonar, especialmente quando força excessiva é utilizada durante o parto.

Embora não existam estatísticas nacionais, a distocia acomete vários rebanhos leiteiros, sendo 28,6% (MEYER, 2001) mais frequente em animais de primeira cria.

Gráfico 1 – Temperatura corporal (°C) e concentração de imunoglobulinas plasmáticas (mg/mL) em bezerros leiteiros provenientes de partos eutócicos (E; sem intervenção), moderadamente distócicos (M) e severamente distócicos (D).



Fonte: adaptado de Vermorel, 1989.

3.1.2 Vitalidade de bezerros neonatos

Uma das ferramentas que podem ser utilizadas na avaliação da condição do recém-nascido é a escala APGAR. Essa escala foi elaborada para avaliar recém-nascidos humanos a partir de uma lista de sinais objetivos, tais como o esforço respiratório, irritabilidade reflexa, tônus muscular, frequência cardíaca e coloração. A melhor condição possível recebe pontuação 10, sendo dois pontos para cada parâmetro (APGAR, 1953).

Em 1981, Born fez adaptações da escala para possibilitar a sua utilização na avaliação de vitalidade de bezerros neonatos. O escore APGAR considera o tipo de parto do qual o recém-nascido é oriundo, de forma que animais nascidos de partos eutócicos apresentam um escore APGAR mais elevado em comparação com aqueles que nasceram de partos distócicos (SILVA, 2008).

Muitas tabelas para avaliação do vigor de bovinos podem ser encontradas, mas a tabela de escore desenvolvida pela Universidade de Guelph do Canadá, tem sido bastante utilizada por produtores (Tabela 1).

Tabela 1 – Escore de vitalidade do bezerro.

Aparência do animal				
1. Coloração do mecônio	Normal: sem manchas	Razoável: em torno da área anal e caudal	Moderado: estendendo-se pelo corpo	Severo: completamente coberto
	0	1	2	3
2. Língua/cabeça	Língua para dentro, sem inchaço	Língua para fora, sem inchaço	Língua para fora inchada	Cabeça e língua inchada; língua para fora
	0	1	2	3
Início de movimentos				
3. Movimentos do bezerro	0 – 30 min: se levantar, caminhar	30min – 1h: tentativas para se levantar	1,5 – 3h: decúbito external	>3h: de lado, sem esforço para se levantar.
	0	1	2	3
Respostas gerais				
4. Resposta ao estímulo da cavidade nasal	Balança a cabeça com força	Desvia a cabeça	Contraí ou recua	Sem resposta
	0	1	2	3
5. Resposta ao beliscar a língua	Tirar a língua rápido	Demora para tirar a língua	Contraí a língua	Sem resposta
	0	1	2	3
6. Resposta ao tocar o globo ocular	Pisca e fecha cílios rapidamente	Demora para piscar	Sem resposta	
	0	1	2	3
Oxigenação				
7. Coloração da mucosa	Rosa vivo	Rosa claro	Vermelho/bordô	Branco/azul
	0	1	2	3
8. Comprimento da língua*	<50 mm	50-61 mm	>62 mm	
	2	0	1	
Frequências				
9. Frequência cardíaca**	<60bpm	60-100 bpm	<100 bpm	
	2	0	1	
10. Frequência respiratória	Lenta (24 rpm)	Normal (24-36 rpm)	Rápida (>36 rpm)	
	1	0	2	

*Comprimento da língua: medir a partir do lábio. Realizar essa medida apenas com 5 minutos do parto.

**Frequência cardíaca: auscultar o coração pelo peito do bezerro. Contar por 30 segundos e multiplicar por 2.

Fonte: Murray, 2014.

3.2 COLOSTRAGEM

3.2.1 Importância

Devido ao tipo de placenta dos ruminantes, embora ocorra transporte de nutrientes para o feto, não ocorre transferência de anticorpos (imunoglobulinas) da mãe para o feto. Assim, os bezerros nascem desprovidos de imunoglobulinas (Ig), dependendo do consumo de colostro para que tenham anticorpos circulantes até que seu próprio sistema imune esteja maduro. Esse processo é chamado de transferência de imunidade passiva. Além disso, o colostro tem papel importante no desenvolvimento morfológico e funcional do trato gastrointestinal de bezerros, sendo também responsável por mudanças metabólicas e endócrinas nessa fase.

3.2.2 Colostro

O colostro é a primeira secreção da glândula mamária. Sua síntese tem início no final da gestação e possui alta concentração de imunoglobulinas G (IgG). Essa secreção contém aproximadamente duas vezes a quantidade de sólidos totais quando comparado com o leite, conta ainda com uma alta concentração de gordura e baixa quantidade de lactose, além de maior concentração de minerais e vitaminas (DAVIS; DRACKLEY, 1998); (Tabela 2). Além de ter a importante função de transferir anticorpos para o recém-nascido, o colostro é importante fonte de nutrientes.

Tabela 2 – Composição do colostro de acordo com as ordenhas após o parto.

Colostro (ordenha pós-parto)				
Parâmetros	1	2	3	Leite
Gravidade específica	1,056	1,040	1,035	1,032
Sólidos (%)	23,9	17,9	14,1	12,9
Gordura (%)	6,7	5,4	3,9	3,7
Proteína total (%)	14,0	8,4	5,1	3,1
Caseína (%)	4,8	4,3	3,8	2,5
Albumina (%)	0,9	1,1	0,9	0,5
Imunoglobulinas (%)	6,0	4,2	2,4	0,09
IgG (mg/mL)	48,0	25,0	15,0	0,6
Lactose (%)	2,7	3,9	4,4	5,0

Fonte: adaptado de Davis; Drackley, 1988.

Do total de imunoglobulinas presentes no colostro, 85-90% são IgG, as quais são as mais importantes na saúde do animal uma vez que são as que se relacionam com a imunidade sistêmica. Fatores como raça e paridade estão relacionados com a quantidade de Ig no colostro. O número de lactações afeta a gravidade específica do colostro e vacas de terceira lactação têm maiores valores de Ig que animais de segunda lactação (INTA, 2017); (Tabela 3). De forma geral, novilhas apresentam colostro com menor quantidade e variedade de anticorpos, uma vez que foram expostas a menor quantidade de patógenos durante sua vida. Alguns autores citam ainda que o mecanismo de transferência de Ig circulante para o colostro deve ser menos desenvolvido em animais mais jovens ou de primeira cria.

Tabela 3 – % Brix de colostro de primeira ordenha de vacas Holandesas de primeiro, segundo ou mais partos.

Parto	Nº animais	Média	EPM
1	31	19,0 ^a	4,4
2	25	21,4 ^b	4,8
≥3	56	21,9 ^b	4,4

EPM: erro padrão da média; a, b: letras diferentes indicam diferenças significativas entre grupos ($P < 0.05$).

Fonte: INTA, 2017.

De maneira geral, o colostro de animais cruzados zebuínos apresenta maior concentração de anticorpos devido ao menor volume produzido e a idade ao primeiro parto mais tardia. Quanto mais tardia a parição, maior é a exposição das novilhas a antígenos, aumentando a qualidade do colostro, diminuindo o efeito da ordem de parição (SILPER, 2012). É importante lembrar que a vacinação no pré-parto e a adequada nutrição tem grande efeito no aumento da qualidade do colostro produzido.

3.2.3 Pilares para o sucesso da colostragem

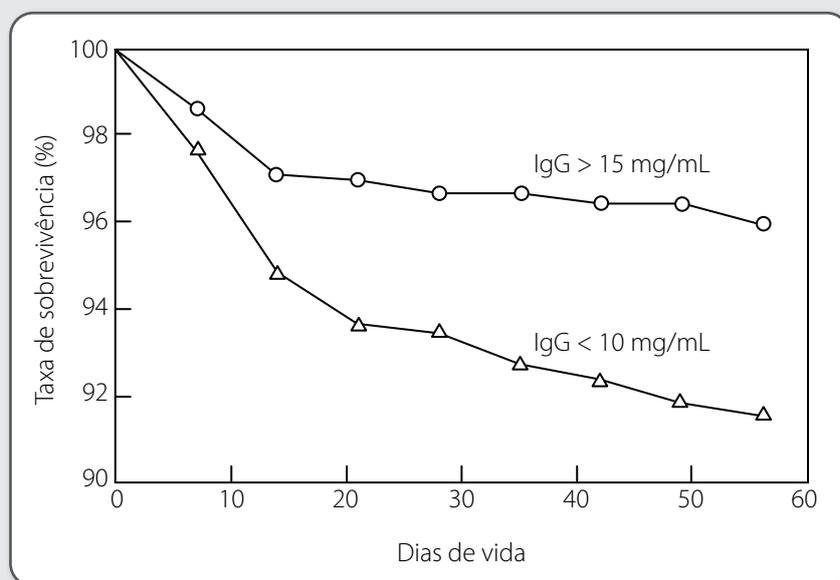
Três fatores atuam como pilares determinantes no sucesso da colostragem de bezerros:

1. Tempo para o fornecimento.
2. Quantidade fornecida; e
3. Qualidade do colostro: concentração de Ig e carga bacteriana.

A ingestão de colostro de alta qualidade, o mais cedo possível após o nascimento, é fator determinante na saúde e sobrevivência do bezerro recém-nascido. Os benefícios do adequado protocolo de colostragem vão além da redução nas taxas de mortalidade e morbidade durante a fase de aleitamento. Dados de pesquisa mostram que animais colostrados de maneira adequada apresentam maior ganho de peso e melhor eficiência alimentar, menor idade ao primeiro parto e maior potencial de produção de leite nas duas primeiras lactações.

Considera-se que a transferência de imunidade passiva ocorreu de forma adequada quando os animais apresentam concentrações séricas de IgG acima de 10 mg/mL. Essa meta garante baixas taxas de morbidade e mortalidade (Gráfico 2), como mostra um levantamento americano (NAHMS, 1993).

Gráfico 2 – Taxas de sobrevivência durante todo o período de aleitamento de bezerras com concentração de IgG acima ou abaixo de 10 mg/mL.

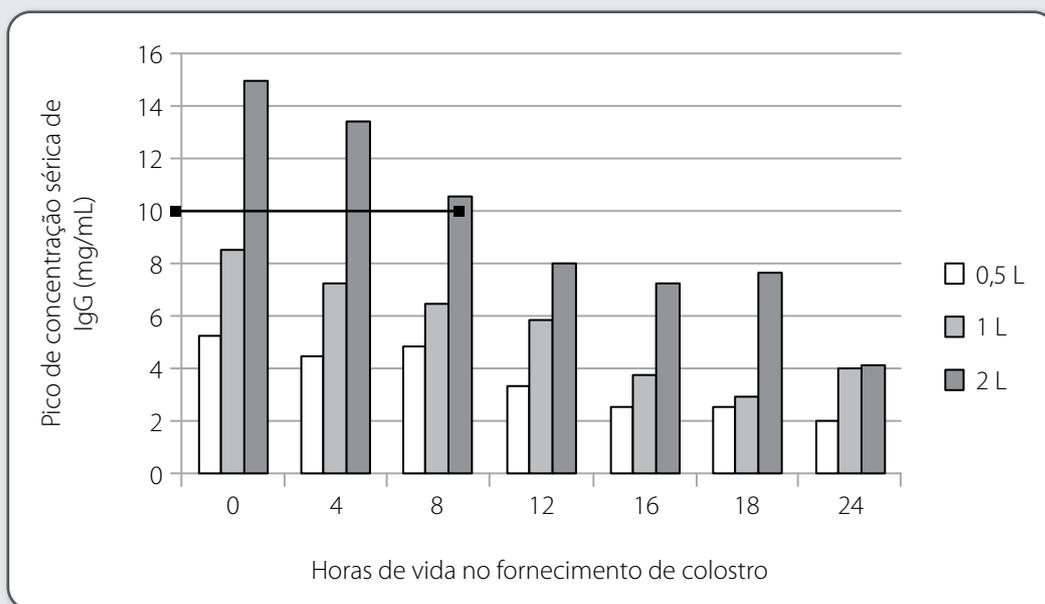


Fonte: adaptado de NAHMS, 1993.

3.2.3.1 Tempo

A capacidade de absorção de grandes moléculas como as imunoglobulinas diminui com o passar do tempo após o nascimento. Os bezerros têm máxima eficiência de absorção até, aproximadamente, 6 horas após o parto. No entanto, devido ao processo de fechamento do intestino, essa capacidade vai sendo gradativamente diminuída, até que, aproximadamente, 24 horas após o nascimento não corre mais. Assim, quanto mais cedo ocorre o fornecimento de colostro, maior a absorção de anticorpos e conseqüentemente maiores serão as concentrações circulantes (Gráfico 3). Embora após 24 horas do nascimento não ocorra mais absorção de anticorpos, o fornecimento prolongado de colostro e/ou leite transição pode ser benéfico ao bezerro. Alguns estudos mostram que os anticorpos restantes no lúmen do intestino, após a alimentação com colostro, também podem proporcionar imunidade local contra infecções.

Gráfico 3 – Relação entre o horário de fornecimento, volume consumido e concentração sérica de IgG (mg/mL).

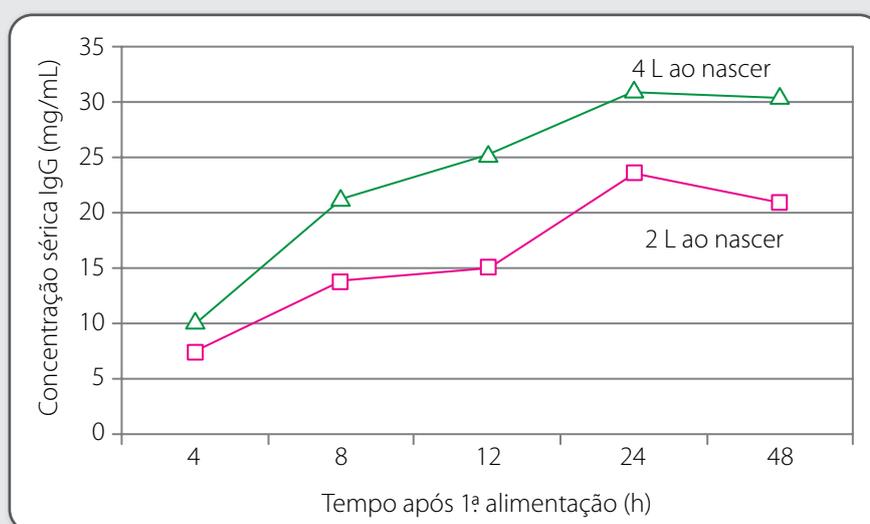


Fonte: adaptado de Stott, 1979.

3.2.3.2 Volume de fornecimento

Recomenda-se o fornecimento de 4 L de colostro de alta qualidade nas primeiras 6 horas de vida, quando a eficiência de absorção é alta (Gráfico 4). Esse volume corresponde a 10% do peso ao nascer, de bezerros da raça Holandês linhagem americana – em torno de 40 kg. Muitas vezes, o recém-nascido não consome todo o volume na primeira mamada, sendo então necessária uma segunda alimentação, de forma que ao final de 6 horas o consumo total corresponda a 10% do peso ao nascer da bezerra. Caso a bezerra não queira mamar no segundo fornecimento, recomenda-se a utilização de sonda esofágica de modo de garantir consumo do volume adequado.

Gráfico 4 – Efeito do volume de colostro consumido na concentração sérica de IgG.



Fonte: adaptado de Morin, 1997.

Considerando que os animais devem apresentar concentração de IgG >10 mg/mL, assim como o volume de plasma de bezerros de aproximadamente 5% PV, (MCEWAN *et al*, 1968) e a eficiência aparente de absorção de IgG em torno de 25%, temos um consumo necessário de IgG de 104 g (DAVIS; DRACKLEY, 1998). Esses cálculos devem ser ajustados considerando o peso ao nascer do animal, assim como a concentração de IgG desejada (atualmente de 15 mg/mL) e a eficiência de absorção. De qualquer modo, volumes de colostro de alta qualidade correspondentes a 10% do peso ao nascer, devem ser fornecidos nas primeiras 6 horas de vida, quando a eficiência de absorção é mais alta.

Um dado bastante interessante é que o maior consumo de colostro da bezerra recém-nascida tem impacto na sua produção futura. O trabalho conduzido por Denise (1989) na Universidade do Arizona sugeriu que a concentração de IgG da recém-nascida era uma fonte importante de variação na produção de leite (equivalente adulto). Esses dados foram corroborados mais tarde por Faber (2005), que mostraram maior produção de leite na primeira e segunda lactação quando foi fornecido 4 L de colostro nas primeiras alimentações (Tabela 4).

Tabela 4 – Efeito do volume de colostro fornecido nas duas primeiras alimentações na produção de leite futuro.

Volume de colostro				
Crescimento	2L		4L	
Bezerras, nº	37		31	
Problemas de saúde (nº de animais)	8*		5**	
Idade a concepção (meses)	13,97 (±1,6)		13,54 (±1,6)	
GDP	0,80 ^b (±0,02)		1,03 ^a (0,03)	
Lactação	1ª Lactação	2ª Lactação	1ª Lactação	2ª Lactação
Novilhas, nº	28		27	
Leite, Kg	7848 ^b (±253)	8167 ^b (±249)	7526 ^b (±252)	9516 ^a (±251)
Duração lactação, dias	324 (±9)	292 (±13)	298 (±5)	300 (±8)
Leite total, Kg/dia	26,9		27,8	
Equivalente adulto 305 d, Kg	8952 ^d (±341)	9641 ^c (±341)	9907 ^b (±335)	11294 ^a (±335)

*Pneumonia (n = 3); úlceras (n = 2); debilitado (n = 3)

** Corona vírus (n = 4); infecções de umbigo (n = 1)

Fonte: adaptado de Faber *et al*, 2005.

O fornecimento de colostro ao recém-nascido pode ser feito com mamadeira, ou até mesmo baldes, quando o bezerro tem vigor e mama voluntariamente, mas deve ser realizado via sonda esofágica quando isso não ocorre (Figura 4). Fornecer no balde para o recém-nascido requer paciência, pois este não sabe ainda mamar desse recipiente, e também tempo, o que pode colocar em risco a colostragem já que o animal perde eficiência de absorção com o tempo.

Figura 4 – Métodos de fornecimento de colostro ao recém-nascido.



Fonte: Bittar, 2018.

O uso da sonda deve ser feito com cautela de forma que o colostro não entre na falsa via. É importante o treinamento do tratador para realizar essa atividade (Figura 5). O bezerro deve ser estimulado a engolir para que feche a glote e o colostro siga a caminho do esôfago e não da traqueia. Dessa forma, o colostro irá passar primeiro pelo rúmen e só mais tarde chegará ao intestino onde os anticorpos serão absorvidos.

Figura 5 – Fornecimento de colostro utilizando-se sonda esofágica.



Fonte: Bittar, 2018.

3.2.3.3 Qualidade do colostro

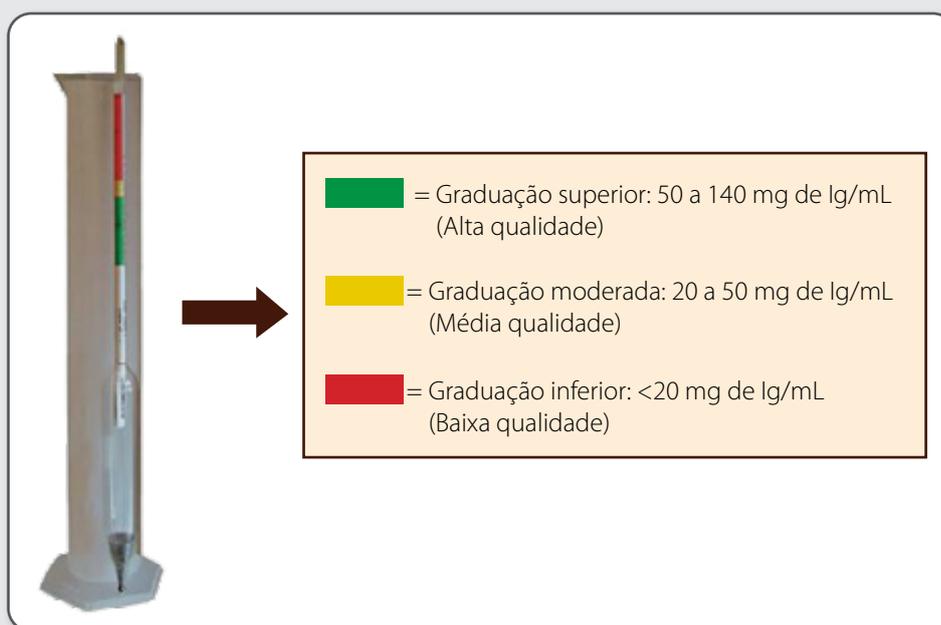
O colostro é normalmente avaliado quanto a sua qualidade, considerando-se apenas a concentração de anticorpos. No entanto, deve-se também considerar a carga bacteriana do mesmo. Como visto na Tabela 4, a composição do colostro varia de acordo com as ordenhas, sendo as maiores concentrações de Ig observadas na primeira.

O colostro é classificado como de alta qualidade quando apresenta concentrações superiores a 50 mg/mL. Com esses valores conseguimos maior eficiência na transferência de imunidade passiva quando os outros pilares da colostragem (tempo e volume) são considerados. Quanto maior a qualidade do colostro, maior será a absorção de anticorpos pelo bezerro.

Uma vez que existe alta correlação da concentração de anticorpos com a densidade do colostro, esta é utilizada para avaliar sua qualidade, com o densímetro chamado de colostrômetro. Com essa ferramenta, podemos obter, de maneira bastante rápida e simples, a estimativa da concentração de Ig e, portanto, a classificação do colostro como de alta, média ou de baixa qualidade.

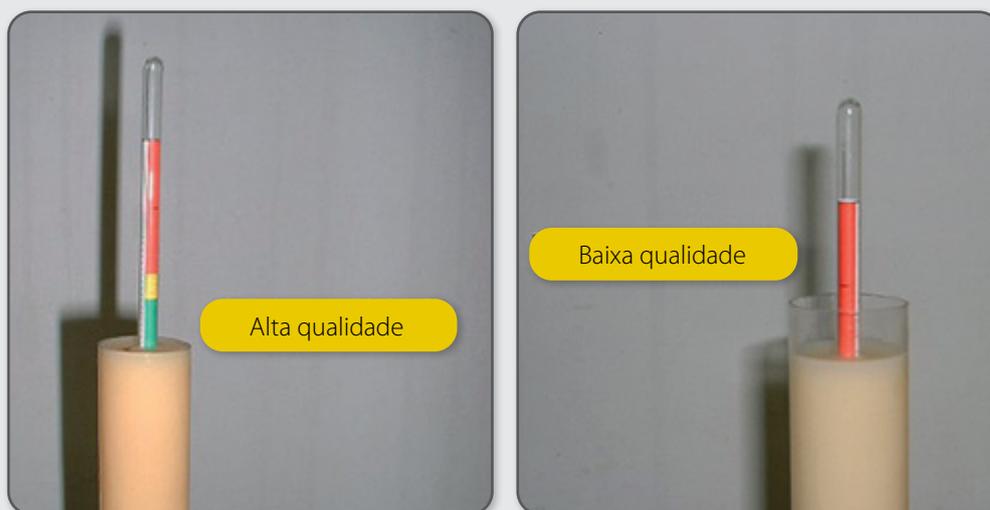
O colostrômetro foi desenvolvido incorporando na escala a gravidade específica do colostro em correspondência com a concentração de IgG (Figura 6). Quanto maior a densidade, maior é a concentração de Ig e conseqüentemente a qualidade do colostro (Figura 7). Como a temperatura do colostro afeta sua densidade, a avaliação deve ser realizada na temperatura em que o colostrômetro foi calibrado, normalmente entre 20 e 25°C. Quando a avaliação é realizada com o colostro mais gelado, a densidade aumenta, sendo superestimada a qualidade. Quando a medida é feita em temperaturas mais elevadas, a densidade é reduzida e a qualidade é subestimada.

Figura 6 – Colostrômetro e a classificação do colostro em função da concentração de Ig.



Fonte: Bittar, 2018.

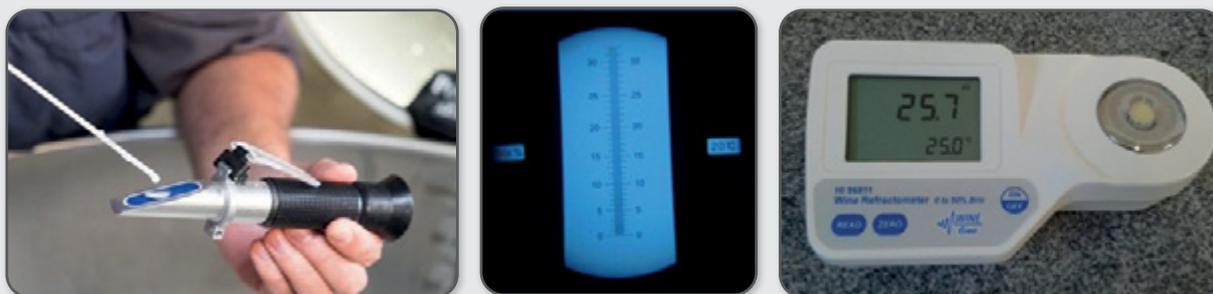
Figura 7 – Exemplos de leitura de qualidade de colostro utilizando o colostrômetro.



Fonte: Bittar, 2018.

Outra maneira prática de avaliar a qualidade do colostro, que é mais independente da temperatura do mesmo, é com o refratômetro de brix (QUIGLEY *et al*, 2013). A porcentagem de brix é uma medida da concentração de sacarose em líquidos como suco de frutas, melão e vinho. Quando utilizado em líquidos que não contém sacarose, há uma alta correlação entre a porcentagem de brix e o teor de sólidos totais do líquido. Assim, a porcentagem de brix pode ser correlacionada com a concentração de IgG do colostro e o valor limite que indica que o colostro é de alta qualidade (>50 mg de Ig/mL) é de 22% de brix. Tanto o refratômetro de brix óptico quanto o digital (Figura 8) podem ser utilizados para a avaliação.

Figura 8 – Refratômetro de brix óptico; escala interna do refratômetro de brix óptico; refratômetro de brix digital.



Fonte: Bittar, 2018.

Para realizar a medição com estes equipamentos, após a ordenha da vaca recém-parida, retire-se uma amostra do colostro já homogeneizado, utilizando um recipiente limpo. O refratômetro deve ser calibrado antes de cada uso com água destilada, conforme a recomendação do fabricante. Uma gota do colostro deve ser dispensada sobre o prisma e a leitura realizada. O valor a ser considerado como limite é de 22% de brix, não devendo ser fornecido para recém-nascidas colostro com leituras inferiores. Após a avaliação, os prismas de ambos os equipamentos devem ser limpos cuidadosamente, com água destilada e papel macio, pois eventuais resíduos podem comprometer a próxima leitura.

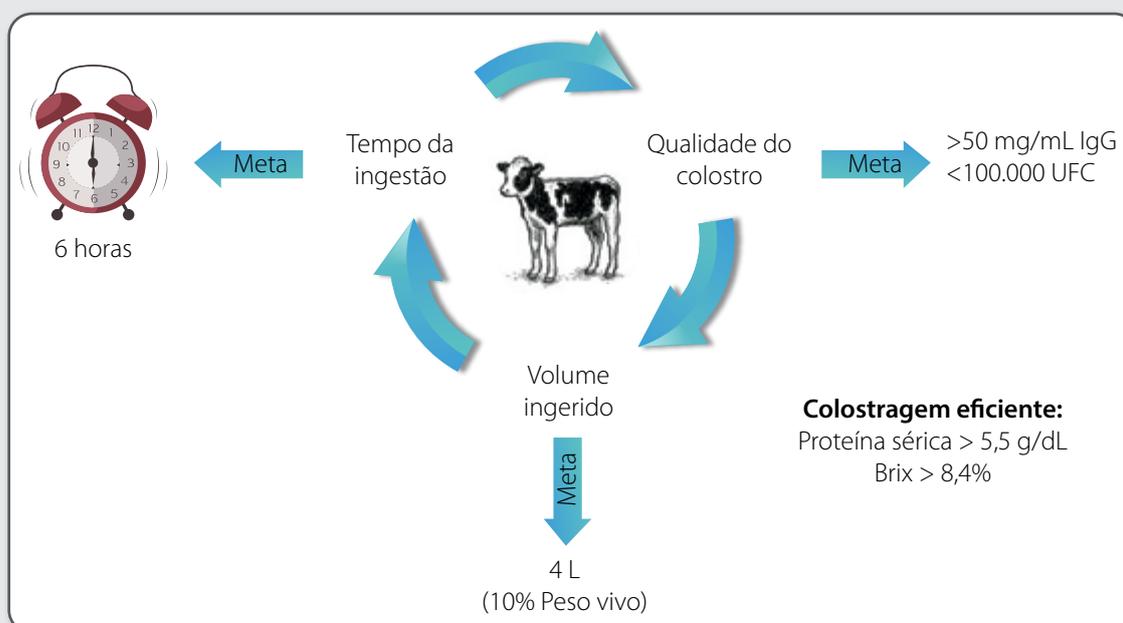
Outro importante aspecto da qualidade do colostro é sua carga bacteriana. Se considerarmos que o animal nasce sem anticorpos circulantes e que tem o intestino com alta capacidade de absorção, percebemos o grande risco no fornecimento de colostro contaminado. Muitas vezes, o colostro contaminado se torna o primeiro desafio para o recém-nascido em relação a doenças. Por esse motivo, é importante uma correta preparação da vaca para a ordenha, higiene do balde e outros utensílios que serão utilizadas no processo, além de limpeza de mamadeiras e bicos.

O tempo transcorrido desde a ordenha até a alimentação do bezerro é outro aspecto importante, pois pode influenciar no conteúdo de bactérias do colostro. O colostro pode conter aproximadamente 20.000 UFC/mL, quando ele está morno, essa quantidade se duplica a cada 20 minutos. Assim, é importante a imediata refrigeração caso não seja fornecido rapidamente para o animal.

O dano produzido pelas bactérias pode se apresentar de duas formas, ao se ligar às células no lúmen intestinal, produzindo descamação das células absorptivas do intestino do recém-nascido, ou por interferir nos receptores de IgG, reduzindo sua absorção. A recomendação atual é de que o colostro tenha menos que 100.000 UFC/mL (GODDEN, *et al*, 2008).

Pensando em qualidade, é necessário estar atento de que o colostro se encontre livre de doenças que podem ser transmitidas, tais como paratuberculose, micoplasma e tuberculose. Também não é recomendada a utilização de colostro proveniente de vacas com mastite devido à baixa qualidade do mesmo (IgG e carga bacteriana) e a possibilidade de presença de antibióticos que podem gerar futuras resistências.

Quadro 1 – Metas no protocolo de colostragem.



Fonte: Bittar, 2018.

3.2.4 Banco de colostro

Nem sempre o produtor consegue alcançar as metas para o sucesso do protocolo de colostragem, resultando em falhas na transferência de imunidade passiva (FTIP). Muitas vezes, o maior problema é o alto tempo para o fornecimento, o que diminui a eficiência de absorção de colostro, mas pode ser resolvido com treinamento. Em outras situações a FTIP acaba ocorrendo por baixa disponibilidade de colostro em volume e/ou qualidade. Alguns animais, principalmente as novilhas, produzem menor volume de colostro. Assim, a formação de banco de colostro na fazenda garante a disponibilidade em qualidade boa e volume suficiente. A conservação de colostro excedente de boa qualidade pode ser feita em geladeira por até 3-4 dias ou em freezer, por até um ano, sem que haja redução na qualidade.

O colostro deve ser congelado em porções que facilitem o descongelamento, geralmente 1 ou 2 litros. Embora a maior parte dos produtores utilizem garrafas *pet* para o armazenamento do colostro, esse recipiente retarda seu descongelamento podendo atrasar o fornecimento do mesmo. O mais recomendado é o congelamento em sacos plásticos, na forma de placas, devidamente identificados com a qualidade e a data de coleta (Figura 9). Importante lembrar que a qualidade do colostro a ser armazenado deve ser avaliada com o colostrômetro ou o refratômetro.

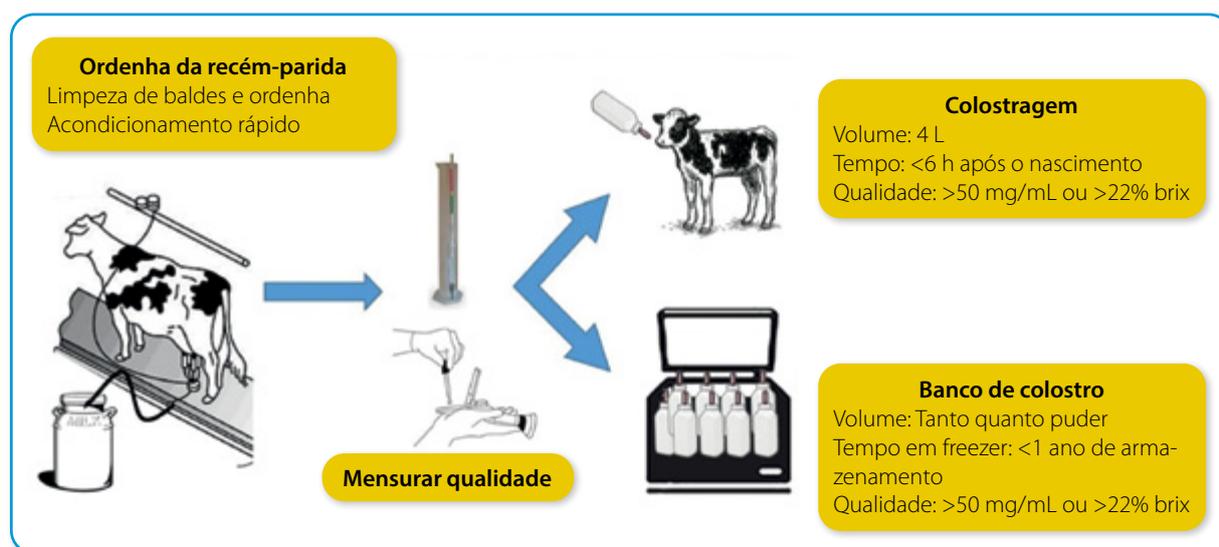
Figura 9 – Armazenamento de colostro em garrafas *pet* ou em sacos plásticos na forma de placas.



Fonte: Bittar, 2018.

Uma vez que as imunoglobulinas são proteínas, o descongelamento deve ser realizado lentamente, em água com a temperatura de até 50-55°C, para que não ocorra a desnaturação. Quando ocorre desnaturação as proteínas perdem sua conformação e, portanto, sua função biológica. Assim, aquecer demais o colostro durante o descongelamento pode fazer com que o mesmo perca sua qualidade.

Quadro 2 – A vaca recém-parida deve ser ordenhada com higiene, sendo o colostro acondicionado rapidamente. A qualidade deve ser mensurada por meio de colostrômetro ou refratômetro para fornecimento à recém-nascida e/ou para armazenamento em freezer.



Fonte: Bittar, 2018.

3.2.5 Suplementos de colostro

A formação de banco de colostro – embora a mais comum e talvez melhor – não é a única maneira de garantir o fornecimento adequado de volume de colostro de boa qualidade. No final dos anos 1980 surgiram os primeiros suplementos de colostro como produtos comerciais nos EUA (QUIGLEY *et al*, 2005). Esta demanda por produtos que pudessem suplementar ou até mesmo substituir o colostro se deveu à dificuldade de algumas propriedades em manejar o banco com colostro de boa qualidade e com volume suficiente. Além disso, há perdas nos descartes de colostro de vacas positivas para doenças como *Mycobacterium avium* ssp. paratuberculosis, leucose bovina viral, ou mastite por *Mycoplasma bovis* (MCGUIRK; COLLINS, 2003). Assim, os substitutos são hoje uma alternativa ao colostro materno e também uma ferramenta de auxílio à prevenção de doenças.

Segundo Quigley *et al* (2002) os suplementos de colostro são produtos com o objetivo de fornecer <100 g de IgG/dose, não sendo recomendados para substituir o colostro; por outro lado, os substitutos do colostro contêm >100 g IgG/dose e fornecem outros nutrientes exigidos pelo neonato. As fontes de IgG nos suplementos e substitutos são basicamente secreções lácteas (colostro e leite), sangue e ovos, no entanto o uso de IgG proveniente de colostro e de sangue tem maior especificidade e são mais adequados para a produção de produtos comerciais (QUIGLEY *et al*, 2005).

A literatura mostra grande variação nos resultados no que se refere à ingestão de Ig a partir do fornecimento de suplementos ou substitutos, assim como na eficiência aparente de absorção e na concentração sérica de IgG. É importante que o produtor saiba escolher o produto e entenda as diferenças entre suplementos e substitutos. Enquanto os suplementos devem ser coadjuvantes na colostragem, quando existe somente colostro de média qualidade, os substitutos devem ser utilizados na falta de colostro materno.

3.2.6 Métodos de avaliação do sucesso da colostragem

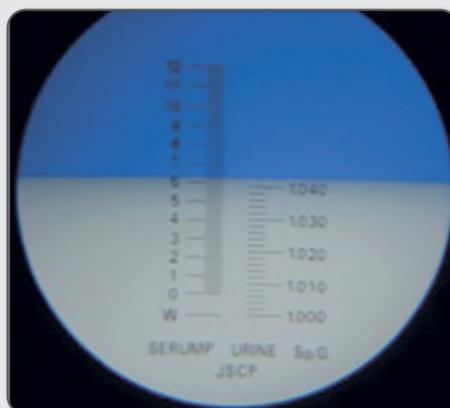
O monitoramento do sucesso da colostragem deve ser realizado de forma que ajustes no protocolo de colostragem possam ser realizados. Embora não existam muitas alternativas para um animal que apresente FTIP, a identificação de problemas só será possível por meio dessa medida. A transferência de imunidade passiva é considerada como adequada quando o animal apresenta, às 48 horas de vida, concentração superior a 10 mg/mL de Ig (WEAVER *et al*, 2000). Quando essa concentração é inferior, temos um animal com FTIP. Essas concentrações séricas de Ig são obtidas quando as metas de colostragem são alcançadas: colostro de boa qualidade (>50 mg/mL), nas primeiras 6 horas de vida, no volume de 10% do peso ao nascer.

Uma vez que existe alta correlação entre as concentrações séricas de proteína e Ig nos animais até por volta de 48h e a determinação de Ig é onerosa, o monitoramento do sucesso da colostragem é realizado por meio de medidas de proteína sérica total (PST). A PST, por sua vez, pode ser determinada por métodos laboratoriais ou com o refratômetro de proteína ou até mesmo o refratômetro de brix (DEELEN *et al*, 2014). Embora os refratômetros sejam diferentes, ambos estimam de maneira adequada a concentração sérica de Ig devido à alta correlação entre as medidas. A vantagem na utilização do refratômetro de brix é que um único aparelho pode ser utilizado na propriedade, tanto para avaliar a qualidade do colostro quanto para monitorar a transferência de imunidade passiva.

No período entre 24 e 48 horas de vida do bezerro, uma amostra de sangue deve ser coletada com tubo sem anticoagulante, para que seja obtido o soro. A amostra deve dessorar ou pode ser centrifugada. Antes da utilização do refratômetro de proteína ou de brix, deve-se calibrar o equipamento com água destilada, conforme recomendação do fabricante. Retira-se uma alíquota do soro, a qual é dispensada sobre a lente do equipamento (Figura 10). O refratômetro é colocado contra a luz para a observação na escala do valor indicado na linha que divide a área clara e a escura.

No caso do refratômetro de proteína consideramos que o animal teve adequada transferência de imunidade passiva quando os valores são superiores a 5,5 g/dL. Quando se utiliza o refratômetro de brix, valores superiores a 8,4% devem ser alcançados.

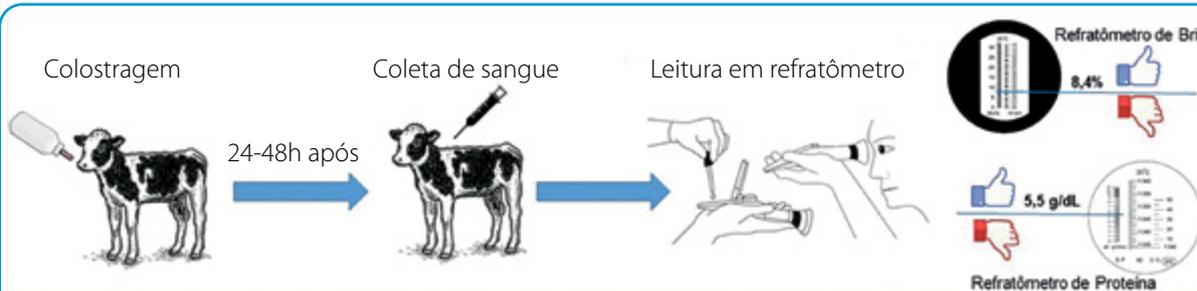
Figura 10 – Refratômetro de proteínas séricas e leitura de uma amostra de soro de bezerro com 48 horas de vida.



Fonte: Bittar, 2018.

Quadro 3 – Dicas para avaliação da transferência de imunidade passiva de bezeros.

Colostragem → 24-48h após → Coleta de sangue → Leitura em refratômetro



Refratômetro de Brix
8,4% (thumbs up)

Refratômetro de Proteína
5,5 g/dL (thumbs up)

Dicas para adequada avaliação:

- ✓ Fazer a coleta entre 24-48h de vida, antes de 24h a absorção de Ig ainda pode ocorrer; após 48h a correlação entre as medias e a concentração de Ig é baixa;
- ✓ Calibrar o equipamento para correta avaliação;
- ✓ Valores de proteína sérica >8,0 g/dL ou de % brix >14% devem ser avaliados com cautela: o animal pode estar desidratado ou o equipamento pode estar descalibrado;
- ✓ Avaliar sempre a amostra em temperatura ambiente.

Fonte: Bittar, 2018.

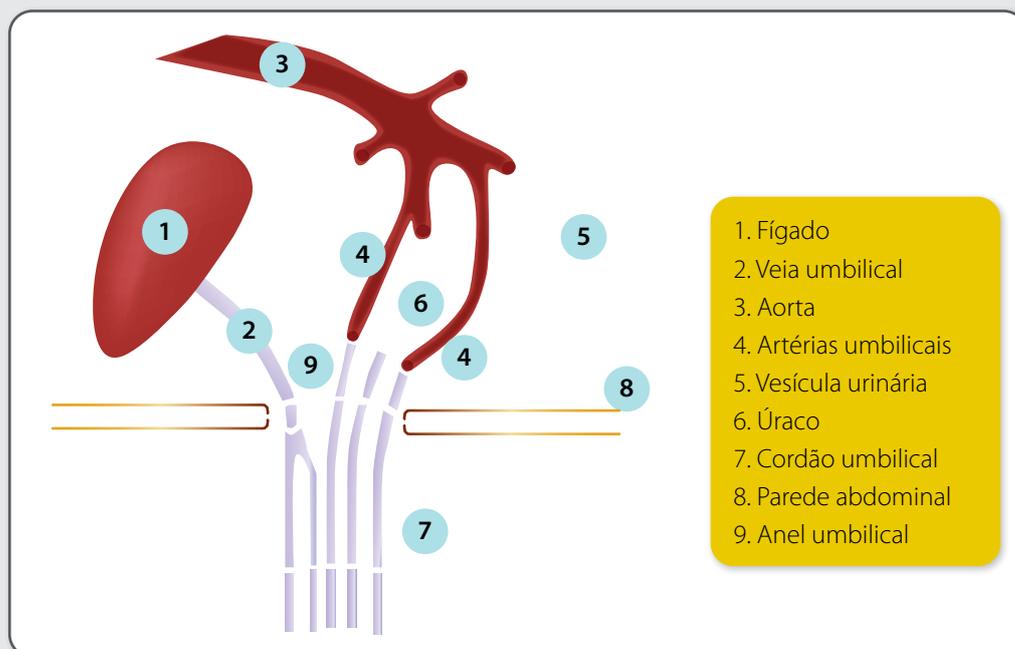
3.3 OUTRAS PRÁTICAS DE MANEJO REALIZADAS AO NASCER

Embora a colostragem seja a atividade mais importante a ser realizada com o recém-nascido, também são necessárias outras práticas de manejo como a cura de umbigo, a pesagem e identificação do recém-nascido.

3.3.1 Cura do umbigo

Os problemas umbilicais causam muitas perdas econômicas nos sistemas de produção uma vez que geram custos com medicamentos e assistência veterinária, aumentam a taxa de mortalidade e ainda retardam o crescimento dos animais. O umbigo é uma estrutura que está relacionada a vários órgãos do animal, incluindo o fígado (Figura 11). Desse modo, a assepsia e a cicatrização do mesmo são primordiais para a saúde do bezerro. A desinfecção correta do umbigo, logo após o nascimento dos animais, é algo que pode significar bom desempenho, saúde e contribuir significativamente na diminuição da mortalidade de bezerros.

Figura 11 – Estrutura do umbigo de bovinos.



Fonte: MilkPoint, 2010.

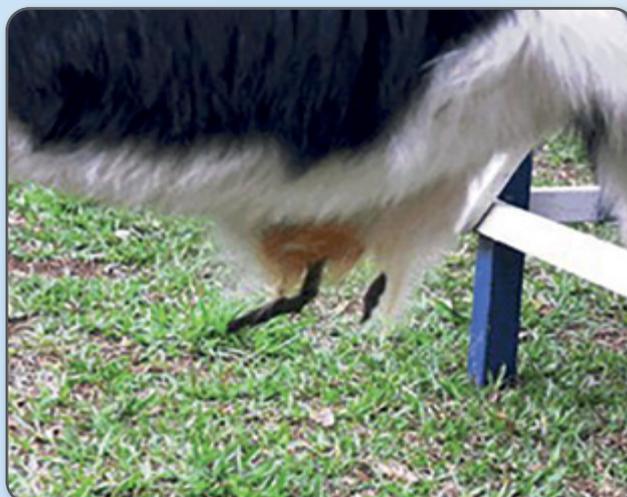
As onfalopatias, ou problemas de umbigo, representam uma das maiores preocupações com bezerros nos rebanhos brasileiros, tendo como principais causas fatores ambientais, higiênicos, traumáticos, bacterianos e congênitos, que, isolados ou em associação, provocam processos inflamatórios e/ou infecciosos nas estruturas do umbigo. Tais infecções podem resultar em septicemia, que ocorre devido presença de bactérias que ascendem a partir dos vasos umbilicais ou do úraco causando septicemia aguda ou crônica com patologia articular, meningites e abscessos hepáticos.

A falta de assepsia correta do cordão umbilical, logo após o nascimento, também está relacionada à ocorrência de hérnia umbilical. A hérnia pode ocorrer na região próxima ao umbigo, em consequência da saída de parte das vísceras através da abertura umbilical. Com a abertura umbilical dilatada, pode-se produzir uma evasão do peritônio e partes externas da pele, traduzindo-se externamente por aumento de volume. O cordão umbilical exposto será mais rápido e severamente contaminado de acordo com o ambiente no qual o bezerro é criado nos primeiros dias de vida. Quanto mais aberto, limpo, arejado e higienicamente tratado o ambiente dos recém-nascidos, menor é a ocorrência de afecções.

Quadro 4 – Cura do umbigo, sinais de infecção e erros comuns.

Cura do umbigo

- ✓ Após o nascimento, o umbigo do bezerro deve ser cortado caso seja maior que, aproximadamente, 5 cm.
- ✓ Desinfetar o umbigo com solução de iodo de 5 a 7%, submergindo completamente a estrutura dentro da solução.
- ✓ Repetir essa operação duas vezes ao dia, até a completa cicatrização.
- ✓ Não retornar o excedente da solução utilizada para dentro da garrafa que contém a solução nova, já que depois de alguns tratamentos a concentração da solução já não é mais de 5 a 7%.



Fonte: Bittar, 2018.

Sinais de infecção

- ✓ Dilatação ou espessamento do cordão umbilical.
- ✓ Dor à palpação.
- ✓ Eventualmente secreção purulenta e mau cheiro.
- ✓ Temperatura superior a do corpo do animal, característico de processos inflamatórios.
- ✓ Bezerro febril, apático e triste.
- ✓ Quando há o envolvimento das articulações, em função do desenvolvimento de artrite ou poliartrite, os animais apresentam dificuldade na locomoção com claudicação (manqueira).
- ✓ Nos casos em que ocorre somente o desenvolvimento de abscessos hepáticos, somente a necrópsia pode revelar a infecção.



- ✓ Não amarrar o umbigo.
- ✓ Não utilizar produtos como: mata bicheiras, repelentes e solução pré e pós *dipping*, pois não possuem concentração de iodo adequada para a cicatrização.
- ✓ Não injetar solução de iodo dentro do umbigo, pois pode levar sujidades para as estruturas relacionadas.

Fonte: Bittar, 2018.

3.3.2 Identificação

A identificação do animal, seja por meio de tatuagem, brinco ou colar, deve ser realizada logo nas primeiras horas de vida do bezerro. A identificação auxilia na elaboração de uma agenda de tarefas a ser realizada com o animal a exemplo de pesagens e vacinações. É importante que o animal tenha uma identificação permanente como a tatuagem, mas que uma identificação de mais fácil visualização seja utilizada conjuntamente (Figura 12).

Figura 12 – Tatuagem e brincagem de recém-nascido.



Fonte: Bittar, 2018.

Para a colocação de brincos é importante que seja feita assepsia e cura para rápida cicatrização, de forma a impedir a ocorrência de processo inflamatório e a possível perda do brinco.

3.3.3 Pesagem

O bezerro recém-nascido deve, também, ter sua data de nascimento e peso ao nascer registrados, possibilitando, assim, a avaliação e acompanhamento do desenvolvimento do animal. O peso do animal é de fundamental importância no manejo, uma vez que muitas das decisões são influenciadas por esse parâmetro, a começar pelo volume de colostro a ser fornecido. Os dados de pesagem dos animais permitem avaliar o sucesso da fase de aleitamento da propriedade, uma vez que é possível o cálculo do ganho de peso durante essa fase. O peso corporal (PC) do animal pode ser obtido por balanças mecânicas ou eletrônicas, ou estimado pelo uso de fita de pesagem, graduada em centímetros, que correlaciona o perímetro torácico com o PC, de acordo com o porte do animal, com acurácia de 5 a 7% do peso corporal (Figura 13).

Figura 13 – Pesagem em balança mecânica e estimativa utilizando fita de pesagem.



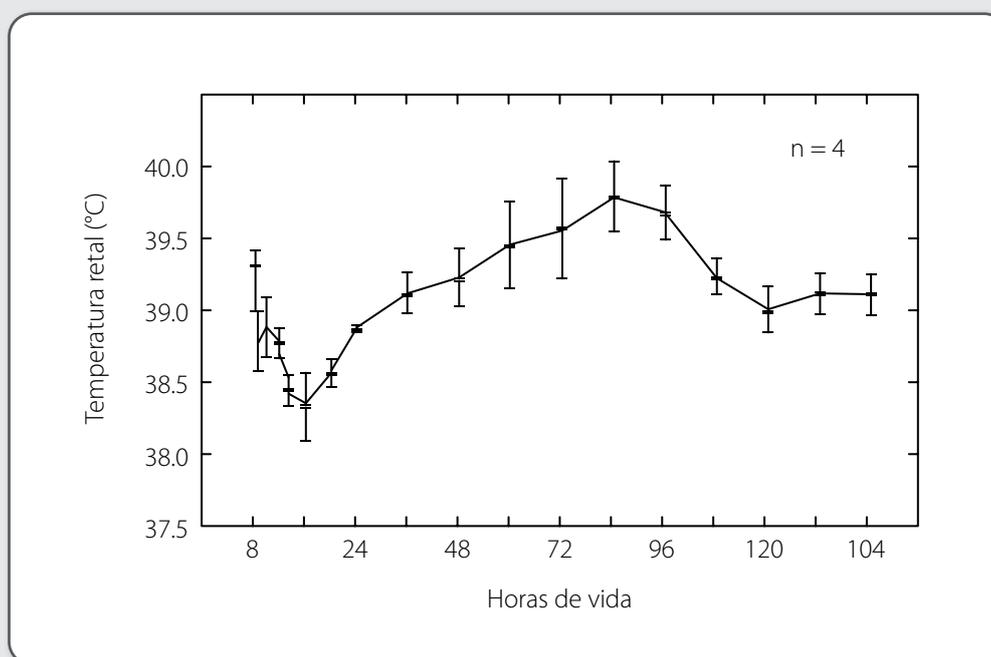
Fonte: Bittar, 2018.

3.3.4 Alojamento do recém-nascido

Logo após o parto, o bezerro enfrenta vários desafios fisiológicos devido à mudança do ambiente intrauterino para o ambiente extrauterino. Alguns desses desafios consistem em respirar, realizar o balanço ácido-base, começar a utilizar carboidratos, gordura e aminoácidos como fontes energéticas para as funções do corpo e regular a sua própria temperatura corporal, que antes estava sendo controlada pelo ambiente intrauterino.

O bezerro recém-nascido perde grande quantidade de temperatura por radiação, especialmente em ambientes frios. Isso ocorre tanto porque não possuem isolamento, devido à pouca gordura subcutânea, como também pela sua alta relação superfície massa corporal (DAVIS; DRACKLEY, 1998). Durante as primeiras 12 horas de vida, ocorre uma queda abrupta da temperatura, mesmo em bezerros em boa condição de saúde (Gráfico 5). Para manter a temperatura corporal, o bezerro começa a produzir calor a partir do metabolismo do tecido adiposo marrom. Começando a se alimentar (colostró) a produção de calor do bezerro aumenta notavelmente, ao mesmo tempo em que ocorre uma diminuição na perda de calor, fazendo com que bezerros nascidos em condições normais recuperem a temperatura corporal de 48 a 72 horas de nascidos. Como visto anteriormente, bezerros nascidos de partos distócicos têm maior dificuldade de controle da temperatura corporal.

Gráfico 5 – Temperatura retal em bezerros recém-nascidos (n = 4) alimentados uma hora após o nascimento.



Fonte: adaptado de Kurz; Willett, 1991.

Do ponto de vista de manejo, o tratador pode auxiliar com a redução de perda de calor pela geração de um ambiente confortável, protegido de correntes de ar frio, com cama adequada que permita um bom isolamento do piso. Além disso, o alojamento dos animais nascidos de parto distócicos em ambientes protegidos do frio e com aquecimento artificial também pode auxiliar o bezerro no desafio inicial do controle de temperatura corporal (Figura 14).

Figura 14 – Bezerro recém-nascido deitado sobre cama de palha sem ou com aquecimento por lâmpada.



Fonte: Bittar, 2018.



ANOTAÇÕES

4 MANEJO ALIMENTAR

O manejo alimentar de bezerras em aleitamento é determinante das taxas de morbidade e mortalidade, assim como do desempenho animal durante a fase de desaleitamento e na fase subsequente, tendo forte impacto na planilha de custo de animais de reposição. Devido à grande variedade de sistemas de produção de bovinos leiteiros, o manejo alimentar de animais em aleitamento também é bastante variável, tendo início no fornecimento de colostro e culminando com o processo de desaleitamento dos animais, importante para a manutenção do desempenho de animais recém-desaleitados.

Um dos pilares da criação de bezerros é o manejo alimentar. Uma nutrição equilibrada é fundamental para a saúde, bem-estar e produtividade (CONNELLY, *et al* 2014). Nutrição adequada favorece taxas de ganho de peso apropriadas e melhora a função imunológica, diminuindo assim a incidência de doenças, como diarreia e pneumonia e, conseqüentemente as taxas de mortalidade. A fase de aleitamento é um dos períodos mais críticos, pois é quando o animal está mais susceptível a doenças, além de não trazer retorno financeiro imediato, situação que persiste após o desaleitamento. Pesquisas feitas nos últimos anos mostram que o manejo alimentar na fase de aleitamento afeta o desempenho ao longo da vida do bezerro e a produção de leite futura.

O volume e o método de fornecimento da dieta líquida, além de influenciar aspectos imunológicos, comportamentais e econômicos, afeta o crescimento, o desenvolvimento da glândula mamária e a produção de leite futura, tendo grande efeito no consumo de concentrado e, portanto, no desenvolvimento ruminal.

O objetivo final da criação de bezerras é que as novilhas cheguem ao primeiro parto, aproximadamente, com 24 meses de idade (HEINRICH, 1993). Para alcançar esse resultado são necessárias taxas de crescimento em torno de 0,8 – 0,9 Kg/d, fornecendo-se nutrientes em elevadas quantidades e qualidade (LAMMERS, 1998).

Nas primeiras semanas de vida, as bezerras consomem quantidades insignificantes de dieta sólida, portanto os nutrientes que utilizarão nesse período, para seu crescimento, provêm quase de forma exclusiva da dieta líquida que consomem.

4.1 SISTEMAS DE ALEITAMENTO

Os sistemas de aleitamento podem ser divididos num primeiro momento em natural e artificial. O aleitamento natural (Figura 15) é realizado geralmente em propriedades que possuem animal não especializado para a produção de leite, onde não há possibilidade de se ordenhar as vacas sem a presença do bezerro. Existem muitas variações nos métodos de aleitamento natural, podendo o animal mamar durante toda ou parte da lactação. A mamada também pode ser realizada em apenas um dos quartos (tetos), que são alternados conforme a ordenha, ou ainda nos quatro quartos, quando é deixado o resíduo de leite após a ordenha. O sistema natural de aleitamento não é o mais adequado do ponto de vista de manejo de bezerros, pois não permite o conhecimento do volume de leite consumido. Esse sistema é característico por apresentar grande variação no desempenho dos animais, em resposta à variação na produção de leite de suas mães, maior ou menor volume disponibilizado ao animal, e a conseqüente variação no consumo de concentrado, como mostrou o trabalho de Campos *et al.* (1993).

Figura 15 – Aleitamento natural.



Fonte: Bittar, 2018.

No sistema de aleitamento artificial (Figura 16), os animais podem ser aleitados com mamadeiras, baldes com bicos, baldes, além de contêineres e aleitadores automáticos. Os três métodos de fornecimento são igualmente eficientes e resultam em mesmo desempenho animal, desde que a higiene desses utensílios seja adequada. Caso isso não ocorra, maior frequência de diarreia e redução no desempenho pode ocorrer, principalmente com o uso de mamadeira e bibeirão.

Figura 16 – Bezerros em aleitamento através de mamadeira, balde, container e aleitador automático.



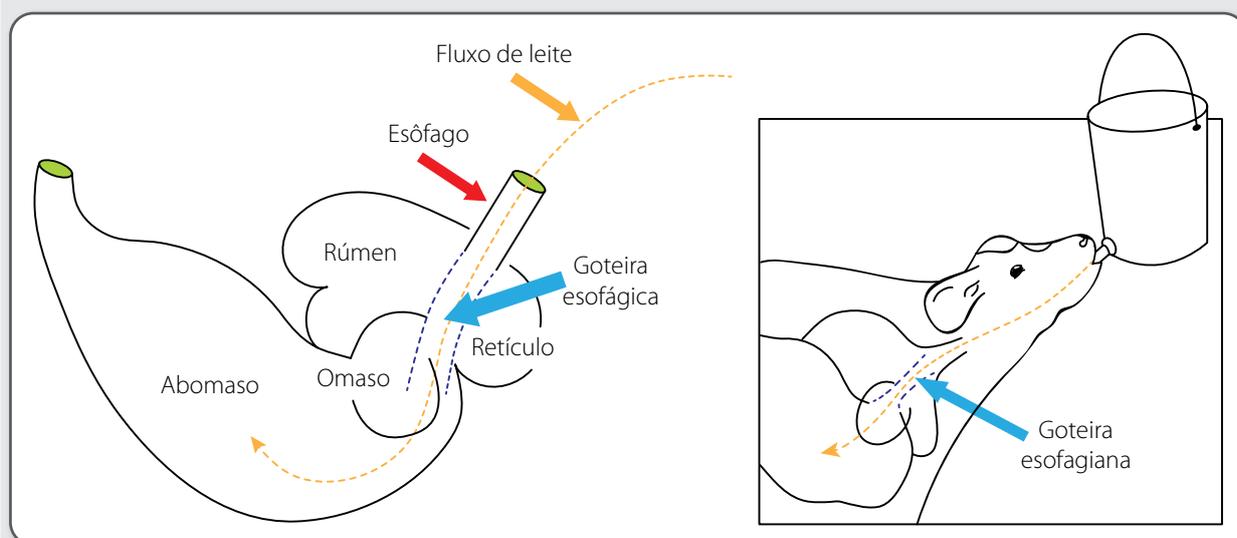
Fonte: Bittar, 2018.

Alguns produtores têm insistido em adotar a mamadeira, com o argumento de que a goteira esofágica não se fecha quando o leite é fornecido no balde. Vários trabalhos mostram que o fechamento da goteira independe do posicionamento da cabeça do animal.

A goteira esofágica é uma dobra que se forma por um reflexo nervoso, fazendo com que a dieta líquida não caia no rúmen, passando para o omaso e abomaso, onde será digerida (Figura 17). Quando a dieta líquida vai para o rúmen, ocorre fermentação e muitos bezerros podem apresentar acidose e diarreia por esse motivo.

O fechamento ocorre em função de estímulos nervosos, principalmente gustativos, mas também visuais e olfativos. Um experimento clássico demonstrou que quando o leite é fornecido diretamente no esôfago do animal, a goteira esofágica se fecha pelo fato do animal estar esperando o fornecimento de leite (ORSKOV *et al*, 1970). Com a idade, esse estímulo se perde, embora alguns animais ainda em aleitamento também possam perdê-lo. Conforme Davis e Drackley (1998), alguns animais deixam de consumir a dieta líquida pelo ato de sugar, passando a bebê-la. No entanto, esses animais podem ser novamente treinados a fechar a goteira apenas deixando-os mamar com o auxílio do bico de uma mamadeira ou dos dedos do tratador.

Figura 17 – Goteira esofágica.



Fonte: Adaptado de Merrick Animal Nutrition, Inc, 2010.

Existem vantagens e desvantagens na adoção de utensílios com bicos e os baldes, mas o ponto principal, que faz diferença em termos de desempenho e até taxas de mortalidade, é a limpeza dos utensílios. Quando a higiene é boa, todos resultam no mesmo desempenho. No entanto, quando a limpeza dos utensílios com bicos é ruim, tem-se alta ocorrência de diarreias e consequentemente baixo desempenho e alta taxa de mortalidade. É necessária a troca dos bicos após o término da data de validade.

Quadro 5 – Vantagens e desvantagens do uso de bicos e baldes para o aleitamento de bezerras.

Utensílios com bicos

Vantagens

- Não exige treinamento.
- Atende a necessidade de mamar.
- Maior secreção de saliva e enzimas digestivas.
- Reduz a ocorrência de mamada não-nutritiva.



Desvantagens

- Grande dificuldade de higienização.
- Fixa volume de fornecimento em 2 L.



Baldes

Vantagens

- Facilidade de higienização.
- Maior velocidade de consumo.
- Possibilidade de maior volume de fornecimento.



Desvantagens

- Exige treinamento.
- Maior ocorrência de mamada cruzada.



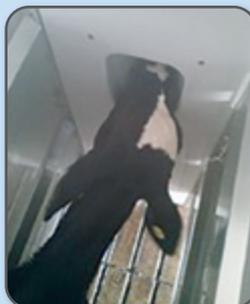
Fonte: Bittar, 2018.

Independentemente do tipo de utensílio utilizado para o aleitamento, fornecer dieta líquida para um grande número de animais é uma tarefa laboriosa e demorada. Assim, alguns sistemas de produção têm adotado o sistema de aleitamento coletivo utilizando-se contêineres. A desvantagem desse tipo de aleitamento é a falta de controle de consumo individual. Esse problema, no entanto, pode ser resolvido com o uso de sistema de automação, com os aleitadores automáticos.

Quadro 6 – Uso de aleitador automático ou aleitamento coletivo através de contêineres.

Aleitador

- Dieta líquida libera após a identificação do bezerro.
- Maior número de refeições, reproduzindo o comportamento natural de alimentação.
- Animais de um mesmo lote podem ter programas de alimentação diferenciados.
- Pode ou não ter o fornecimento de concentrado acoplado.



Aleitador coletivo

- Reduz o tempo gasto com o aleitamento.
- Requer atenção especial para a formação de lotes homogêneos, reduzindo problemas de dominância.
- Número de bezerros no lote deve ser menor que o número de bicos disponíveis.
- Não permite controle individual de consumo.
- Grande ocorrência de manada não-nutritiva.



Fonte: Bittar, 2018.

4.1.1 Temperatura do leite

A temperatura do leite a ser fornecido deve ser próxima à temperatura corporal do animal, sendo isso mais importante para regiões de clima frio. O fornecimento de leite em temperaturas um pouco mais baixas, em regiões de clima quente, não apresenta problema algum aos bezerros, os quais apresentam mesmo desempenho e incidência de diarreia que animais recebendo leite morno. Entretanto, o consumo de leite apresentando temperatura inferior a 10 °C pode reduzir a secreção de fluídos e enzimas abomasais e pancreáticas. Por outro lado, em países de clima frio, o fornecimento de leite em temperatura abaixo da temperatura corporal pode resultar em redução no desempenho, visto que o animal gasta energia para elevar a temperatura do leite consumido.

4.1.2 Frequência de aleitamento

Embora a maior parte dos trabalhos não mostre diferenças quanto ao desempenho dos animais, a adoção do aleitamento uma vez ao dia exige maior habilidade de manejo, principalmente porque implica em bezerros mais susceptíveis ao estresse, infecções e ocorrência de diarreias, especialmente em bezerros que recebem grande quantidade de leite. STANLEY et al., (2002), não observaram diferenças no desempenho de animais da raça Holandês ou Jersey quando compararam o fornecimento de uma ou duas refeições de sucedâneo, em volume correspondente a 10% do peso inicial (Tabela 5).

Tabela 5 – Efeito da frequência de aleitamento no desempenho de bezerros leiteiros.

	Holandês		Jersey	
	2x/d	1x/d	2x/d	1x/d
Peso ao nascer (Kg)	39,1	35,6	24,5	26,8
Peso ao desaleitamento (Kg ¹)	51,8	53,0	33,1	31,3
Peso ao final do estudo (Kg ²)	63,5	63,9	37,4	36,8
Consumo de concentrado (g/d)	785,3	749,7	521,9	507,4
Consumo de concentrado (%PV)	1,36	1,44	1,56	1,53

¹ Desaleitamento abrupto na 6ª semana de vida.

² Final do estudo na 8ª semana de vida.

Fonte: adaptado de Stanley *et al.*, 2002.

Ainda em relação a maior habilidade de manejo de bezerros, é importante salientar que a ocorrência de diarreia e flutuações no consumo de leite é mais comum em bezerros que recebem todo o leite em uma única refeição, do que em bezerros que recebem refeições menores e mais frequentes. Mesmo com algumas vantagens, apenas 0,6% dos produtores americanos aleitam seus bezerros uma vez ao dia e apontam, como principal motivo para essa decisão, o fato de que o aleitamento em uma única refeição reduz de forma marcante o tempo de permanência com os bezerros (NAHMS, 1993). O horário de aleitamento é uma oportunidade para observar e conhecer os animais e, portanto, diagnosticar problemas. Além disso, com a tendência de aumento no volume de fornecimento de dieta líquida, tendo em vista os benefícios no potencial de produção de leite futuro, uma única refeição não garante consumo de todo o volume. Quanto maior o volume fornecido por dia, maior deverá ser o número de refeições.

4.2 DIETA LÍQUIDA

A dieta líquida é um dos componentes que mais onera o custo de criação de bezerras leiteiras, representando pelo menos 70% dos custos variáveis. Dessa forma, o desaleitamento precoce ou a adoção de dieta líquida de baixo custo, pode reduzir o custo final da novilha de reposição.

Após dois dias de fornecimento de colostro, o animal pode passar a receber leite ou sucedâneo. Nas primeiras semanas de vida, as bezerras consomem quantidades insignificantes de dieta sólida, portanto, para seu crescimento, os nutrientes que utilizarão nesse período provêm quase que de forma exclusiva da dieta líquida que consomem.

4.2.1 Fonte de dieta líquida

Estudos recentes determinaram que os efeitos do aleitamento dos bezerros na produção de leite futuros estão associados ao tipo e qualidade dos nutrientes fornecidos (MOALLEM *et al*, 2010). Existem muitas opções de dieta líquida para bezerros, sendo o leite integral o ideal, o qual pode ser substituído por diversas outras opções como leite descarte, soro de leite, colostro fermentado e diversas formulas comerciais, denominadas sucedâneos lácteos.

- **Leite integral:** por possuir o perfil de aminoácidos mais próximo àquele exigido pelos animais para seu crescimento, apresenta-se como a opção de dieta líquida mais adequada. Entretanto, o leite constitui a principal fonte de renda nas propriedades leiteiras tornando seu fornecimento para os animais custoso e até, às vezes, inviável.
- **Leite de descarte ou não comercializável:** pode ser composto por colostro de baixa qualidade (não indicado para armazenamento no banco de colostro), leite de transição e ainda leite proveniente de vacas com mastite ou em tratamento com antibióticos. A maior preocupação com o uso de leite descarte tem sido a contaminação bacteriana excessiva e subdoses de antibióticos. Embora bactérias possam estar presentes no leite devido à ocorrência de mastite, a contaminação mais provável está normalmente relacionada ao inadequado manejo de ordenha, principalmente com relação ao manuseio e armazenamento do leite até o fornecimento aos bezerros. Como resultado, é crescente o uso de pasteurizadores para redução de carga bacteriana e eliminação de patógenos como *Salmonella* e *Mycoplasma* (MOORE *et al*, 2009). Tem sido demonstrado o benefício econômico da alimentação com leite descarte pasteurizado em comparação aos substitutos do leite. Bezerros alimentados com leite pasteurizado apresentam maior ganho de peso e menores taxas de morbidade e mortalidade.

Embora a redução da contaminação bacteriana do leite fornecido aos bezerros deva ser o principal foco de um programa de alimentação de bezerras leiteiras, medidas relacionadas à adequação da qualidade do leite, do ponto de vista nutricional, devem ser consideradas. Muitas propriedades formam um *pool* com todo o leite não comercializável para fornecimento às bezerras, resultando em alterações diárias na qualidade e composição da dieta líquida, principalmente no teor de sólidos (MOORE *et al*, 2009).

A alta carga bacteriana também é um problema e pode resultar em diarreias. Maynou *et al* (2015) observaram que bezerros aleitados com leite descarte pasteurizado tiveram maior probabilidade de apresentar resistência a ampicilina, cefalotina e ceftiofur, nos dias 35 e 56. Mas, valores superiores a 55,5% dos isolados de *E. coli* foram resistentes a penicilina, perlimicina, eritromicina, tetraciclina e estreptomicina. Assim, fornecer leite descarte para bezerros, mesmo que pasteurizado, pode desencadear a ocorrência de *E. coli* resistente no intestino de bezerros leiteiros.

O ideal é a separação do leite proveniente de vacas com mastite ou em tratamento para fornecimento para animais mais velhos e alojados individualmente. O colostro de baixa qualidade e o leite de transição devem ser fornecidos para os animais mais novos, tendo em vista os efeitos benéficos do fornecimento prolongado de colostro tanto na saúde quanto no desempenho dos animais (BERGE *et al*, 2009).

- **Colostro e leite de transição fermentado:** a fermentação de colostro e de leite de transição pode resultar em alimento de boa qualidade que permite taxas de ganho de peso comparáveis àquelas observadas com o fornecimento de leite ou sucedâneo, desde que as condições de manejo alimentar e sanitários sejam adequadas. Existem dois tipos de fermentação, **aeróbica** e **anaeróbica**. Devido às condições de temperatura prevalentes no Brasil, a fermentação aeróbica não se mostrou adequada, resultando em dieta líquida com presença de mofos e bolores e conseqüentemente baixos desempenhos e alta mortalidade.

Já a técnica de fermentação anaeróbia desenvolvida por Saalfeld (2008), consiste em armazenar colostro/leite de transição em garrafas plásticas de 0,5, 1 ou 2 L, preenchidas completamente de forma a retirar o ar do sistema, por um período de 21 dias. O armazenamento é importante em situações onde a demanda por dieta líquida diária é pequena, mas a produção de colostro é alta, como ocorre em rebanhos pequenos com vacas de alta produção.

No entanto, o trabalho de Ferreira *et al* (2013b) mostrou que embora o material sofra fermentação anaeróbia adequada, garantindo armazenamento sem o aparecimento de fungos e bolores, a qualidade nutricional é bastante prejudicada, resultando em baixo desempenho dos animais quando diluído em água (FERREIRA *et al*, 2013a).

Por outro lado, o trabalho demonstrou potencial de inclusão de silagem de colostro na dieta líquida de bezerros, quando feita a diluição em leite Azevedo *et al*. (2013). Nesta situação, o ganho de peso foi semelhante ao observado com o leite integral (734,5 vs. 806,4 g/d), enquanto que a diluição em água resultou em baixo ganho de peso (484,5 g/d) e conseqüentemente menor peso final, corroborando os dados de Ferreira *et al*. (2013a).

- **Soro de leite:** é um subproduto da produção de queijo e pode estar disponível em grandes quantidades em algumas regiões. É considerado um problema para a indústria, devido à impossibilidade de descarte sem tratamento, e por isso, muitas vezes, esse subproduto é

comercializado a preços irrisórios para produtores de leite. Mais recentemente a indústria desenvolveu métodos de secagem desse material, de forma que o soro seco tem sido utilizado na produção de inúmeros outros produtos para alimentação humana ou mesmo animal, como na formulação de sucedâneos. Embora seja utilizado por muitos produtores, o soro de leite é uma dieta líquida extremamente desbalanceada quando comparada a composição do leite integral e não deve ser utilizado para substituir o leite dos bezerros. Apresenta baixíssimo teor de sólidos (7%), 12% de gordura; 70% de lactose – o que resulta em grande incidência de diarreias –, somente 10-12% de proteína, além de altas concentrações de minerais (LIZIERE; CAMPOS, 2001). Assim, o soro *in natura* não deve ser fornecido a bezerros em aleitamento.

- **Sucedâneo lácteo:** Os primeiros sucedâneos lácteos eram constituídos basicamente por subprodutos da indústria leiteira adicionados de farelos de trigo, aveia e óleos vegetais. Ao final dos anos de 1950 e início de 1960 a indústria começou a formular sucedâneos com diferentes ingredientes de origem láctea e animal. O principal ingrediente utilizado, devido a seu baixo custo na época, era o leite desnatado em pó, como fonte de proteína e carboidrato. Já no meio da década de 1960, houve um aumento do preço dos ingredientes de origem láctea, o que resultou na busca por substitutos dos mesmos. O custo elevado dos ingredientes, principalmente proteína proveniente do leite, faz com que a utilização de proteína de fontes vegetais se torne uma alternativa interessante na formulação de sucedâneos lácteos.

Os maiores problemas com a utilização de sucedâneos estão relacionados ao excesso de amido ou fibra na formulação, tipo ou inadequada incorporação de fontes de gordura, mas principalmente a utilização de fontes proteicas de baixo aproveitamento ou que promovam transtornos digestivos aos animais. Devido à limitada capacidade de digestão dos bezerros, durante as primeiras semanas de vida, os ingredientes utilizados na formulação dos sucedâneos lácteos merecem especial importância.

De maneira geral, para a **adequada formulação** de um sucedâneo, devem ser utilizados ingredientes que contenham carboidratos, proteínas e gorduras digestíveis para bezerros. Diversos aspectos devem ser considerados quando se avalia diferentes formulações comerciais.

A **idade do animal** deve ser considerada uma vez que bezerros com menos de 3 semanas não tem o trato digestório pronto para digerir fontes de carboidrato e de proteína de origem vegetal, como bezerros mais velhos o fazem. Assim, alguns produtos comerciais só podem ser fornecidos para bezerros com mais de 3 semanas de idade, havendo necessidade de outra dieta líquida no sistema de criação.

O aspecto mais importante na avaliação dos sucedâneos é a **adequação dos ingredientes** e a **taxa de inclusão** dos mesmos. Sucedâneos de boa qualidade devem apresentar em seu rótulo a lista de ingredientes, assim como os níveis de garantia em nutrientes. Normalmente, os produtos mais baratos são aqueles que tem alta inclusão de proteína não láctea, devendo-se atentar para isso, principalmente quando o objetivo for aleitar bezerros já a partir da primeira semana de vida.

As melhores **taxas de diluição** foram definidas com base no melhor desempenho e também na ocorrência de diarreias. Trabalhos antigos (PETTYJOHN *et al*, 1963; JENNY *et al*, 1982), avaliando diferentes taxas de diluição dos produtos disponíveis naquela época, mostram melhores desempenhos e menor ocorrência de diarreias com diluições de 10 a 15% de sólidos. Atualmente, diluições de até 17,5% de sólidos são recomendadas na literatura, sem prejuízos à saúde ou ao desempenho animal, sendo bastante comuns em programas de crescimento acelerado. No entanto, a experiência no bezerreiro experimental da ESALQ/USP mostra problemas de aceitação da dieta líquida quando as diluições dos produtos comercializados no Brasil são feitas para mais de 16% de sólidos.

A adequação dos ingredientes é sem dúvida o ponto mais importante na escolha de uma formulação. A recomendação do NRC é de que os sucedâneos contendam por volta de 20-22% de proteína, podendo ser a fonte proteica de origem láctea ou não. As proteínas lácteas são as melhores fontes para bezerros jovens uma vez que apresentam alta digestibilidade (87-97%, dependendo da fonte), bom balanço de aminoácidos e ausência de fator antinutricional. Bezerros com menos de 3 semanas de idade devem receber fórmulas que contendam somente proteínas de origem láctea, e quando houver proteína de origem vegetal é necessário que seja uma fonte isolada ou concentrada de proteína.

Fontes de origem não láctea podem reduzir a disponibilidade de proteína, além de causarem diarreias alimentares e alergias, reduzindo o desempenho e aumentando as taxas de mortalidade. Sucédâneos com fontes não lácteas de proteína também podem ser consideradas adequadas, no entanto, somente para bezerros com mais de 3 semanas de vida.

Uma fonte de **proteína de origem láctea** muito comum nos sucedâneos é o soro de leite, um coproduto da fabricação de queijos. Na lista de ingredientes podem aparecer soro, soro desidratado, ou proteína concentrada de soro (em inglês, WPC). A diferença desses produtos é a quantidade de lactose e minerais removida na secagem ou desidratação do soro. Por exemplo, soro desidratado contém 12%, enquanto o WPC contém 80% de proteína. Essas proteínas são as de melhor qualidade para animais jovens.

As opções de **fontes proteicas não lácteas** incluem proteínas da soja, farinha de soja, proteínas de trigo, batata e plasma animal. A proteína da soja tem digestibilidade e conteúdo em aminoácidos baixos. Além disso, assim como a farinha de soja, pode causar reações alérgicas no intestino, reduzindo a disponibilidade de proteína para o bezerro e causando diarreias, essas duas fontes de proteína são melhor utilizadas por bezerros com idade acima de 3 semanas.

A proteína hidrolisada do glúten de trigo é de alta qualidade, econômica, e produzida a partir da farinha de trigo pela separação da proteína e do amido do glúten. No entanto, tem baixa fibra e cinzas, além de conter uma maior porcentagem de proteína quando comparada aos produtos da soja. Além disso, não apresentam fatores antinutricionais que podem causar reações alérgicas, responsáveis por reduzir o desempenho animal.

Os dois compostos mais utilizados para **substituir proteína de origem láctea** são glúten solúvel de trigo e proteína de soja concentrada, e, em muitos sucedâneos, a inclusão desses ingredientes pode chegar a 50% (DRACKLEY *et al*, 2006). No entanto, esses dois substitutos de proteína láctea apresentam limitações, como, no caso, a proteína de soja concentrada tem o perfil de aminoácidos deficiente em metionina e lisina; e o glúten solúvel de trigo apresenta deficiência em lisina e outros aminoácidos essenciais. Para diminuir essas deficiências, aminoácidos sintéticos podem ser utilizados na formulação dos sucedâneos. (TANAN, 2007).

A porcentagem de **gordura** no leite integral com base na matéria seca é de 30%. Os sucedâneos devem conter entre 10 e 25% de gordura bruta (DAVIS; DRACKLEY, 1998). Bezerros com menos de duas semanas não digerem fontes não lácteas de gordura, de forma que sucedâneos com alta gordura láctea reduzem o risco de diarreias. No entanto, como a gordura de origem láctea tem alto valor comercial, fontes alternativas, como óleo de coco ou de palma são largamente utilizados. Importantes na avaliação das fontes de gordura são os pontos de fusão (decisivo para que a homogeneização e a diluição do pó em água ocorram de forma adequada), de odor, e de perfil de ácidos graxos. Além disso, a adição de emulsificantes como monoglicerídeos, diglicerídeos e, principalmente, a lecitina facilitam o aproveitamento pelos animais (JENKINS *et al*, 1980).

A quantidade de **fibra** de uma formulação é um bom indicativo da inclusão de fontes de proteína de origem vegetal. Quanto maior a inclusão dessas fontes, maior será o teor de fibra da fórmula. Os sucedâneos para bezerros com menos de 3 semanas de idade não devem apresentar mais que 0,15% de fibra bruta em sua composição. Embora os altos teores de fibra bruta indiquem a inclusão de proteína de origem vegetal, valores menores que 0,15% não garantem sua ausência. Isso ocorre devido às tecnologias para a retirada de carboidratos solúveis e também fibras da proteína da soja, por exemplo.

A possibilidade de **inclusão de aditivos** que auxiliam no controle profilático de diarreias também pode ser listada como benefício do fornecimento de formulações comerciais. Os produtos nacionais podem trazer em sua formulação os anticoccidianos (decoquinato e lasalocida), probióticos (MOS), além de ácidos orgânicos.

As informações constantes nos rótulos dos produtos devem ser consideradas pelo produtor para a escolha entre os diferentes produtos comercializados. Alguns aspectos devem ser levados em conta, como o fato do crescimento do animal ser regulado pelo seu consumo de energia e proteína. Dessa forma, as metas de desempenho animal devem ser compatíveis com a composição da dieta líquida (% de proteína e energia) adotada e com o programa de aleitamento (L/d), que vão, em última análise, determinar o consumo de nutrientes pelo animal.

Como apresentado anteriormente, considerando a composição de alguns produtos comerciais, conclui-se que alguns não são indicados para o programa de aleitamento intensivo. O rótulo dos produtos traz informações básicas de níveis de garantia, ingredientes utilizados e possíveis substitutos, recomendações de diluição, além de recomendações gerais/manejo.

Como escolher um sucedâneo lácteo?

Avaliar rótulo

- Níveis de garantia.
- Ingredientes.
- Instruções de diluição.
- Instruções de alimentação.
- Recomendações gerais/manejo.

Avaliação dos níveis de garantia

- Proteína: >22%, fonte de alta digestibilidade.
- Gordura: 15-20%.
- Fibra: <0,15%.
- Lactose: ≈ 43%.

Avaliação da qualidade

- Produto seco: coloração creme a bege claro, sem empedramento e com odor agradável.
- Produto diluído: diluição fácil, sem sedimentação, cor, sabor e odor parecidos com leite.

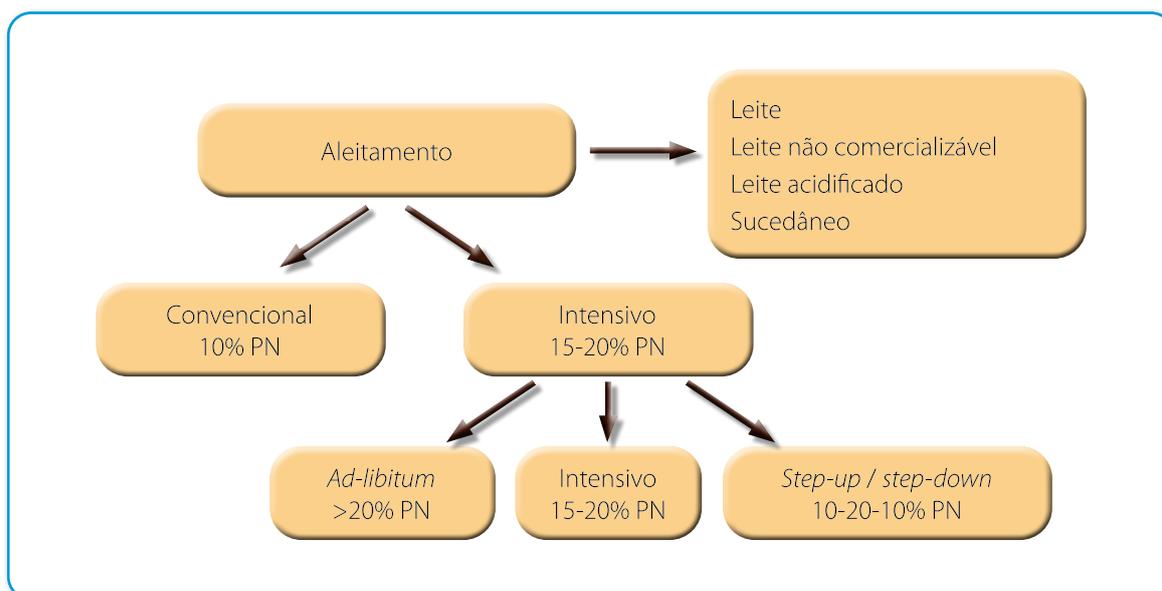
Fonte: Bittar, 2018.

4.2.2 Volume de fornecimento

A quantidade de dieta líquida a ser fornecida às bezerras tem se tornado um tema polêmico devido a novos programas de alimentação desenvolvidos por companhias de sucedâneos e por universidades americanas. Esses programas sugerem fornecimento de maiores quantidades de sucedâneo (2x o convencional) durante as duas primeiras semanas de vida da bezerra, de forma a obter ganhos de até 900g/d (DIAZ *et al*, 2001), já que nesse período os animais apresentam maior eficiência de ganho.

Existem diferentes sistemas de aleitamento, que variam tanto no volume de fornecimento, em função do peso ao nascer do animal, quanto à taxa de diluição no caso da adoção de sucedâneos. Os sistemas são classificados como convencional ou intensivo, o qual se subdivide em outros três sistemas.

Quadro 8 – Sistemas de aleitamento de bezerros.



Fonte: Bittar, 2018.

Cada um dos sistemas fornece volumes de dieta líquida diferentes por terem também objetivos diferentes (Tabela 6). O sistema mais tradicional é o convencional, quando são ofertados volumes restritos de dieta líquida, com o objetivo de estimular o consumo de concentrado, permitindo o desaleitamento mais precocemente. Nos sistemas intensivos, maiores volumes são fornecidos, muitas vezes até com maior teor de sólidos, de forma a aumentar as taxas de crescimento do animal. No entanto, como o consumo de concentrado é inversamente relacionado com o consumo de dieta líquida, existe maior dificuldade para desaleitar esses animais.

Tabela 6 – Características dos diferentes sistemas de aleitamento de bezerros.

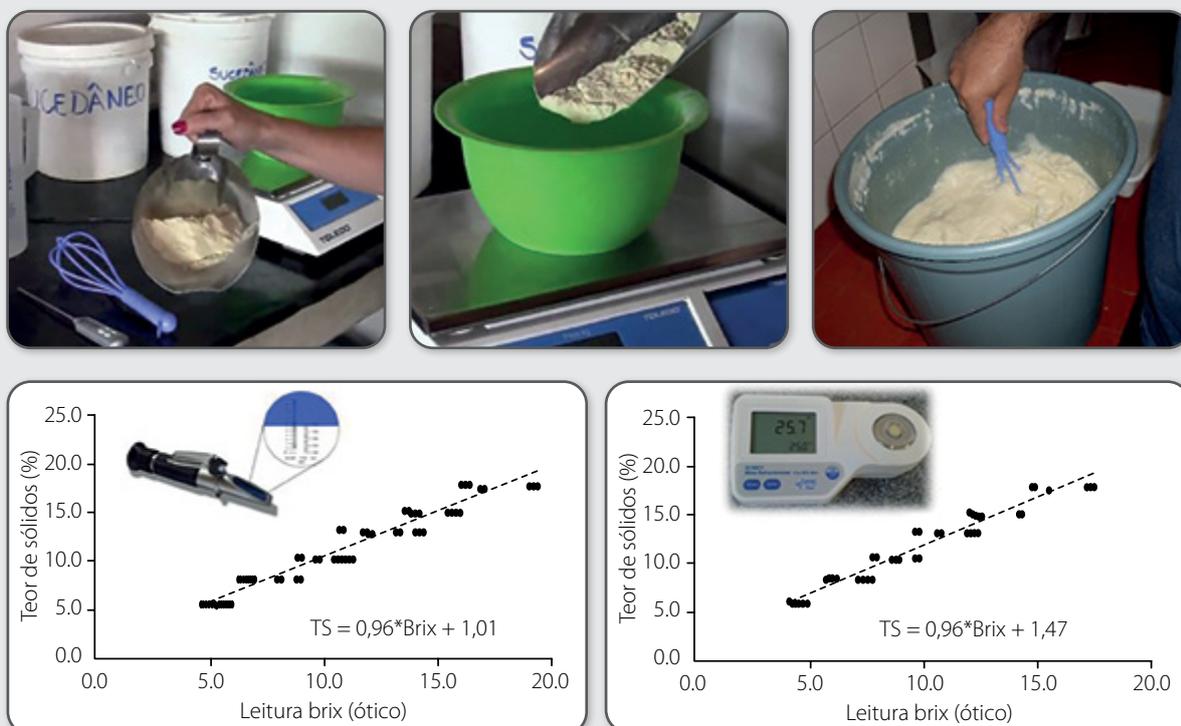
	Convencional	Intensivo		
		Intensivo	À vontade	Programado
Volume fornecido				
(%) peso ao nascer	10% PN	15-20%	>20% PN	10%-20%-10%
(L/d) (aproximado)	4 L	6-8 L	>8L	4 L-8 L-4 L
Período de aleitamento	60 dias ou menos	60-90 dias	60-90 dias	60-90 dias
Objetivo	Estimular consumo de dieta sólida, permitindo desaleitamento precoce.	Maior ganho de peso e aumento no potencial de produção de leite futuro.	Maior ganho de peso, reproduzindo o hábito natural de mamada, e aumento no potencial de produção de leite futuro.	Maior ganho de peso no período intermediário e estimular consumo de dieta sólida no período anterior ao desaleitamento. Aumento no potencial de produção de leite futuro.
Dieta líquida	Leite ou sucedâneo.	Leite ou sucedâneo com % de sólido variável.	Leite ou sucedâneo, ambos acidificados.	Leite ou sucedâneo com teor de sólido variáveis.

	Convencional	Intensivo		
		Intensivo	À vontade	Programado
Sucedâneo Lácteo				
% Proteína	20-22%	>24%	>24%	>24%
% Gordura	15-20%	15-20%	15-20%	15-20%
% Sólidos	12,5%	12,5-16%	12,5 – 16%	12,5 – 16%
Ganho aproximado, g/d	400-500 g/d	680-1.000 g/d	680-1.200 g/d	680-1.000 g/d

Fonte: Bittar, 2018.

As taxas de diluição mais comuns giram em torno de 12,5% de sólidos, o que significa adicionar água em 0,125 kg de pó até o volume de 1 L. Essa taxa está de acordo com a recomendação da maior parte dos produtos comerciais de diluição de 1:8, sendo então pesados 1 kg de pó e adicionada água até o volume de 8 L. Para isso, mostra-se necessária uma balança para que as diluições sejam bem feitas. Além disso, a boa diluição dependerá da temperatura adequada da água, que normalmente está em torno de 40°C. O teor de sólidos pode ser confirmado pelo uso de refratômetro de brix, sendo utilizados ajustes diferentes se o equipamento for óptico ou digital (Figura 18).

Figura 18 – Preparo de sucedâneo e equações para avaliação do teor de sólidos utilizando-se refratômetro de brix.



Fonte: Bittar, 2015.

4.2.3 Fornecimento de água

Independentemente do fornecimento de leite, o animal deve receber água de boa qualidade já na primeira semana de vida (Figura 19). Vários trabalhos demonstraram que a disponibilidade de água está diretamente relacionada ao consumo de concentrado e à recuperação de quadros de diarreia. Bezerros que não tem água de bebida disponível consomem menos concentrado, diminuindo as taxas de ganho em 30% e atrasando o desenvolvimento ruminal. No entanto, o fornecimento de água no mesmo horário do fornecimento do leite pode levar ao consumo descontrolado, sendo interessante sua ausência até que o bezerro perca o estímulo da mamada.

Figura 19 – Fornecimento de água para bezerros em aleitamento.



Fonte: Bittar, 2018.

4.3 DIETA SÓLIDA

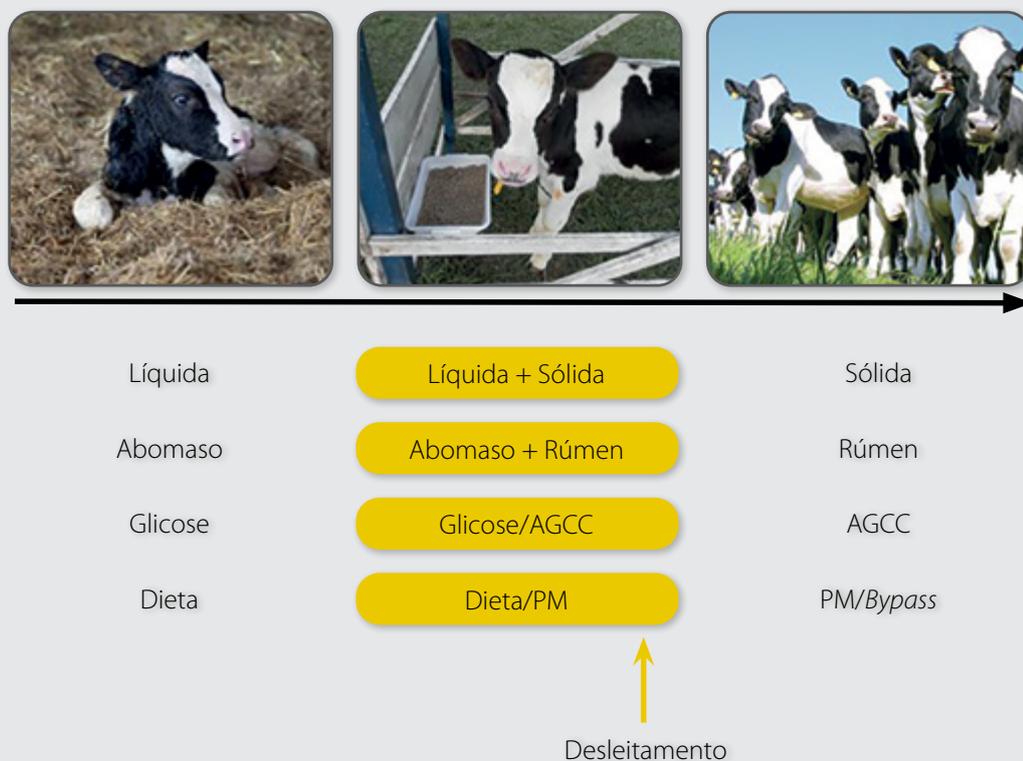
4.3.1 Importância da dieta sólida para o desenvolvimento do rúmen

O principal objetivo na fase de aleitamento é estimular o consumo de concentrado. Durante essa fase, o animal desenvolverá o sistema de digestão próprio de ruminantes e, ao final, deverá estar apto a sobreviver e crescer apenas se alimentando de dieta sólida, composta de concentrado e volumoso.

A fase de transição de pré-ruminante para ruminante está relacionada ao desenvolvimento do rúmen, onde se estabelecerão microrganismos que realizarão fermentação da dieta consumida.

Na fase pré-ruminante, a dieta é basicamente líquida, o principal órgão digestivo é o abomaso, a fonte de energia é principalmente glicose e a proteica, totalmente proveniente da dieta. No ruminante, a dieta está na forma sólida, as fontes de energia utilizadas pelo animal são os ácidos graxos de cadeia curta (AGCC) e glicose proveniente de digestão intestinal, e a fonte proteica é composta de proteína microbiana (PM) e proteína sobrepassante. Durante a fase de transição essas duas situações se misturam e o manejo alimentar será determinante de uma transição mais lenta ou mais precoce (Figura 20).

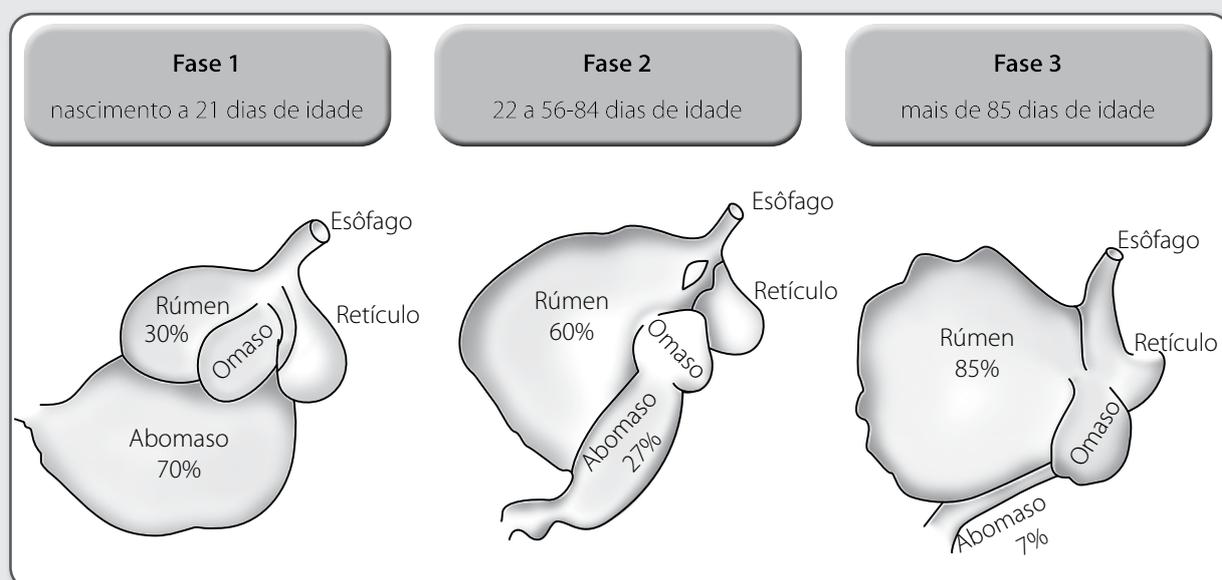
Figura 20 – Alterações no órgão principal de processo de digestão e fontes de energia e proteína para ruminantes do nascimento à vida adulta.



Fonte: Bittar, 2018.

O desenvolvimento do rúmen de bezerros envolve uma série de mudanças anatômicas e de metabolismo que ocorrem em resposta ao consumo de alimentos sólidos, especialmente alimentos concentrados. Ao nascer esses animais apresentam o retículo-rúmen pouco desenvolvido e não funcional, representando apenas 30% do total dos quatro compartimentos (Figura 21). As maiores mudanças em termos de desenvolvimento vão ocorrer no retículo-rúmen, o qual será colonizado por diferentes tipos de bactérias e terá sua musculatura e parede interna (papilas) desenvolvidas, como também enzimas funcionais na parede do rúmen. Por volta de 3 a 4 semanas, dependendo da alimentação do animal, o retículo-rúmen passa a corresponder a 60% do total dos quatro compartimentos, enquanto que o abomaso somente a 27%. Um animal com mais de 12 semanas de vida, apresenta o sistema digestivo próprio de um ruminante, sendo o retículo-rúmen 85% e o abomaso apenas 7% do total dos quatro compartimentos.

Figura 21 – Alterações nas proporções dos compartimentos do trato digestório anterior em resposta ao consumo de alimento sólido.



Fonte: adaptado de Davis; Drackley, 1998.

Para que o desenvolvimento do sistema digestório do recém-nascido ocorra algumas condições devem ser atendidas.

- **Estabelecimento de microrganismos no rúmen:** Ao nascer, o rúmen de bezerros é desprovido de bactérias ou protozoários, característicos da população microbiana de ruminantes. Sua exposição a essa população durante e após a parição contribuem para a colonização do rúmen. O contato animal-animal parece ser o mais importante para o estabelecimento de microrganismos, embora as fontes sejam as mais diversas como a saliva da mãe, esterco, cama, ou leite e outros alimentos (YOKOYAMA; JOHNSON, 1988). A sequência de aparecimento de bactérias acompanha alterações no consumo de alimentos e conseqüentemente a disponibilidade de substratos no rúmen.

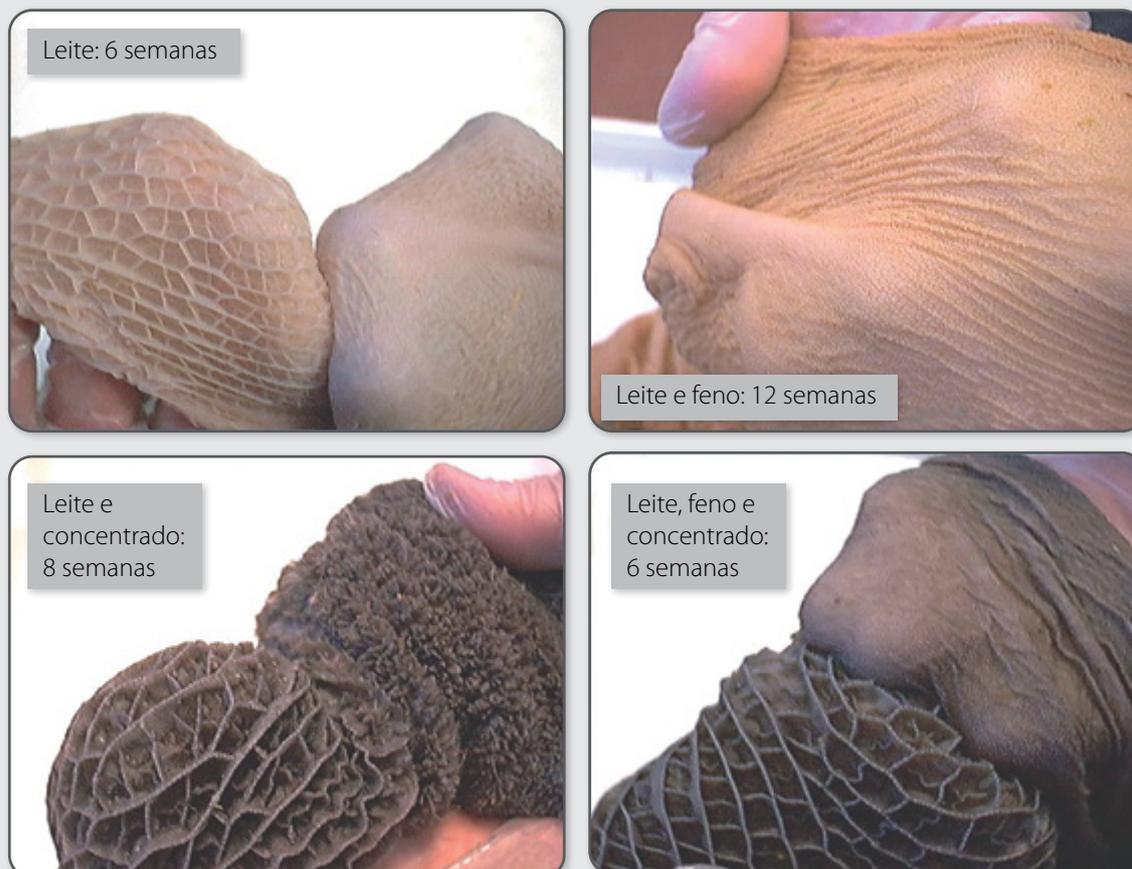
- **Presença de líquido:** O adequado estabelecimento de microrganismos no rúmen e o processo de fermentação de substrato dependem da presença de água no meio. Somente em meio aquoso parte do alimento será solubilizado, possibilitando o início do processo fermentativo. A importância do fornecimento de água para bezerros desde os primeiros dias de vida tem sido demonstrada na literatura.
- **Fluxo de material para fora do rúmen:** O desenvolvimento do sistema digestório também é dependente da habilidade deste se contrair, possibilitando o fluxo de fluido ruminal e a regurgitação de material a ser remastigado. A atividade muscular do rúmen do recém-nascido é pequena, não sendo observadas contrações ou regurgitação. Quando é fornecido alimento sólido, contrações podem ser observadas em animais com 3 semanas de vida, e o hábito de remastigar, com apenas 1 semana. (VAN SOEST, 1994).
- **Capacidade de absorção do tecido:** Muitos trabalhos têm mostrado que o desenvolvimento de papilas, responsáveis pela absorção de produtos finais de fermentação, é dependente, principalmente da presença de alimentos sólidos no rúmen, havendo consequente produção de ácidos graxos de cadeia curta (AGCC) resultantes de fermentação (QUIGLEY III, 1996a). Dentre os principais AGCC produzidos no rúmen, o ácido butírico é o mais importante em relação ao crescimento em número e tamanho de papilas, seguido pelo ácido propiônico, tendo o ácido acético pouca importância. A maior produção desses ácidos graxos voláteis ocorre com a fermentação de alimentos concentrados, com alto teor de carboidratos e proteína. Assim, é indispensável disponibilizar alimento concentrado para o animal desde a primeira semana de vida. (ANDERSON *et al*, 1987).
- **Substrato disponível:** o aspecto mais importante para o desenvolvimento é a presença de substrato, ou seja, que o animal esteja consumindo alimento. Como visto anteriormente, os alimentos concentrados tem efeito mais significativo no desenvolvimento ruminal, devido ao seu perfil de fermentação, que resulta em maior produção dos ácidos butírico e propiônico. Embora o fornecimento de feno esteja negativamente correlacionado com o desenvolvimento de papilas, tem efeito importante no controle do pH ruminal desses animais. Um aspecto importante a ser considerado é que o consumo de concentrado está negativamente correlacionado ao consumo de dieta líquida, de forma que é provável que animais em sistemas de aleitamento intensivo tenham o desenvolvimento do rúmen atrasado.

4.3.2 Composição da dieta sólida

Uma vez que os volumosos têm pouco efeito no desenvolvimento ruminal, seu fornecimento não tem sido recomendado pela maior parte dos técnicos. Além de resultar em menor número, altura e largura de papilas, diferentemente dos concentrados (Figura 22), o fornecimento de volumosos

pode reduzir as taxas de ganho. Isso ocorre porque os animais podem substituir o consumo de alimentos concentrados por volumosos, os quais apresentam menores teores de proteína e energia, além de baixa digestibilidade por animal que ainda está com o rúmen em desenvolvimento. Por outro lado, é importante a presença de fibra na dieta, de forma que o pH ruminal não fique muito baixo, o que acaba reduzindo o consumo de alimentos e colocando a saúde ruminal em risco.

Figura 22 – Desenvolvimento ruminal de bezerros consumindo diferentes dietas.



Fonte: adaptado de Nutrition and Feed Management, 2018.

O consumo voluntário de feno é muito reduzido até, aproximadamente, 6-7 semanas de idade e, como a maior parte do feno disponível tem baixa energia para bezerros, recomenda-se o fornecimento somente após o desaleitamento (QUIGLEY III, 1996b) ou a partir de 6ª ou 7ª semana, caso a desmama seja tardia. Outro ponto bastante discutido é o fornecimento de volumoso logo após o desaleitamento. Tradicionalmente esses animais têm recebido feno, nem sempre de boa qualidade, sendo volumosos como a silagem de capim ou de milho fornecidos menos frequentemente. Alguns produtores e técnicos têm associado o fornecimento de silagem com a ocorrência de diarreias e problemas digestivos em bezerros, muitas vezes devido ao manejo alimentar inadequado ou fornecimento de silagem de baixa qualidade e problemas de conservação, sendo até mesmo fornecido material em deterioração.

Tabela 7 – Efeito do fornecimento de concentrado e forragem em diversos parâmetros relacionados ao desenvolvimento ruminal.

Parâmetro	Concentrado	Forragem
Peso do rúmen	+	++
Volume do rúmen	+	++
Diferenciação / crescimento de papilas	++	+
Cetogênese / Concentração de BHBA	+	+
Motilidade ruminal / taxa de passagem	+	++
Microorganismos ruminais		
Bactérias	Amilolíticos	Celulolíticos
Protozoários	-	+
Ácidos orgânicos (lactato, C2, C3, C4)	++	+
Acetato: propionato	-	+
Butirato (C4)	++	+
Lactato	+	-
pH ruminal	-	+
Capacidade tampão / ruminação	-	+
Saúde ruminal / paraqueratose	-	+

Fonte: adaptado de Khan, 2016.

Uma alternativa ao fornecimento de feno à vontade, que pode levar a substituição do consumo de concentrado, é a inclusão de fontes de fibra nos mesmos. A sugestão é de que os concentrados sejam compostos por ingredientes de alta digestibilidade, considerando que são animais com o rúmen ainda em desenvolvimento. O concentrado deve conter em torno de 20-22% de PB, 80% de nutrientes digestíveis totais (NDT) e níveis de fibra em detergente neutro (FDN) entre 15-25% e fibra em detergente ácido (FDA) entre 6-20%. Essas faixas de valores são bastante amplas, mas indicam aspectos diferentes e importantes na formulação dos concentrados para bezerros. Enquanto o limite inferior garante fibra suficiente para assegurar a saúde ruminal, o limite superior garante que o teor de fibra não reduzirá o desempenho dos animais.

Muitos ingredientes podem ser utilizados na formulação dos concentrados, mas sua base normalmente é de milho moído e farelo de soja. O farelo de soja é a melhor fonte de proteína em concentrados iniciais e estimula o consumo. As fontes de fibra que auxiliam no ajuste do teor de FDN ou FDA são normalmente fibra de alta qualidade a exemplo de polpa cítrica e casquinha de soja, sendo muito comum a inclusão de farelo de trigo. A inclusão de feno moído também pode ser realizada, mas teores acima de 5% acabam por reduzir o consumo de concentrado e, portanto, o ganho de peso dos animais.

A forma física do concentrado inicial pode afetar o consumo, quando seu tamanho médio de partícula é menor que 1,19 mm. Concentrados com partículas finamente moídas tem menor

consumo, devido ao abaixamento do pH ruminal, e podem aumentar os casos de problemas respiratórios, reduzindo assim a taxa de crescimento dos animais. Quando se compara alimentos peletizados e farelados grosseiros, considerando-se a mesma formulação, não existe efeito em ganho de peso, consumo ou até mesmo desenvolvimento ruminal (Tabela 8).

Tabela 8 – Desempenho de bezerros de rebanhos leiteiros recebendo concentrado inicial peletizado ou farelado.

	Tratamentos			
	Peletizado	Farelado	EPM ¹	P
Consumo de concentrado (g/d)	561,1	533,9	75,19	0,802
Peso ao abate (kg)	72,6	69,8	1,34	0,231
Trato total (g)	1.832	1.982	103,8	0,733
Retículo-rúmen (% trato total)	67,7	64,9	1,74	0,335
Omaso (% trato total)	14,3	14,1	1,52	0,942
Abomaso (% trato total)	18,0	18,02	2,31	0,428
Papilas ruminais (nº/cm ²)	108	143	23,5	0,405
Altura (mm)	3,37	2,43	0,396	0,194
Largura (mm)	1,35	1,07	0,153	0,333

¹EPM = Erro padrão da média

Fonte: adaptado de Bittar *et al*, 2009.

Assim, misturas fareladas podem ser adotadas com sucesso em programas de criação de bezerros leiteiros, sem prejuízos ao desempenho animal e com potencial para redução de custos, desde que observados se os tamanhos de partícula médios da mistura estão adequados.

4.3.3 Fornecimento da dieta sólida

O fornecimento de concentrado geralmente é realizado em **balde ou cochos pequenos**, sendo fornecidas quantidades crescentes, conforme o consumo é aumentado (Figura 23). É importante que haja algum controle do consumo de concentrado, embora não seja necessária sua pesagem. O concentrado deve ser fornecido diariamente, sendo retiradas as sobras do dia anterior. Quando fornecido pela manhã resulta em maior consumo em comparação com o fornecimento no final do dia.

A importância do monitoramento do consumo de concentrado está no fato de que existe uma quantidade mínima necessária para que o desaleitamento seja realizado com sucesso. Uma ideia é ter medidas de consumo, utilizando-se potes plásticos, que servirão como ferramentas de monitoramento do consumo.

Figura 23 – Fornecimento de concentrado para bezerros em aleitamento.



Fonte: Bittar, 2018.

4.4 MÉTODOS DE DESALEITAMENTO

O desaleitamento precoce é uma ferramenta de manejo muito importante do ponto de vista econômico na produção de fêmeas de reposição. O custo de alimentação dos animais é reduzido com a retirada do leite e a introdução de misturas concentradas como dieta principal. Adicionalmente, o menor tempo demandado para a alimentação desses animais reduz o custo com mão de obra. Observa-se em campo que pelo menos três diferentes **critérios** para desaleitamento têm sido utilizados por produtores, sendo eles:

- idade do animal;
- peso do animal; e
- consumo de concentrado.

Durante muito tempo a idade do animal foi utilizada como critério para o desaleitamento, sendo adotado, normalmente, os 60 dias de vida como momento para interromper o fornecimento da dieta líquida. Essa idade está relacionada ao consumo adequado de concentrado em sistemas de aleitamento convencional, quando o animal recebe 4 L/d e, portanto, aumenta o consumo de dieta

sólida rapidamente. Com variações no fornecimento da dieta líquida, essa relação deixa a idade do animal como um critério muito frágil. Assim, é importante avaliar se o consumo de concentrado é aquele que permite o desaleitamento por promover desenvolvimento parcial do rúmen.

Segundo (QUIGLEY *et al*, 1995), o animal está pronto, do ponto de vista fisiológico, quando atinge o consumo de 700 g/d de concentrado durante três dias consecutivos. No entanto, essa meta de consumo desconsidera o peso ao nascer dos animais e a grande variação dentro de raças, fazendo com que aqueles que nascem mais leves e, portanto, demoram mais para alcançar esse consumo, receba dieta líquida por mais tempo. Assim, o consumo correspondente a 1,5% do peso ao nascer tem sido utilizado como meta para o desaleitamento dos animais.

Quadro 9 – Consumo para o desaleitamento, independentemente do sistema de aleitamento: 1,5% peso ao nascer.

PN	Consumo
40 (kg)	600 (g/d)
35 (kg)	525 (g/d)
30 (kg)	450 (g/d)
20 (kg)	300 (g/d)

Fonte: Bittar, 2018.

O peso também tem sido utilizado como critério para o desaleitamento de bezerros, muitas vezes levando a períodos muito prolongado de aleitamento, devido a recomendação de dobrar o peso ao nascer. É importante entender que as taxas de crescimento serão dependentes do consumo da dieta líquida e sólida e, portanto, quando se adota o sistema de aleitamento convencional as taxas de crescimento são mais baixas, pelo fato do animal apresentar consumo de nutrientes menor do que em sistema intensivo (Tabela 9).

Tabela 9 – Consumo de matéria seca, energia metabolizável e proteína bruta, e ganhos permitidos por esse consumo, de acordo com o volume de dieta líquida fornecida.

Litros/dia	Consumo MS (g)	Consumo EM (Mcal)	Consumo PB (g)	Ganho pela PB (g)
2	250	1,34	65,5	139
4	500	2,68	127	380
6	750	4,03	190	627
8	1.000	5,37	254	868

Fonte: adaptado de NRC, 2001.

Assim, espera-se que o peso ao desaleitamento seja compatível com o sistema de aleitamento e seu resultado em termos de taxas de crescimento. Quando, por exemplo, tomamos um animal com peso de 40 kg ao nascer, para que este dobre seu peso durante o aleitamento (60 dias) é necessário que apresente ganho de 670 g/d, o que só é possível quando o animal consome 6 L/d de dieta líquida. Assim, se esperamos que um animal dobre seu peso ao nascer com 4 L/d estaremos aumentando muito seu período de aleitamento, aumentando o custo com mão de obra e a ocupação do bezerreiro. Em algumas situações tem sido recomendado que os animais tenham 2,5 vezes o seu

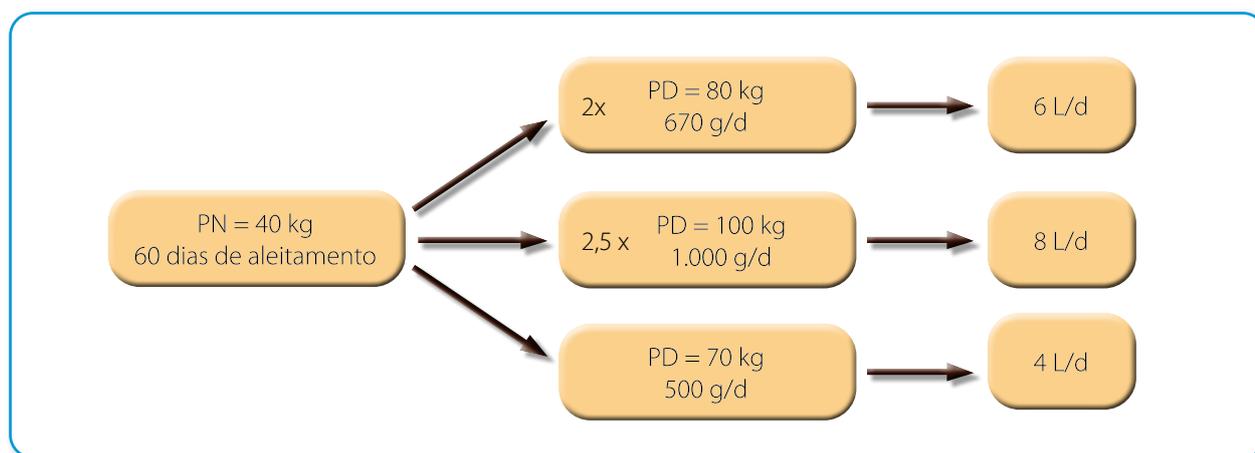
peso ao nascer por época do desaleitamento, o que só é possível com o fornecimento de 8 L/d. Assim, é importante definir o peso objetivo de acordo com o sistema de aleitamento.

O desaleitamento é um fator de estresse para o bezerro o qual é forçado a várias mudanças.

- Sua principal fonte de nutrientes muda da forma líquida para a forma sólida.
- A quantidade de matéria seca que o animal recebe é diminuída com o não fornecimento do leite.
- O bezerro deve se adaptar ao tipo de digestão e fermentação própria de ruminantes.
- Mudanças de manejo e instalações geralmente ocorrem juntamente com o desaleitamento (QUIGLEY *et al*, 1995).

A adaptação do animal à fermentação é essencial para que a taxa de crescimento do animal não seja afetada. Para isso, o animal deve ter o rúmen parcialmente desenvolvido e capaz de absorver e metabolizar produtos finais da fermentação antes do desaleitamento.

Quadro 10 – Taxas de ganho e volume de dieta líquida fornecidas para que os animais dobrem ou tenha 2,5 vezes seu peso ao nascer por época do desaleitamento.



Fonte: Bittar, 2018.

Alguns autores recomendam o desaleitamento dos animais de forma **abrupta** em relação ao sistema de desaleitamento **gradual** realizado por alguns produtores (OTTERBY; LINN, 1981; DAVIS; DRACKLEY, 1998). O desaleitamento gradual é dificultado, devido à falta de operacionalidade do processo, principalmente em grandes rebanhos. A principal vantagem da retirada abrupta do fornecimento de leite, além da redução da mão de obra, está relacionada ao maior estímulo ao consumo de concentrado pelos animais.

Por outro lado, o crescente apelo para o aumento de bem-estar animal tem resultado em aumento no número de pesquisas relacionadas ao estresse, devido ao desaleitamento, gerando práticas de manejo que possam reduzir esse estresse. Mesmo quando o consumo de concentrado está bem estabelecido, os animais sofrem grande dose de **estresse** em resposta ao desaleitamento, aumentando sua atividade e **vocalização**. Assim, métodos de desaleitamento gradual têm sido recomendados. No entanto, é importante iniciar a redução no fornecimento de dieta líquida quando o consumo de concentrado já está estabelecido, de forma que as taxas de ganho de peso não sejam reduzidas pelo menor consumo total de nutrientes.

5 INSTALAÇÕES PARA BEZERRAS LEITEIRAS

O período de aleitamento é bastante delicado para os animais, com grandes desafios ao sistema imune associado a maturação do trato digestório. Nessa fase as bezerras são constantemente desafiadas pelo ambiente, enquanto seu organismo ainda depende de defesas adquiridas por meio do consumo de colostro. Muitos fatores contribuem para o bem-estar de bezerros incluindo instalações e ambiente, manejo nutricional e sanitário, manipulação e interação com o tratador, dinâmica de rebanho, além de práticas comuns como transporte, descorna, remoção de tetos.

Os objetivos gerais das instalações para bezerros são a proteção dos extremos térmicos e climáticos, acesso adequado ao alimento, garantir a segurança e controlar a saúde e bem-estar. Tanto os sistemas de instalação individual quanto em grupo podem ser projetados para atender a todas essas necessidades. Embora várias instalações possam garantir bem-estar, o sucesso da criação ainda depende fortemente de gestão adequada.

Quatro aspectos devem ser considerados quando se pensa em um abrigo para melhor alojar bezerras:

- ventilação;
- isolamento;
- conforto;
- economia.

Existem diversas formas de alojar bezerras em aleitamento – criação em abrigos individuais, baias coletivas ou individuais, construções fechadas ou abertas – que variam de acordo com o local/clima, o sistema de produção, facilidade de manejo de acordo com a mão de obra disponível e, principalmente, o custo para sua construção.

Ambientes satisfatórios para bezerros recém-nascidos e em crescimento devem proporcionar conforto físico, térmico, psicológico e comportamental. Cada um desses fatores pode ser uma fonte de estresse, que, posteriormente, podem predispor os animais a comprometimento de sua resposta imunitária, das taxas de crescimento, e finalmente do bem-estar propriamente dito. Embora o conforto térmico e físico do ambiente para bezerros tenha sido amplamente avaliado, apenas recomendações gerais foram desenvolvidas para satisfazer as necessidades comportamentais específicas de bezerros leiteiros. As necessidades comportamentais em um ambiente incluem a ausência de frustração, o sentimento de segurança e ausência de lesões, comportamento social do rebanho e interações com o tratador adequadas.

5.1 NECESSIDADES BÁSICAS

O conforto térmico inclui um ambiente com temperatura amena e sem extremos. O estresse por frio ou calor afeta mais severamente bezerros mais jovens, doentes ou feridos que animais saudáveis e mais velhos. O conforto térmico para os animais é quantificado como a zona térmica neutra, que varia de 15 °C a 25 °C para bezerros jovens, embora trabalhos mostrem maiores variações nessa faixa (DAVIS; DRACKLEY, 1998).

Outros fatores que podem afetar a zona térmica neutra de um bezerro são a espessura e teor de umidade da pelagem do animal e a capacidade de se adaptar a baixas temperaturas ao longo do tempo. O estresse por frio também pode ser responsável por diminuir a taxa de absorção de anticorpos do colostro em bezerros recém-nascidos. O estresse por calor ocorre quando o bezerro não consegue dissipar o calor metabólico de forma suficiente para se manter em homeoterma. Geralmente, o consumo de ração é reduzido, diminuindo o calor gerado pela digestão e absorção dos nutrientes, o que acaba resultando em redução no desempenho. Assim, conforto térmico é importante para o desempenho dos animais.

O conforto físico para o bezerro ocorre quando o ambiente fornece espaço adequado e de qualidade. O espaço disponível para o bezerro deve ser suficiente para permitir comportamentos normais de alimentação e consumo de água, repouso e excreção, além de locomoção. Quando são adotadas baias e gaiolas é importante se preocupar com o piso de forma a reduzir lesões seja por tombos e problemas de cascos.

Como esses animais jovens passam a maior parte do seu tempo deitados, as condições da área de descanso são importantes para o bem-estar dos bezerros. Baias coletivas ou abrigos individuais situados ao nível do solo são geralmente providos de cama natural para os animais. Dependendo do clima e do tipo de revestimento, materiais de cama são opcionais para a elevação da instalação, de forma que o animal se deite em local sempre seco e limpo, características importantes da área de descanso.

A qualidade do ar também é importante para o conforto do bezerro. O ambiente deve ser ventilado de forma a não acumular gases tóxicos tais como amônia. O acúmulo desses gases está associado ao acúmulo de urina e esterco ou a circulação de ar limitado em espaços fechados.

Quadro 11 – Necessidades básicas de bezerros jovens.

Necessidades básicas de bezerros jovens

- ✓ Conforto térmico: 15-25°C.
- ✓ Espaço disponível para locomoção.
- ✓ Local fresco e ventilado.
- ✓ Acesso a água, alimento e sombra.



Fonte: Bittar, 2018.

5.2 SISTEMAS INDIVIDUALIZADOS

A individualização tem como objetivo principal a redução na disseminação de doenças, muito embora existam desvantagens do ponto de vista comportamental. Em um levantamento sobre os sistemas de criação brasileiros, as diarreias foram apontadas como o principal problema de saúde de bezerras, seguidas pelos problemas respiratórios. Embora essas duas doenças tenham forte relação com falhas no programa de colostragem, estão também fortemente relacionadas com as instalações e o manejo das mesmas.

Como a transmissão dos principais patógenos que causam doenças em bezerros é do tipo oral-fecal, seja por meio do contato entre animais ou uso de utensílios (baldes, cochos) com limpeza inadequada, a individualização entre os animais é considerada um dos princípios fundamentais de um bom sistema de criação. No levantamento realizado por Vasseur *et al* (2010) sobre práticas para o aumento do bem-estar de bezerros, 88% das propriedades entrevistadas utilizam sistemas de alojamento individual. O alojamento individual tem sido visto como a melhor forma de prevenir transmissão de doenças entre os animais. Em levantamento nacional, 45% das propriedades criam bezerras leiteiras de forma individualizada, mas esse percentual cresce para 64% quando se avalia somente propriedades com produção acima de 700 L/d.

O sistema de *tie-stall* é aquele em que o animal fica preso por coleira e corrente que permite apenas que o animal deite e se levante numa área de aproximadamente 0,60 x 1,5 m (Figura 24). Como o piso é normalmente de cimento, existe a necessidade de colocação de cama. No entanto, alguns sistemas podem ter o piso ripado elevado, dispensando a colocação de cama e garantindo melhor ventilação no galpão. É um sistema que tende a desaparecer das propriedades leiteiras, uma vez que não permite nenhuma locomoção dos animais, de forma a não atender uma das cinco liberdades, que é a de expressar a maior parte dos comportamentos normais.

Figura 24 – Sistemas de alojamento em *tie-stall* (baias de contenção) com piso de cimento ou com piso ripado elevado.



Fonte: Bittar, 2018.

Bezerros recém-nascidos são comumente alojados em baias, gaiolas ou abrigos distribuídos em área externa, das mais variadas medidas. A literatura recomenda baias individuais (Figura 25) com área mínima entre 2,2 e 2,8 m² por animal (MCFARLAND, 1996).

Figura 25 – Baias individuais.



Fonte: Bittar, 2018.

As gaiolas devem ser preferencialmente suspensas, facilitando a limpeza do galpão (Figura 26).

Figura 26 – Gaiolas suspensas.



Fonte: Bittar, 2018.

Os abrigos podem ser dispostos diretamente no solo, com pequena área externa para locomoção dos animais. Podem ser construídos em fibra de vidro, polietileno ou madeira (Figura 27) e os animais podem escolher entre o ambiente externo ou interno, já que são amarrados ao abrigo ou este tem uma cerca de perímetro.

Figura 27 – Abrigos individuais de variados modelos, medidas e materiais.



Fonte: Bittar, 2018.

A individualização também pode ser feita por meio da criação em sistema de estacas ou ainda no chamado bezerreiro argentino (Figura 28). No sistema em estacas o animal tem um perímetro para se locomover, que depende do comprimento da corrente ao qual o mesmo está contido, além de água e concentrado. Já no sistema argentino, o animal tem uma área maior e possibilidade de escolha de local para se deitar, já que está preso por coleira e corrente acoplada a cabo. De um lado o animal tem sombra disponível e do outro, água e concentrado.

Nesses sistemas, os animais normalmente têm acesso individualizado à água e ao concentrado em baldes ou cochos, o que permite controle individual de consumo. Ainda, o aleitamento é realizado de forma individual sendo utilizados baldes, mamadeiras ou ainda bibeirões (baldes com bico).

Figura 28 – Bezerreiro em estacas ou sistema argentino.



Fonte: Bittar, 2018.

Um dos modelos de alojamento mais difundido no Brasil é o de abrigos individuais feitos de madeira, de acordo com as recomendações da Embrapa pecuária Sudeste, também conhecido como casinha tropical (Figura 29). Esses abrigos ganharam popularidade por seu baixo custo, mas, principalmente, por serem bastante eficazes no controle de doenças, especialmente as respiratórias e diarreias. Quando bem manejadas, permitem o atendimento aos princípios básicos de um adequado sistema de criação de animais em aleitamento.

O ambiente seco é obtido por meio do posicionamento das casinhas em campo bem drenado, adequadamente coberto com forragem ou cama, sendo o sol um grande auxiliador no controle da umidade. Além disso, a movimentação rotineira dos abrigos impede a formação de barro ou acúmulo de umidade. No entanto, em épocas de muita chuva podem reduzir sua eficiência, principalmente durante o inverno, uma vez que os animais permanecem molhados e em baixas temperaturas durante muito tempo.

A contenção das bezerras é feita por meio de coleiras com mosquetão girador e correntes fixadas ao chão por grampos. Isto permite a movimentação da bezerra ao redor do abrigo, acompanhando a projeção da sombra de acordo com a movimentação do sol.

Apesar de algumas vantagens, os abrigos utilizados normalmente oferecem pouca proteção aos efeitos dos raios solares, principalmente em dias muito quentes. Na prática, o que se observa são os animais durante o dia todo procurando uma melhor posição dentro da sombra projetada pelo abrigo, que, muitas vezes, é posicionado de maneira incorreta. Nesse aspecto é importante distribuir os abrigos de forma que no período da tarde a sombra seja projetada à frente do abrigo. Muitas vezes a sombra da tarde é projetada atrás do abrigo e devido ao comprimento da corrente a bezerra não tem acesso à sombra.

Figura 29 – Casinha tropical desenvolvida pela Embrapa Pecuária Sudeste.



Fonte: Bittar, 2018.

No Brasil, devido à grande variação no clima (temperatura e umidade), o alojamento de bezerros deve ser adaptado para as diferentes condições. Para as condições de clima subtropicais e tropicais, os efeitos de temperatura e umidade do ar são, muitas vezes, limitantes ao desenvolvimento dos animais, em razão do estresse a eles associado. Assim, a escolha do local onde será alocado o bezerreiro é importante e fundamental, como a utilização de áreas que ofereçam sombra extra

durante os períodos mais quentes do dia. Além disso, é necessário o adequado posicionamento dos galpões ou dos abrigos individuais, erro bastante comum nas construções ou no posicionamento dos abrigos individuais (Figura 30).

Figura 30 – Situações com problemas de acesso à sombra (superior) e bezerreiro com sombra extra (inferior).

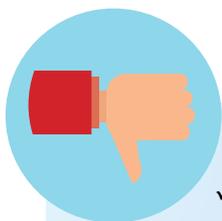


Fonte: Bittar, 2018.

O uso de alojamentos com adequada ventilação é fundamental para a redução de problemas com a transmissão de agentes patogênicos, eliminação de odores, além da melhoria na umidade relativa do local, principal responsável pela ocorrência de problemas respiratórios nessa fase de vida. Como o sistema de criação adotado no Brasil geralmente abriga os animais em campo aberto, a preocupação com a remoção de gases e com o uso de equipamentos de ventilação torna-se desnecessária. Entretanto, a umidade das instalações, principalmente dos arredores, muitas vezes é negligenciada.

Em algumas situações existe a necessidade de colocação de cama, como palha, serragem, casca de arroz e até areia, para manter o bezerro seco e confortável. A correta limpeza e gestão da cama em abrigos individuais é muito trabalhosa e acaba não funcionando de forma adequada. Quando o bezerro é removido de um abrigo, este deve ser limpo e higienizado, além de ter a cama substituída antes da colocação de outro bezerro. Durante o período de chuva, pode haver formação de lama devido à má drenagem do solo, havendo necessidade de realocação do abrigo para aliviar as condições de barro. Essa possibilidade de deslocar abrigos individuais auxilia a redução de estresse pelo frio uma vez que sempre é possível manter o animal com local seco para se deitar.

Infelizmente tem-se observado que os abrigos individuais, cada vez mais adotados no país, também podem ser mal manejados, reduzindo o desempenho dos animais. Mais do que garantir o mínimo de conforto e sanidade, o interesse em assegurar ao animal sensação de bem estar positiva está crescendo e para isso, é necessário que as fazendas comecem a se preocupar com as práticas de manejo que precisam ser melhoradas.



Erros comuns no manejo de abrigos individuais.

- ✓ Correntes curtas, que não permitem locomoção ou acesso ao alimento.
- ✓ Posicionamento inadequado com relação ao sol, diminuindo acesso à sombra.
- ✓ Cochos e baldes de água mal higienizados ou mal dimensionados.
- ✓ Áreas muito acidentadas ou com drenagem inadequada, com formação de barro.

5.3 SISTEMAS COLETIVOS

A criação de bezerras em sistemas coletivos se baseia no princípio de que os bezerros leiteiros são animais de rebanho (gregários) e o alojamento em grupo permite o desenvolvimento de comportamento social. O alojamento coletivo permite a manifestação de comportamentos lúdicos, ou seja, o exercício e o jogo entre bezerros dentro do grupo. Assim, a criação de animais em lotes tem sido considerada, por alguns pesquisadores, como mais adequada do ponto de vista de bem-estar e comportamento animal. No entanto, é sabido que esse sistema resulta em maior disseminação de doenças, além dos problemas associados à mamada-cruzada e à falta de controle de consumo individual de dieta líquida e sólida, dependendo do sistema de alimentação.

Estudos comprovam que a socialização durante a fase de aleitamento é capaz de reduzir problemas associados à alimentação e à transição para novos ambientes. O contato social com a mãe e com outros bezerros faz com que as bezerras reduzam as respostas à contenção e aumentem os comportamentos lúdicos. Ainda, animais alojados em pares, desde o início da vida, ingerem

alimentos sólidos mais cedo e consomem mais desse alimento durante a fase de aleitamento, além de apresentar maior comportamento exploratório, quando comparados a animais individualmente alojados (VIEIRA, 2012). Além disso, animais em grupos se adaptam mais rapidamente a novas dietas, reduzindo o número de dias para explorar e consumir alimentos novos (COSTA, 2014), o que, muitas vezes, é um problema logo após o desaleitamento, quando os animais têm alterações em suas dietas e manejo alimentar.

Os animais podem ser criados em piquetes, em galpões abertos com pisos ripados ou não e ainda em galpões fechados (Figura 31). Independentemente do tipo de alojamento, é importante que o ambiente seja ventilado e com áreas de sombra disponível. Quando os animais são criados em piquetes, a área deve ser bem drenada impedindo a formação de barro na época das chuvas e a sombra pode ser natural ou artificial.

Figura 31 – Instalações para bezerros em sistemas coletivos.



Fonte: Bittar, 2018.

Deve-se respeitar a necessidade de espaço dos animais quando são criados em lote de forma a reduzir problemas de dominância e disputa por sombra, alimento e local seco para se deitar, o que pode reduzir as taxas de crescimento. A superlotação também pode resultar em surtos de diarreias e problemas respiratórios (Figura 32).

Figura 32 – Sistema coletivo com alta densidade animal.



Fonte: Bittar, 2018.

Uma desvantagem desse tipo de alojamento é a possibilidade de desenvolvimento de mamada cruzada, associado ou não ao hábito de beber urina, comportamentos considerados problemáticos. Além de complicações como traumas e inflamações de úbere, podem ocorrer problemas no umbigo ou na orelha dos animais, regiões com preferência de mamada (Figura 33). Quanto menor o volume de dieta líquida fornecido e maior a heterogeneidade do lote, em termos de peso e altura, maior a ocorrência de mamada cruzada (DE PASSILLÉ, 2001).

Figura 33 – Mamada-cruzada após o fornecimento da dieta líquida.



Fonte: Bittar, 2018.

Os sistemas de criação coletiva podem ser manejados para aleitamento também coletivo, quando se usam contêineres (Figura 34). Nesse sistema é de extrema importância a homogeneidade do lote, de forma a reduzir problemas de competição e variações no volume de dieta líquida consumida. A grande desvantagem desse sistema é o fato de que não se tem controle sobre o consumo de dieta líquida ou sólida, parâmetros importantes para a tomada de decisão do desaleitamento, por exemplo. O número de bicos deve ser sempre maior que o número de animais e a limpeza do container deve ser adequada de forma a reduzir problemas com diarreia.

Figura 34 – Aleitamento coletivo.



Fonte: Bittar, 2018.

A adoção de canzil para contenção dos animais no horário de alimentação também é uma alternativa (Figura 35). Esse sistema tem a vantagem de permitir que os animais sejam mantidos por um período de tempo após o consumo da dieta líquida, até que percam o estímulo da mamada, reduzindo a ocorrência de mamada cruzada. Já com uso de aleitador automático (Figura 36) existe a possibilidade do fornecimento de dieta líquida *ad libitum* ou com quantidade programada e controlada por computador, de acordo com a idade do animal e manejo nutricional.

Embora muitos trabalhos venham mostrando benefício desse tipo de alimentação, por ser semelhante à maneira como o animal se alimentaria normalmente, esses sistemas podem ter várias desvantagens. A disseminação de diarreias e doenças respiratórias pode ocorrer mais rapidamente quando esse tipo de alojamento e de alimentação são adotados. A concorrência por um número limitado de bicos pode alterar comportamentos de alimentação, especialmente quando ocorre a introdução de novos animais ao grupo. Além disso, esses sistemas podem dificultar para o tratador no que se refere ao acompanhamento do consumo de alimentos de forma individual de bezerros dentro do grupo.

Figura 35 – Sistema de canzil para aleitamento individual em sistemas de criação coletivo.



Fonte: Bittar, 2018.

Figura 36 – Sistemas coletivos com aleitador automático.



Fonte: Bittar, 2018.

6 MANEJO SANITÁRIO

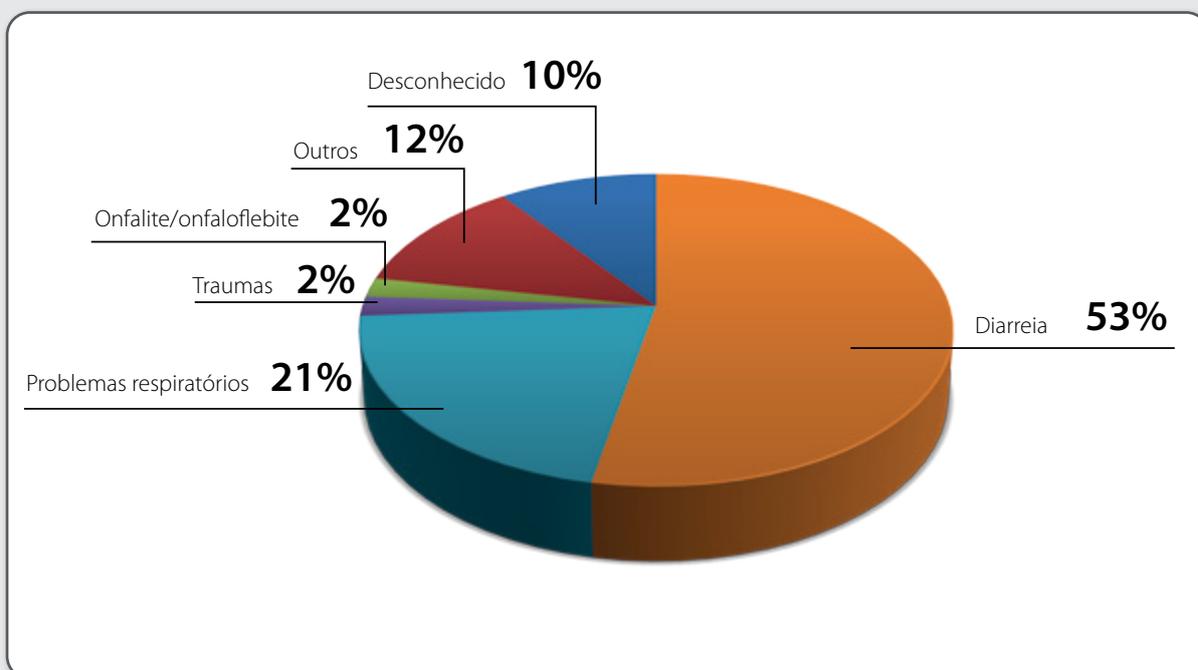
O sucesso na criação de bezerros envolve não só fatores genéticos e nutricionais, mas também aqueles relacionados com o manejo e a sanidade dos animais. Não basta possuir rebanho com alto potencial genético e ter manejo alimentar adequado se o manejo sanitário não for também adequado. Bezerreiros com altas taxas de morbidade, ou seja, elevada ocorrência de animais doentes resultam em menores taxas de crescimento, reduzindo a possibilidade do animal expressar todo o seu potencial genético.

O período mais crítico na vida de fêmeas de reposição é o período de aleitamento, pois o animal neonato ainda está com seu sistema imune em processo de maturação, fazendo com que falhas no processo de colostragem, assim como no manejo alimentar e sanitário, possam elevar as taxas de mortalidade.

6.1 PRINCIPAIS DOENÇAS

O principal problema de saúde em bezerras, nos primeiros 60 dias de vida, e que pode levar a morte do animal é a diarreia, seguida por problemas respiratórios e doenças relacionadas à cura mal feita do umbigo (onfalites ou onfaloflebites), sendo também importante, em algumas regiões, a tristeza parasitária (Gráfico 6).

Gráfico 6 – Principais problemas de saúde em bezerros.



Fonte: adaptado de NAHMS, 1993.

6.1 Diarreia

A diarreia é responsável por grandes perdas econômicas relacionadas não só à mortalidade, mas também pelos custos com medicamentos e mão de obra para tratar os animais acometidos, assim como com a redução no ganho de peso, gerando consequências negativas na vida produtiva futura do animal.

Nas primeiras etapas de vida do animal, existe uma maior vulnerabilidade às infecções intestinais, as quais podem ser produto de má higienização dos materiais utilizados para alimentação, ambiente contaminado, contato de animais sadios com animais infectados, e também por mudanças na dieta. Essa susceptibilidade às infecções é aumentada quando o animal apresenta falhas na transferência de imunidade passiva.

Segundo Quigley *et al* (2005), o risco de incidência de diarreia em bezerros com até 30 dias de idade, varia entre 15 e 20%, e o risco de mortalidade é entre 1,5 e 8%. Já no ano 1996, o NAHMS, reportou que a diarreia era responsável por 60,5% das mortes de bezerros.

Existem dois tipos de diarreia de acordo com a sua origem, **infeciosa** ou **não infecciosa**.

6.1.1 Diarreia infecciosa

Os agentes causais são normalmente microrganismos como **bactérias** (*Escherichia coli*, *Salmonella* e *Clostridium*), **vírus** (rotavírus, coronavírus e vírus da diarreia bovina) e **protozoários** (*Coccidia* e *Cryptosporidium*) (Tabelas 10, 11 e 12).

As diarreias causadas por protozoários são mais frequentes após o desaleitamento e em situações de estresse, tais como mudanças bruscas de dieta, instalações, descorna entre outros.

Tabela 10 – Diarreia causada por bactérias.

	Bactérias		
	Salmonelose	Colibacilose	Enterite necrótica
Agente causal	<i>Salmonella</i> (ou associada com)	<i>Escherichia coli</i>	<i>Clostridium perfringens</i>
Transmissão	Oral/fecal, infecção cruzada, ração contaminada.	Oral/fecal durante ou após o nascimento.	Oral/fecal.
Ocorrência	2 semanas de idade.	12 a 18h após o nascimento; 2 a 10 dias de vida.	2 dias de vida, mudanças repentinas na dieta.
Sintomas	Diarreia, perda de apetite, fraqueza e morte.	Diarreia aguda aquosa amarelo-pálida ou esverdeada, desidratação, acidose metabólica, morte. Perda de até 16% do PV.	Diarreia hemorrágica e necrose da mucosa intestinal.
Profilaxia	Impedir que o bezerro mame na vaca, vacinação de vacas pré-parto, vacinação de bezerros.	Vacinação de vacas pré-parto para enriquecimento do colostro.	Vacinação de vacas 8 e 2 semanas antes do parto.

Fonte: adaptado de Foster, 2009.

Tabela 11 – Diarreia causada por vírus.

	Vírus		
	Coronavirose	Rotavirose	Diarreia Viral Bovina (BVD)
Agente causal	Coronavírus	Rotavirus	Vírus da diarreia viral bovina.
Transmissão	Oral/fecal.	Oral/fecal.	Oral/fecal.
Ocorrência	Após incubação de 36 -60h.	1 dia a 3 semanas de idade	Após 2 ou 3 dias da exposição, podendo durar vários dias.
Sintomas	Diarreia aguda, desidratação, acidose metabólica, depressão, falta de apetite (inclusive o leite), letargia, apatia e até morte.	Diarreia aquosa e amarela, desidratação, salivação aumentada, relutância para mamar.	Após 2 ou 3 dias da exposição, podendo durar vários dias.
Profilaxia	Vacinação de vacas pré-parto, manejo alimentar adequado, redução de estresse.	Vacinação de vacas pré-parto, condições no parto, ingestão de colostro, manejo alimentar adequado, vacinação de bezerros.	Vacinação do bezerro.
Profilaxia	Vacinação de vacas pré-parto, manejo alimentar adequado, redução de estresse	Vacinação de vacas pré-parto, condições no parto, ingestão de colostro, manejo alimentar adequado, vacinação de bezerros.	Vacinação do bezerro.

Fonte: Adaptado de Foster, 2009.

Tabela 12 – Diarreia causada por protozoários.

	Protozoários	
	Criptosporidiose	Coccidiose ou Eimeriose
Agente causal	<i>Cryptosporidium</i>	<i>Eimeria bovis</i> e <i>E. zuernii</i>
Transmissão	Oral/fecal	Oral/fecal
Ocorrência	1-3 semanas de idade. Estresse, alta densidade animal, más condições de higiene.	A partir de 3 semanas de idade. Estresse, alta densidade animal, más condições de higiene.
Sintomas	Diarreia, desidratação e falta de apetite.	Diarreia crônica malcheirosa, presença de sangue e/ou muco, desidratação, falta de apetite, letargia e até morte. Mortalidade dos infectados entre 5 e 20%.
Profilaxia	Medidas sanitárias e de manejo para impedir ingestão de oocistos.	Medidas sanitárias e de manejo, de forma a impedir ingestão de oocistos, fornecimento de coccidiostáticos ou coccidiocidas.

Fonte: adaptado de Foster, 2009.

6.1.1.2 Diarreia não infecciosa

Também chamada de **osmótica**, pode ocorrer em resposta ao acúmulo de solutos no intestino, produtos de problemas na digestão ou na absorção, fazendo com que a água seja retida e não absorvida. Isso pode ser consequência de sucedâneos lácteos de baixa digestibilidade, que conduzem a um excesso de nutrientes indigestíveis no intestino delgado (BLANCHARD, 2012).

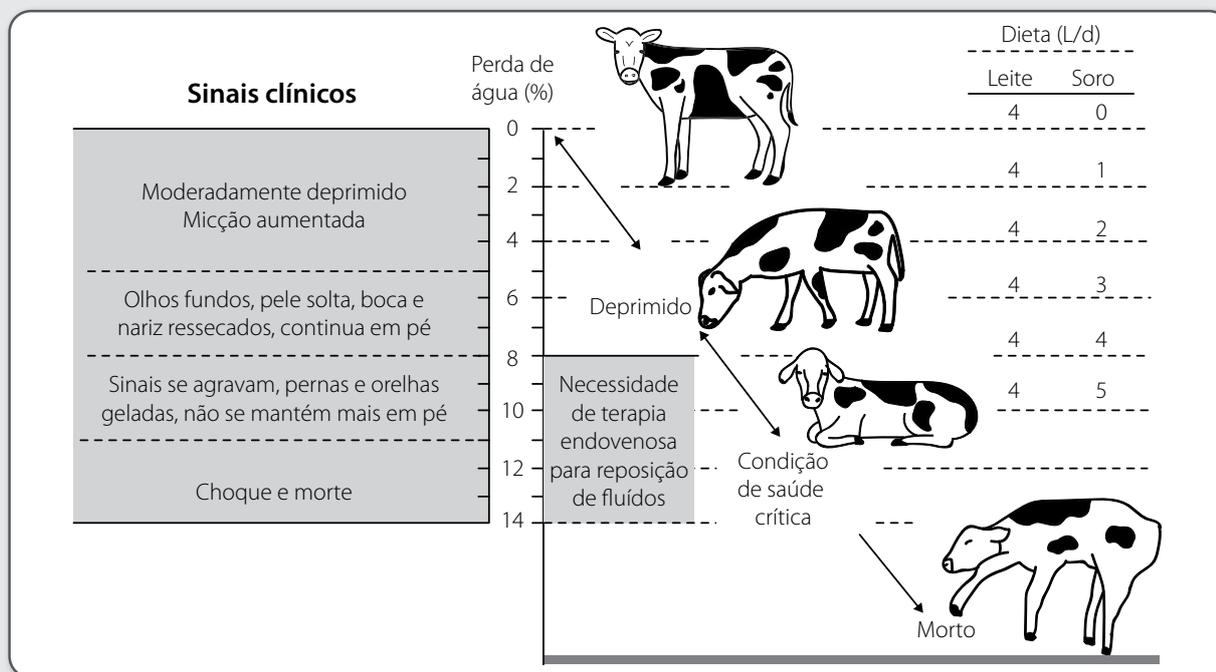
A diarreia alimentar ocorre de forma abrupta e sem sinais clínicos evidentes. Ela é causada, de maneira geral, por erro no manejo alimentar de bezerros em aleitamento, como, por exemplo, má higienização de utensílios, fornecimento de leite estragado e mudança brusca na dieta (BLANCHARD, 2012).

6.1.1.3 Sinais clínicos e diagnóstico

As diarreias são somente sinais clínicos de alterações no trato digestório em resposta a microrganismos patogênicos (bactérias, vírus ou protozoários) ou mesmo a alterações bruscas na dieta ou presença de nutrientes indigestíveis ou alergênicos. Essas alterações aparecem como aumento da secreção e menor ou quase nula absorção intestinal, resultando em perda de água, eletrólitos e nutrientes, resultando em fezes bastante fluídas (<12% de matéria seca). Esse sinal clínico é de fácil diagnóstico, porém não é específico, e é encontrado em uma série de doenças em animais jovens, devido a vários agentes, – esses agentes podem atuar simultaneamente para produzir a doença no bezerro.

Seja qual for o agente causal, as diarreias em geral resultam em **perda de apetite, depressão, recumbência, aumento na exigência energética, acidose**, grande **perda de água e eletrólitos**, devido ao dano morfológico na mucosa intestinal, o que resulta num aumento na susceptibilidade ao ataque bacteriano e até pode levar à morte (Figura 37); (CONSTABLE, 2004).

Figura 37 – Sinais clínicos apresentados por bezerros com diarreia.



Fonte: Wattiaux, 2005.

O diagnóstico prático começa com um exame clínico completo dos bezerros afetados, realizando-se a verificação de temperatura, frequência respiratória, além de avaliar a condição geral do bezerro e seu nível de desidratação.

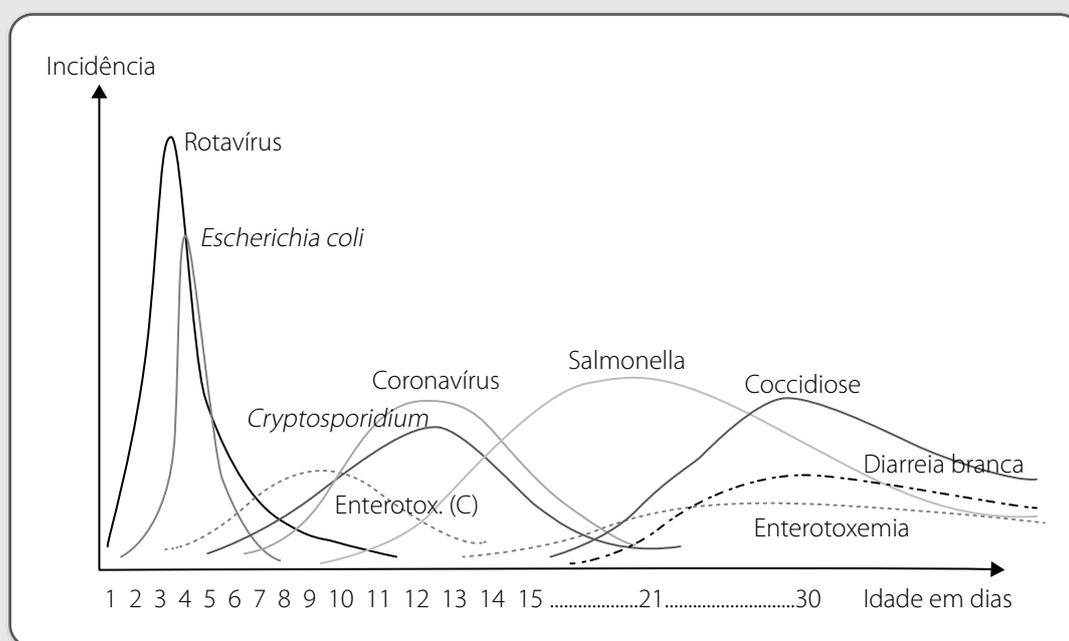
O aspecto da diarreia pode ajudar a orientar o diagnóstico que será baseado nos sintomas associados juntamente com a idade dos animais afetados (Tabela 13). Efetivamente, cada doença neonatal, caracterizada por diarreia nos bezerros, tem seu pico de incidência em uma idade específica.

Tabela 13 – Elementos úteis para o diagnóstico diferencial de diarreia em bezerros.

Idade dos bezerros afetados	Sinais clínicos	Provável diagnóstico etiológico
1 – 3 dias	Diarreia muito líquida e amarela. Desidratação grave e rápida (olhos fundos e menor elasticidade da pele). Fraqueza e extremidades frias.	Colibacilose (<i>E. coli</i>).
4 – 11 dias	Diarreia mucoide. Hipertermia. Anorexia, dores abdominais. Desidratação progressiva.	Rotavírus, coronavírus, <i>Cryptosporidium</i> .
>11 dias	Diarreia bastante líquida com estrias de sangue. Hipertermia severa (>41°C)	Salmonella.
>18 dias	Diarreia preta com pouco sangue e cólica. Diarreia mucoide, hipertermia. Salivação, anorexia, epífora.	Coccidiose devido a <i>Eimeria zuernii</i> . Diarreia viral bobina.

Fonte: adaptado de Millemann, 2009.

Gráfico 7 – Incidência de diarreia de acordo com a idade dos bezerros.



Fonte: adaptado de Millemann, 2009.

A colibacilose é geralmente observada em bezerros bastante jovens (menos de 5 dias de idade), enquanto a coccidiose afeta preferencialmente bezerros acima de 3 semanas.

O animal afetado normalmente apresentará desidratação, junto com uma acidose pouco ou bastante severa, relacionada com perda fecal de bicarbonato ou produção de L-lactato, seguida de desidratação ou produção de D-lactato pelos Lactobacilos. A idade do animal desempenha um grande papel na susceptibilidade do bezerro para diarreia. Desidratação e acidose (especialmente a acidose D-lática que ocorre na “diarreia sem desidratação” no décimo dia de idade dos bezerros) têm consequências sistêmicas levando o animal a decúbito, depressão, ou até mesmo insuficiência cardíaca ou renal. Hipotermia ou morbidez também podem ser observadas nos animais afetados.

Juntamente com a idade dos bezerros afetados, a observação dos efeitos sistêmicos e sua severidade pode ajudar no diagnóstico. Por exemplo, uma febre com temperatura superior a 40,5-41 °C e alta taxa de mortalidade pode levar a suspeita de colibacilose, salmonelose ou coronavírus. Em contrapartida, uma baixa mortalidade é bastante sugestiva para rotavírus. Nós podemos também notar que a ausência ou a presença de hipertermia nos animais afetados determina a escolha do tratamento que será feito, levando em conta a responsabilidade e prudência na utilização dos antibióticos.

6.1.1.4 Escore fecal

Os escores da consistência fecal podem ser utilizados para ajudar na decisão quanto ao início do tratamento. Existem diferentes escalas utilizadas na atualidade, as quais consistem na observação da fluidez das fezes. Uma delas utiliza adaptações do método descrito por Larson (1977), no qual o escore de fluidez para as fezes varia de 1 a 5 (Tabela 14), sendo considerado que o animal se encontra com diarreia quando o escore fecal é igual ou superior a três (Figura 38).

Tabela 14 – Escala de escore de fezes de acordo com a sua consistência.

Escore fecal	Características
1	Fezes normais e firmes.
2	Fezes de consistência pastosa, mas com aspecto geral saudável.
3	Fezes de consistência pastosa e ligeiramente líquida.
4	Fezes em grande quantidade líquida e pouca quantidade pastosa.
5	Fezes totalmente líquidas.

Fonte: adaptado de Larson, 1977.

Figura 38 – Escores de fezes de acordo com a sua consistência.



Fonte: Bittar, 2018.

6.1.1.5 Prevenção

A melhor prevenção para as diarreias é, sem dúvida, um adequado programa de colostragem, que se inicia com a vacinação de vacas pré-parto. Além disso, limpeza e higiene de utensílios e de instalações, assim como a individualização dos animais reduzem a ocorrência de diarreias. Também importante é a escolha adequada de sucedâneo lácteo, constituído de fontes de proteína e carboidrato de origem animal.

Quadro 12 – Dicas de prevenção de diarreias.



- ✓ Vacinar as vacas no pré-parto (*Escherichia coli*, Rotavírus e Coronavírus).
- ✓ Adequar o programa de colostragem.
- ✓ Eliminar as fontes de infecção: utensílios, instalação, dieta líquida.
- ✓ Individualizar animais.
- ✓ Utilizar antibióticos somente com orientação do médico veterinário.

6.1.1.6 Tratamento

Embora seja comum a ocorrência de diarreias na maior parte dos bezerreiros, o tratamento quase nunca é adequado, pois a administração de antibióticos e anti-inflamatórios não **corrige** os **desequilíbrios hidroeletrólíticos** e **ácido-base**, que são as principais causas da alta taxa de mortalidade.

A **água** é o principal nutriente para os animais, constituindo 70-75% do corpo do bezerro recém-nascido, e apresenta papel essencial em manter o normal funcionamento do organismo (DAVIS; DRACKLEY, 1998). A manutenção do balanço de eletrólitos nos fluídos e tecidos corporais tem grande importância, porque afeta todos os aspectos de absorção e metabolismo. A pressão osmótica que existe nas membranas celulares é criada pela concentração de íons solúveis (sódio, potássio, cloro, bicarbonato e fosfato) nos fluídos corporais. Na maioria dos casos de diarreia, a morte do bezerro acontece por desidratação e perda de eletrólitos, e não diretamente por ação do agente infeccioso (Tabela 15).

Tabela 15 – Efeito da diarreia no balanço de água em bezerros.

	Estado fisiológico		
	Saudável	Diarreico (Sobrevivendo)	Diarreico (Morrendo)
Consumo de água, g/d ^a	4.185	4.168	2.880
Perda de água, g/d			
Fezes	213	1.501	2.390
Urina	2.589	1.538	762
Outros ^b	1.079	1.374	1.411
Perda total	3.881	4.413	4.563
Balanço, g/d	+304	-245	-1.683

^aIngestão de água a partir do alimento + água metabólica.

^bPerda de água por sudorese e respiração.

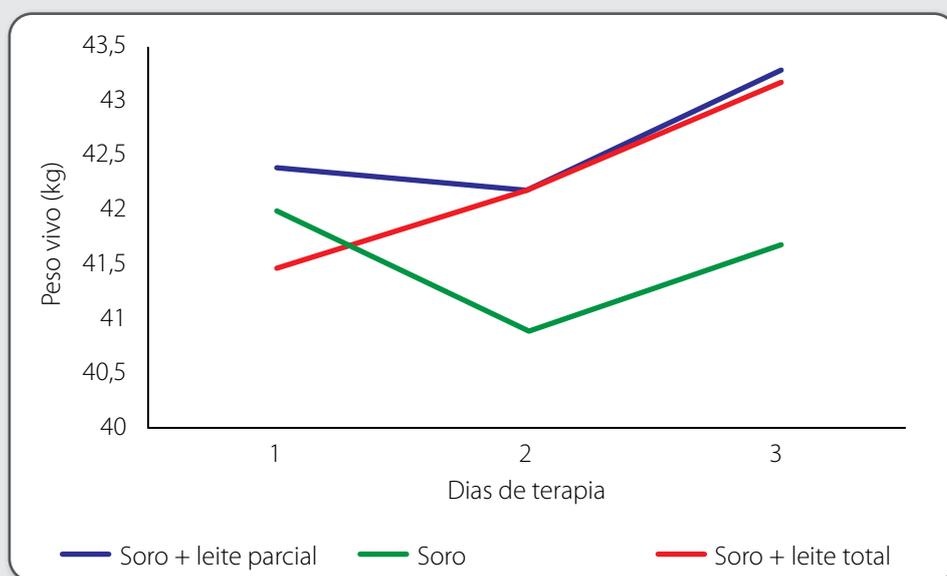
Fonte: adaptado de Davis; Drackley, 1998.

6.1.1.7 Manutenção da dieta líquida

A manutenção do fornecimento da dieta líquida para bezerros que mostram sinais de diarreia leve a moderada é geralmente recomendada para manter o crescimento e apoiar a reparação da mucosa intestinal danificada. Isso ocorre porque o conteúdo de energia em soluções de reidratação é insuficiente para atender às necessidades do bezerro, mesmo em soluções que contêm proporções elevadas de glicose. Assim, esses animais devem receber sua dieta líquida normalmente, além das soluções de reidratação de forma a repor água (Gráfico 8), eletrólitos e também energia.

Não se deve cortar o leite no episódio de diarreia!

Gráfico 8 – Efeito do manejo alimentar do bezerro durante ocorrência de diarreia no peso vivo do animal.



Fonte: adaptado de Garthwaite, 1994.

6.1.1.8 Terapias de reidratação oral

A **terapia de hidratação oral** deve ser adotada como primeira medida de tratamento em bezerros com escore fecal igual ou superior a três e deve ser mantida até que a consistência das fezes do animal seja de dois ou menos por dois dias consecutivos.

Tabela 16 – Solução de eletrólitos deve conter minerais, carboidratos (açúcares) e aminoácidos.

Item	Quantidade	Por que incluir?
Sódio (Na)	70-120 mEq/L	Absorção de água.
Cloro	40-80 mEq/L	Repor cloro.
Potássio	10-20 mEq/L	Repor potássio.
Agente alcalinizante	40-80 mEq/L	Corrigir acidose.
Dextrose (glicose)*		Transporte de Na, fonte de energia.
Glicina		Transporte de Na, fonte de energia.

***Lembre-se:** o bezerro não é capaz de digerir sacarose (açúcar de mesa).

Fonte: adaptado de Kehoe; Heinrichs, 2005.

Este tipo de terapia visa **restabelecer o nível de eletrólitos** em animais que sofrem de redução do volume sanguíneo, acidose metabólica ou hiponatremia (baixo sódio no sangue), como consequência de quadro de diarreia (Tabela 17).

Tabela 17 – Exemplo (simples) de soro para 1 litro de água.

5 g sal comum (NaCl)
10 g Bicarbonato de sódio
25 g de dextrose (açúcar de milho)

Fonte: adaptado de Kehoe; Heinrichs, 2005.

Figura 39 – Bezerro recebendo terapia de reidratação oral.



Fonte: Bittar, 2018.

Durante o período de diarreia os animais tendem a aumentar o **consumo de água** como consequência das perdas deste fluido nas fezes. Existem evidências de que animais recebendo **soluções eletrolíticas orais misturadas com a dieta líquida** consomem maior quantidade de água em comparação com aqueles que recebem a terapia de hidratação oral separada da dieta líquida. Isso ocorre porque essas soluções provocam sensação de sede, incrementando o consumo de água voluntário. No entanto, esse tipo de tratamento demanda o **fornecimento de água à vontade**.

As soluções eletrolíticas fornecidas junto com a dieta líquida, com disponibilidade de água, são um método simples de reidratação para animais com quadro de diarreia, que simplificam o trabalho do produtor. Em contrapartida, outras **soluções orais eletrolíticas**, como o exemplo da Tabela 17, devem ser **fornecidas num horário afastado** daquele utilizado para o **aleitamento** dos animais, de modo que não seja comprometida a formação do coágulo no abomaso, o que significa trabalho extra para o produtor.

Aqueles animais que apresentarem desidratação intensa, perda do reflexo de sucção e diminuição da temperatura corpórea ou extremidades devem receber soro endovenoso.

Se o bezerro com diarreia apresentar-se muito triste, fraco, não aceitar o leite, apresentar dor (cólica) e febre (40°C) recomenda-se a administração de antibiótico de acordo com o agente causal identificado e com as recomendações do médico veterinário responsável. No caso de diarreias causadas por protozoários, o tratamento deve ser feito utilizando sulfa e outros antibióticos.

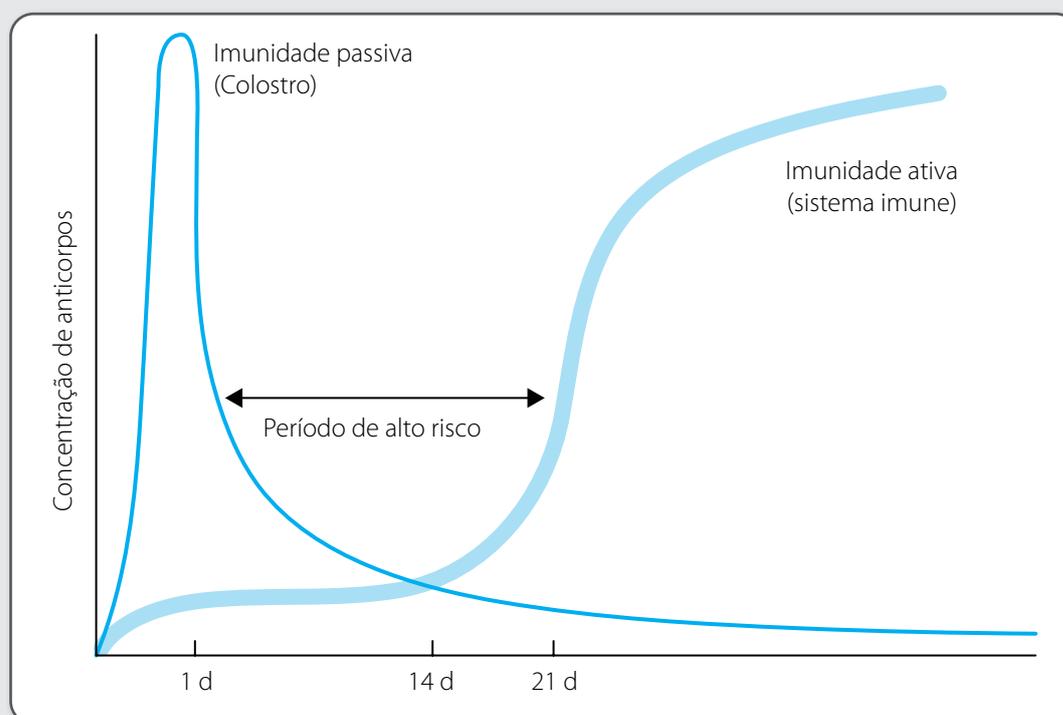
Pode ter um efeito benéfico em bezerros, o uso de suplementos alimentares à base de microrganismos vivos, que afetam positivamente o animal hospedeiro, promovendo o balanço da microbiota intestinal e ruminal para o reestabelecimento da flora intestinal após os episódios de diarreias. Deve ser considerado que quando se utilizam probióticos deve ser evitada a utilização de antibióticos.

6.1.2 Pneumonia

A pneumonia é o segundo problema mais comum de saúde de bezerros, podendo estar associado também a casos de diarreia (pneumoenterite). A pneumonia pode variar de subclínica à aguda e fatal. Dependendo da severidade da infecção, os danos aos pulmões podem ser temporários ou permanentes, quando o animal terá desempenho inferior durante toda sua vida produtiva. Assim, bezerros com pneumonia crônica não devem ser utilizados como animais para reposição de vacas do rebanho.

A maior parte das ocorrências se dão no período entre 4 e 6 semanas de vida, que corresponde ao período de baixa concentração de anticorpos no sangue (Gráfico 9).

Gráfico 9 – Susceptibilidade a pneumonia de acordo com a imunidade de bezerros.



Fonte: adaptado de Heinrichs, 1993.

6.1.21 Etiologia

As pneumonias podem ser causadas pela interação de um ou mais microrganismos (Tabela 18) com situações de estresse (como desaleitamento e transporte), inadequação de instalações (ventilação) e nutrição dos bezerros. Embora a taxa de morbidade seja alta, a taxa de mortalidade varia.

Tabela 18 – Microrganismos envolvidos em casos de pneumonia.

Bactéria	Vírus	Micoplasma
<i>Pasteurela multocida</i> *	Parainfluenza tipo 3 (PI3)*	<i>Mycoplasma dispar</i> *
<i>Pasteurela hemolytica</i> *	Rinotraqueite bovina infecciosa (IBR)	<i>Mycoplasma spp</i>
<i>Corynebacterium pyogenes</i>	Vírus da diarreia bovina (BVD)	<i>Mycoplasma bovirhis</i>
<i>Neisseria spp</i>	Adenovírus bovino	<i>Mycoplasma bovis</i>
<i>Chlamydia spp</i>	Reovírus	<i>Ureaplasma spp</i>
<i>Haemophilus sommus</i>		

*Microrganismos isolados com maior frequência nos pulmões de bezerros que morreram devido a pneumonia.

Fonte: adaptado de Hodgins *et al*, 2002.

A pneumonia acontece geralmente após a ocorrência de outra(s) doença(s) infecciosa(s). De maneira geral, os organismos associados com a doença não resultam em sinais clínicos sem que haja fatores de predisposição para que a doença ocorra. Ou seja, um bezerro saudável não fica doente simplesmente por estar infectado por um microrganismo associado com casos de pneumonia. Entretanto, a gravidade da doença aumenta quando microrganismos de espécies diferentes agem de forma sinérgica. Assim, embora bezerros possam estar infectados com microrganismos causadores de pneumonia, esses animais podem não demonstrar sinais clínicos até o primeiro mês de vida.

Os sinais clínicos são variáveis e geralmente observados em combinação. O animal pode apresentar corrimento nasal, tosse seca, temperatura retal maior que 39,5°C, respiração alterada (ofegante), diarreia, apatia e letargia (Figura 40).

Figura 40 – Bezerro com pneumonia.



Fonte: Bittar, 2018.

A profilaxia está baseada no adequado fornecimento de colostro e na manutenção de instalações secas e arejadas, de forma a garantir boa qualidade do ar (livre de odores e de partículas).

O tratamento deve ser realizado com terapia com antibióticos prescritos pelo Médico Veterinário, lembrando-se de adequar o ambiente para o bezerro, ou seja, ambiente sem estresse térmico, principalmente por frio, seco e ventilado. Além disso, é importante salientar que o diagnóstico precoce aumenta a chance de sobrevivência do bezerro.

6.1.3 Onfalites e onfaloflebites

As **onfalites** são infecções nas veias que irrigam os órgãos associados ao umbigo enquanto as **onfaloflebites** são infecções que ocorrem no cordão umbilical.

Essas infecções são comuns quando a assepsia e cura do umbigo não é realizada corretamente com a utilização de iodo 5-7%. Como já foi explicado anteriormente, a cura do umbigo não deve ser realizada com produtos iodados, como os utilizados na sala de ordenha, pois não contêm a concentração de iodo suficiente para promover a adequada cicatrização.

Figura 41 – Inflamação na região umbilical.



Fonte: Bittar, 2018.

6.1.4 Tristeza parasitaria bovina

A tristeza parasitaria bovina é causada por três diferentes organismos: *Babesia bovis* e *Babesia bigemina*, que causam **babesiose**, e *Anaplasma marginale*, causadora de **anaplasnose**. Esses microrganismos se desenvolvem no interior das hemácias e levam a **quadro clínico semelhante**.

O carrapato *Boophilus microplus* é o vetor das babesias, bem como o principal vetor da *A. marginale*, que também pode ser transmitida por insetos hematófagos (*Tabanídeos* – mutuca), *Stomoxys calcitrans* – mosca do estábulo), mosquitos (*Culex* e *Aedes*) ou por material contaminado com o sangue de animais infectados como, por exemplo, agulhas reutilizadas (Figura 42).

Figura 42 – *Boophilus micropilus* e *Stomoxys calcitrans*.



Fonte: Entomology Today, 2018.

Os sintomas são febre – mais alta quando o animal está com anaplasmoze –, falta de apetite, mucosas pálidas (amareladas na anaplasmoze) e falta de coordenação (Tabela 19; Figura 43). Também é comum nas babesioses a hemoglobinúria (excreção de hemoglobina na urina) de forma que o animal apresenta a urina cor de café quando infectado por *B. bigemina* e a urina avermelhada quando infectado por *B. bovis*. Em alguns casos, pode ocorrer morte súbita do animal, o que é mais frequentemente observado quando é infectado por *B. bovis*.

Tabela 19 – Sintomas de bezerras com tristeza bovina parasitária.

Sintoma	Babesiose	Anaplasmoze
Período pré-patente	5-10 dias	3-5 semanas
Hipertermia	40-41,5°C	39,6-40,5°C
Anemia	Presente	Presente
Icterícia	Frequente	Casos + severos
Hemoglobinúria	Frequente	Casos + severos
Diarreia	Variável	Variável

Fonte: adaptado de Kessler; Schenk; 1998.

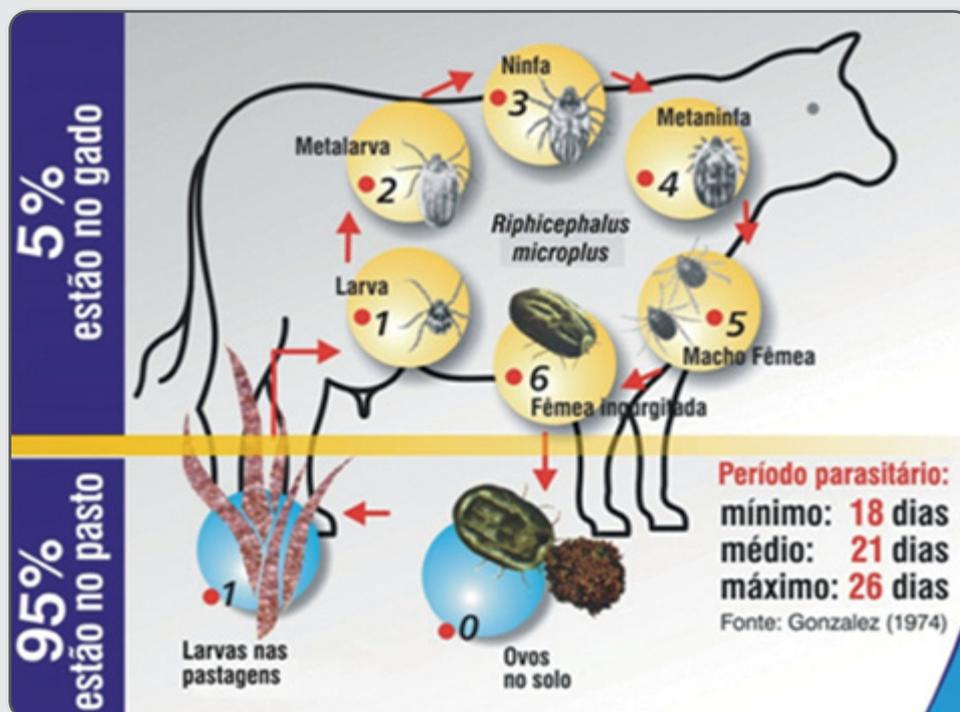
Figura 43 – Bezerra apresentando narinas secas devido à desidratação e mucosas esbranquiçadas.



Fonte: Bittar, 2018.

Uma vez que o carrapato é o principal vetor desses microrganismos, o entendimento do seu ciclo é importante para o auxílio do controle da doença (Figura 44).

Figura 44 – Ciclo do carrapato.



Fonte: adaptado de Gonzalez, 1974.

O ciclo do carrapato tem duração de 18-20 dias, dividido em duas fases: fase de vida livre (solo e vegetação) e fase parasitária (hospedeiro).

Para a prevenção da doença também é importante fazer o controle dos carrapatos e insetos. A detecção e diagnóstico precoce da doença por meio de **monitoramento contínuo aumenta as chances de cura**. Os parâmetros a serem avaliados são a coloração das mucosas, temperatura corporal, além de determinação de hematócrito e esfregaço sanguíneo. A determinação do hematócrito auxilia na confirmação de estados anêmicos, avaliados também pela cor das mucosas, sugerindo ou não a necessidade de transfusão sanguínea.

A associação de métodos alternativos de controle permite obter resultados e até mesmo reduzir o uso e prolongar a vida útil dos carrapaticidas. A aplicação dos carrapaticidas se faz por meio de pulverização, imersão, aplicação dorsal e injeção.

Animais que apresentarem hematócrito abaixo de 15% deverão receber transfusão sanguínea, de acordo com o protocolo estabelecido pelo médico veterinário (GOMES; SOBREIRA, 2017).

6.2 PROGRAMAS DE VACINAÇÃO E VERMIFUGAÇÃO

O programa básico de vacinação de animais em crescimento conta com as seguintes vacinas: pasteurela, salmonela, IBR, leptospirose e carbúnculo (Tabela 20). Essas vacinas devem ser administradas de acordo com recomendações do fabricante com relação à dosagem e época de aplicação. Podem ainda ser aplicados vermífugos, caso os animais sejam criados em pastagens ou em abrigos individualizados distribuídos em piquete.

O programa de vacinação pode ser bastante variável, conforme a região e de acordo com a disponibilidade financeira para realização de vacinas não consideradas como básicas.

Tabela 20 – Programa de vacinação.

Programa de vacinação contra as principais doenças infecciosas em rebanhos bovinos leiteiros					
Doença	Categorias				
	Bezerro (as)	Novilhas	Primíparas	Pluríparas	Touros
Diarreia neonatal	-	2 doses ±60 e 30 dias antes do parto	1 dose ±30 dias antes do parto	1 dose ±30 dias antes do parto	-
Problemas reprodutivos (IBR / BVD / Leptospirose*)	-	2 doses ±60 e 30 dias antes da estação reprodutiva ou, alternativamente, semestral	1 dose ±30 dias antes da estação reprodutiva ou anual	1 dose ±30 dias antes da estação reprodutiva ou anual	1 dose ±30 dias antes da estação reprodutiva ou anual
Clostridioses	2 doses Animais ≥ 4 meses Revacinação entre 21 e 30 dias	1 vez ao ano	1 vez ao ano	1 vez ao ano	1 vez ao ano
Brucelose	Fêmeas de 3 a 8 meses obrigatoriamente com cepa B19	É facultada ao produtor a vacinação de fêmeas bovinas com idade > 8 meses. Caso opte pela vacinação, a mesma deve OBRIGATORIAMENTE ser com a cepa RB51 (Art. 15, IN 10 de 03/03/2017)	-	-	-
Raiva**	2 doses Animais ≥ 3 meses Revacinação entre 21 e 30 dias	1 vez ao ano	1 vez ao ano	1 vez ao ano	1 vez ao ano
Febre aftosa**	Vacinação semestral de todos os animais ou ≤ 24 meses (conforme calendário estabelecido pelo MAPA para o ano em vigor)				

*Leptospirose – para rebanhos de alto desempenho e rebanhos abertos revacinar a cada 6 meses.

**Raiva e febre aftosa – de acordo com a recomendação dos órgãos estaduais de Defesa Sanitária Animal.

Fonte: Alfieri, 2013.

7 ACOMPANHAMENTO DO CRESCIMENTO

A obtenção de novilhas de tamanho e idade adequada ao primeiro parto pode otimizar a produção de leite de maneira vantajosa. Porém, alcançar essas metas requer nutrição e manejo alimentar adequados e o monitoramento do crescimento de forma que ajustes possam ser realizados periodicamente. No entanto, na maior parte das fazendas leiteiras, o manejo de bezerras e novilhas não é a atividade mais importante do dia a dia, principalmente por não ser uma atividade que traz retorno financeiro imediato. Essa visão da criação tem resultado na negligência de nutrição, manejo alimentar e cuidados com instalações e saúde, como consequência, ocorrem altas taxas de mortalidade, baixas taxas de crescimento, aumento na idade ao primeiro parto e menor produção de leite durante a vida produtiva do animal, quando comparado às novilhas que foram alimentadas adequadamente.

7.1 AVALIAÇÃO DO TAMANHO CORPORAL

O sucesso do programa de criação de novilhas pode ser avaliado por meio do crescimento, pelo monitoramento de peso e altura de bezerras e novilhas e sua comparação com a média da raça, para cada grupo específico de idade. **Medir e pesar** novilhas permite a **comparação** do animal com o padrão da raça ou com animais da mesma raça em grupos contemporâneos, podendo indicar problemas no programa de criação, especialmente no que se refere ao manejo alimentar. No caso de animais cruzados, embora não haja padronização de peso e tamanho corporal de acordo com o grau de sangue do animal, este monitoramento também funciona como ferramenta importante de avaliação do programa de criação.

O conhecimento do peso e das taxas de ganho, permite adequação dos manejos nutricionais, e, também, a avaliação da eficiência alimentar, determinação exata de doses farmacêuticas, bem como avaliação do *status* de saúde dos animais. Os valores de peso corporal também podem ser utilizados para a constatação de animais mais fracos e melhorar a eficiência da criação de novilhas de reposição. Esses fatores demonstram a importância da compreensão e do monitoramento do desempenho de novilhas.

Uma variedade de métodos é usada para medir ou estimar o peso corporal (PC) em bezerras e novilhas, sendo a pesagem individual dos animais o de melhor acurácia, seja em balança mecânica ou eletrônica (Figura 45). Pesquisas mostraram que a maioria de produtores de leite descreve que a pesagem dos animais consome muito tempo e representa alto custo em equipamentos (HEINRICHS *et al*, 1992). A falta de balança em pequenas propriedades também tem reduzido a possibilidade de alguns produtores de monitorar o desenvolvimento de novilhas e adequar manejos. Como resultado, diversos métodos indiretos para estimar o PC foram desenvolvidos.

Tabela 21 – Médias e desvio-padrão do peso corporal (kg) e da estatura (cm) de novilhas da raça Holandesa em função da idade (meses) nos rebanhos avaliados, recomendado pela ABCBRH e de animais de exposição.

Idade média	Nº	Peso (kg)				Estatura (cm)			
		Média	DP	Recom ¹	Exposição APCBRH ²	Média	DP	Recom ¹	Exposição APCBRH ²
1	50	55	7	64	-	81	6,3	84	-
2	49	65	14,1	94	-	88	4	89	-
3	41	98	14,7	119	-	97	4	94	-
4	35	119	13,1	144	-	99	5,4	98	-
5	43	143	21,1	169	185	105	4,2	104	114
6	49	168	21,4	194	203	108	29,2	107	118
7	69	197	22,4	219	235	114	27,3	110	122
8	89	216	26,2	241	249	116	13,6	113	126
9	64	255	29,8	261	3221	120	3,3	116	128
10	59	275	28,5	281	310	124	3,5	119	128
11	81	305	32,2	301	342	127	15,5	122	130
12	68	325	31,7	321	329	129	3,3	124	137
13	40	341	30,2	340	384	132	4,2	126	142
14	19	372	26,6	367	406	134	2,0	128	136
15	18	395	29,6	389	398	136	3,7	130	135
16	27	445	42,4	411	407	138	2,9	132	144
17	49	448	42,2	433	463	139	3,6	134	144
18	36	474	29,2	451	451	140	3,3	136	136
19	37	501	43,9	469	521	142	2,6	137	148
20	37	532	42,1	487	518	144	2,8	138	150
21	26	557	40,2	505	518	146	3,6	139	179
22	24	559	42,7	523	512	146	3,6	140	148
23	20	560	32,1	538	565	145	2,2	140	151
24	24	568	32,5	553	528	174	2,7	142	144

DP: desvio-padrão. Nº: número de animais avaliados.

¹Recomendação para a raça Holandesa – ABCBRH (Regulamento SRG).

²Animais avaliados no Agroleite em 2010.

Fonte: APCBRH, 2010.

Tabela 22 – Variação no peso de bezerras e bezerras girolando do nascimento aos nove meses de vida.

Idade (meses)		Nº	PV e DP (kg)	Diferença (kg)	Diferença (%)	CV (%)	GP/dia (kg)
Nasc.	M	181	31,0 ± 5,23			16,4	
	F	147	29,57 ± 4,20			14,2	
1º	M	152	43,10 ± 8,05	11,27	35,35	18,6	0,375
	F	118	39,65 ± 7,20	10,08	34,05	8,3	0,336
2º	M	153	53,00 ± 9,05	9,86	22,85	17,07	0,328
	F	111	50,25 ± 8,16	10,60	26,73	16,23	0,353
3º	M	155	63,50 ± 10,6	10,52	19,84	16,8	0,350

Idade (meses)		Nº	PV e DP (kg)	Diferença (kg)	Diferença (%)	CV (%)	GP/dia (kg)
	F	122	60,36 ± 10,11	10,11	20,13	16,74	0,337
4º	M	148	73,70 ± 14,4	10,26	16,14	16,8	0,342
	F	118	70,66 ± 14,24	10,30	17,06	17,32	0,343
5º	M	142	87,80 ± 16,00	14,04	19,02	18,29	0,468
	F	104	84,35 ± 16,14	13,69	19,37	19,13	0,456
6º	M	139	99,30 ± 19,30	11,48	13,07	19,5	0,382
	F	103	95,77 ± 19,27	11,42	13,53	20,12	0,380
7º	M	129	95,77 ± 19,27	10,21	9,31	20,4	0,340
	F	102	107,63 ± 21,88	11,86	12,38	20,32	0,395
8º	M	109	119,70 ± 25,10	10,24	9,34	20,9	0,341
	F	91	119,70 ± 25,40	11,90	11,05	21,24	0,396
9º	M	85	133,90 ± 29,90	14,21	11,86	22,37	0,473
	F	74	136,60 ± 29,40	17,15	14,34	24,53	0,571

PV: Peso Vivo; DP: Desvio Padrão; CV: Coeficiente de variação; GP: Ganho de Peso.

Fonte: Oliveira, 2006.

Tabela 23 – Dados relativos ao crescimento padrão de perímetro torácico (cm), peso (kg) e altura (cm) para bezerras Jersey

Idade (meses)	Perímetro torácico (cm)	Altura (cm)	Peso (kg)
0	67		24
1	73	70	30
2	80	75	45
3	86	80	60
4	94	84	75
5	100	90	92
6	107	92	110
7	114	95	128
8	119	97	146
9	124	99	162
10	130	100	183
11	134	103	193
12	138	106	210
13	141	107	225
14	144	110	236
15	148	112	255
18	150	114	270

Fonte : Scheller, 2015.

Figura 45 – Pesagem de bezerras e novilhas em balança mecânica.



Fonte: Bittar, 2018.

O método indireto mais comum e mais barato de estimar o PC de bezerras e novilhas leiteiras é a fita torácica de pesagem. Esse método consiste em uma fita de medição que é colocada em torno da circunferência do tórax do animal (Figura 46). O perímetro torácico corresponde a um PC estimado a partir de medidas de 5.723 novilhas em fazendas comerciais na Pensilvânia (EUA). (HEINRICHS; HERGROVE, 1987).

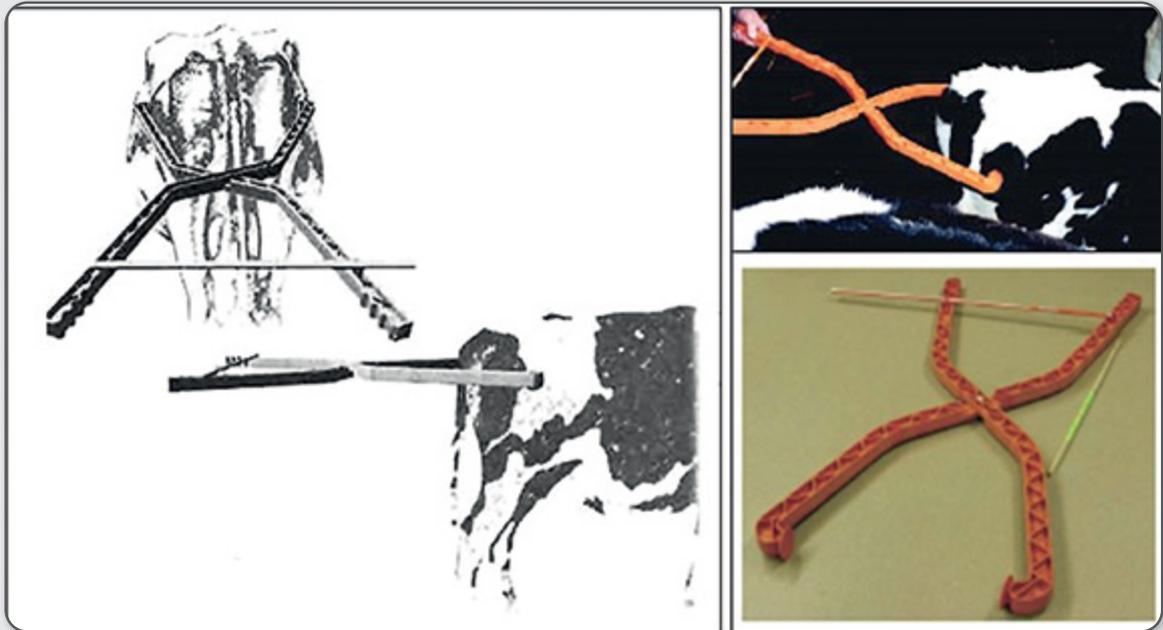
Figura 46 – Estimativa de peso por meio da fita de pesagem.



Fonte: Bittar, 2018.

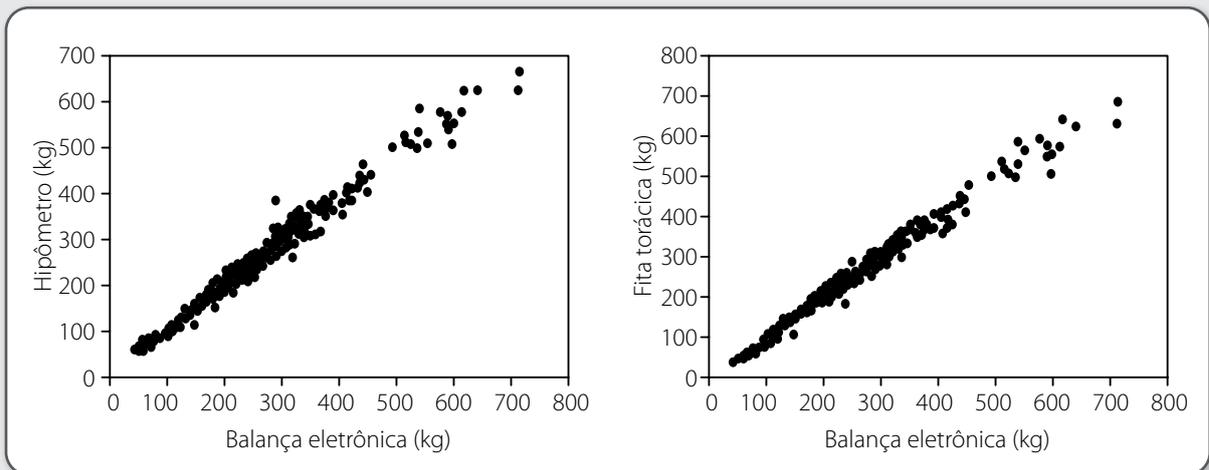
Outra ferramenta que pode estimar o PC dos animais é o hipômetro, que consiste em 2 braços que se abrem em torno dos trocanteres do fêmur (Figura 47). Esse método indireto se baseia na alta relação do PC com a largura do traseiro, assim como a estabelecida para o perímetro torácico (Quadro 13).

Figura 47 – Posicionamento do hipômetro para estimativa de peso.



Fonte: adaptado de Dingweli *et al*, 2006.

Quadro 13 – Relação entre estimativa de peso através de hipômetro ou fita torácica com peso medido em balança eletrônica.

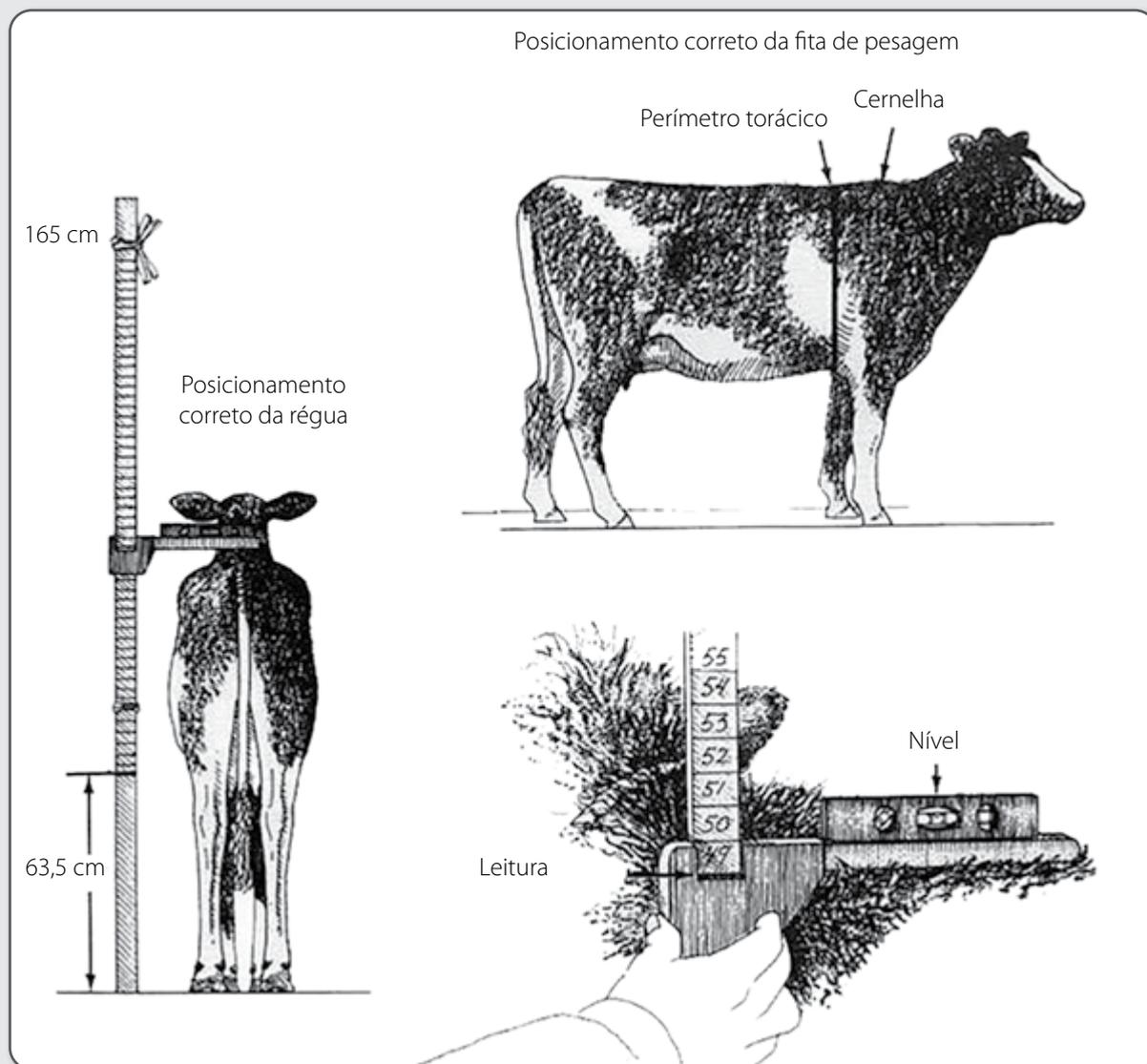


Fonte: adaptado de Dingweli *et al*, 2006.

Para correta mensuração utilizando-se a fita de pesagem, que é mais comum no Brasil, deve-se certificar que o animal esteja em pé e com a cabeça voltada para frente, devendo a fita circundar o corpo do animal, logo atrás das pernas dianteiras, mas não muito apertada ao corpo do mesmo.

Medidas de altura na cernelha também podem ser realizadas, apesar de ser uma atividade laboriosa para se transformar em rotina na propriedade. De qualquer modo, a medida deve ser realizada com o animal com a cabeça voltada para frente e para cima, sendo que este deve estar em pé numa superfície plana para que a medida não seja alterada. O animal deve ser medido no ponto mais alto da cernelha (Figura 48).

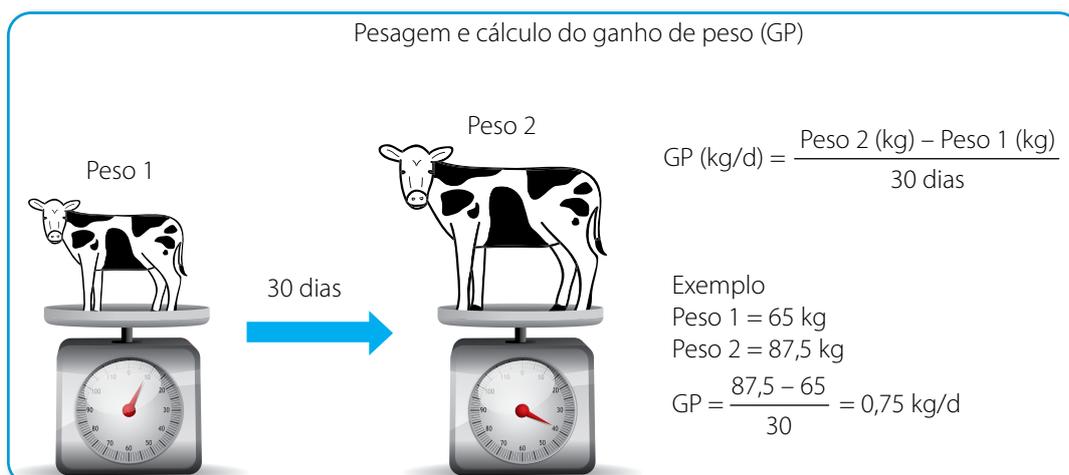
Figura 48 – Posicionamento correto da fita de pesagem e da régua para medida da altura na cernelha.



Fonte: adaptado de Monitoring Dairy HeiferGrowth, 2018.

Recomenda-se que as pesagens sejam realizadas pelo menos uma vez por mês, de forma que os ajustes na dieta não ocorram tardiamente. Os dados de pesagem servirão também para reagrupar novilhas de forma que os lotes sejam sempre homogêneos em relação à altura e peso, reduzindo assim os problemas de dominância. As informações devem ser utilizadas para montar um banco de dados e permitir inclusive identificar a evolução (ou não) do rebanho, conforme alterações de manejo. Após as pesagens, os dados devem ser utilizados para o cálculo de ganho de peso, o qual será comparado com os resultados esperados de acordo com o manejo alimentar.

Quadro 14 – Pesagem e cálculo do ganho de peso diário.



Fonte: Bittar, 2018.

O treinamento do tratador é de extrema importância, não somente porque esse colaborador que vai executar todas as atividades com os animais, mas também porque o mesmo vai anotar dados importantes para o monitoramento da atividade. Não se pode esquecer que o folguista também deverá ser treinado, para que tenha o mesmo entendimento e comprometimento com todas as atividades como o tratador. Os responsáveis (técnicos e tratadores) devem ter clareza sobre que índices são importantes, como e com que frequência devem ser anotados, e finalmente, como serão utilizados para ajustes de manejo da criação de bezerras. É importante que cada animal tenha uma ficha de acompanhamento, onde serão anotados os dados como nome do pai e da mãe, seu número, assim como sua data de nascimento (Tabela 24). A partir da data de nascimento uma agenda será criada para a bezerra com as datas de pesagens e manejo sanitário (vacinas e vermífugo).



ANOTAÇÕES

Tabela 24 – Exemplo de ficha de animal para acompanhamento da vida produtiva.

Fazenda:				
Nº da bezerra:		Data de nascimento:		Hora:
Mãe:			Cura do umbigo	
Pai:			_____/_____ () Manhã () Tarde	
Parto com ajuda: Sim () Não ()				
Colostragem			_____/_____ () Manhã () Tarde	
1ª mamada: _____ L.		Qualidade:	Hora:	
2ª mamada: _____ L.		Qualidade:	Hora:	
Proteína sérica 24-48h:			_____/_____ () Manhã () Tarde	
Peso:			Altura:	
Data:	Idade:	Kg:	Cm:	
	Ao nascer			
	30d			
	60d			
	3 meses			
	4 meses			
	5 meses			
	6 meses			
	7 meses			
	1º cio			

Fonte: Bittar, 2018.

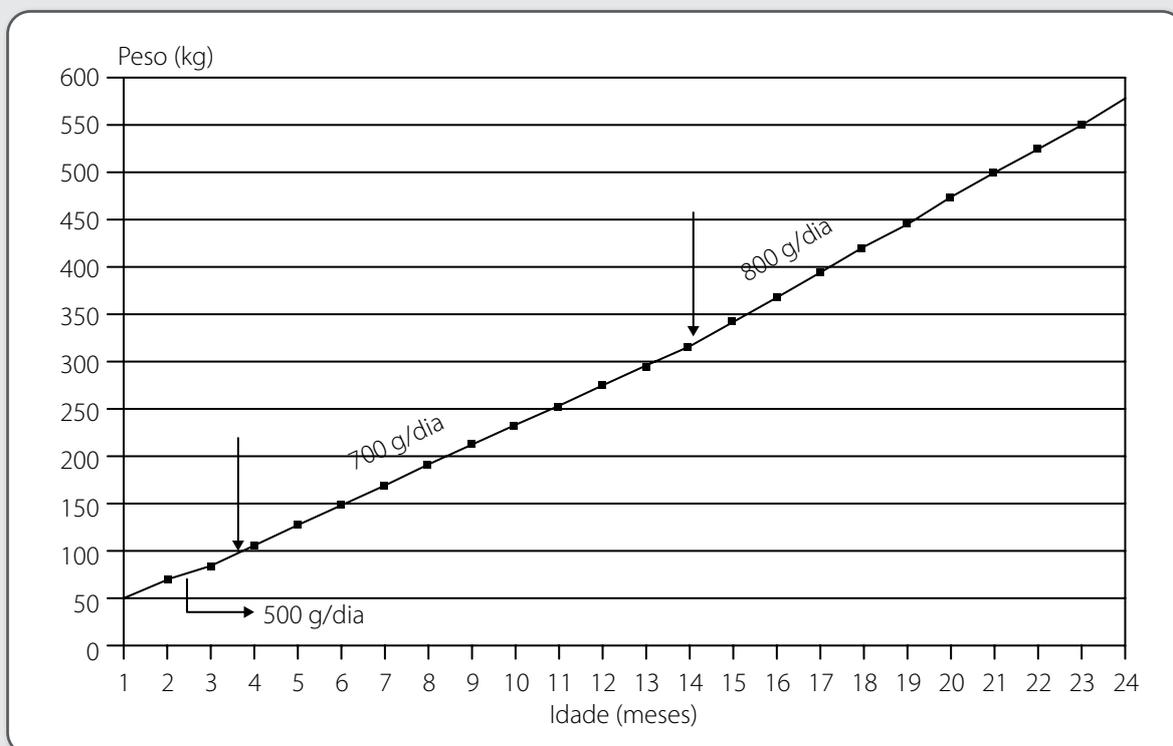
7.2 TAXAS DE GANHO DE PESO DE ACORDO COM O MANEJO ALIMENTAR

A avaliação do crescimento de bezerras e novilhas é crucial para ajustes no manejo de criação. Os animais devem apresentar taxas de ganho de peso adequadas para cada fase de crescimento, de acordo com o manejo alimentar. No Gráfico 10 estão representadas as **taxas de ganho de peso**, tradicionalmente recomendadas para três fases de crescimento de animais de reposição.

Essas taxas podem ser facilmente conseguidas nos sistemas de produção do Brasil, embora ainda seja um desafio para a maior parte dos produtores. De maneira geral, recomenda-se que bezerros em aleitamento tenham 100% de aumento em seu peso vivo no período de aleitamento. Isso quer dizer que os animais devem dobrar seu peso ao nascer até o desaleitamento. Conforme discutido anteriormente, isso só será possível quando o sistema de aleitamento intensivo for adotado.

Hoje, frente ao preço do leite, oferta de leite descarte ou ainda preço de sucedâneos de boa qualidade, e as vantagens da aceleração do crescimento de bezerras, muitos produtores vem aumentando os volumes de dieta líquida fornecida. Isso tem resultado em maiores taxas de ganho de peso, mas uma maior preocupação com o manejo ao desaleitamento, uma vez que este depende do consumo de concentrado, o qual é reduzido com o aumento no fornecimento de dieta líquida.

Gráfico 10 – Taxas de ganho de peso para as diferentes fases do crescimento de animais de reposição.

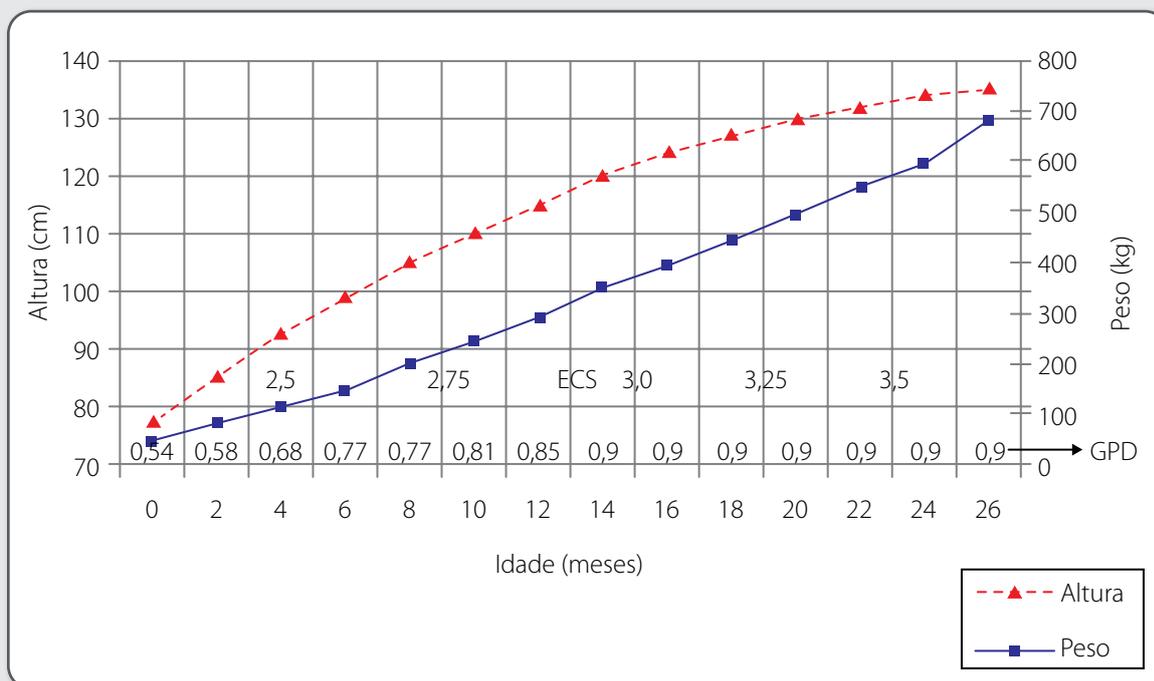


Fonte: adaptado de Bittar, 2005.

Em pesquisa na Universidade de Wisconsin, Hoffman e Funk (1992) observaram que as diferenças entre taxas de crescimento de novilhas observadas em diferentes fazendas se deviam mais ao ambiente (parasitas, doenças, ventilação, lama etc.) do que ao manejo nutricional. Isso enfatiza a necessidade de monitoramento das taxas de crescimento, com representação gráfica periódica para mudanças apropriadas no ambiente ou no programa nutricional, para que não ocorra crescimento muito lento, muito rápido ou então muito caro.

O monitoramento do crescimento e desenvolvimento de novilhas leiteiras garantirá que os animais alcancem o peso de 550 kg na parição, com uma altura na cernelha de 140 cm e condição corporal entre 3,25 e 3,5 (escala de 1 a 5) com 24 meses da idade (Gráfico 11). As novilhas devem iniciar a lactação com um peso à parição entre 550 e 570 kg; conseqüentemente, necessitarão ganhar cerca de 23 kg do peso corporal por mês, do nascimento até o primeiro parto, com ganho médio diário de 0,82 kg. Ganhos médios diários de 0,6 kg por dia são muito baixos porque somam somente 18,14 kg por mês, tendo como resultado um peso ao parto de 430 kg. Assim, estratégias de alimentação durante fases específicas do crescimento, podem ajustar os objetivos de produtores para os diferentes meses, diminuindo despesas e aumentando lucros.

Gráfico 11 – Peso, altura, ganho de peso diário (GPD) e escore de condição corporal (ECC) ideais de acordo com a idade da novilha.



Fonte: adaptado de Bailey; Murphy, 1999.

Na fase que antecede a puberdade das novilhas é interessante que as **taxas de crescimento** sejam controladas, uma vez que altos ganhos de peso nessa fase podem comprometer a produção de leite futura desses animais. Vários trabalhos de pesquisa mostram efeitos negativos no desenvolvimento da glândula mamária e na produção de leite na primeira lactação, quando novilhas apresentam taxas de ganho de peso acima de 700-800 g/d.

Alguns trabalhos já mostraram que ajustes na formulação de dietas para esses animais, aumentando a relação entre proteína e energia, podem reduzir esse efeito, mas as maiores produções de leite são sempre observadas quando os animais ganharam por volta de 800 g/d durante esse período.

O aumento nas taxas de ganho nessa fase teria como objetivo a entrada na puberdade em idades mais jovens e, portanto, a entrada desses animais no sistema produtivo também mais precocemente. No entanto, além de poder resultar em prejuízos no potencial de produção, nem sempre o investimento em nutrição para isso é economicamente viável ou compensador. Já na fase seguinte, as taxas de ganho podem ser aumentadas sem grandes problemas, desde que o animal não chegue ao parto com condição de escore corporal acima de 3,5-3,75 (na escala de 1 a 5). É importante lembrar que a produção de leite está altamente correlacionada ao peso do animal ao parto, obviamente até um peso máximo, quando partos distócicos e distúrbios metabólicos passam a ser mais frequentes. A Tabela 25 traz algumas recomendações de peso de acordo com a idade de animais de diferentes portes.

Tabela 25 – Sugestões de desenvolvimento ponderal para fêmeas de reposição de raças grandes, pequenas e de animais mestiços Holandês-Zebu.

	Idade (meses)	Peso
Raças Grandes	Nascimento	40
	2 meses	68
	6 meses	146
	15 meses – monta natural/ inseminação	350
	24 meses – parição	550
Raças pequenas	Nascimento	25
	2 meses	41
	6 meses	104
	13 meses – monta natural/ inseminação	250
	22 meses – parição	360
Mestiças Holandês – Zebu	Nascimento	30
	2 meses	55
	6 meses	120
	24 meses – monta natural/ inseminação	330
	33 meses – parição	420

Fonte: Bittar, 2005.

O **escore de condição corporal** é uma ferramenta adicional que pode ser utilizada para avaliar o manejo e a nutrição do programa de avaliação de novilhas, bem como as reservas subcutâneas de tecido adiposo e muscular de animais. Dentre as limitações na avaliação do escore corporal, tanto de vacas quanto de novilhas, inclui-se o fato de que é uma avaliação visual e, portanto subjetiva. Assim, é importante que o observador (ou observadores) seja sempre o mesmo,

8 CRESCIMENTO DE NOVILHAS

Os objetivos da criação de novilhas são produzir animais de alta qualidade para a reposição de vacas e melhorar o mérito genético do rebanho. Para que isso ocorra de forma economicamente viável, produtores devem ter como meta a parição de novilhas o mais cedo possível, com tamanho corporal que maximize a produção de leite e minimize problemas ao parto (HEINRICH; HARGROVE, 1987).

Figura 49 – Novilhas de reposição criadas em pastagem ou confinamento total.



Fonte: Bittar, 2018.

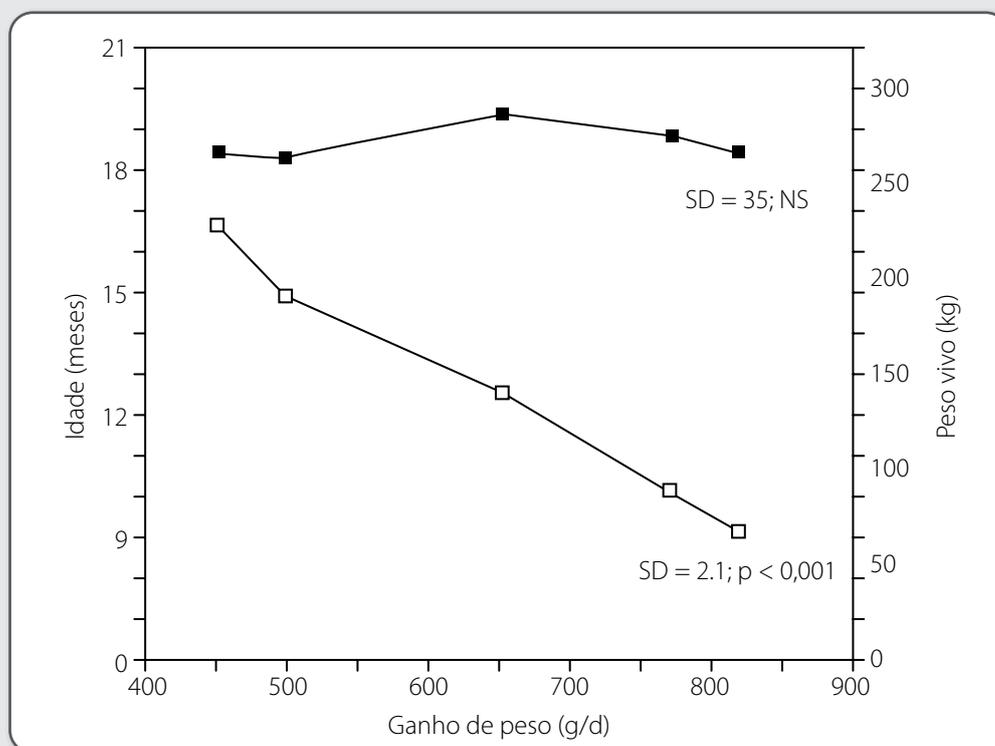
O fato dos animais em crescimento não serem animais produtivos, representando o segundo maior custo de uma fazenda leiteira, têm levado produtores a acelerar as taxas de ganho de peso de novilhas, com o objetivo de se colocar o animal em produção o mais rápido possível.

8.1 PUBERDADE E IDADE AO PRIMEIRO PARTO

O termo **puberdade** foi definido por Robinson (1977) como o processo onde os animais se tornam capazes de se reproduzir. Em fêmeas, esse processo está associado ao início da atividade cíclica ovariana. Entretanto, na maioria das novilhas, a primeira ovulação não é sinônimo de puberdade, por isso mais recentemente Moran e colaboradores (1989) redefiniram o início da puberdade como o **primeiro estro seguido de uma fase luteal normal**.

Em animais de grande porte, esse evento ocorre de forma geral entre 9 e 11 meses de idade, quando os animais apresentam entre 250 e 280 kg PV, existindo alguma variação entre e dentro de raças. Segundo Sejrsen e Purup (1997), a maior fonte de variação na idade de início da puberdade, dentro da raça, é o nível de alimentação dos animais. Por outro lado o peso do animal na puberdade não é afetado pelo nível de alimentação. A variação de peso diário de novilhas, conseguida com maiores níveis de alimentação, possibilita redução na idade de início da puberdade, já que animais alcançam pesos de 250 a 280 kg mais cedo. Trabalho de Foldager *et al*, (citado por SEJRSEN; PURUP, 1997) mostra uma variação de idade ao início da puberdade de 9 a 17 meses quando foram aplicados ganhos de peso diário de 850 a 450g, respectivamente (Gráfico 12).

Gráfico 12 – Efeito do nível de alimentação na idade e peso a puberdade.



Fonte: Foldager *et al* citado por Sejrsen; Purup, 1997.

Assim, o peso vivo e não a idade determina o início da puberdade em animais de raças leiteiras. O número de trabalhos nacionais avaliando idade à puberdade em novilhas leiteiras é escasso. As médias de idade ao primeiro parto (IPP) observadas nos rebanhos são bastante variáveis e dependentes do grau de sangue dos diversos cruzamentos utilizados, além dos sistemas de produção, ou, mais especificamente, do manejo nutricional empregado na fase de crescimento.

Mesmo considerando o sistema de produção mais comumente utilizado no Brasil, os índices de idade à puberdade e IPP ainda precisam ser reduzidos para que a criação de novilhas seja economicamente viável. Em sistemas baseados na exploração de pastagens tropicais, observa-se redução no desempenho de novilhas leiteiras, principalmente no período de seca. Assim, estratégias de suplementação podem contribuir de forma econômica para a redução da IPP.

Embora a redução da IPP alcançada com maiores taxas de ganho resulte em retorno econômico antecipado, uma avaliação em longo prazo pode revelar outra situação. Na intenção de reduzir IPP e, portanto o custo de novilhas no rebanho, produtores têm realizado suplementação com mistura concentrada, de maneira a obterem altos ganhos de peso. Entretanto, a produção de leite desses animais pode estar sendo reduzida, devido aos efeitos de altos ganhos no desenvolvimento da glândula mamária.

Quadro 17 – Efeito do aumento na idade ao primeiro parto nos custos de produção.



O aumento na idade ao primeiro parto eleva o custo do rebanho de três formas:

- ✓ Aumentando os dias de criação até a primeira parição.
- ✓ Aumentando o número de novilhas na fazenda.
- ✓ Diminuindo seu potencial de produção.

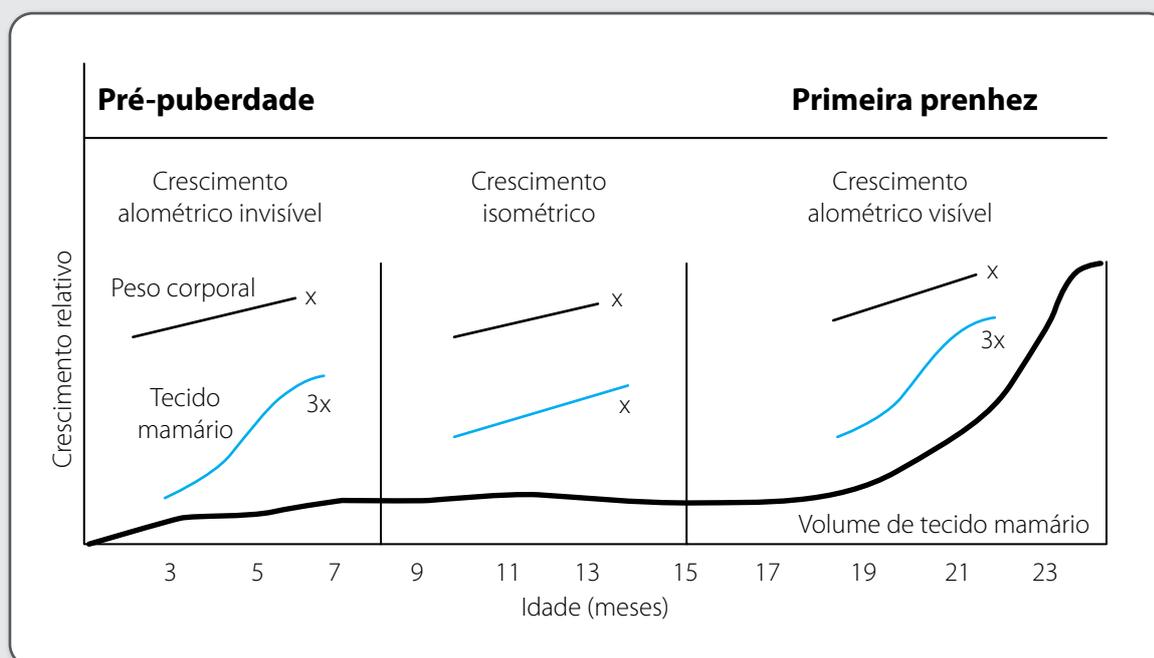
8.2 DESENVOLVIMENTO DA GLÂNDULA MAMÁRIA

O desenvolvimento da glândula mamária durante a puberdade é menos pronunciado do que durante a gestação. Entretanto, problemas durante essa fase podem ter grande influência na produção futura do animal.

Ao nascer, a fêmea apresenta as estruturas básicas da glândula, que se formaram durante a fase fetal, sendo ainda rudimentar o tecido epitelial que, através de diferenciação, formará células secretoras. O animal apresenta estroma, sistema circulatório e a parte externa da glândula praticamente desenvolvidos, mas não apresenta alvéolos ou grande número de dutos (SEJRSEN; PURUP, 1997).

Do nascimento aos três meses de vida, aproximadamente, a glândula mamária apresenta crescimento isométrico, ou seja, taxa de crescimento mamário semelhante à taxa de crescimento do corpo do animal, onde ocorre desenvolvimento principalmente de tecidos epiteliais. Entretanto, após os três meses de idade, esse crescimento passa a ser alométrico, quando a glândula cresce a uma taxa superior àquela do corpo do animal, podendo ser de 1,8 até 3,5 vezes maior (VAN AMBURGH; GALTON, 1994). Nessa fase ocorre rápido crescimento do tecido adiposo e de dutos que se ramificam nesse tecido (Gráfico 13). Essa fase termina com o início da puberdade e, segundo Sejrsen e Purup (1997), está intimamente ligada ao desenvolvimento dos órgãos reprodutivos.

Gráfico 13 – Crescimento e desenvolvimento mamário.

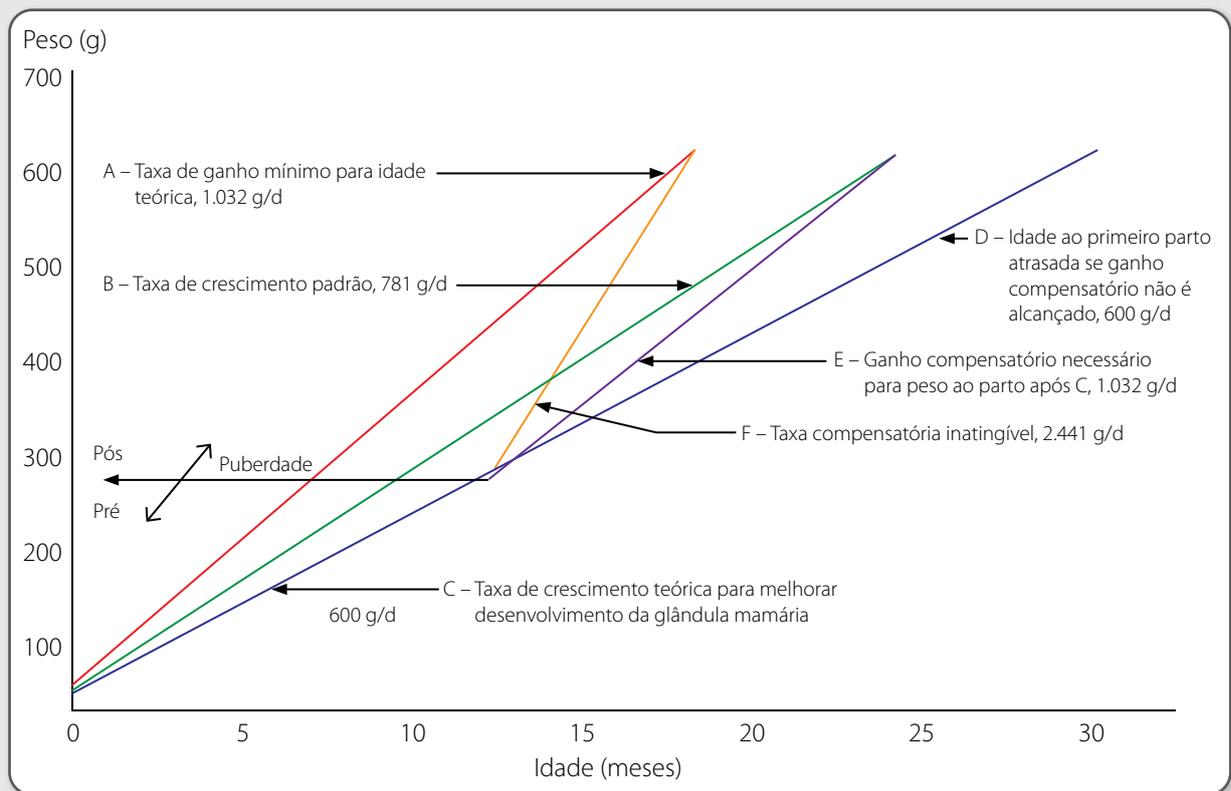


Fonte: adaptado de Coelho, 2010.

8.2.1 Efeito da nutrição no desenvolvimento da glândula mamária

Para se obter um animal com peso vivo de 600 kg ao parto, com 24 meses de idade, como sugerido por Keown e Everett (citados por HOFFMAN; FUNK, 1992) para maximização da produção de leite, novilhas holandesas devem ter uma média de ganho de peso diário, até essa idade, de, aproximadamente, 800 g. Como durante os três primeiros meses de vida e ao final da gestação os ganhos são menores, durante a fase pré-púbere os ganhos devem ser de, aproximadamente, 900 g/d. Caso o produtor tenha como meta parição aos 20 meses por exemplo, os ganhos durante a fase pré-púbere devem ser ainda maiores ($\approx 1,10$ kg/d). (VANDEHAARS, 1997). O Gráfico 14 mostra como alterações na curva de crescimento podem modificar a idade a puberdade e ao primeiro parto.

Gráfico 14 – Alterações na curva de crescimento de novilhas e efeito na idade a puberdade e ao primeiro parto.



Fonte: adaptado de Hoffman; Funk, 1992.

A estratégia ideal consiste em limitar o ganho de peso pré-púbere, de forma a otimizar o desenvolvimento do tecido secretor, e após a puberdade aumentar a taxa de ganho, de forma a se obter animais parindo com 600 kg de peso vivo aos 24 meses. Problemas na obtenção de maiores taxas de ganho após a puberdade podem atrasar a IPP ou levar o animal a parição com menor peso do recomendado. Redução na IPP para 16 meses pode ser obtida com taxas de ganho de 1.032 g/d desde o nascimento. Da mesma forma, mantendo-se a taxa de ganho de 600 g/d na fase pré-púbere e imprimindo-se taxa de 2.440 g/d após a puberdade a fim de se alcançar idade ao primeiro parto aos 16 meses é praticamente impossível.

Mudanças no balanceamento de dietas para animais pré-púberes com o objetivo de se obter maiores ganhos de peso sem efeito negativo no desenvolvimento da glândula mamária, parecem ser boa estratégia. Todavia, a maior parte dos estudos mostra que altas taxas de ganho antes do início da puberdade estão associadas com redução no desenvolvimento da glândula mamária, no que diz respeito ao tecido parenquimal, e redução na produção de leite desses animais.

A estratégia mais utilizada com o intuito de se limitar o ganho de peso à fase pré-púbere é a redução da densidade energética da dieta para essa categoria animal. Essa prática é geralmente realizada pela inclusão de maior proporção de forragem na dieta e, em algumas situações, inclusão de forragens de menor qualidade, de forma de satisfazer o animal através do limite físico de consumo. Em situações onde essa estratégia não é possível, tem-se realizado limitação de consumo em até 80% do consumo *ad libitum*.

Resultados de diferentes pesquisas indicam que na fase pré-púbere, não só as taxas de ganho são importantes, com relação ao desenvolvimento da glândula mamária, mas também a composição da dieta, principalmente a relação entre proteína bruta e energia metabolizável PB:EM (VANDEHAARS, 1997). Comparando dietas com diferentes relações entre PB:EM (37, 41, ou 44 g PB/McalEM), Whitlock *et al* (2002) sugeriram que o fornecimento de dietas com baixos teores de proteína bruta aumentam o risco de redução do desenvolvimento da glândula mamária, quando novilhas são alimentadas para alto ganho de peso e redução da idade à puberdade. As recomendações do NRC (2001) já contemplam essas diretrizes, aumentando a relação proteína – energia da dieta quando maiores taxas de ganho de peso são objetivos.

Tabela 26 – Recomendações do NRC 2001 de energia e proteína líquida e metabolizável para novilhas em diferentes taxas de crescimento

Peso adulto	Peso vivo durante crescimento (kg)						
650 kg Holandês	200	250	300	350	400	450	500
800 kg Holandês	246	308	369	431	493	554	616
400 kg Jersey	139	173	208	242	277	312	346
Ganho de peso	EL, Mcal/d						
0,6	1,34	1,58	1,81	2,03	2,25	2,46	2,66
0,8	1,83	2,17	2,48	2,79	3,08	3,37	3,64
1,0	2,34	2,77	3,17	3,56	3,94	4,3	4,65
Ganho de peso	PL, g/d						
0,6	122	114	108	101	95	89	83
0,8	161	151	141	132	124	115	107
1,0	199	187	175	163	152	142	131
Ganho de peso	PM, g/d						
0,6	182	183	185	187	190	194	199
0,8	241	241	243	245	248	253	259
1,0	299	299	300	302	305	310	3,16

EL = energia líquida; PL = proteína líquida; PM = proteína metabolizável.

Fonte: NRC, 2001.

8.3 MANEJO REPRODUTIVO

O manejo da reprodução de novilhas de reposição tem sido considerado como um dos pontos mais importantes do sistema produtivo. A primeira razão para tal é que as novilhas são o que se têm de melhor em termos genéticos dentro de uma propriedade leiteira, uma vez que essas são filhas de touros provados e geneticamente superiores. Outro motivo é que quando essas novilhas são inseminadas com touros ainda melhores, a taxa de ganho genético é elevada. O

terceiro motivo é o fato de apresentarem o melhor desempenho reprodutivo que qualquer outra fêmea do rebanho. Assim, a chance de sucesso da utilização de programa de inseminação artificial, utilizando-se os melhores touros, é maior com novilhas que com vacas.

Como visto anteriormente, o principal objetivo no manejo de novilhas é obter o primeiro parto entre 22 e 24 meses de idade. Essa meta de idade ao primeiro parto garante ao empreendimento uma série de vantagens:

- maior número de bezerros nascidos – cada 100 vacas num dado período de tempo – aumentando a probabilidade de gerar mais novilhas de reposição;
- novilhas parindo mais novas começam a se pagar mais cedo e, portanto ocorre redução líquida no custo de produção de animais em crescimento;
- aumenta a probabilidade da ocorrência de mais picos de lactação durante sua vida produtiva.

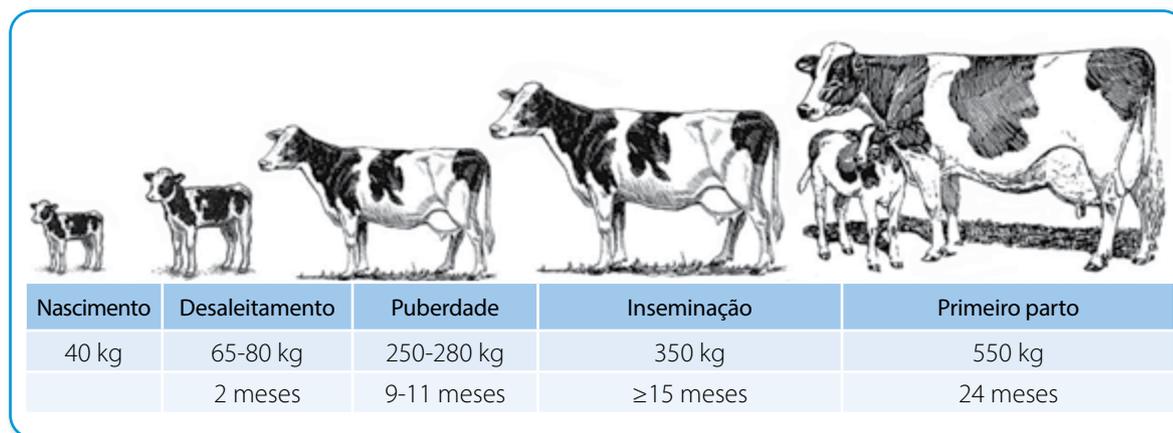
Em animais de grande porte a puberdade ocorre geralmente entre os 9 e 11 meses de idade (250-280 kg PV), existindo alguma variação entre raças. Entretanto, embora o animal já esteja apto à reprodução, recomenda-se que a inseminação seja realizada quando o animal atingir 350 kg PV. É necessário que a novilha tenha a oportunidade de crescer e ganhar peso, pois trabalhos mostram que o peso do animal ao parto está positivamente relacionado com a produção de leite, muito embora se tenha um limite máximo para peso ao parto. Sendo assim, o **momento ou idade para inseminação** será determinado pelo ganho de peso durante dois períodos:

1. O período que **antecede à puberdade**, uma vez que esse pode afetar o desenvolvimento da glândula mamária;
2. O período compreendido **entre a puberdade e o parto**, uma vez que esse determinará o tamanho e a condição corporal do animal.

Ainda assim, alcançar idade ao primeiro **parto** entre **22 e 24 meses** não é fácil. As novilhas devem **emprenhar** entre **13 e 15 meses** de idade, uma vez que a gestação tem duração de nove meses. Para que isso ocorra, tentativas de **inseminações** devem ocorrer entre **11 e 12 meses, ou** em torno de **90 dias antes da data objetivada**. Esses 90 dias representam em torno de **4,5 ciclos**, ou seja **4,5 oportunidades para inseminar** a novilha. No caso da adoção de **detecção visual de cio**, pode-se estimar que por volta de 50% dos cios passarão despercebidos (cios perdidos). Assim, das 4,5 **oportunidades para inseminar** a novilha restam apenas **2,25**. Uma vez que a **taxa de concepção de 70%** pode ser esperada para novilhas, as 2,25 chances de emprenhar a novilha são ainda mais reduzidas. Em **condições médias de manejo**, tem-se apenas **1,6 oportunidades para emprenhar** o animal.

As chances para parto precoce são reduzidas, a não ser que esforços sejam direcionados para o manejo reprodutivo desses animais. Existem vários métodos de manipulação do ciclo das novilhas para aumentar a probabilidade de emprenharem entre 11 e 13 meses de idade.

Quadro 15 – Peso e idade de novilhas em diferentes momentos da vida produtiva.



Fonte: Bittar, 2018.

8.31 Detecção de cio

Um dos maiores problemas no manejo reprodutivo em qualquer grupo, vacas ou novilhas, é que a detecção de cio é realizada durante a realização de outras tarefas. O resultado é que o foco e a atenção a detalhes são diluídos e a detecção de cio e concepção conseqüentemente são reduzidas.

O melhor indicador de que a vaca está no cio é quando ela fica parada e aceita ser montada por outras companheiras de rebanho ou pelo touro (Figura 50). Outros sinais também são úteis para a identificação do cio, como redução do apetite e produção de leite (no caso das vacas), liberação de muco, vulva inchada e brilhante, repetidas tentativas de saltar sobre membros do rebanho e até mesmo sobre os rufiões, maior atividade, vocalização aumentada.

Quando ocorre?

A cada 21 dias.

Qual a sua duração?

Pode durar de 6 a 30 horas.

Figura 50 – Novilha em cio aceitando monta.

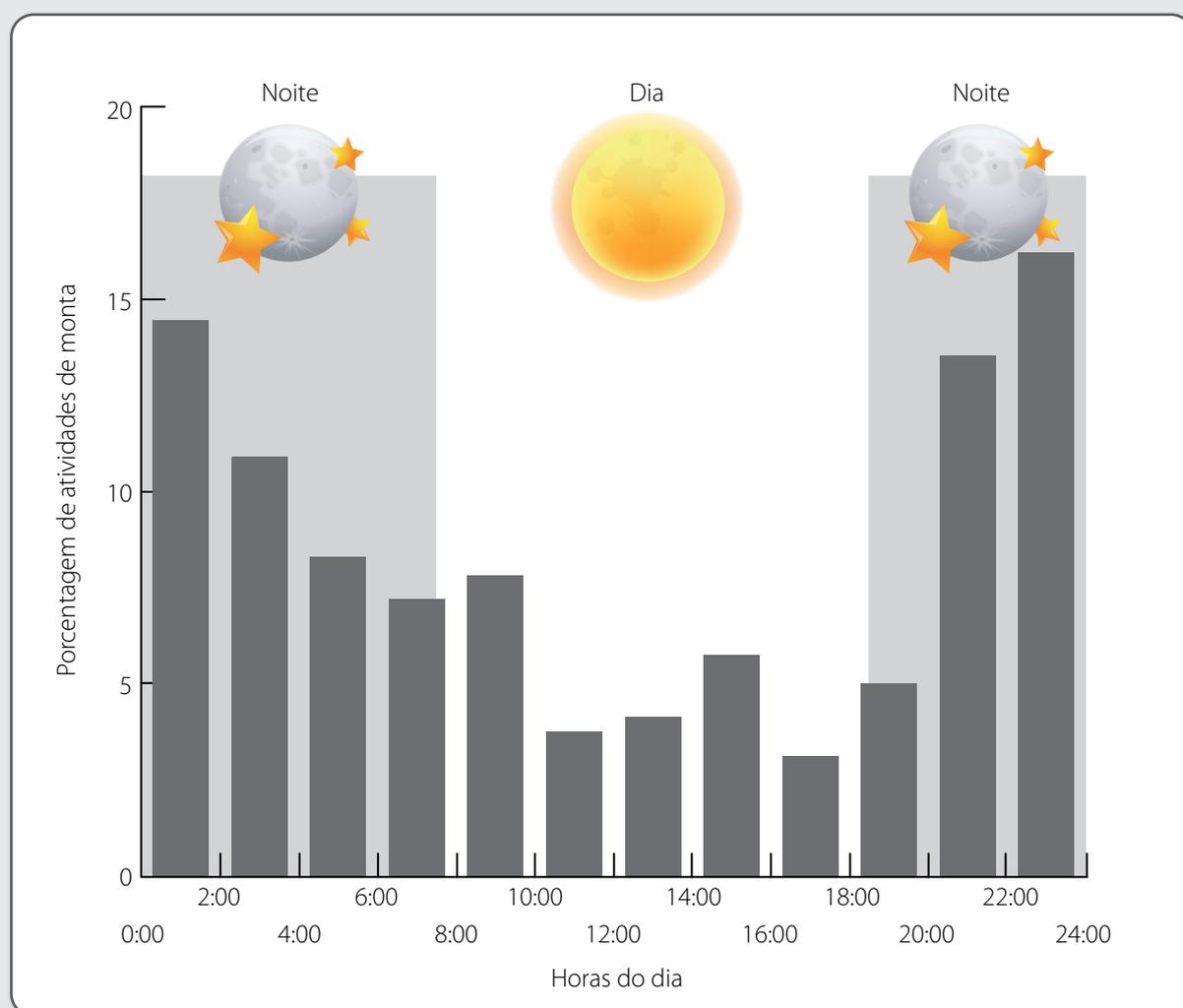


Fonte: Bittar, 2018.

A maioria dessas atividades ocorre durante à noite, madrugada ou começo da manhã. Algumas pesquisas mostram que mais de 70% da atividade de monta ocorre entre 19h e 07h (Gráfico 15). No entanto, as manifestações dos cios podem ser afetadas pela época do ano, com mais animais apresentando cio durante à noite no verão e mais animais apresentando cio durante o dia no inverno.

Para se detectar mais de 90% dos cios em um rebanho, as vacas devem ser observadas cuidadosamente durante as primeiras horas da manhã, ao entardecer, e em intervalos de 4 a 5 horas durante o dia. Essa atividade deve ser a única realizada pelo observador para que este não se distraia do seu objetivo principal: **OBSERVAR OS ANIMAIS**. Também é muito importante manter anotações dos cios de forma a se obter uma data provável do próximo cio.

Gráfico 15 – Variação circadiana do cio.



Fonte: adaptado de Wattiaux, 2005.

A taxa de detecção de cio (TDC) é uma ferramenta importante utilizada na avaliação do manejo reprodutivo do rebanho. Quando essa taxa é baixa, é interessante utilizar métodos que auxiliem na detecção de cio.

$$\text{TDC} = \frac{\text{Número de vacas detectadas em cio em um período de 21 dias}}{\text{Número de vacas disponíveis para inseminação}} \times 100$$

Observar e anotar o cio auxilia prever a data provável do próximo cio. Lembre-se que cada cio perdido significa 21 dias de atraso na reprodução da novilha.

O **final do cio** é caracterizado pelo momento em que a fêmea recusa ser montada, ou seja, **não mais aceita a monta**. Esse momento é quando se recomenda depositar o sêmen no aparelho genital da fêmea, pois são maiores as chances de fecundação.

Quadro 16 – Métodos auxiliares para detecção de cio.

Métodos auxiliares na detecção de cio

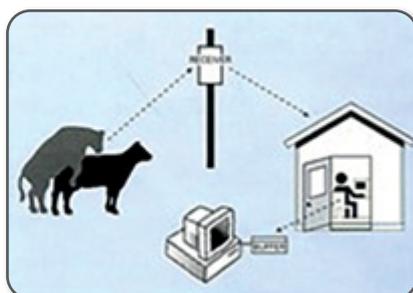
Marcação da inserção da cauda com giz

- ✓ Giz é apagado quando o animal aceita monta.
- ✓ Marcação deve ser diária.
- ✓ Falsos positivos pela retirada de giz por outro motivo que não a monta.



Detectores eletrônicos de monta

- ✓ Dispositivos sensíveis a pressão afixados na frente ou em cima da inserção da cauda.
- ✓ Limitações como falsas leituras, perda do dispositivo e cio perdidos, reduzem sua adoção.



Pedômetros

- ✓ Medem a atividade do animal.
- ✓ Taxa de 80% de detecção de cio.



Fonte: Bittar, 2018.

A fêmea apresenta um período relativamente longo de alta fertilidade algumas horas antes e após o término do cio. Uma estratégia prática para ser implementada na fazenda seria que novilhas observadas em cio (aceitando monta) pela manhã, sejam inseminadas na tarde do mesmo dia e aquelas observadas em cio à tarde, sejam inseminadas na manhã do dia seguinte, bem cedo. Esse esquema de inseminação permite que os animais sejam inseminados próximos ao final do cio, portanto, numa faixa de alta fertilidade, obtendo bons resultados.

Uma vez que as taxas de detecção de cio são baixas, vários sistemas de sincronização de cio foram desenvolvidos, e pesquisadores, veterinários e produtores têm adaptado esses programas para situações específicas de um determinado rebanho. Os resultados da sincronização podem ser expressos de várias formas, incluindo o número de animais induzidos ao cio durante um determinado período de tempo (sincronia), a taxa de concepção e a taxa de prenhez. Existem vários sistemas de sincronização baseados em programas de aplicação de prostaglandina, progesterona, ou ainda de acetato de melengesterol e prostaglandina.

A adoção de um ou outro **protocolo reprodutivo** vai depender da realidade de cada rebanho leiteiro e a decisão do profissional responsável. Alguns dos protocolos utilizados são:

Monta natural:

1. Monta com touro a campo.
2. Monta com touro no curral.

Inseminação artificial:

1. Inseminação artificial a tempo fixo (IATF).
2. Inseminação artificial com detecção tradicional (AM-PM/PM-AM).

A adoção de **inseminação artificial** em novilhas leiteiras proporciona uma série de vantagens para o produtor. A principal é a oportunidade de melhorar o mérito genético de todo o rebanho. Os catálogos de touros mostram que esses apresentam vantagens significantes transmitindo maior habilidade para produção de leite, gordura e proteína do que touros utilizados em monta natural. Além disso, esses touros têm ainda a vantagem de corrigir problemas relacionados ao tipo do animal como inserção de úbere e aprumos. Essas novilhas de melhor mérito genético permitem que animais de menor mérito, ou com problemas reprodutivos, mastite ou de aprumos, possam ser descartados.

As maiores **limitações** para a adoção de inseminação artificial têm sido apontadas por alguns produtores como:

- percepção de menores taxas de concepção;
- dificuldade e tempo gasto com a detecção de cio;
- inconveniente localização das novilhas na propriedade;
- falta de instalações para contenção e inseminação dos animais.

Sistemas eficientes de manejo reprodutivo de novilhas têm sido utilizados de forma efetiva. Além disso, esses sistemas têm sido refinados de forma a minimizar o tempo gasto com a detecção de cio, e a tornar possível a adoção de programas de inseminação artificial em propriedades onde as novilhas estão em local distante.

O melhoramento genético resultante da utilização de touros provados, além do custo de manutenção de touros na propriedade, da probabilidade de baixa fertilidade desse touro, e da possibilidade de disseminação de doenças no rebanho deve justificar a adoção da técnica de inseminação artificial em novilhas. Um grande número de touros provados está disponível para várias raças leiteiras em catálogos que apresentam vários índices de avaliação desse animal.

9 CUSTO DE PRODUÇÃO

Um dos maiores desafios na criação de fêmeas de reposição é a obtenção de animais com alto potencial de produção futura a custos compatíveis com a atividade. A criação de animais de reposição é o segundo maior custo dos sistemas de produção de leite, ao mesmo tempo em que não traz recurso financeiro em curto prazo. Assim, é importante que o produtor entenda essa fase como **investimento**, e não custo, o qual trará retorno, na melhor das hipóteses, em um período de 24 meses.

O adequado gerenciamento da atividade de criação permite que ajustes sejam feitos para adequados desempenhos ao menor custo possível. Quando não se têm dados, é impossível inferir sobre o desempenho e conseqüentemente sobre os custos de criação. Além do monitoramento do crescimento, com pesagens frequentes e dados sobre o consumo de alimentos, são importantes dados sobre natalidade, mortalidade, gasto com medicamentos e mão de obra, entre outros.

Planilhas de custo de produção podem ser elaboradas pelos mais variados métodos econômico-matemáticos. Sendo assim, muitas vezes, para uma mesma situação e índices técnicos, podemos observar custos de produção diferentes devido ao método utilizado. O exemplo que vamos utilizar para calcular os custos de cada propriedade é uma planilha de custo elaborada pelo CEPEA e pelo Departamento de Zootecnia da ESALQ/USP. O sistema de produção utilizado como exemplo é o confinamento total. De forma a permitir o melhor entendimento e discussão dos dados, os custos de criação da fêmea leiteira serão divididos em 3 fases.

- Fase 1: Nascimento ao desaleitamento.
- Fase 2: Desaleitamento à inseminação.
- Fase 3: Inseminação à parição.

Os índices técnicos e insumos utilizados para composição dos custos estão descritos na Tabela 27, enquanto os custos de produção para as fases 1, 2 e 3 estão descritos na Tabela 28. Uma vez que esses valores variam bastante de ano para ano, **a planilha deve ser utilizada somente como exemplo** para que cada sistema crie sua própria planilha e faça ajustes.

Tabela 27 – Índices técnicos e insumos utilizados para composição dos custos.

Índices técnicos utilizados para a elaboração da planilha de custo de animais de reposição	
Fase 1 – Nascimento ao desajeitamento	
Preço do macho para descarte	R\$ 20,00 / animal
Mortalidade	5%
Custo inicial do animal	R\$ 80,00
Período de aleitamento	60 dias
Aleitamento	4 litros por dia
Consumo médio de ração	0,5 kg/dia
Casinha para bezerra	R\$ 150,00 / unidade
Número de casinhas necessárias	8 casinhas
Área ocupada (fase 1)	0,5 ha

Fonte: Bittar, 2018.

Fase 2 – Desaleitamento à inseminação	
Número de animais em 100 ha	735
Número aproximado nessa fase	551
Instalações por novilha	R\$ 300,00
Início do período	2 meses (Peso 65 kg)
Término do período	14,5 (Peso 362,4 kg – GDP 0,75 kg/d)
Consumo de silagem	11,56 kg de MO por animal/dia
Consumo de silagem no período	4.335,93 kg de MO por animal/período
Consumo de concentrado	2 kg de MO por animal/dia
Ganho diário de peso	0,75 kg
Total de dias	375 dias
Cerca fixa necessária	500 metros (quadrado de 125 metros)
Botijão de sêmen	R\$1.200,00/botijão
Cocho necessário por animal	0,4 metros/animal
Bebedouro necessário	0,1 metros/animal
Mão de obra	1.050 horas (2,5 horas diárias durante 420 dias)
Custo horário da m.d.o	R\$ 4,71 (2 salários mínimos mensais)
Inseminação	1,5 doses por concepção (R\$ 20,00/dose)

Fonte: Bittar, 2018.

Fase 3 – Inseminação à parição	
Número de animais	551 animais
Descarte	0,3 animais
Número de animais nessa fase	383 animais
Peso na IA	362,4 kg
Ganho de peso	0,75 kg/dia
Período de gestação	270 dias
Peso na parição	564,9 kg
Consumo concentrado	2 kg MO/dia
Consumo de silagem de milho	11,29 kg MS/dia
Consumo de silagem	35,30 kg MO/dia
Cocho necessário por animal	0,4 metros/animal
Custo do cocho	R\$ 60/metros
Bebedouro necessário	0,05 metros/animal
Custo do bebedouro	R\$ 50,00/metro
Total de bebedouro	R\$
Mão de obra	2 funcionários
Mão de obra	R\$ 978,38/mês (2 salários + 13º salário + férias)
Outros	
Preço da terra	R\$ 2.500,00 por hectare
Juros anuais	0,0875 a.a.

Fonte: Bittar, 2018.

Tabela 28 – Custo de produção de novilha leiteira em sistema de confinamento total.

Fase 1 – Nascimento à desmama				
Investimentos (valores em R\$/100 bezerras)				
	Unidade	Quantidade	Preço Unitário	Total
Custo inicial do animal	unid.	105	80	8.400,00
Depreciações dos equipamentos	Reais/60 dias	-	-	166,59
Desconto da venda dos machos	Reais/60 dias	105	20	-2.100,00
Total				6.466,59
Manejo e Alimentação (valores em R\$/100 bezerras)				
Mão de obra	Horas de trabalho	240	4,71	1.130,40
Ração para bezerros	kg	3.000	0,65	1.950,00
Leite para bezerros	litros	24.000	0,72	17.280,00
Vacinas/vermífugo/medicamentos				3.896,44
Total				24.256,84
Total de investimentos				6.466,59
Total de manejo e alimentação				24.256,84
Total geral				30.723,42
Total por animal desmamado				307,23
			Custo diário	5,12

Fonte: Bittar, 2018.

Fase 2 – Desmama à inseminação				
Custo para 755 animais (desmame até inseminação)				
Investimentos (valores em R\$/735 novilhas)				
	Unidade	Quantidade	Preço Unitário	Total
Depreciações	reais	-	-	39.321,69
Total				39.321,69
Manejo e Alimentação (valores em R\$/735 novilhas)				
Mão de obra	Horas de trabalho	1.050	4,71	4.945,50
Silagem	kg de MS	1.020.000	0,3	306.000,00
Concentrado	kg de MO	551.351,35	0,55	303.243,24
Vacinas/vermífugo/medicamentos	-	-	-	26.096,92
Inseminação	Doses	827,027	20	16.540,54
Total				656.823,21
Total de investimentos				39.321,69
Total de manejo e alimentação				656.823,21
Total geral				696.144,89
Total por animal				946,96
			Custo diário	2,48
Total fase 1 + fase 2				1.254,20
			Custo diário	2,84

Fonte: Bittar, 2018.

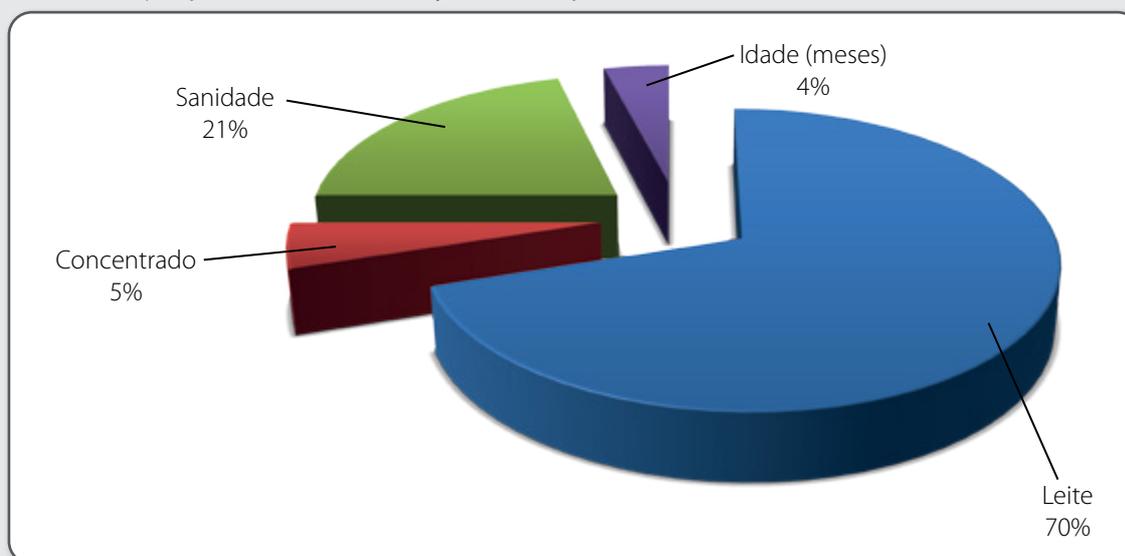
Fase 3 – Inseminação à parição				
	Unidade reais	Quantidade	Preço Unitário	Total
Depreciação	-	-	-	39.497,37
Sub Total 1				39.497,37
Mão de obra	R\$/mês	2,00	978,38	17.610,84
Silagem de milho	kg MS	1.168.903,29	0,30	350.670,99
Concentrado	kg MO	207.841,82	0,55	114.313,00
Vacinas/vermífugo/medicamentos	-	-	-	5.450,44
Sub Total 2				488.045,26
				0,00
Sub Total 1				39.497,37
Sub Total 2				488.045,26
Total				527.542,72
Total por animal				1.376,72
			Custo diário	4,75
Custo total de criação de novilha até o parto				2630,91
			Custo diário	3,59

Fonte: Bittar, 2018.

O alto custo de produção de animais em crescimento, principalmente na fase de aleitamento, tem levado à busca de técnicas que possibilitem o desaleitamento precoce ou a utilização de sucedâneo, sem que ocorram reduções no desempenho animal.

No custo de produção de novilhas na fase compreendida entre o nascimento e o desaleitamento (Fase 1), o desaleitamento precoce é uma ferramenta de manejo muito importante do ponto de vista econômico. Durante a fase de aleitamento, aproximadamente 70% do custo total com alimentação e manejo se devem ao fornecimento de leite (Gráfico 16). Na fase 2 (desaleitamento a inseminação), com a retirada do leite e a introdução de misturas concentradas e volumosas na dieta do animal, o custo diário com a alimentação do animal sofre redução de quase 50%.

Gráfico 16 – Composição de custos com manejo e alimentação de bezerras do nascimento ao desaleitamento.



Fonte: Bittar, 2013.

O fato de animais em crescimento não serem animais produtivos, representando o segundo maior custo de uma fazenda, tem levado produtores a acelerar as taxas de ganho de peso de novilhas com o objetivo de colocar o animal em produção o mais rápido possível. Para isso, o animal deve alcançar a puberdade em idade não muito elevada.

O aumento na Idade ao Primeiro Parto (IPP) pode elevar o custo do rebanho de três formas:

1. Aumentando os dias de criação até a primeira parição.
2. Aumentando o número de novilhas na fazenda, e
3. Diminuindo seu potencial de produção.

O aumento nos dias de criação até a primeira parição poderá ter efeito marcante no custo final da novilha. No caso do animal não engravidar até os 15 meses, ocorrerá um aumento no custo final da novilha de R\$ 52,08 para cada ciclo reprodutivo perdido (ciclo de 21 dias x custo diário na Fase 2).

Assim, é essencial manter adequado desempenho, de forma a obter a novilha com peso para inseminação em idade adequada. A intensificação de sistemas de produção de leite tem utilizado estratégias de suplementação e escolha de volumosos com maior valor nutritivo, com o objetivo de aumentar ganho de peso diário e reduzir assim idade à puberdade e consequentemente, idade ao primeiro parto. A planilha de custo apresentada mostra um grande aumento no custo com alimentação na Fase 3 (inseminação ao parto) em relação à Fase 2, devido ao maior consumo individual de silagem. Esses dados mostram a importância da escolha de volumosos de menor custo nas Fases 2 e 3 de criação de novilhas de reposição. A escolha de misturas concentradas mais baratas também tem grande impacto no custo final desses animais.

A análise dos dados da planilha de custo mostra que o custo final de uma novilha recém-parida é R\$ 2.630,00 sendo que desse custo, aproximadamente 80% se deve a gastos com alimentação. Portanto, para redução de custo de criação de novilhas de reposição, a melhor estratégia é a escolha de ingredientes, tanto volumosos quanto concentrados, para formulação de dietas de custo mínimo.

Além do custo de criação do animal e da idade ao primeiro parto, outro fator que afeta a economia dessa atividade é o número de cabeças a ser mantidas na propriedade. O número de novilhas necessário para a manutenção de um rebanho estável é determinado por 3 fatores:

1. O descarte anual de vacas.
2. A taxa de mortalidade do rebanho.
3. A idade ao primeiro parto.

Assim, assumindo-se um rebanho de 100 vacas, taxa de descarte de 25% ao ano, taxa de mortalidade de 10% e idade ao primeiro parto de 24 meses temos:

$$\text{Nº de novilhas} = 25 \times 1,2 \times 2,00 = 60 \text{ novilhas}$$

A Tabela 30 apresenta uma simulação do custo total de criação de uma novilha leiteira com diferentes idades ao primeiro parto e diferentes custos de criação, de acordo com os ritmos de crescimento e o suplemento utilizado (R\$ 2.630,00 para animais recebendo suplemento à base de farelo de soja e refinazil vs. R\$ 2.897,00 para animais recebendo suplemento à base de milho, polpa cítrica e farelo de soja).

À medida que se aumenta a idade ao primeiro parto, aumenta-se o número de novilhas na propriedade e, conseqüentemente, o custo total com animais em crescimento. Por isso, deve-se buscar tanto a redução de custo por animal, quanto à redução na idade ao primeiro parto.

Em termos de custo, pode ocorrer de idades mais avançadas à primeira parição se equivalerem às parições mais precoces. Esse fato pode ser observado quando se compara o custo total com animais em crescimento:

- custo por animal R\$ 2.630,00
- parição aos 30 meses R\$ 178.840,00
- custo por animal R\$ 2.896,90
- parição aos 24 meses R\$ 173.814,00

Esses valores são para caso o produtor consiga manter fixo o custo do animal, independentemente da idade ao primeiro parto.

Tabela 29 – Número de novilhas necessário para a manutenção de um rebanho.

Nº. de novilhas = A x B x C				
A = Taxa de descarte	B = Fator de mortalidade		C = Fator de idade ao primeiro parto	
25%	5%	1,13	24 meses	2,00
28%	10%	1,20	26 meses	2,09
30%	15%	1,27	28 meses	2,18
...			30 meses	2,27
			32 meses	2,36
			34 meses	2,45

Fonte: Bittar, 2013.

Este fato é importante, pois em alguns sistemas de produção, principalmente aqueles baseados somente em pastagens tropicais, dificilmente a novilha alcançará peso adequado aos 24 meses, a não ser que ocorra grande suplementação concentrada, aumentando demasiadamente o custo final do animal. Assim, deve-se buscar, antes da redução na idade ao primeiro parto, a redução no custo por animal.

Tabela 30 – Simulação de custo com animais em crescimento de acordo com diferentes idades ao primeiro parto e custo de produção de uma novilha.

	Meses		
Idade ao parto	24	30	36
Nº de novilhas	60	68	76
Custo de criação	R\$/dia/animal		
R\$ 2.630,00	3,59	2,87	2,40
R\$ 2.896,90	3,96	3,17	2,64
Custo de criação	Custo total em R\$		
R\$ 2.630,00	157.800,00	178.840,00	199.880,00
R\$ 2.896,90	173.814,00	196.989,20	220.164,40

Fonte: Bittar, 2013.

A produção de leite durante a primeira lactação também afeta de forma marcante a economia da atividade. A Tabela 31 apresenta uma simulação de custo com animais em crescimento de acordo com diferentes idades ao primeiro parto e produção de leite durante a primeira lactação. A situação após 3 anos seria de 30 lactações encerradas para animais parindo aos 24 meses; 34 lactações com 6 meses de duração para o grupo com parição aos 30 meses; e nenhuma lactação iniciada para o grupo de animais com parição aos 36 meses. Assumindo-se a amortização do custo da novilha como 15% de sua produção, podemos observar que novilhas mais produtivas e com menor idade ao primeiro parto apresentam menor custo final após 3 anos, para um mesmo custo de produção do animal (R\$ 2.630,00).

Tabela 31 – Simulação de custo com animais em crescimento de acordo com diferentes idades ao primeiro parto e produção de leite durante a primeira lactação.

Idade ao parto (meses)	24	30	36
Situação após 3 anos	30 lactações encerradas	34 lactações com 6 meses (60% da produção)	0
3.000 L/ novilha	90.000 L	61.200 L	0
Amortização em L de leite (15%)	13.500	9.180	0
Amortização em R\$ (R\$ 0,72/6L)	9.720	6.610	0
Balanco Final (custo de R\$ 2.625,50)	148.080,00	172.230,40	199.880,00
6.000 L/novilha	180.000 L	122.400 L	0
Amortização em L de leite (15%)	27.000	18.360	0
Amortização em R\$ (R\$ 0,72/6L)	19.440	13.219	0
Balanco Final (custo de R\$ 2.625,50)	138.360,00	165.620,80	199.880,00

Fonte: Bittar, 2013.

A análise das tabelas apresentadas justifica a produção de fêmea de alto mérito genético, a redução da idade ao primeiro parto, com animal de tamanho e condição corporal que maximizem a produção de leite e a redução de custo de criação como metas a serem alcançadas nos sistemas de produção de novilhas para reposição.

REFERÊNCIAS

- ALFIERI, A. F. Perfil da infecção pelo vírus da diarreia viral bovina (BVDV) em um rebanho bovino leiteiro de alta produção e com programa de vacinação contra o BVDV **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.33, p. 141-147, 2013.
- ANDERSEN, P. B.; HOLMQVIST, B.; JENSEN, J. F. (Eds.). **The computer as medium**. Cambridge: Cambridge University Press, 1993.
- ANDERSON, K. L *et al.* Ruminal metabolic development in calves weaned conventionally or early. **Journal of Dairy Science**, Champaign, p. 1000-1005, 1987.
- APCBRH-Associação Paranaense de Criadores de Bovinos da Raça Holandesa. **Desempenho e morfometria corporal de fêmeas da raça holandesa provenientes de rebanhos especializados da região centro oriental do Paraná**. [S.l.:s.n.], 2010.
- APGAR, V. A proposal for a new method of evaluation of the new infant. **Current Researches in Anesthesia and Analgesia**, New York, p. 260-267, 1953.
- AZEVEDO, R. A. *et al.* Desempenho de bezerros alimentados com silagem de leite de transição. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, p. 545-552, 2013.
- BAILEY; MURPHY, J. M. Monitoring dairy heifer growth. **Dairy Science**, p. 404-286, 1999.
- BEA, R. Effects of energy balance on follicular development and first ovulation in postpartum dairy cows. **Journal of Reproduction and Fertility**, England, p. 411-424, 1999.
- BERGE, A. C. B. *et al.* Evaluation of the effects of oral colostrum supplementation during the first fourteen days on the health and performance of preweaned calves. **Journal of Dairy Science**, Champaign, p. 286-295, 2009.
- BITTAR C. M. **Álbum de fotografias 39 figuras**: criação de bezerras e novilhas. Curitiba, 2018.
- _____. Crescimento. *In*: CAMPOS, O. F. de *et al.* (org.). **Criação de bezerras em rebanhos leiteiros**. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2005. p. 33-51.
- _____. **Curso online criação eficiente de bezerras e novilhas**. Milkpoint, 2013.
- _____. A survey of dairy calf management practices in some producing regions in Brazil. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, p. 361-370, 2015.
- _____. *et al.* Performance and ruminal development of dairy calves fed starter concentrate with different physical forms. **Revista Brasileira de Zootecnia**, p. 1561-1567, 2009.
- BLANCHARD, P. C. **Diagnostics of Dairy and Beef Cattle Diarrhea**. Maryland Heights: Veterinary Clinics: Food Animal Practice, 2012. p. 443-464.
- BORN, E. **Untersuchungen ueber den Einfluss der Schnittenbindung auf die Vitalitaet neugeborener Kaelber**. Hannover: Tieraeztliche Hochschule, 1981. 47 p.

CAMPOS. Sistemas de aleitamento natural controlado ou artificial. II Efeitos na performance de bezerros mestiços HZ. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Piracicaba, p. 413-422, 1993.

COELHO, S. G. Formação da glândula mamária e seu impacto na produção de leite. *In*: PEREIRA, E.S. *et al* (ed.). **Novilhas leiteiras**. Fortaleza: Ed. Universidade Federal do Ceará. 2010. p.115-132.

CONNELLY, M. *et al*. Effect of feeding colostrum at different volumes and subsequent number of transition milk feeds on the serum immunoglobulin G concentration and health status of dairy calves. **Journal of Dairy Science**, Champaign, p. 6991-7000, 2014.

CONSTABLE, P.D. Antimicrobial use in the treatment of calf diarrhea. **Journal of Veterinary Internal Medicine**, p. 8-17, 2004.

COSTA. Complex social housing reduces food neophobia in dairy calves. **Journal of Dairy Science**, Champaign, p. 7804-7810, 2014.

DAVIS, C. L.; DRACKLEY, J. K. **The development, nutrition, and management of the young calf**. Ames: Iowa State University Press, 1998. p. 339.

DEELEN, S. M. *et al*. Evaluation of a brix refractometer to estimate serum immunoglobulin G concentration in neonatal dairy calves. **Journal of Dairy Science**, Champaign, p. 3838-3844, 2014.

DENISE, S. K. *et al*. Effects of passive immunity on subsequent production in dairy heifers. **Journal of Dairy Science**, Champaign, p. 552-554, 1989.

DIAZ, M. C. *et al*. Composition of growth of Holstein calves fed milk replacer from birth to 105-kilogram body weight. **Journal of Dairy Science**, Champaign, p. 830-842, 2001.

DINGWELL, R. T. *et al*. An evaluation of two indirect methods of estimating body weight in holstein calves and heifers. **Journal of Dairy Science**, p. 3992-3998, 2006.

DRACKLEY, J.K. *et al*. Supplementation of 1% L-glutamine to milk replacer does not overcome the growth depression in calves caused by soy protein concentrate. **Journal of Dairy Science**, Champaign, p. 1688-1693, 2006.

ENTOMOLOGY TODAY 2018. Disponível em: <<https://new-protocol-embedding-insects-in-resin-arthropods-specimens-resin-education-outreach/>>. Acesso em: maio 2018.

ESALQ/USP. **Planilha de custos de produção**. Disponível em: <www.cepea.esalq.usp.br/br/indicador/leite.aspx>. Acesso em: out. 2018.

FABER, S. N. *et al*. Effects of colostrum ingestion on lactational performance. **The Professional Animal Scientist**, p. 420-425, 2005.

FERREIRA, L. S. *et al*. Desempenho e parâmetros sanguíneos de bezerros leiteiros que receberam sucedâneo lácteo ou silagem de colostro. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, p. 1357-1366, 2013a.

_____. Colostrum silage: fermentative, microbiological and nutritional dynamics of colostrum fermented under anaerobic conditions at different temperatures. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, Maringá, p. 395-401, 2013b.

GARTHWAITE, P.H. An interpretation of partial least squares. **Journal of the American Statistical Association**, Chapel Hill, v.89, p.122-127, 1994. Available from: Accessed: Jan. 10, 2014. doi: 10.1080/01621459.1994.10476452.

FOSTER. Pathophysiology of diarrhea in calves. **Veterinary Clinics of North America: food and animal practice**, v.25, n.1, p.13-36, 2009.

GODDEN, S. M. *et al.* Improving passive transfer of immunoglobulins in calves. II: Interaction between feeding method and volume of colostrum fed. **Journal of Dairy Science**, Champaign, p. 1758-1764, 2008.

GOMES, V.; SOBREIRA, N. M. **Sanidade na criação de bezerras** – Parte IVa: desmame e tristeza parasitaria bovina. São Paulo: MilkPoint, 2016. Disponível em: <www.milkpoint.com.br>. Acesso em: 19 ago. 2017.

GONZALEZ, J. C. A vida livre do *Boophilus microplus*. **Arq. Fac. Vet. UFRGS**, v. 3, p. 21-28, 1974.

HEINRICHS, A. J. Raising dairy replacements to meet the needs of the 21st century. **Journal of Dairy Science**, Champaign, p. 3179–3187, 1993.

HEINRICHS, A. J.; HARGROVE, G. L. Standards of weight and height for holstein heifers. **Journal Dairy Science**, Champaign, p. 653-660, 1987.

HEINRICHS, A. J. *et al.* Predicting body weight and wither height in Holstein heifers using body measurements. **Journal of Dairy Science**, Champaign, p. 3576–81, 1992.

HODGINS, D. C. *et al.* Respiratory viruses and bacteria in cattle. *In*: BROGDEN, K.A.; GUTHMILLER, J. M. (ed.). **Polymicrobial diseases**. Washington, (DC): ASM Press, 2002.

HOFFMAN, P. C.; FUNK, D. A. Applied dynamics of dairy replacement growth and management. **Journal of Dairy Science**, Champaign, p. 2504-2516, 1992.

INTA. **Concentración de sólidos totales en calostro de vacas Holstein según el número de parto**. Buenos Aires: INTA, 2017. 1p. Disponível em: <http://inta.gob.ar/documentos/concentracion-de-solidos-totales-en-calostro-de-vacas-holstein-segun-el-numero-de-parto/>. Acesso em: 10 ago. 2017.

JENKINS, K. J. *et al.* Susceptibility of proteins used in calf milk replacers to hydrolysis by various proteolytic enzymes. **Journal of Animal Science**, Vancouver, p. 907-914, 1980.

JENNY, B.F. *et al.* Performance of calves fed milk rations once daily at various fluid intakes and dry matter concentrations. **Journal of Dairy Science**, Champaign, p. 2345-2350, 1982.

KEHOE, S.; HEINRICHS, J. **Electrolytes for dairy calves**. Pennsylvania: The Pennsylvania State University, 2005.

KESSLER, R. H.; SCHENK, M. A. M. **Carrapato, tristeza parasitaria e tripanossomose dos bovinos**. Campo Grande: Embrapa-CNPGC, 1998.

KHAN, M. A. *et al.* Invited review: transitioning from milk to solid feed in dairy heifers. **Journal of Dairy Science**, Champaign, p. 885-902, 2016.

KURZ, M. M.; WILLETT, L. B. Physiology and management: carbohydrate, enzyme and hematology dynamics in newborn calves. **Journal of Dairy Science**, Champaign, p. 2109-2118, 1991.

LAMMERS, B.P. *et al.* The effect of whey protein concentrate or dried skim milk in milk replacer on calf performance and blood metabolites. **Journal of Dairy Science**, Champaign, p. 1940-1945, 1998.

LARSON, L. L. *et al.* Guidelines toward more uniformity in measuring and reporting calf experimental data. **Journal of Dairy Science**, Champaign, p. 989-991, 1977.

LIZIERE, R. S.; CAMPOS, O. F. **Soro de leite in natura na alimentação de gado de leite. Instrução técnica para o produtor de leite**. Brasil, Embrapa, 2001.

LOMBARD, J. E. *et al.* Impacts of dystocia on health, survival of dairy calves. **Journal of Dairy Science**, Champaign, p.1751-1760, 2007.

LUCY, M. C. Reproductive loss in high-producing dairy cattle: where will it end? **Journal of Dairy Science**, Champaign, p. 1277-1293, 2001.

MAYNOU, G. *et al.* Effect of feeding calves waste milk on antibiotic resistance patterns of fecal *Escherichia coli*. **Journal of Dairy Science**, Champaign, suppl. 2, 2015.

MCEWAN, A. D. E *et al.* The effect of colostrums on the volume and composition of the plasma of calves. **Research in Veterinary Science**, Rome, p. 284-286, 1968.

MCFARLAND, D. F. **Housing calves: birth to weaning**. In: CALVES, Heifers and dairy profitability: facilities, nutrition and Health. Ithaca: Northeast Regional Agriculture Engineering Service, 1996. p. 114-125.

McGUIRK, S. M. **Solving Calf Morbidity and Mortality Problems**. In: American Association of Bovine Practitioners, Preconvention Seminar 7: Dairy Herd Problem Investigation Strategies 36th Annual Conference, 2003.

MERRICK ANIMAL NUTRITION, INC. 2010. Disponível em: <www.merricks.com/>. Acesso: maio 2018.

MEYER, C. L. *et al.* Phenotypic trends in incidence of stillbirth for Holsteins in the United States. **Journal of Dairy Science**, Champaign, p. 515-523., 2001.

MILKPOINT. **Prevenção de onfalopatias em bezerros**. Disponível em: <www.milkpoint.com.br/colunas/carla-bittar/prevencao-de-onfalopatias-em-bezerros-66851n.aspx>. 2010.

MILLEMANN, Y. Diagnosis of neonatal calf diarrhea: **Revue de Médecine Vétérinaire**, Toulouse, p. 404-409, 2009.

MOALLEM, U. *et al.* Long-term effects of ad libitum whole milk prior to weaning and prepubertal protein supplementation on skeletal growth rate and first-lactation milk production. **Journal of Dairy Science**, Champaign, p. 2639-2650, 2010.

MONITORING DAIRY HEIFER GROWTH. Disponível em <<https://extension.psu.edu/monitoring-dairy-heifer-growth>>. Acesso em: maio 2018.

MOORE, D. A. *et al.* Quality assessments of waste milk at a calf ranch. **Journal of Dairy Science**, Champaign, p.3503-3509, 2009.

MORIN, D. E. *et al.* Effects of quality, quantity and timing of colostrum feeding and addition of a dried colostrum supplement on immunoglobulin G1 absorption in Holstein bull calves. **Journal of Dairy Science**, Champaign, p. 747-753, 1997.

MURRAY, C.F. **Characteristics, risk factors, management programs for vitality of newborn dairy calves**. Guelph: The University of Guelph, 2014. 264 p.

NAHMS – NATIONAL ANIMAL HEALTH MONITORING SYSTEM. **Dairy herd management practices focusing on pre-weaned heifers**. Fort Collins: USDA, Animal and Plant Health Inspection Service, Veterinary Services, 1993. 36 p.

NUTRITION AND FEED MANAGEMENT. Disponível em: <<https://extension.psu.edu/animals-and-livestock/dairy/nutrition-and-feed-management>>. Acesso: mar. 2018.

NRC - NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Nutrients requirements of dairy cattle**. 7. ed. Washington: National Academy of Sciences, 2001. 408 p.

ORSKOV, E. R. *et al.* The effect of feeding procedure on closure of the oesophageal groove in sheep. **British Journal of Nutrition**, p. 785–795, 1970.

OTTERBY, D. E.; LINN, J.G. Advances in nutrition and management of calves and heifers. **Journal of Dairy Science**, Champaign, p. 1365-1377, 1981.

PETTYJOHN, J.D. *et al.* Responses of Dairy Calves to Milk Replacer Fed at Various Concentrations. **Journal of Dairy Science**, Champaign, p. 710-714, 1963.

QUIGLEY III, J. D. Effects of lasalocid in milk replacer and calf starter on growth, intake, and fecal oocyst shedding in calves challenged with *Eimeria*:. **Journal of Dairy Science**, Champaign, p.154, 1996a.

QUIGLEY III, J. D. feeding prior to Weaning. *In*: CALVES, HEIFERS AND DAIRY PROFITABILITY NATIONAL CONFERENCE. Harrisburg, Pennsylvania, 1996b.

QUIGLEY, J. D. *et al.* Effects of housing and colostrum feeding on serum immunoglobulins, growth, and fecal scores of Jersey calves. **Journal of Dairy Science**, Champaign, p. 893-901, 1995.

_____. Absorption of protein and IgG in calves fed a colostrum supplement or replacer. **Journal of Dairy Science**, Champaign, p.1243–1248, 2002.

_____. **Passive immunity in newborn calves. In: Calf and heifer rearing. Principles of rearing the modern dairy heifer from calf to calving**. UK: Nottingham University Press, 2005. p. 135-157.

_____. Evaluation of the Brix refractometer to estimate immunoglobulin G concentration in bovine colostrum. **Journal of Dairy Science**, p. 1148-1155, 2013.

ROBINSON, J.J. **The influence of maternal nutrition on ovine foetal growth**. England: Proceedings of the Nutrition Society, 1977. p. 9-16.

SAALFELD, M. H. Uso da Silagem de colostro como substituto do leite na alimentação de terneiras leiteiras. **A Hora Veterinária**, v. 27, n.162, mar. /abr. 2008.

SCHUETZ, K. E. et al. **Effects of human handling during early rearing on the behaviour of dairy calves**. England: Animal Welfare, 2012. p. 19-26.

SEJRSEN, K.; PURUP, S. Influence of prepubertal feeding level on milk yield potential of dairy heifers: A review. **Journal of Animal Science**, Champaign, p. 828–835, 1997.

SELK, G.; SPARKS, D. **Calving time management for beef cows, and heifers**. Oklahoma: Oklahoma Cooperative Extension Service, 2008. (E-1006).

SILPER, B.F. *et al.* Avaliação da qualidade do colostro e transferência de imunidade passiva em animais mestiços Holandes Zebu. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, p. 281-285, 2012.

SILVA, L. C. G. *et al.* Avaliação clínica neonatal pelo escore Apgar e temperatura corpórea em diferentes condições obstétricas na espécie canina. **Revista Portuguesa Ciências Veterinárias**, Lisboa, p. 164-170, 2008.

STANLEY, C. C. *et al.* Effects of feeding milk replacer once versus twice daily on glucose metabolism in Holstein and Jersey calves. **Journal of Dairy Science**, Champaign, p. 2335-2343, 2002.

STOTT, G. H. *et al.* Colostral Immunoglobulin Transfer in Calves. Amount of Absorption. **Journal of Dairy Science**, Champaign, p. 1902-1907, 1979.

TANAN, K. G. Nutrient source for liquid feeding of calves. *In*: GARNSWORTHY, P.C. **Calf and heifer rearing**. Thrumpton: Nottingham University Press, 2007. p. 83-112.

VAN AMBURGH, M. E.; GALTON, D. M. **Accelerated growth of Holstein heifers: effects on lactation**. England: Proceedings of the Cornell Nutrition Conference for Feed Manufacturers, 1994.

VANDEHAARS, M. J. Dietary protein and mammary development of heifers: analysis from literature data. **Journal of Dairy Science**, Champaign, p.216, 1997.

VAN SOEST, P. J. **Nutritional ecology of the ruminant**. 2. ed. England: Cornell University Press, 1994.

VASSEUR, E. *et al.* A survey of dairy calf management practices in Canada that affect animal welfare. **Journal of Dairy Science**, Champaign, p.1307-1315, 2010.

VERMOREL, M. *et al.* Energy metabolism, thermo-regulation in the newborn calf; variations during the first day of life, differences between breeds. **Journal of Animal Science**, Ottawa, p.103-111, 1989.

VIEIRA, A. D. P. *et al.* Effects of the early social environment on behavioral responses of dairy calves to novel events. **Journal of Dairy Science**, Champaign, p. 5149-5155, 2012.

WATTIAUX, M. A. **Composição do leite e seu valor nutricional**. Instituto Babcock para Pesquisa e Desenvolvimento da Pecuária Leiteira Internacional, 2005.

WEAVER, D. M. *et al.* Passive transfer of colostral immunoglobulins in calves. **Journal of Veterinary Internal Medicine**, Melbourne, p. 569-577, 2000.

WHITLOCK, B. K. *et al.* Effect of dietary protein on prepubertal mammary development in rapidly growing dairy heifers. **Journal of Dairy Science**, Champaign, p. 1516-1525, 2002.

YOKOYAMA, M. T.; JOHNSON, K. A. Microbiology of the rumen and intestine. In: *The RUMINANT animal: digestive physiology and nutrition*. Illinois: Waveland Press Inc., 1988. p. 125-144.

KEMIN



Uma Marca da MSD Saúde Animal



PARANÁ

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM RURAL

Administração Regional do Estado do Paraná

Rua Marechal Deodoro, 450 - 16º andar

Fone: (41) 2106-0401 - Fax: (41) 3323-1779

80010-010 - Curitiba - Paraná

e-mail: senarpr@senarpr.org.br

www.sistemafaep.org.br



Facebook
Sistema Faep



Twitter
SistemaFAEP



Youtube
Sistema Faep



Instagram
sistema.faep



Linkedin
sistema-faep



Flickr
SistemaFAEP