

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS
CÂMPUS DE JABOTICABAL**

**IMPORTÂNCIA DO COCHO PARA VACAS LEITEIRAS:
“REVISÃO BIBLIOGRÁFICA”**

Luiz Fernando Denadai Miranda

JABOTICABAL – SP
2º Semestre/2022

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS
CÂMPUS DE JABOTICABAL**

IMPORTÂNCIA DO COCHO PARA VACAS LEITEIRAS:

“REVISÃO BIBLIOGRÁFICA”

Luiz Fernando Denadai Miranda

Orientador: Prof. Dr. Mauro Dal Secco De Oliveira

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Faculdade de Ciências Agrárias
e Veterinárias – Unesp, Câmpus de Jaboticabal,
como parte das exigências para graduação em
Engenharia Agrônômica.

JABOTICABAL – SP

2º Semestre/2022

FICHA CATALOGRÁFICA

M672i

Miranda, Luiz Fernando Denadai

IMPORTÂNCIA DO COCHO PARA VACAS LEITEIRAS: :
"REVISÃO BIBLIOGRÁFICA" / Luiz Fernando Denadai
Miranda. -- Jaboticabal, 2023
58 p. : tabs., fotos

Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado e licenciatura -
Engenharia Agrônômica) - Universidade Estadual Paulista
(Unesp), Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias,
Jaboticabal

Orientador: Mauro Dal Secco De Oliveira

1. Cocho. 2. Vaca leiteira. 3. Dimensionamento. I. Título.

Sistema de geração automática de fichas catalográficas da Unesp. Biblioteca da
Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal. Dados fornecidos pelo
autor(a).

Essa ficha não pode ser modificada.

unesp

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
CÂMPUS DE JABOTICABAL



DEPARTAMENTO: ZOOTECNIA

CERTIFICADO DE APROVAÇÃO TRABALHO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA

TÍTULO: Importância do cocho para vacas Leiteiras: Revisão Bibliográfica

ACADÊMICO: Luiz Fernando Denadai Miranda

CURSO:
Agronomia

ORIENTADOR (ES): PROF. DR. MAURO DAL SECCO DE OLIVEIRA

Aprovado e corrigido de acordo com as sugestões da Banca Examinadora

BANCA EXAMINADORA:

	(Nomes)
Presidente	MAURO DAL SECCO DE OLIVEIRA
Membro	Alice Deléo Rodrigues
Membro	Vanessa Amaro Vieira

	(Assinaturas)

Jaboticabal 30 / 01 / 2023

Aprovado em reunião do Conselho do Departamento em: 30 / 01 / 2023

Chefe do Departamento
Prof. Dr. EDNEY PEREIRA DA SILVA
Chefe do Departamento de Zootecnia

Matrícula Nº 422823-6

LISTA DE FIGURAS

	PÁGINA
Figura 1 – Diferenças entre os cochos de alvenaria, madeira e tambor plástico (bombona).....	7
Figura 2 – A= Cocho tipo trenó (material reciclável), B= cocho tipo trenó (madeira). Fonte: A= Animal Business Brasil (2018), B= Pucgoias (2018).....	8
Figura 3 – Corte transversal de um corredor de alimentação.....	12
Figura 4 – Barreiras de alimentação A. Barreira tipo <i>headlock</i> ; B. Barreira tipo <i>post-and-rail</i>	13
Figura 5 – Barreiras de alimentação do tipo <i>post-rail</i> com a presença de barreiras laterais.....	14
Figura 6 – Tipos de confinamentos de vacas leiteiras. A=Tie Stall; B=Free Stall; C=Loose Housing e D=Compost Barns.....	16
Figura 7 - Figura 7. Acesso do animal ao alimento no cocho simples (A) e no cocho duplo (B).....	20
Figura 8 - Largura superior do cocho simples (A) e duplo (B) para vacas leiteiras.....	21
Figura 9 – . Cocho simples (A) e cocho duplo (B) para vacas leiteiras, sendo (N) norte e (S) sul.....	21
Figura 10 – Cocho revestido com cerâmica.....	22
Figura 11 - Cocho de cimento. Fonte: (A) Boi Saúde (2021); (B) Oliveira (s/d)..	23
Figura 12 - Cocho de cimento para suplementação dos animais em piquetes. Fonte: (A) Concrelaje (s/d); (B) Oliveira.....	24

Figura 13 - Cocho de cimento para suplementação dos animais.....	24
Figura 14 - Cocho de plástico para mistura mineral.....	25
Figura 15 - Cocho de cimento com cobertura para mistura mineral.....	26
Figura 16 - Características do cocho de cimento para mistura mineral.....	27
Figura 17 - Cocho móvel para mistura mineral em piquetes.....	28
Figura 18 - Cocho de madeira com revestimento tipo bobina.....	29
Figura 19 - Cocho de bobina plástica.....	30
Figura 20 - Pista de alimentação em piquete (A) e no free stall (B).....	31
Figura 21 - Pista de alimentação em free stall.....	32
Figura 22 - Pista de alimentação em free stall.....	32
Figura 23 - Borda do cocho danificada.....	33
Figura 24 - Cocho com proteção, porém com lasca no interior do comedouro..	34
Figura 25 - . Pisoteamento excessivo (A) no entorno do cocho e excesso de lama (B).....	34
Figura 26 - Alguns problemas relacionados com o cocho para vacas leiteiras..	35
Figura 27 - Competição por falta de espaço no cocho.....	36

LISTA DE TABELAS

	PÁGINA
Tabela 1 – Caracterização dos sistemas de produção de leite no Brasil.....	6
Tabela 2 – Dimensões do cocho trenó.....	9

SUMÁRIO

RESUMO	VIII
SUMMARY.....	X
1. INTRODUÇÃO.....	1
2.OBJETIVO	3
3.REVISÃO DA LITERATURA	4
3.1. Aspectos gerais sobre os sistemas de produção de leite.....	4
3.2. Sistemas de produção de leite no Brasil	5
3.2.1. Sistema de produção de leite à base de pasto	7
3.2.2. Sistema de produção de leite intensivo (confinamento) de vacas leiteiras.....	9
3.3. Construção e dimensionamento do cocho.....	16
3.3.1. Espaço de cocho	17
3.3.2. Competição no cocho	18
3.3.3. Cobertura do cocho e acesso do animal	19
3.4. Tipos de cochos.....	20
3.5. Irregularidades e problemas com os cochos	33
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	37
REFERÊNCIAS	38

RESUMO

IMPORTÂNCIA DO COCHO PARA VACAS LEITEIRAS: REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A presente revisão de literatura tem como objetivo, verificar se o dimensionamento, material utilizado para fabricação e/ou a disposição do cocho, influencia o desempenho e eficiência de produção em vacas leiteiras. Nesta revisão sobre a importância do cocho para vacas leiteiras, foram utilizadas informações acerca das diversas fontes, dentre elas instituições de pesquisas, sites especializados, revistas de divulgação nacionais e internacionais, boletins técnicos, circulares técnicas, artigos publicados em periódicos nacionais e internacionais e livros. As explorações de bovinos leiteiros podem ser classificadas de acordo com os seguintes critérios: finalidade principal, dimensão técnico-econômica e sistema de produção de leite utilizado. Com base nos diferentes sistemas de produção de leite, os produtores devem ficar atentos em relação ao impacto que as instalações bem dimensionadas têm nos animais. A utilização de cochos adequados proporcionará acesso ao alimento tão fundamental para que o animal produza leite e tenha saúde a longo prazo. Cochos bem dimensionados, de fácil limpeza e manutenção, preferencialmente duráveis e mesmo que não sejam de baixo custo ou de manutenção mais barata, são fundamentais para a manutenção da saúde e da longevidade da vaca leiteira.

Palavras-chave: Bovino. Ingestão de ração. Instalação. Nutriente. Produção de leite.

SUMMARY

IMPORTANCE OF THE FEEDER FOR DAIRY COWS: BIBLIOGRAPHIC REVIEW

This literature review aims to verify whether the sizing, material used for manufacturing and/or the trough layout influences the performance and production efficiency in dairy cows. In this review on the importance of the trough for dairy cows, information about the various sources was used, including research institutions, specialized websites, national and international magazines, technical bulletins, technical circulars, articles published in national and international journals and books. Dairy cattle farms can be classified according to the following criteria: main purpose, technical-economic dimension and milk production system used. Based on different milk production systems, producers should be aware of the impact that well-sized facilities have on animals. The use of adequate troughs will provide access to the food that is so essential for the animal to produce milk and have long-term health. Well sized troughs, easy to clean and maintain, preferably durable and even if they are not low cost or cheaper to maintain, are essential for maintaining the health and longevity of the dairy cow.

Key words: Bovine. Feed intake. Installation. Nutrient. Milk production.

1. INTRODUÇÃO

As atividades relacionadas à produção animal, tanto para carne, leite, quanto produções de matérias-primas, com interesse econômico, são denominadas como pecuária, dentre elas, a mais difundida no país é a criação de gado. A produção bovina é muito versátil, mesmo que atualmente a atividade seja cada vez mais direcionada, com animais selecionados para uma determinada aptidão é possível obter à produção de leite, carne e subprodutos de forma eficiente e rentável na mesma propriedade (FREITAS, 2015).

Devido as grandes áreas de pasto no Brasil, é muito comum a pecuária extensiva, com pouca utilização tecnológica e produção toda a pasto, essa modalidade aos poucos vem sendo substituída pela pecuária intensiva, que demanda mais investimento inicial, proporcionando um rendimento e lucratividade maior com o tempo e em menores áreas (MORAES et al. 2020).

A dieta, juntamente com o manejo alimentar dos animais, podem se tornar o gargalo da produção, por isso, são fatores fundamentais a serem considerados

no momento de planejamento da produção. Os alimentos utilizados, a sua conservação e a forma de fornecimento garantem um melhor aproveitamento dos animais, desta forma, a disposição, quantidade e os tipos de cochos utilizados devem ser atentamente analisados (TRISTÃO, 2011; MILKPOINT, 2009).

Os períodos de estiagem e frio, não favorecem o desenvolvimento das pastagens, tornando necessário a suplementação do rebanho, garantindo a manutenção e produção de leite e carne. A dieta é uma das principais preocupações nesse período, porém, a forma como será fornecida, pode limitar o sistema de suplementação, com isso, os cochos devem ser corretos para suportar esse momento. Existem inúmeros produtos comerciais de cimento, pronto para o uso (BOI SAÚDE, 2021) e existem formas alternativas e de menor custo, por exemplo, as bombonas plásticas (SILVA, 2014).

2.OBJETIVO

A presente revisão de literatura tem como objetivo, verificar se o dimensionamento, material utilizado para fabricação e/ou a disposição do cocho, influencia o desempenho e eficiência de produção em vacas leiteiras.

3.REVISÃO DA LITERATURA

Foi realizada uma revisão da literatura que permitiu verificar a influência do cocho para vacas leiteiras, sob vários aspectos. Para tal e maior facilidade de abordagem do tema, foram utilizados itens e subitens envolvendo os mais importantes aspectos relacionados com o desempenho de vacas em lactação.

Por meio das informações obtidas na literatura consultada, foi possível proporcionar subsídios e maiores esclarecimentos sobre a utilização do cocho, tais como: definição e algumas particularidades do cocho, tipos de cochos, fatores que afetam o consumo de alimentos, formas de utilização do cocho, características e efeitos sobre o consumo de nutrientes, produção e composição do leite, dentre outros. Foram utilizadas informações de revistas especializadas em produção animal (nacionais e internacionais), sites, boletins técnicos, anais de congressos e simpósios, teses, dissertações e de livros especializados em pecuária leiteira.

3.1. Aspectos gerais sobre os sistemas de produção de leite

A pecuária leiteira é um segmento importante no contexto do agronegócio brasileiro e, portanto, é de fundamental importância e obrigatório a racionalização do empreendimento. O manejo ligado às instalações bem planejadas contribui diretamente com a produtividade e rentabilidade, sendo com a redução de custo pela otimização da mão de obra, maior conforto animal e do trabalhador, ou mesmo pela melhor estocagem dos insumos evitando desperdícios conforme (CARNEIRO, 1989; BUENO, 1990).

Ainda segundo Carneiro (1989); Bueno (1990) a exploração zootécnica envolvendo o gado leiteiro deve ter alguns pontos básicos, a saber: localização, orientação e distribuição dos prédios que compõem a exploração. No manejo das instalações, o produtor de leite deve atentar para os cochos quer sejam de suplementação (volumosos e/ou concentrados) e de mistura minerais.

Para vaca leiteira o espaço recomendado por animal varia de 1,2 a 1,5, dispostos no sentido Leste-Oeste evitando o sol direto no alimento, sendo que os animais podem ter acesso por um ou pelos dois lados do cocho (simples ou duplo respectivamente). O material utilizado pode ser madeira, bombonas plásticas, ou até alvenaria, dependendo da possibilidade de investimento e disponibilidade na região (CARNEIRO, 1989; BUENO, 1990; SILVA 2014).

3.2. Sistemas de produção de leite no Brasil

Durante três séculos a produção leiteira nacional se manteve estagnada, tendo um pequeno avanço após a decadência do café no final do século 19, onde o cenário político favoreceu a modernização das fazendas. Porém, só a partir de 1950, houve os primeiros sinais de modernização da produção, com normas e condições similares as utilizadas atualmente como pasteurização e classificação dos leites tipo A, B e C (VILELA, 2017).

Segundo o IBGE, a produção nacional tem um crescimento linear nos últimos cinquenta anos e em 2019 foi de 34,84 bilhões de litros, aumento de 2,7% comparado ao ano anterior. A adoção por tecnologia acompanha este crescimento, concentrando a produção, em busca da maior viabilidade econômica, ganhos de produtividade e competitividade (MILKPOINT, 2021).

A pecuária leiteira no Brasil é bastante diversificada no tocante aos sistemas de produção de leite assim como nas condições edafoclimáticas. Neste contexto, as propriedades de gado leiteiro são diversas e com vários tipos de instalações, envolvendo os diferentes tipos de cochos para vacas leiteiras.

Segundo Souza (2004) os sistemas de produção de leite no Brasil são classificados como extensivo, semi-intensivo e intensivo (Tabela 1).

Tabela 1. Caracterização dos sistemas de produção de leite no Brasil.

	Extensivo	Semi-intensivo	Intensivo
Rebanho bovino	Mestiço, rústico e de dupla aptidão	Selecionado com boas condições produtivas	Animais de alto potencial de produção
Suplementação alimentar	Normalmente apenas de minerais	Suplementação no período seco. No período das chuvas suplementação de concentrado durante alimentação em pasto, suplementação de volumoso + concentrado após ordenha	Animais confinados durante todo o ano, recebendo volumoso e concentrado. Em média 35kg/dia/vaca de volumoso
Instalações	Bebedouros e saleiros no pasto	Silos, comedouros, capineira, currais de alimentação e de espera	Camas e cochos sob instalações cobertas. Instalações para manejo de resíduos. Silos e fabricas de ração
Sala de ordenha	Rústica	Possui sistema de resfriamento e conservação do leite	Sala automatizada, em condições higiênicas e eficientes para produção do leite A ou B
Nº ordenhas diárias	1	2-3	2-3
Controle sanitário	Vacinações não são sistemáticas	Vacinações sistemáticas e controle de endo e ectoparasitas	Vacinações sistemáticas e controle de endo e ectoparasitas
Reprodução	Ausência de inseminação artificial	Inseminação artificial	Inseminação artificial

Fonte: Adaptado de Souza et al. (2004).

3.2.1. Sistema de produção de leite à base de pasto

No Brasil temos predominância do sistema extensivo, onde as vacas permanecem a pasto e soltas em piquetes. Pode ser fornecido suplementação de concentrado ou volumoso e o pastejo pode ser realizado de forma rotacionada, melhorando a eficiência da pastagem, podendo ser realizado até 3 ordenhas diárias (DAMASCENO, 2020).

Animais criados em sistemas a pasto tem possibilidade de apresentarem comportamentos naturais, tendo maior liberdade para sua movimentação, o que favorece o bem-estar (PINTO, 2015) e diminuem os índices de mortalidade, lesões nos cascos, melhora a fertilidade e o desempenho de produção leiteira, outro benefício observado é diminuição no aparecimento de doenças reprodutivas e mastite (KOGIMA, 2021).

A Figura 1 apresenta as diferenças entre os cochos de alvenaria, madeira e tambor plástico (bombona).



Figura 1. Diferenças entre os cochos de alvenaria, madeira e tambor plástico (bombona). Fonte: Machado;Ribeiro (s/d).

Em períodos de seca é necessário a suplementação alimentar do rebanho, devido à redução na produção de pastagem, buscando facilitar esse procedimento a propriedade deve dispor de cochos. Um modelo de cocho que facilita a locomoção eliminando a necessidade da retirada do esterco. São construídos com pranchões de madeira sobre duas vigotas o que permite seu deslocamento na propriedade por tração animal ou mecanizada (EMBRAPA, 2018) (Figura 2).

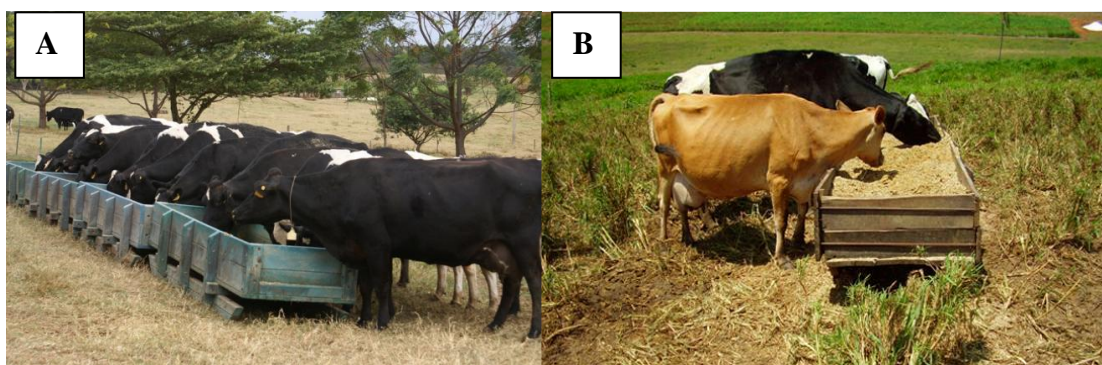


Figura 2. A= Cocho tipo trenó (material reciclável), B= cocho tipo trenó madeira).

Fonte: A= Animal Business Brasil (2018), B= Pucgoias (2018).

Segundo Pucgoias (2018) as características para os cochos móveis são: Durabilidade; Dimensionamento; Volume; Adequação do número de cabeças/cocho. O mesmo autor destacou que o cocho trenó deve ter dimensões específicas (Tabela 2).

Tabela 2. Dimensões do cocho trenó.

Comprimento	4,0 M
Largura	0,9 M
Profundidade	0,4 M
Altura	0,7 M
Vacas/cocho	10

Fonte: Pucgoias (2018).

3.2.2. Sistema de produção de leite intensivo (confinamento) de vacas leiteiras

Um ambiente que proporcione bem-estar aos animais é uma escolha muito importante, essa decisão irá impactar diretamente na saúde, qualidade do leite e índices produtivos e isso deve ser realizado antes da construção de um sistema de confinamento, a fim de evitar custos desnecessários, além de verificar os custos com mão de obra, qual a frequência de manutenção necessária, lucro esperado e o clima da região (DAMASCENO, 2020).

Conforme Mota et al. (2017) no Brasil destacam-se os seguintes tipos de confinamentos de vacas leiteiras (Figura 3), além da produção de leite em pastagens. Como sistemas de confinamentos para bovinos leiteiros têm: baias individuais, denominado *Tie Stall (TS)*, e os sistemas de estabulação livre com os modelos, *Loose Housing (LH)* e o *Free Stall (FS)*, que são os mais conhecidos pelos produtores, e o mais recente, *Compost Barn (CB)*.

a) *Tie-stall*

Um dos modos de manter os animais confinados é o sistema tie-stall (Figura 6), mais utilizado na América do Norte, que consiste em manter as vacas amarradas pelo pescoço em baias lado a lado, dessa forma a alimentação é fornecida exclusivamente no cocho, sendo utilizado normalmente em rebanhos de no máximo 60 animais. Para garantir o bem-estar dos animais é necessário um dimensionamento adequado que garanta a movimentação dos animais, mesmo que esta esteja limitada (REVISTA AGROPECUÁRIA, 2020).

O período em que os animais permanecem presos é variável, porém, normalmente são soltos apenas no momento da ordenha, diminuindo muito a liberdade dos animais, motivo que os produtores descontinuem seu uso, uma vez que estão cada vez mais visando o bem-estar do rebanho (DAMASCENO, 2020., ROBINS; BECK, 2019).

b) *Free-stall*

O sistema consiste em uma estabulação livre dos animais, contendo baias individualizadas forradas com cama, para que os mesmos possam descansar e tenham área livre para alimentação. A economia energética, promovida pela limitação de movimentos das vacas, aumenta a produção leiteira (ZANIN et al., 2015). Esse sistema requer muita manutenção e manejo higiênico e sanitário, por manter os animais praticamente o tempo todo em ambiente fechado pode promover problemas de saúde, outro fator que pode ser limitante para esse sistema é seu alto custo de implantação (DOMENICO et al., 2015).

A produção se assemelha muito ao sistema de produção de confinamento, já que os animais ficam alojados em uma área determinada e busca-se atender suas necessidades máximas nutricionais e de bem-estar garantindo maiores produções de leite (PILATTI, 2017). É um sistema bem aceito por produtores por apresentar um manejo fácil comparado ao sistema a pasto e os animais podem ser condicionados a se deslocarem para a ordenha e a alimentação é feita diretamente nos cochos (MOTA et al., 2017)

A frequência de alimentação dos animais normalmente é dividida em 9 a 14 refeições diárias, totalizando até 5 horas se alimentando (GRANT, ALBRIGHT, 2001). O comportamento alimentar delas pode ser influenciado por clima, saúde bucal, tipo de alimentação e idade dos animais, sendo que se forem mantidas em grupo tendem a passar mais tempo se alimentando do que quando mantidas isoladas (ALBRIGHT, 1993).

O consumo é afetado de acordo com a disponibilidade do alimento e para atingir a máxima eficiência no consumo, o alimento deve ser fornecido *ad libitum*. O alimento deve estar sempre fresco e disponível no cocho, garantindo uma ingestão mais uniforme do rebanho (GONÇALVES et al, 2009). A superfície do cocho deve ser lisa, para facilitar limpeza e devem estar dispostos de forma que facilite completar com alimento e favoreça que os animais mantenham a posição natural de pastorei, a superfície do cocho deve ficar de 5 a 15 cm sobre o nível do corredor que os animais ficam (MCFARLAND, 2003). Segundo Gonçalves, 2009, o espaçamento determinado por animal na área do cocho não é algo exato, mas fica próximo a 70 cm, com esse tamanho mínimo é possível que os animais se alimentem de forma constante, sem disputas por espaço.

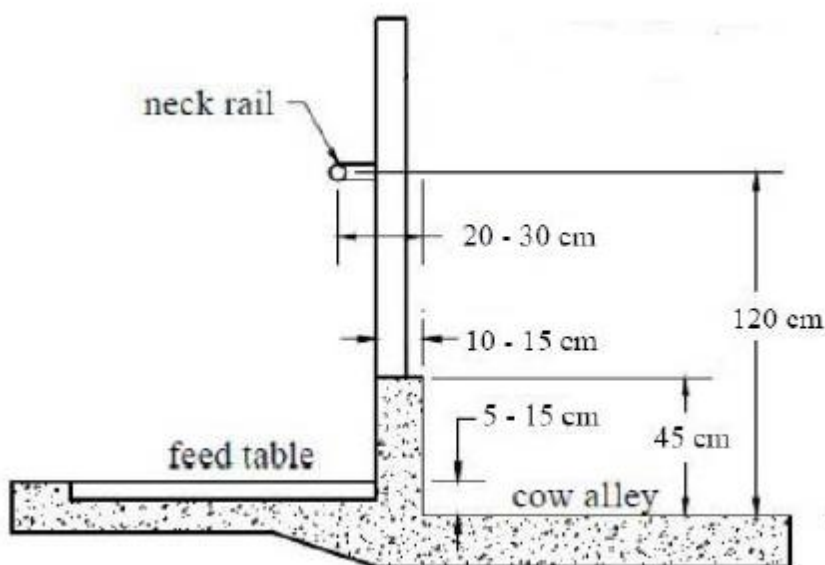


Figura 3. Corte transversal de um corredor de alimentação (adaptado de MCFARLAND, 2003).

O acesso ao alimento é mais importante que os nutrientes da dieta, para vaca leiteira Albright (1993) e os corredores são fatores importantes para esse acesso, devendo ter pelo menos 2 metros de largura e 0,70 m para os animais circularem Souza (2004), permitindo a maior permanência dos animais no momento da alimentação (MCFARLAND, 2003).

Para evitar a competição dos animais no cocho, podem ser utilizadas barreiras de alimentação, existem dois tipos principais de barreiras, a barreira tipo headlock e a barreira do tipo post-and-rail. O tipo headlock possui divisão de pescoço entre os animais, o que limita o movimento do mesmo, no sistema post-and-rail não há essa divisória entre os pescoços, o uso dessas barreiras impede que os animais caminhem e defecam nos cochos (CARMO, 2008).

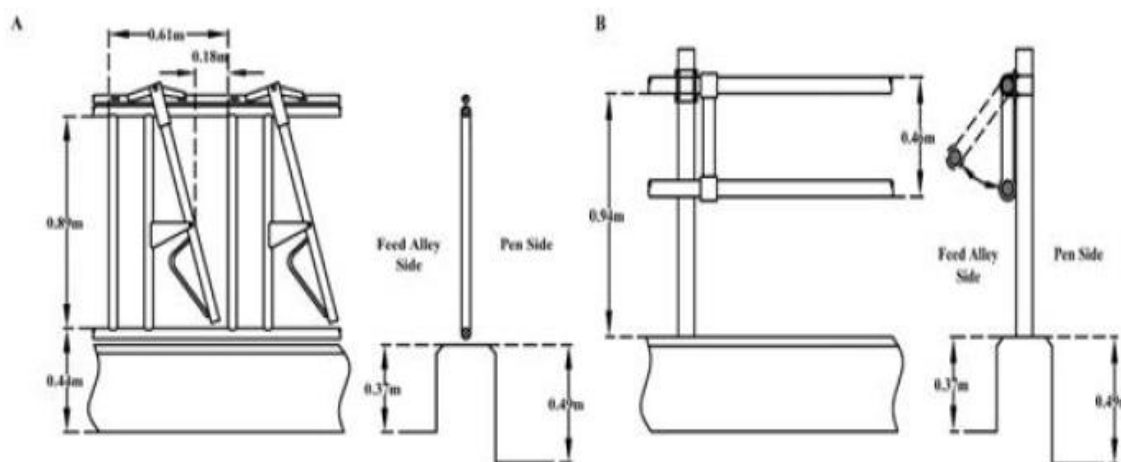


Figura 4. Barreiras de alimentação A. Barreira tipo *headlock*; B. Barreira tipo *post-and-rail*. (adaptado de HUZZEY et al., 2006).

As dimensões utilizadas no espaço direcionado à alimentação individual dos animais, por meios de manjedouras, podem ser variáveis, porém, espaços inferiores a 51 cm podem diminuir o consumo de matéria seca Grant e Albright (2001) e, ao proporcionar espaços maiores de acesso às manjedouras, há uma diminuição significativa no comportamento de agressividade dos animais (DEVRIES, KEYSERLINGK 2006).

DeVries et al. (2004) e posteriormente DeVries e Keyserlingk (2006) verificaram que as vacas ao disporem de mais espaço de manjedoura aumentavam a distância entre si reduzindo os comportamentos agressivos e consequentemente aumentavam o período de atividade alimentar.

Animais, com posição hierárquica menor, podem passar menor tempo se alimentando no sistema *post-rail*, principalmente se a densidade animal for elevada, por serem empurradas por animais mais dominantes, já, no sistema

headlock, a agressividade diminui durante a alimentação, dessa forma os animais submissos tem acesso mais fácil ao cocho. (HUZZEY et al., 2006).

O uso de barreiras laterais no sistema tipo *post-rail*, ajudam a diminuir em até 50% o deslocamento das vacas submissas, por meio das dominantes no momento da alimentação, quando comparado com a ausência de barreiras e, quando combinado ao aumento de espaço de alimentação, reduzem a competição permitindo melhor acesso ao alimento (DEVRIE, KEYSERLINGK, 2006).

A figura 5 mostra a colocação de barreiras laterais nos sistemas de alimentação.

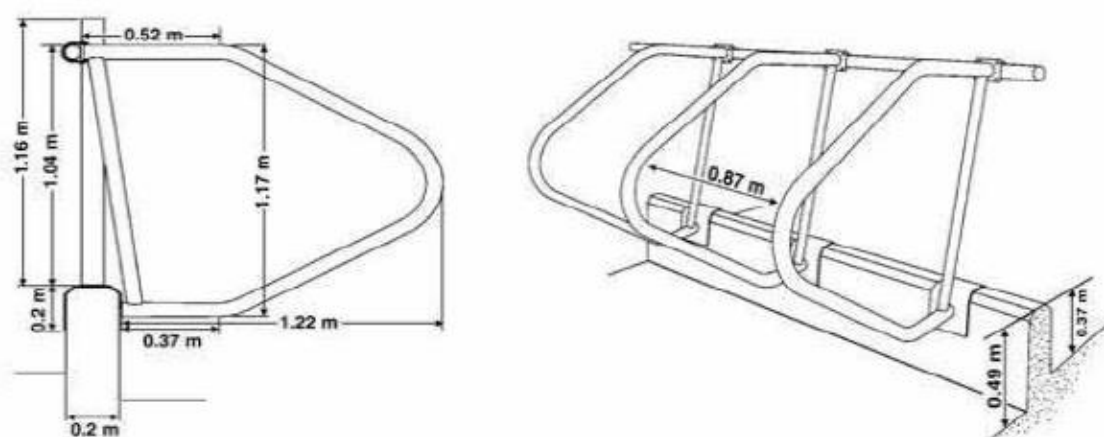


Figura 5. Barreiras de alimentação do tipo *post-rail* com a presença de barreiras laterais (adaptado de DEVRIES, KEYSERLINGK, 2006).

Para que os sistemas tenham êxito é necessário que as instalações sejam adequadas, favorecendo o consumo do alimento e uma forma de verificar esse consumo é por meio da “leitura” do cocho, que consiste na verificação diária do cocho, antes e após o trato, dessa forma é possível observar sobras, ou, se há necessidade de acrescentar mais alimento. Ao ser identificado se é necessário

retirar, ou acrescentar alimento, o ideal é trabalhar com 1 kg de matéria seca animal dia, para mais ou menos fornecimento diário de alimento. A leitura deve ser feita sempre uma vez ao dia, próximo ao meio dia (MILKPOINT, 2009).

c) *Loose housing*

Nesse sistema os animais ficam confinados em estábulos coletivos para o repouso, possibilitando uma maior movimentação por serem áreas livres e cobertas para proteção contra chuva e sol (Figura 6). A disposição dos cochos deve ser feita na área coberta, evitando atrapalhar o trânsito de maquinário de distribuição que fazem a distribuição do alimento (VASCONCELLOS, 1977).

d) *Compost barn*

É um sistema que busca o maior bem estar e conforto dos animais, aliado a maiores ganhos em produtividade e controle sanitário, sendo este um confinamento com área de descanso coletiva, onde as vacas podem caminhar (Figura 6) (RADAVELLI, 2018). O sistema foi originado por meio de adaptações do sistema Loose Housing (BARBERG, 2007).

Comparado ao sistema *free stall*, o sistema *compost* apresenta algumas vantagens, como a diminuição de lesões nos jarretes (BARBERG, 2007), e menor investimento para a implantação (BLACK et al., 2013).



Figura 6. Tipos de confinamentos de vacas leiteiras. A=Tie Stall; B=Free Stall; C=Loose Housing e D=Compost Barns. Fonte: Mota et al. (2017).

Independentemente do tipo de sistema de produção de leite é fundamental a disponibilidade de comedouros para os animais.

3.3. Construção e dimensionamento do cocho

Segundo Barros (2006), os cochos são equipamentos dispostos estrategicamente nas instalações ou nas pastagens, destinados a resguardar os suplementos do rigor do tempo, devendo propiciar livre e fácil acesso dos animais ao alimento. Ainda, segundo Barros (2006), existe uma grande variedade de

cochos, entre eles destacam-se os feitos em madeira serrada, material de PVC, bombonas plásticas, pneus, concreto e alvenaria.

Deve sempre se visar o menor custo possível, desde que atenda às necessidades mínimas exigidas para facilitar o manejo, com declividade no sentido de seu comprimento, com uma saída para líquidos na parte mais baixa e não pode possuir quinas evitando acúmulo de alimento e facilitando a limpeza. Preferencialmente deve ter cobertura para evitar água da chuva e a luz direta sobre o alimento (MILKPOINT, 2008).

3.3.1. Espaço de cocho

O espaço do cocho tem grande importância para o aumento do conforto animal, diminuindo disputas por alimento, possibilitando a ingestão correta para o melhor desempenho dos animais de produção leiteira, uma vez que a produção está diretamente ligada ao consumo de MS. A importância do dimensionamento correto não é apenas para animais confinados totalmente, mas também nos momentos que são necessário suplementar as vacas em sistema a pasto, principalmente no período seco do ano, que normalmente utiliza cochos coletivos (PEDROSO, 2006).

Algo em torno de **0,6 - 0,7 m² de espaço linear no cocho é suficiente para cada vaca poder** expressar todo o seu potencial produtivo (HUZZEY et al., 2006). Ainda segundo os mesmos autores, o fato de as vacas submetidas aos canzils, passaram menos tempo se alimentando, o que fatalmente compromete o consumo de matéria seca. Na contenção com **canzil**, a vaca pode ficar mais

desconfortável, comprometendo o consumo de alimentos e conseqüentemente a produção de leite.

3.3.2. Competição no cocho

O projeto das instalações deve visar a diminuição ao máximo da competição das vacas por alimento, água, área de descanso ou condições ambientais. Animais que necessitam competir, devido a erros na instalação, tem seu desempenho produtivo prejudicado (EDUCAPOINT, 2021).

O período que as vacas permanecem no cocho se alimentando refletem em sua produtividade, normalmente os animais passam de 3 a 5 horas por dia se alimentando e regimes de TMR (ração total) distribuídos em aproximadamente 10 refeições diárias. Quando os animais precisam dedicar parte do seu tempo competindo por espaço no cocho, sua ingestão de matéria seca diminui, juntamente com o desempenho produtivo (GRANT, ALBRIGHT 2001; EDUCAPOINT, 2021).

O espaçamento, respeitado por muitos anos entre animais da raça Holandesa, era de 60 centímetros, porém, hoje se defende o uso de espaçamentos maiores, entre 70 e 75 centímetros, possibilitando um conforto maior no momento da alimentação. O espaçamento não deve ser o único fator a ser considerado, o formato, disponibilidade e acessibilidade, assim como o manejo do alimento também devem ser pensados. A superfície deve permitir a limpeza com facilidade (EDUCAPOINT, 2021).

3.3.3. Cobertura do cocho e acesso do animal

Segundo Pucgoias (2018) o produtor de leite deve atentar para o planejamento da cobertura do cocho de alimentação, a fim de proporcionar condições adequadas para a oferta de alimentos para as vacas. De tal forma que são pontos importantes: capacidade de “armazenamento” do cocho; armazenamento do cocho: volume x densidade; frequência de fornecimento da ração; total de vacas no grupo e foco no desperdício de alimento.

Ainda segundo Pucgoias (2018), os alimentos fornecidos aos bovinos tem baixa densidade volumétrica, ocupando um grande espaço da área do cocho e vacas em lactação consomem grandes quantidades de alimento diariamente, sendo necessário o livre acesso ao cocho, sendo simples ou duplo.

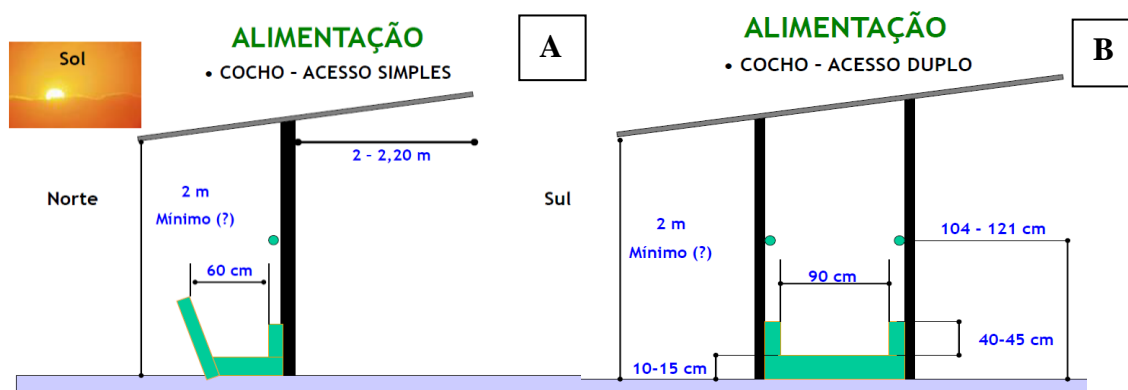


Figura 7. Acesso do animal ao alimento no cocho simples (A) e no cocho duplo (B). Fonte: Pucgoias (2018).

3.4. Tipos de cochos

O alto custo para implantação do cocho pode ser o ponto que limite a produção, dessa forma, é necessário verificar a possibilidade de se usar materiais de menor custo para sua construção. Os materiais mais utilizados são concreto, pneu, madeira e plástico. O que deve sempre ser planejado antes da escolha é facilidade e a redução de mão de obra ao se fazer o manejo diário, de forma a permitir o consumo adequado do alimento (MARSON; BONIN 2011).

São diversos modelos encontrados, ou que podem ser confeccionados e achar o que atenta sua necessidade garantirá o sucesso da criação (BOI SAÚDE, 2021).

De acordo com Pucgoias (2018) os cochos de alimentação simples e duplo devem ter pelo menos 0,60 m e 0,90 m de largura, respectivamente (Figura 8).

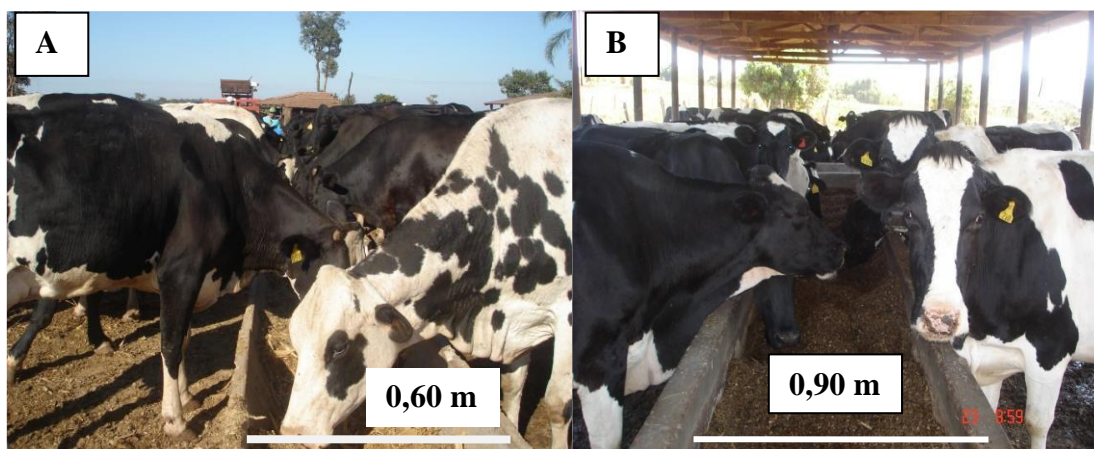


Figura 8. Largura superior do cocho simples (A) e duplo (B) para vacas leiteiras.

Fonte: Pucgoias (2018).

Há a possibilidade de ser utilizados cochos com acesso apenas de um lado (simples), ou nos dois lados (duplo) representado na figura 9. A superfície não deve ser porosa, sem cantos vivos e com saída de líquidos com tampão, na parte mais baixa. O espaçamento mais utilizado é de 70 a 80 cm por cabeça, com largura de 50 cm para os modelos simples e 90 cm para os duplos (PUCGOIAS 2018).

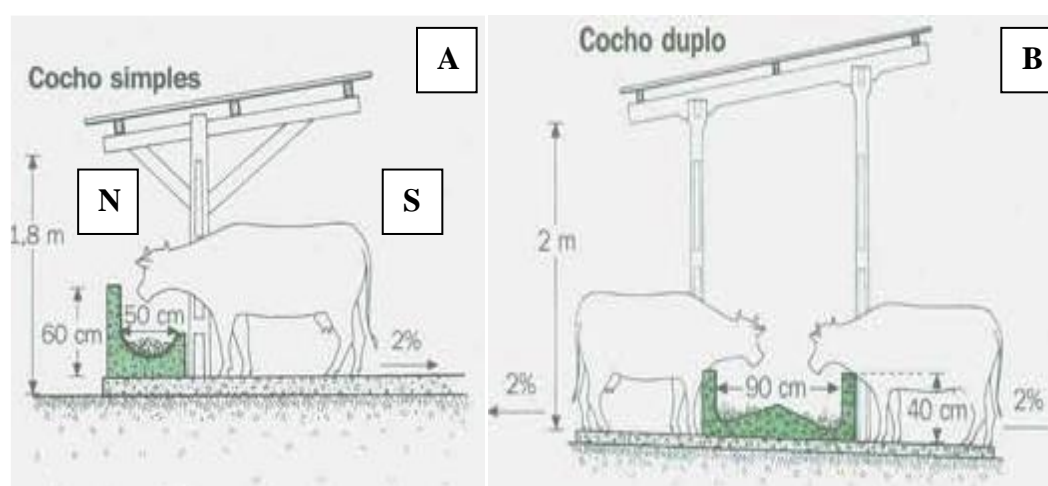


Figura 9. Cocho simples (A) e cocho duplo (B) para vacas leiteiras, sendo (N) norte e (S) sul. Fonte: Pucgoias (2018).

Conforme Sebrae (2009) o cocho pode ser revestido com cerâmica, tal fato minimiza a questão do atrito da língua do animal e conseqüentemente o desgaste do fundo do cocho ao longo do tempo (Figura 10).



Figura 10. Cocho revestido com cerâmica. Fonte: Sebrae (2009).

Atualmente a pecuária brasileira tem tomado diversas medidas para se adequar ao conceito sustentável, algo muito discutido e cobrado pela sociedade. Dentre as possibilidades de realizar em práticas sustentáveis na pecuária, observa-se a adoção de cuidados com suplementos e rações, sendo necessário que se tenha local para fornecer esta alimentação aos animais, adequando às necessidades exigidas para um bom desempenho e para conservação do meio ambiente (ALTIERI, 2000). Ainda Altieri (2000) diminuição do custo de produção

e o aumento da eficiência é o que se busca para o desenvolvimento de um sistema sustentável e resiliente.

A dieta é a maior preocupação nos períodos de seca, mas o cocho pode limitar a suplementação, devido à falta de planejamento, dificultando o manejo alimentar. Os modelos presente no mercado podem ser uma saída, mas as bombonas de plástico são alternativas mais viáveis normalmente (SILVA, 2014).

Estudos feitos pela EMBRAPA, mostra que cochos de madeira não são boas opções, por apresentarem baixa durabilidade e serem difíceis de limpar e se ficarem em contato direto ao solo apodrecem rapidamente, além de poderem ficar presos na lama definitivamente, dependendo o período que são deixados no local (EMBRAPA, 2015).

Existem vários tipos de cochos tanto para a suplementação dos animais com volumoso e/ou concentrado, assim como para misturas minerais, etc. Sendo eles:

- **Cocho de cimento para suplementação dos animais** (Figuras 11, 12 e 13).



Figura 11. Cocho de cimento. Fonte: (A) Boi Saúde (2021); (B) Oliveira (s/d).

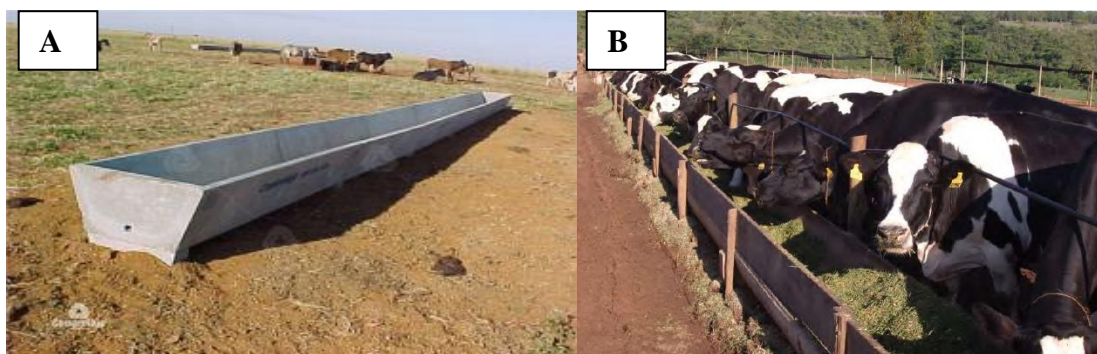


Figura 12. Cocho de cimento para suplementação dos animais em piquetes.
Fonte: (A) Concrelaje (s/d); (B) Oliveira (s/d).



Figura 13. Cocho de cimento para suplementação dos animais. Fonte: Pinterest (s/d).

Cocho de plástico para mistura mineral

Conforme a Rehagro (2022), o cocho de plástico é funcional e tem bastante durabilidade (Figura 14).



Figura 14. Cocho de plástico para mistura mineral. Fonte: Rehagro (2022).

Investir em alimentação e suplementação de qualidade e servir em local impróprio inviabilizara e dificultara o acesso das vacas para o consumo. A diminuição no consumo pode ser de 10 a 15% somente no sal mineral, causando uma diferença significativa na nutrição do rebanho.

A proteção dos alimentos contra chuva e orvalho, mesmo que haja cobertura não é algo fácil, uma medida muito eficiente é realizar pequenos furos na parte mais baixa do cocho e cobrir com tela fina para evitar perdas, possibilitando o escoamento da água (BOI SAÚDE, 2021). Ainda Boi Saúde (2021), colocar arames ou cabo de aço sobre o cocho impede a subida dos animais, evitando que urinem ou defequem, além de pisotear a ração.

- cocho de cimento para mistura mineral

Segundo Boi Saúde (2021) é importante que o cocho para a mistura mineral tenha cobertura (Figura 15).



Figura 15. Cocho de cimento com cobertura para mistura mineral. Fonte: Boi Saúde (2021).

Conforme a ABCP (s/d), os cochos para minerais devem ter dimensões que atendam a necessidade mineral dos animais e características que possibilitem sua limpeza periódica (superfície lisa, cantos arredondados e drenos com tampões no fundo). Uma cobertura também é necessária, para impedir a penetração da água das chuvas, que prejudica a qualidade dos minerais. As dimensões mais recomendáveis são 2,5m de comprimento, 30cm de altura e 30cm de largura (Figura 16).

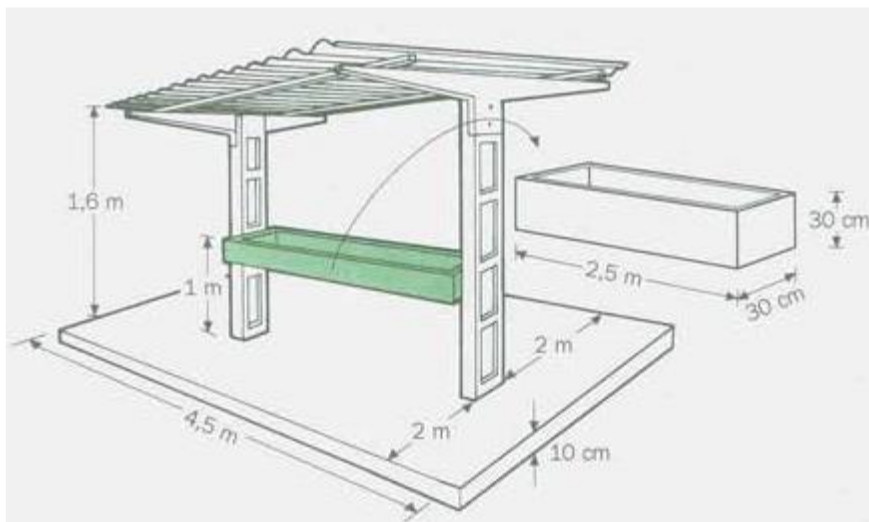


Figura 16. Características do cocho de cimento para mistura mineral. Fonte: ABCP (s/d).

O interior dos cochos não pode sofrer desgastes, causando ferimentos na língua dos animais, para isso é importante dar acabamento e, argamassa rica em cimento, é uma boa opção (traço de 1 kg de cimento, 1,5 kg de areia e 0,5 litro de água). É recomendado realizar uma pintura base em cochos que será fornecido minerais, aumentando a durabilidade dos mesmos (ABCP, s/d).

- Cocho móvel para mistura mineral

De acordo com Comprerural (2020) o cocho móvel para mistura mineral é prático e funcional (Figura 17).



Figura 17. Cocho móvel para mistura mineral em piquetes. Fonte: Compre Rural (2020)

-Cocho de madeira – revestimento com bobina



Figura 18 . Cocho de madeira com revestimento tipo bobina. Fonte: TKF Soluções (s/d).

- Cocho de bobina plástica.

Segundo Pucgoias (2018) o cocho deve ter capacidade adequada para que os animais possam ingerir a quantidade correta de alimentos (Figura 19).

CAPACIDADE DO COCHO:

$$\text{Volume} = (3,14 \times 0,292 \times 0,96)/2 = 0,126 \text{ m}^3$$

$$1\text{m}^3 = 300 \text{ kg}$$

$$0,126 \times 300 = 37,8 \text{ kg}$$

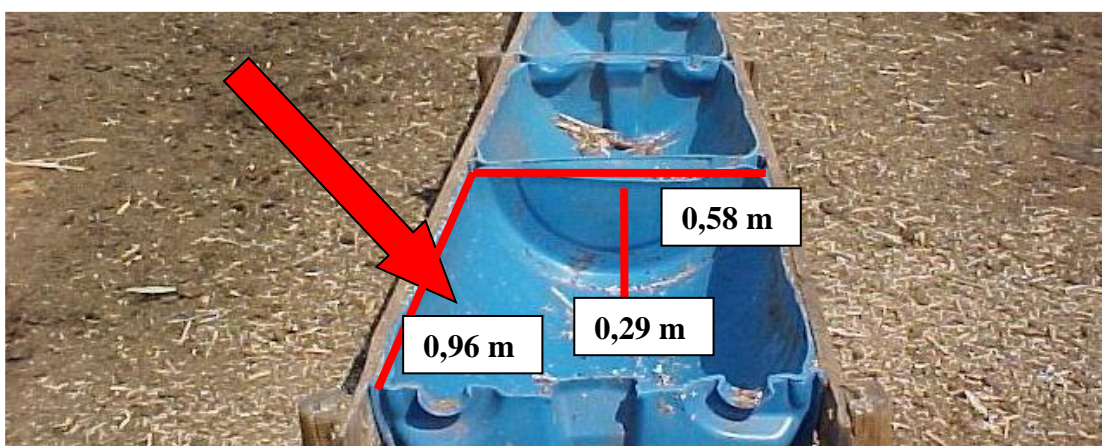


Figura 19. Cocho de bobina plástica. Fonte: Pucgoias (2018).

- Pista de alimentação (free stall)

Em relação à pista de alimentação, conforme Pucgoias (2018): não há cocho; alimento é distribuído diretamente sobre o piso; facilita a remoção de sobras; facilita distribuição da ração; menor restrição de volume e menor custo inicial. O produtor de leite pode utilizar a pista de alimentação tanto em piquete quanto no free stall (Figura 20).



Figura 20. Pista de alimentação em piquete (A) e no free stall (B). Fonte: Pucgoias (2018).

A pista de alimentação se diferencia do cocho convencional podendo ser utilizada em sistemas free stall e para vacas e novilhas serem suplementadas. O comprimento pode variar conforme a alimentação fornecida e o período que será disponibilizada, normalmente entre 70 e 80 cm (ANDERSON, 2003). Ainda, Anderson (2003), a altura deve aproximar da altura de pastejo, aproximadamente 15 cm, sendo que a parede deve ter aproximadamente 55cm de altura, evitando perdas.

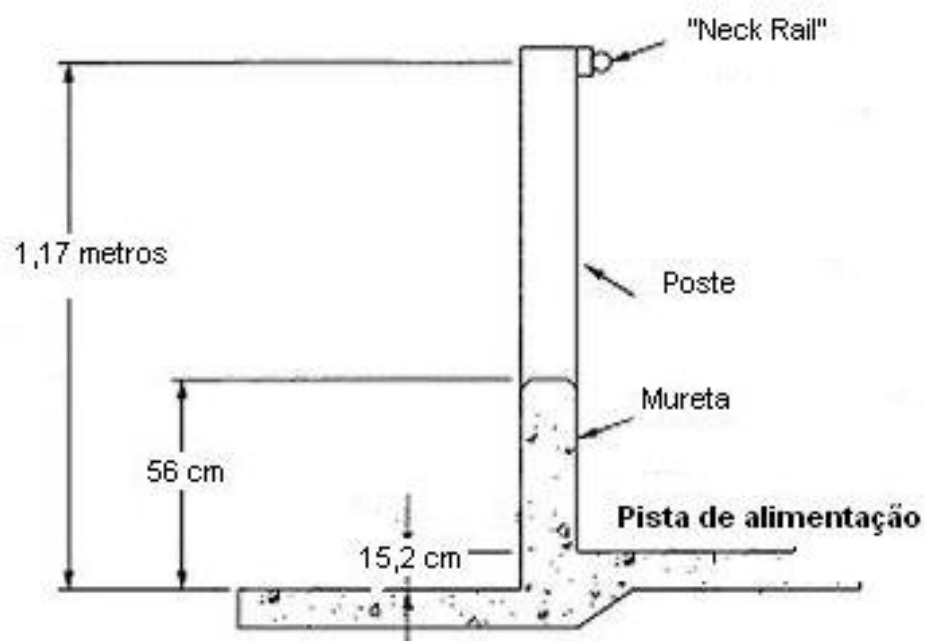


Figura 21. Pista de alimentação em free stall. Fonte: Anderson (2003).

Na Figura 22, Pucgoias (2018) mostra uma pista de alimentação num free stall para vacas leiteiras.



Figura 22. Pista de alimentação em free stall. Fonte: Pacgoias (2018).

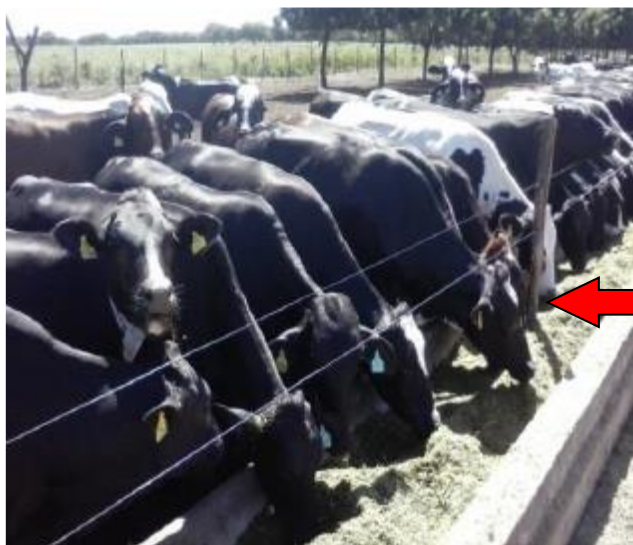
3.5. Irregularidades e problemas com os cochos

Independentemente do tipo de cocho, ou seja, do material que foi construído, se é simples ou duplo, com ou sem cobertura, para a suplementação com volumoso e/ou concentrado ou mesmo para misturas minerais, é preciso que esteja em condições adequadas de uso. Caso contrário, haverá desperdício ou mesmo poderá proporcionar consumo inadequado, proliferação de microrganismos indesejáveis e conseqüentemente deteriorar os alimentos.

Nas Figuras 23,24. 25 e 26, são apresentados alguns problemas com os cochos para vacas leiteiras.



Figura 23. Borda do cocho danificada. Fonte: Cruz (2015).



Lasca no interior do cocho, dificulta limpeza e pode proporcionar deterioração nos alimentos.

Figura 24. Cocho com proteção, porém com lasca no interior do comedouro. Fonte: Cruz (2015).

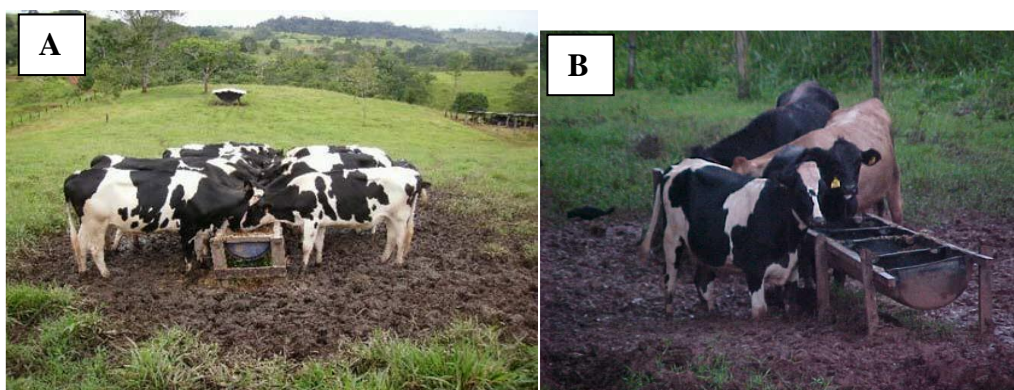


Figura 25. Pisoteamento excessivo (A) no entorno do cocho e excesso de lama (B). Fonte: Pucgoias (2018).

Quando não há “disposição” para calçar o piso dos cochos fixos é melhor trabalhar com cochos móveis (PUCGOIAS, 2018).

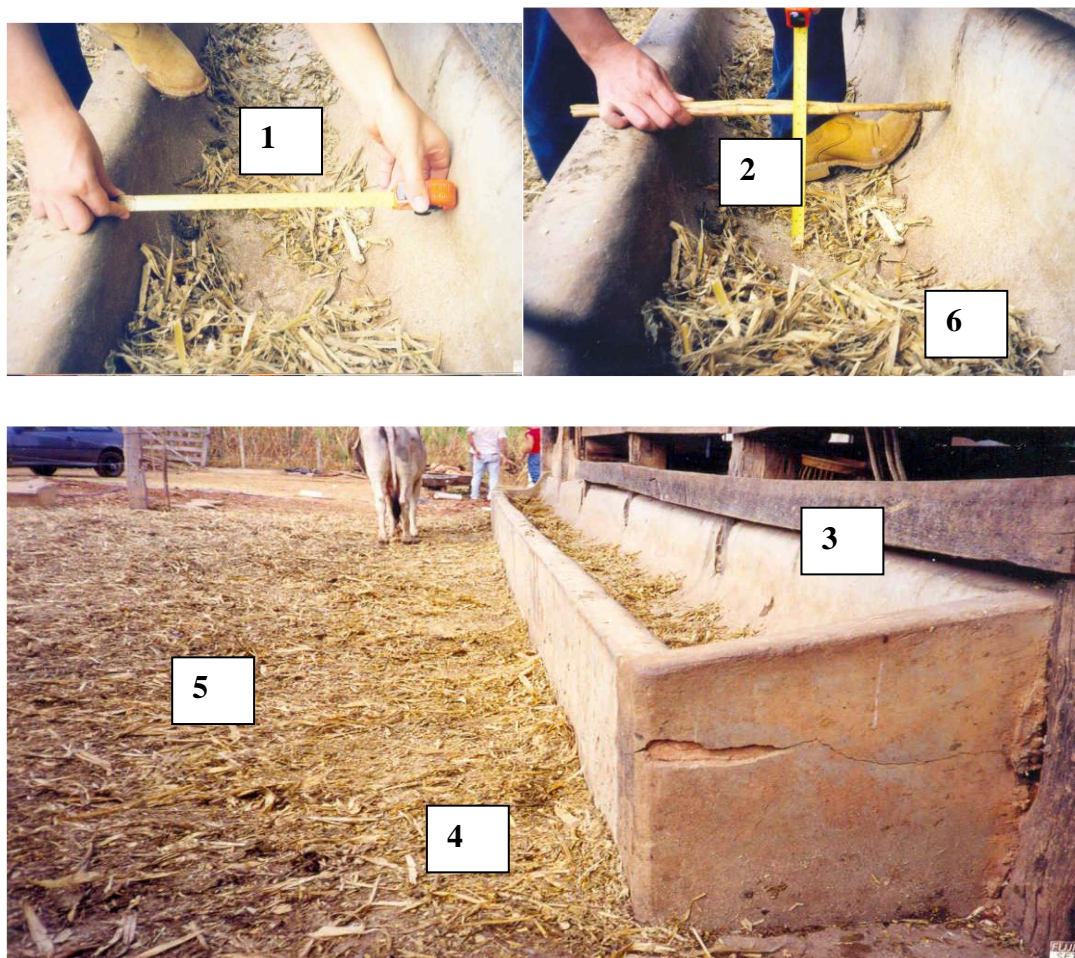


Figura 26. Alguns problemas relacionados com o cocho para vacas leiteiras. 1. Largura do cocho; 2. Profundidade do cocho; 3. Localização (distribuição do alimento); 4. Desperdício de alimento (silagem de milho); 5. Cocho na parte baixa do terreno e 6. Processamento da silagem (partículas). Fonte: Pucgoias (2018).

Outro aspecto e com relação ao espaço destinado aos animais, pouco espaço gera competição e pode afetar a ingestão de alimento pela vaca leiteira (Figura 27).



Figura 27. Competição por falta de espaço no cocho. Fonte: Pucgoias (2018).

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em se tratando de Brasil é evidente as diversidades com relação à criação do gado leiteiro. Neste contexto, as instalações, manejo, raça, aspectos climáticos são diversos nas propriedades de gado leiteiro. Em contra partida, os animais devem ser alimentados adequadamente a fim de produzir de em quantidade e qualidade.

Torna-se evidente que existem condições específicas apresentadas por cada local, relacionado ao tipo de atividade, manejo, estratégias de produção ou quanto aos aspectos financeiros. Ainda que, os custos sejam muito próximos, aos encontrados para os demais tipos de cochos, os benefícios obtidos com a facilidade de manejo e redução dos impactos do meio ambiente motivam os produtores a conhecer o produto e em alguns casos até a aderir para este tipo de cocho para o trato animal.

No manejo do cocho é que o mesmo está associado ao sucesso do tipo do sistema de produção de leite, ou seja, produção de leite utilizando o pasto ou em confinamento, que por sua vez está diretamente relacionado com a produção. Cocho mal manejado, decisão incorreta na quantidade de alimento fornecida, tempo de mistura, qualidade de mistura, conforto da instalação, e condições climáticas diárias são fatores que afetam diariamente a produção de leite.

Finalmente, é fundamental que os produtores de leite, por meio de um planejamento e concepção das instalações, com enfoque aos cochos, possam de alguma maneira preservar a boa saúde e o bem-estar das vacas leiteiras.

REFERÊNCIAS

- ABCP - Associação Brasileira de Cimento Portland. **Guia de construções rurais à base de cimento**. São Paulo, s/d. 64p.
- BRITO, A. S.; NOBRE, F. V.; FONSECA, J. R. R. (org.). **Bovinocultura leiteira: informações técnicas e de gestão**. Natal: SEBRAE/RN, 2009. 320p.
- ALBRIGHT, J. L. Nutrition, feeding and calves: feeding behavior of dairy cattle. **Journal of Dairy Science**, Lancaster, v.76, p.485-98. 1993.
- ANDERSON, N. **Free stall dimension**. Ontario: Ministry of Agricultura and Food, 2003. Disponível em: www.omaf.gov.on.ca. Acesso em: 10 maio 2022.
- ALTIERI, M. **Agroecologia: a dinâmica produtiva da agricultura sustentável**. 2.ed. Porto Alegre: Ed. Universidade, 2000.
- BARBERG, A.E. et al. Compost dairy barns in Minnesota: a descriptive study. **Applied Engineering in Agriculture**, St Joseph, v.23, p.231-8, 2007.
- BARROS, N. N.; BONFIM, M. A. D.; ALMEIDA, E. M.; LEITE, L. A. A. **Saleiro: cocho para suplementação de caprinos e ovinos**. Sobral: Embrapa Caprinos e Ovinos, 2006. (Comunicado Técnico, 70).
- BOI SAÚDE, **Cocho de cimento é a melhor opção para gado?** 2021. Disponível em: <http://dicas.boisaude.com.br/cocho-de-cimento/>>. Acesso em 04 abr. 2022.
- BUENO, C. F. M. **Silos para Forragem: construções rurais**. Piracicaba: ESALQ, 1990. (Apostila)
- CAPRINOS. (s/d). <<https://br.pinterest.com/>>. Acesso em: 14 jan. 2022.
- CARMO, T. J. D. **Planeamento de instalações para bovinos leiteiros e o seu impacto na saúde animal**. 2008. Dissertação (Mestrado) - Universidade de Lisboa, Faculdade de Medicina Veterinária, Lisboa, 2008.
- CARNEIRO, O. **Construções rurais**. São Paulo: Livraria Nobel, 1989. 719 p.
- COMPRERURAL. 2019. Disponível em: <https://www.comprerural.com/wp-content/uploads/2019/09/1513434984498.jpg>. Acesso em: 14 jan. 2022.
- CONCRELAJE. **Cochos para gado**. (s/d). Disponível em: <http://www.concrelaje.com.br/>. Acesso em: 14 jan. 2022.
- DAMASCENO, F. A. Sistemas de confinamento para bovinos leiteiros. *In*: DAMASCENO, F.A. et al. **Compost barn como uma alternativa para a pecuária leiteira**. Divinópolis: Adelante. 2020.

DEVRIES, T. J.; VON KEYSERLINGK, M. A. G.; WEARY, D. M. Effect of feeding space on the inter-cow distance, aggression, and feeding behavior of free-stall housed lactating dairy cows. **Journal of Dairy Science**, Lancaster, v.87, p.1432-8, 2004.

DEVRIES, T. J.; VON KEYSERLINGK, M. A. G. Feed stalls affect the social and feeding behavior of lactating dairy cows. **Journal of Dairy Science**, Lancaster, v.89, 3522-31, 2006.

DOMENICO, D. D. et al. Comparativo dos custos de manejo da produção leiteira: sistema de pastoreio e sistema free stall. *In*: CONGRESSO BRASILEIRO DE CUSTOS-ABC, 12., 2015, Foz do Iguaçu. **Anais** [...]

EDUCAPOINT. **Fique atento à competição entre as vacas leiteiras!** 2021. Disponível em: <https://www.educapoint.com.br/blog/pecuaria-leite/competicao-vacas-leiteiras/>. Acesso em: 14 jan. 2022.

EMBRAPA. **Cocho móvel para volumoso “Tipo Trenó”**: prático e resistente. Brasília, 2015. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/33250/1/folder-cocho.pdf>. Acesso em: 14 jan. 2022.

EMBRAPA. **Embrapa aperfeiçoa e recomenda uso de cocho do tipo trenó para alimentação de bovinos**. Brasília: Embrapa Ciência e Tecnologia, 2018. (Animal Business Brasil)

Huzzey, J. M.; DeVries, T. J.; Valois, P.; von Keyserlingk, M. A. G. Stocking density and feed barrier design affect the feeding and social behavior of dairy cattle. **Journal of Dairy Science**, Lancaster, v.89, p.126-33, 2006.

VILELA, D. et al. A evolução do leite no Brasil em cinco décadas. **Revista de Política Agrícola**, Brasília, v.26, n.1, p.5-24, 2017.

FREITAS, E. **Pecuária brasileira**: Brasil escola. 2015. Disponível em: <http://www.brasilecola.com/brasil/pecuaria.htm>. Acesso em: 10 abr. 2022.

GONÇALVES, L. C.; BORGES, I.; FERREIRA, P.D.S. **Alimentação de gado de leite**. Belo Horizonte, UFMG, 2009.

GRANT, R. J.; ALBRIGHT, J. L. Effect of animal grouping on feeding behavior and intake of dairy cattle. **Journal of dairy science**, v. 84, p. E156-E163, 2001.

KOGIMA, P. A. **O bem-estar de vacas leiteiras criadas em sistemas a pasto. Compost Barn e Free Stall em Santa Catarina, Brasil**. 2021. Dissertação (Mestrado em Ciências) - Universidade do Estado de Santa Catarina, Florianópolis, 2021.

MACHADO, D.C.; RIBEIRO, J.R. **Utilização de tambores plásticos na fabricação de cochos para trato de bovinos**: estudo de casos. Jales: Faculdade de Tecnologia de Jales, s/d. 181p.

MARCELLI, A.O. Projetos gado de leite. Ênfase instalações. **Cow Vets, Consultoria em gado leiteiro**. s/d. 106 p. Disponível em: <https://www.embrapa.br/documents/1354377/1875819/Projeto-gado-leite-instalcoes-Marcelli-Oliveira.pdf/cbe10483-d17c-42f8-837b-200aaaf6da40?version=1.0>. Acesso em: 14 jan. 2022.

MARSON, B; BONIN, M. N. **Cochos de bombonas**. São Paulo: Connan, 2011. (Divulgação técnica)

MCFARLAND, D. F. Nutritional interactions related to dairy shelter design & management. **Advances in Dairy Technology**, Alberta, v.15, p.69-83, 2003.

MILKPOINT. **Confinamento e manejo do cocho**. 2009. Disponível em: <https://www.milkpoint.com.br/artigos/producao-de-leite/confinamento-e-manejo-do-cocho-200101n.aspx>. Acesso em: 15 jun. 2022.

MILKPOINT. **Custos de alimentação x preço do leite. Onde vamos parar?** MilkPoint, 2008. Disponível em: www.milkpoint.com.br/. Acesso em: 15 jun. 2022.

MILKPOINT. **Produção brasileira de leite e sua geografia**. 2021. Disponível em: www.milkpoint.com.br/. Acesso em: 15 jun. 2022.

MORAES, E. R. et al. Efeito do bem-estar e conforto térmico na produção pecuária: uma revisão bibliográfica. **Research, Society and Development**, Vargem Grande Paulista, v.9, n.9, p.e921997913, 2020.

MOTA, V. C. et al. **Confinamento para bovinos leiteiros**: Histórico e características. 2017. Disponível em: <https://pdfs.semanticscholar.org/0c91/bd9fa88207ea13cf4dba5986a910b14f7b40.pdf>. 2017. Acesso em: 15 jun. 2022.

PEDROSO, A. M. **Espaço no cocho e tipo de contenção afetam o desempenho das vacas**. 2006. Disponível em: <https://www.milkpoint.com.br/artigos/producao-de-leite/espaco-no-cocho-e-tipo-de-contencao-afetam-o-desempenho-das-vacas-27415n.aspx>. Acesso em: 15 jun. 2022.

PILATTI, J. A. et al. Diurnal behaviors and herd characteristics of dairy cows housed in a compost-bedded pack barn system under hot and humid conditions. **Animal**, Cambridge, v.13, n.2, p.399-406, 2019.

PINTEREST. **Comedouro de concreto para gado e ovinos**. Disponível em: <https://br.pinterest.com/aavanildo/comedouro-de-concreto-para-gado-ovinos-caprinos/>. Acesso em: 12 set. 2022.

PINTO, A. L. M. **Ferramenta de gestão na pecuária leiteira: análise do investimento em melhorias para o bem-estar de vacas.** 2015. Dissertação (Mestrado em Ciências) - Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2015.

PUC GOIAS. **Instalações para bovinos leiteiros.** 2018. Disponível em: <http://professor.pucgoias.edu.br/SiteDocente/admin/arquivosUpload/4383/material/Instala%C3%A7oes%20para%20bovinos%20leiteiros%202018%201.pdf>. Acesso em: 12 set. 2022.

RADAVELLI, W. M. **Caracterização do Sistema Compost Barn em Regiões Subtropicais Brasileiras.** 2018. Tese (Doutorado) - Universidade do Estado de Santa Catarina, Florianópolis, 2018.

REHAGRO. **Como melhorar a qualidade do leite nas fazendas.** 2022. Disponível em: <https://rehagro.com.br/blog/como-melhorar-a-qualidade-do-leite-nas-fazendas/>. Acesso em: 11 nov. 2022.

REVISTA AGROPECUÁRIA. **Gado de leite confinado: conheça os tipos e vantagens.** 2020. Disponível em: www.revistaagropecuaria.com.br/. Acesso em: 07 maio 2022.

ROBINS, J; BECK A. Cow comfort in intensive and extensive dairy housing systems. *In*: ENGLE T.; KLINGBORG D.; ROLLIN B. **The welfare of cattle.** London: CRC Press, 2019. p.323-38.

SILVA, A. S. L. **Segredos do manejo de cochos na fazenda.** 2014. Disponível em: <https://www.docsity.com/pt/segredos-do-manejo-de-cocho-na-fazenda/4773466/>. Acesso em: 10 abr. 2022.

SOUZA, C. F. et al. **Instalações para gado de leite.** 2004. Disponível em: <https://www.bibliotecaagptea.org.br/zootecnia/bovinocultura/livros/INSTALACAO%20PARA%20GADO%20DE%20LEITE.pdf>. Acesso em: 08 abr. 2022.

TKF Soluções. **Cocho, comedouros para Gados e outros animais.** s/d. Disponível em: https://fernandotokio.mercadoshops.com.br/MLB-1988764947-comedouros-cocho-p-gado-15-mts-x-1m-_JM. Acesso em: 10 abr. 2022.

TRISTÃO P. **Engorda em confinamento.** 2011. Disponível em: <http://www.portalagropecuario.com.br/bovinos/pecuaria-de-corte/engorda-em-confinamento-2/> . Acesso em: 04 abr. 2022.

VASCONCELLOS, P. M. B. **Guia prático para o fazendeiro.** Barueri: NBL Editora, 1977.

ZANIN, A. et al. Apuração de custos e resultado econômico no manejo da produção leiteira: uma análise comparativa entre o sistema tradicional e o sistema freestall. **Organizações Rurais & Agroindustriais**, Lavras, v.17, n.4, p.431-44, 2015.