

UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO
FACULDADE DE LINGUAGEM, CIÊNCIAS AGRÁRIAS E SOCIAIS APLICADAS
COORDENAÇÃO DO CURSO DE ZOOTECNIA

GABRIEL ANTÔNIO SILVA ROCHA

**INFLUÊNCIA DAS INSTALAÇÕES E DO BEM-ESTAR DE VACAS LEITEIRAS
SOBRE A PRODUÇÃO DE LEITE**

PONTES E LACERDA – MT
JUNHO/2023

GABRIEL ANTÔNIO SILVA ROCHA

**INFLUÊNCIA DAS INSTALAÇÕES E DO BEM-ESTAR DE VACAS LEITEIRAS
SOBRE A PRODUÇÃO DE LEITE**

“Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado a Coordenação do Curso de Graduação em Zootecnia da Universidade do Estado de Mato Grosso, como parte das exigências para obtenção do título de BACHAREL EM ZOOTECNIA”.

Orientador(a): Prof(a). Dr(a). SILVIA
CRISTINA DE AGUIAR

PONTES E LACERDA – MT
JUNHO/2023

GABRIEL ANTÔNIO SILVA ROCHA

INFLUÊNCIA DAS INSTALAÇÕES E DO BEM-ESTAR DE VACAS LEITEIRAS SOBRE A PRODUÇÃO DE LEITE

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado a
Coordenação do Curso de Graduação em
Zootecnia da Universidade do Estado de Mato
Grosso, como parte das exigências para obtenção
do título de Bacharel em Zootecnia.

APROVADO EM: 20/06/2023



Documento assinado digitalmente
SILVIA CRISTINA DE AGUIAR
Data: 05/07/2023 10:18:25-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof(a) Dr^a Silvia Cristina de Aguiar
Orientadora/UNEMAT-Pontes e Lacerda



Documento assinado digitalmente
HEITOR JOSE BENTO
Data: 05/07/2023 13:11:28-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof Dr^o Heitor José Bento
Membro/Doutor em Ciências Veterinárias



Documento assinado digitalmente
RAYANE PINHO BEZERRA
Data: 05/07/2023 11:55:44-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof(a) Rayane Pinho Bezerra
Membro/Mestra em Zootecnia

Dedico essa Tese aos meus queridos pais Antônio Marcos Tenório da Rocha e Luciana Araújo Silva, aos meus irmãos (Marcos Adriano, Felipe, Nicole e Nicolas) e a todos que fizeram e fazem parte da minha história.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar externo a minha gratidão ao Pai, ao Filho e ao Espírito Santo por me sustentar e me conceder graça, força, vigor e sabedoria durante todo este período de graduação.

Presto os meus mais sinceros agradecimentos a minha inestimável orientadora Professora Doutora Silvia Cristina de Aguiar, pela oportunidade e confiança em me receber como seu orientando e me auxiliar e se dispor do seu tempo e dedicação para com a minha pessoa e com o desenvolvimento do meu Trabalho de Conclusão de Curso.

Externo meus agradecimentos ao Professor Doutor Heitor José Bento e a Professora Doutora Rayane Pinho Bezerra, por aceitarem de imediato e de forma honrosa o convite para compor a banca examinadora do meu Trabalho de Conclusão de Curso.

Agradeço também a Professora Tatiani Botini por se dispor do seu tempo e atenção para me auxiliar no desenvolvimento do meu Trabalho de Conclusão de Curso. Obrigado por cada correção, orientação e palavra de ânimo.

Agradeço aos meus pais Antônio Marcos Tenório da Rocha e Luciana Araújo Silva por me concederem a oportunidade de vir a este mundo, e me ensinarem e incentivarem a correr atrás dos meus sonhos e nunca desistir, obrigado por tudo, e por mais que eu busque as mais belas palavras em nosso vocabulário, jamais serei capaz de mensurar o tamanho da minha Gratidão por tudo que fizeram e fazem por mim.

Agradeço aos meus irmãos e cada um dos meus familiares por todo o apoio, carinho, palavras de incentivo e encorajamento que foram direcionadas a minha pessoa. Obrigado por ser motivo de orgulho para todos vocês. Amo todos vocês.

Agradeço também de forma especial ao meu pastor Claudionor Miguel da Cunha, um grande homem de Deus que sempre me ensinou, inspirou e incentivou a ser uma pessoa diferente e sempre proclamar o Nome de Jesus Cristo dentro das dependências da Universidade.

Agradeço cada um dos meus irmãos em Cristo Jesus, obrigado por cada palavra de incentivo e ânimo, obrigado por fazerem parte da minha história, Deus abençoe a vida de todos vocês.

Agradeço ao meu padrinho Clemildo Rivelino Paixão, pois, foi o homem que sempre me ensinou como agir diante de todas as circunstâncias, por mais adversa que ela fosse, e por ser me incentivar a ser uma pessoa melhor. Obrigado por fazer parte da minha história.

E por fim, agradeço de forma honrosa e gratificante ao jovem rapaz Gabriel Antônio Silva Rocha, por ter superado cada barreira, obstáculos e desafios que surgiram durante essa fase que se passou, você é um cara incrível e merece o mundo, continue sonhando e sonhe alto e além, pois você merece todo o sucesso do mundo. Parabéns por mais essa etapa concluída em sua vida, sucesso.

EPÍGRAFE

JOÃO 3:30

“É necessário que ELE cresça e que eu diminua”

RESUMO

O bem-estar animal e as instalações possuem um papel de suma importância na produção de leite. Todavia, com o passar do tempo novas tecnologias vêm sendo adotadas e inseridas dentro das propriedades, para que haja melhorias nas instalações destinadas a produção animal e um melhor conforto para os mesmos. Além disso, compreende-se que para um melhor desenvolvimento e enriquecimento produtivo de um rebanho, devemos levar em conta a região onde está ou será implantado o sistema, as raças que irão compor o plantel, o tipo de sistema a ser adotado (seja ele, extensivo, semi-intensivo ou intensivo), a disponibilidade de água, sombra e recursos financeiros para se investir e propiciar melhorias nas instalações. Sobretudo, percebe-se que para um melhor andamento e progresso da atividade leiteira, é necessário se levar em conta que a tomada de decisões que se refere ao que concerne a produção animal necessita ser tomada de forma criteriosa, para que o processo produtivo obtenha resultados positivos e que a atividade alcance o sucesso esperado pelo produtor e pela equipe profissional envolvida nessa atividade.

Palavras-chave: Bioclimatologia Animal. Conforto. Estresse Térmico. Instalação. Raça.

ABSTRACT

Animal welfare and facilities play a critical role in milk production. However, over time, new technologies have been adopted and inserted into the properties, so that there are improvements in housing facilities for animal production and a better comfort for them. In addition, it is understood that for a better development and productive enrichment of a herd, we must take into account the region where the system is or will be implemented, the breeds that will make up the herd, the type of system to be adopted (be it, extensive, semi-intensive or intensive), the availability of water, shade and financial resources to invest and provide improvements in the facilities. Above all, it is noticed that for a better progress and progress of the dairy activity, it is necessary to take into account that the decision-making regarding animal production needs to be taken in a judicious way, so that the productive process obtains results. positive and that the activity achieves the success expected by the producer and the professional team involved in this activity.

Keywords: Animal Bioclimatology. Comfort. Housing Facility. Thermal Stress. Race.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	10
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	12
2.1 BEM-ESTAR ANIMAL.....	12
2.2 AS CINCO LIBERDADES DO BEM-ESTAR ANIMAL.....	13
2.3 O CONCEITO DE BEM-ESTAR NA PECUÁRIA LEITEIRA.....	14
2.3.1 O fator genético e o bem-estar de vacas leiteiras.....	17
2.4 RAÇAS ZEBUÍNAS (<i>BOS TAURUS INDICUS</i>).....	20
2.4.1 Gir leiteiro.....	21
2.4.2 Sindi.....	22
2.4.3 Guzerá.....	23
2.5 RAÇAS EUROPEIAS (<i>BOS TAURUS TAURUS</i>).....	25
2.5.1 Holandesa.....	25
2.5.2 Jersey.....	27
2.5.3 Simental.....	29
2.6 RAÇA SINTÉTICA.....	30
2.6.1 Girolando.....	30
2.7 SISTEMAS DE PRODUÇÃO.....	31
2.7.1 Sistema extensivo.....	32
2.7.2 Sistema semi-intensivo.....	35
2.7.3 Sistema intensivo.....	37
2.7.3.1 Sistema <i>free stall</i>.....	37
2.7.3.2 Sistema <i>tie stall</i>.....	41
2.7.3.3 Sistema <i>loose housing</i> e <i>compost barn</i>.....	43
5 CONCLUSÃO.....	48
REFERÊNCIAS.....	49

1 INTRODUÇÃO

“O desenvolvimento e intensificação da atividade leiteira tem representado um desafio a saúde e bem-estar dos rebanhos leiteiros” (MELLO, 2021). O pleno avanço da área da bovinocultura de leite tem trazido consigo perspectivas abrangentes sobre a atividade em questão. Todavia, assim como as demais áreas de produção animal, o sistema de produção de leite apresenta um papel de suma importância quando colocamos em pauta o setor agropecuário. Assim como destaca Pinheiro (2021) “a bovinocultura leiteira é uma atividade de grande expressão para a agropecuária brasileira”.

Diante do grande avanço que vem ocorrendo nesta categoria e os novos métodos aplicados no sistema de criação referente ao manejo e a forma de criação desses animais, o produtor rural tem mudado a sua concepção referente ao sistema de criação e não tem visado apenas a sua renda/lucratividade, mas também a adoção das boas práticas de bem-estar animal, propiciando conforto, alimento, sanidade e a expressão de suas características comportamentais em busca de atender as necessidades do mercado consumidor que tem se tornado exigente com relação a forma que os animais são criados. Com relação as novas técnicas de criação animal dentre as quais destaco a de Andrioli et al., (2020) “atualmente, as cadeias produtivas da pecuária enfrentam desafios relacionados a uma série de demandas dos consumidores, dentre elas a crescente demanda por produtos de origem animal que sejam resultantes de sistemas de produção sustentáveis e que assegurem boas condições de bem-estar aos animais”.

E são justamente estas demandas dos consumidores que fomentaram no decorrer dos anos que o bem-estar animal ocupasse seu espaço e credibilidade dentro das propriedades, valorizando a pecuária de leite que tem tido um grande desenvolvimento. Assim como afirma Pinheiro (2021) “nos últimos anos o bem-estar vem ganhando cada vez mais importância no cenário da pecuária mundial, seja por buscar a excelência de produções cada vez maiores ou por pressão de órgãos de defesa dos animais, o certo é que o bem-estar animal está cada vez mais inserido no contexto da produção animal”.

Todavia, para que se tenha sucesso ao se adotar essas técnicas e tipo de manejo é indispensável a adequação dos meios que envolvem a criação desses animais e a qualificação dos indivíduos/colaboradores que se encontram incluídas (os) no processo produtivo, desse modo Andrioli et al., (2020) afirmam que: “Para enfrentar esses desafios é necessário adequar as técnicas de criação aos princípios de sustentabilidade (econômico, social e ambiental) e

adotar princípios éticos de respeito aos animais de produção e estratégias que assegurem que seu bem-estar é bom”.

Sendo comprovado que a adoção dessas práticas, o bom manejo (ou seja, a interação entre humano e animal) e a adequação das instalações para que o animal tenha um excelente conforto permitem que ele possa expressar todo o seu potencial produtivo e alcance resultados satisfatórios segundo a sua aptidão, entende-se que é importante fazer uma revisão que congregue essas ações em parte trabalhadas separadamente.

Para a construção da pesquisa utilizou-se o ambiente digital, através da plataforma Google Acadêmico. Para a construção e desenvolvimento dessa pesquisa foram considerados como critérios de seleção a data dos artigos utilizados, restringindo-se para artigos publicados a partir de 2012, com uma análise do mérito acadêmico da publicação.

Deste modo o propósito geral desta revisão bibliográfica é avaliar e externar a fundamental importância da adoção das práticas de bem-estar animal, em específico no que tange a relação das instalações com a utilização das práticas de bem-estar animal e sua influência direta na produção dos animais, resultando assim em um bom ou mau desempenho da categoria animal em questão.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 BEM-ESTAR ANIMAL

Por definição são as tentativas do animal em se adaptar as condições impostas pelo ambiente em que ele está inserido. O bem-estar animal tem influência direta na qualidade de vida dos animais dentro de uma propriedade, dessa forma, para que se tenha um bom grau de bem-estar os animais devem ter as suas necessidades sanitárias, psicológicas e físicas atendidas com sucesso. Com relação a definição de bem-estar, Danelus (2020) construiu a partir de sua leitura de Broom (2011) e sua pesquisa a seguinte definição “o conceito de bem-estar animal foi definido como o estado do indivíduo ao tentar se lidar com o ambiente em que convive, isto dependendo da sua atividade biológica, podendo esta ser afetada quando as necessidades (fisiológicas e psicológicas) do animal não são atendidas”.

Todavia, o bem-estar animal sempre será um aliado no âmbito da produção animal, onde os animais que são criados com a adoção dessas boas práticas apresentam um desempenho superior a animais que não são criados sob as mesmas condições. Sobremaneira, o que se busca é oferecer ao animal condições que favoreçam sua adaptação ao ambiente da forma mais adequada possível, propiciando assim um pleno conforto ao indivíduo. No entanto, o meio onde o animal está inserido sempre exercerá influência em seu comportamento, produção e reprodução.

Além, da ação exercida sobre o estado físico do animal, o bem-estar também exerce efeitos diretos sobre o estado emocional dos animais, pois, os mesmos possuem sentimentos, e isso é um dos fatores que determina o estado de conforto do indivíduo. Por este motivo, o manejo realizado de forma correta é de fundamental importância para que se tenha excelentes níveis de conforto tanto emocional quanto físico, e ambos devem receber a devida atenção e cuidado, pois, esses fatores afetarão de forma direta tanto positivamente quanto negativamente a produção, reprodução, sanidade e a nutrição dos animais. Danelus (2020) nos afirma que: “tendo em vista que os animais possuem sentimentos, outros autores referem-se ao bem-estar como o estado emocional do animal, considerando que se estas necessidades forem atendidas, as físicas também seriam”.

2.2 AS CINCO LIBERDADES DO BEM-ESTAR ANIMAL

Devido ao surgimento de denúncias a partir do ano de 1965, o governo Britânico criou o Comitê Brambell, que possuiu por finalidade tratar dos assuntos envolvendo os maus tratos aos animais. Este comitê foi de fundamental relevância no desenvolvimento de meios os quais garantem o bem-estar dos animais. Posteriormente, em 1979 a Farm Animal Welfare Council (FAWC), com base nos códigos propostos no Relatórios Brambell constituiu-se as cinco liberdades do bem-estar animal (DANELUS, 2020).

Diante disso, com embasamento em Danelus afirma-se que as cinco liberdades (Figura 1) têm por objetivo principal proporcionar melhores condições de conforto para os animais, diante dos problemas que surgem no decorrer do processo produtivo, deste modo, é de fundamental importância colocar em prática esses métodos de manejo do rebanho leiteiro. Sobremaneira, podemos considerar as cinco liberdades como a base do bem-estar animal. Em primeiro lugar os animais devem ser livres de fome e sede, o fator nutrição é um dos que mais causam impacto sobre o bem-estar, pois, na ausência ou baixa disponibilidade de alimento e água os animais não conseguiram ter as suas exigências nutricionais atendidas, assim, ocasionando perda de peso, redução de na produção de leite, as atividades reprodutivas são afetadas entre outros fatores. Segundo, devem ser livres de desconforto, ou seja, deve ser proporcionado aos animais conforto físico, emocional e psicológico. Terceiro, livres de dor, lesão ou doença, deste modo o fator sanidade carece de uma atenção redobrada o qual exerce grande influência sobre a produção animal, pois, um animal doente tem o seu sistema imunológico afetado e reduza a sua capacidade de defesa, e o mesmo necessitará dispor de suas reservas energéticas para combater a doença que está o afetando, com relação a dor e lesão, um dos problemas mais recorrentes que observamos são problemas nos apêrmos que dificultam a locomoção dos animais. Em quarto lugar, liberdade para expressar seu comportamento natural, desta maneira se torna um fator avaliativo muito criterioso na hora de classificar o grau de bem-estar dos animais em questão, pois, animais em condições ideais de bem-estar expressarão os seus comportamentos instintivos e característicos de sua espécie de forma natural e plena. E por último a quinta liberdade, os animais devem ser livres de medo e angústia, onde os mesmos devem se sentirem confortáveis psicologicamente e consequentemente expressarem confiança e liberdade com os funcionários da propriedade. Danelus (2020) ressalta “de acordo com estes princípios, todo animal deve ser livre de fome e

sede (1), livre de desconforto (2), livre de dor, lesão ou doença (3), livre para expressar seu comportamento natural (4) e livre de medo e angústia (5)”.

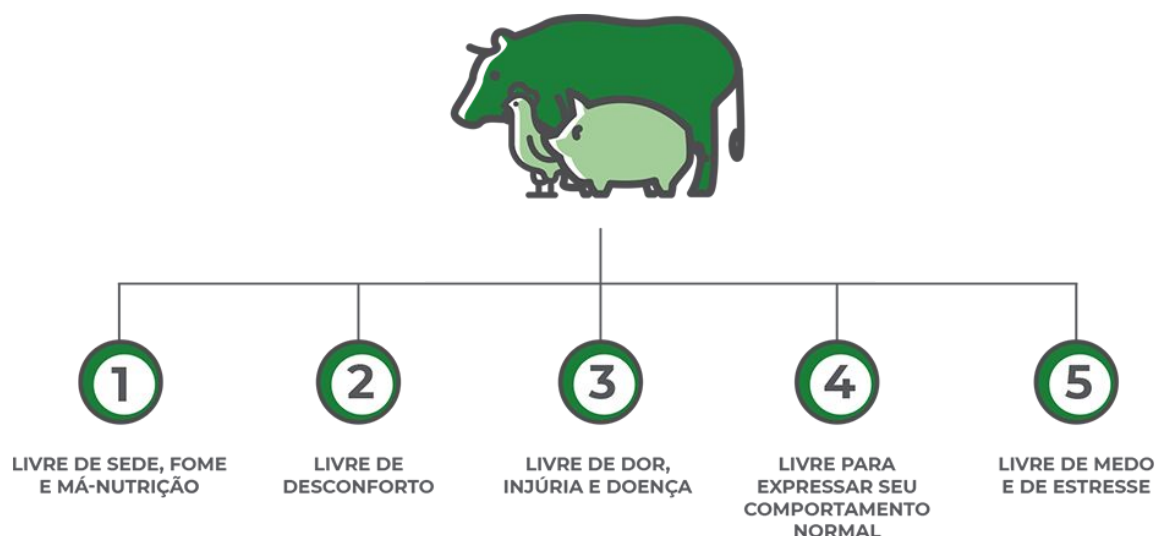


Figura 1: Esquema Sequencial que especificam as Cinco Liberdades do Bem-Estar Animal Adotados no Dentro do Sistema de Produção

Fonte: JBS (2022)

2.3 O CONCEITO DE BEM-ESTAR NA PECUÁRIA LEITEIRA

É notória a importância que o bem-estar exerce sobre o âmbito da produção e reprodução animal, e quando se observam animais criados com a adoção ou a não adoção dessas boas práticas, nota-se uma diferença significativa dos animais condicionados dentro do regime das boas práticas, assim, elevando os níveis produtivos e alcançando médias satisfatórias dentro de uma propriedade.

Desta maneira, sabe-se que as categorias animais apresentam exigências significativas em toda a sua vida produtiva e reprodutiva, sendo estes indivíduos destinados a produção de carne, leite, ovos e lã. Quando voltamos a nossa atenção para a classe leiteira, principalmente vacas de alta produção, notamos que as mesmas carecem de mais cuidados do que qualquer outra categoria, pois, quando mal manejadas encontram-se em estresse térmico elevado, o que gera interferência em seu potencial produtivo. Deste modo, a busca por meios que propiciem o máximo de conforto é essencial, pois, influenciará de modo direto no desempenho dos animais. Desta maneira, também como nos afirma Lambertes (2019) “para que os animais

apresentem bom desempenho produtivo e expressem seu máximo potencial é necessário que se tenha um ambiente térmico favorável”.

Ao se analisar as condições térmicas para o rebanho leiteiro, deve-se observar os seguintes fatores: temperatura, umidade relativa do ar, radiação solar e a velocidade do vento, e estes são meios de análises fundamentais para se avaliar o estado de conforto térmico. E estes fatores também são utilizados para analisar as condições das instalações destinadas para as vacas leiteiras, sobretudo, as instalações em consorciação com essas condições são determinantes para se alcançar um excelente grau de bem-estar e conforto térmico. Com referência ao bem-estar na pecuária leiteira e aos fatores que podem influenciar no conforto térmico dos animais mediante as instalações utilizadas pelos mesmos, Lambertes (2019) através de sua leitura de Torres Júnior et.al., (2008) e suas pesquisas definiu que:

[...] os maiores problemas das instalações de confinamento estão relacionados com as altas temperaturas e condições térmicas inapropriadas devido aos fatores climáticos, equipamentos e pessoas envolvidas no manejo animal, alta umidade relativa e a baixa velocidade do vento, fazem com que diminua a capacidade de troca térmica dos animais, assim propiciando estresse térmico [...].

Deste modo, salientamos que as condições ambientais devem se encontrar favoráveis aos animais, assim dispondo de um conforto para os mesmos. Sobretudo, quando se tem uma alteração nas condições do ambiente, principalmente o fator temperatura, a produção de leite das vacas de alta produção é afetada, pois, as mesmas entram em estado de estresse térmico o que influencia na sua taxa de produção, e isso ocorre pelo fato das vacas direcionarem suas reservas energéticas na tentativa de manter a temperatura corporal na faixa ideal. Desta maneira, Lambertes (2019) por intermédio da leitura e compreensão da literatura de West (2003) definiu que “em dias que as condições ambientais não permitem os animais perderem calor, esses entram em estresse térmico e a produção de leite diminui”.

Além da diminuição da produção de leite em condições de estresse térmico, nota-se alguns comportamentos que permitem identificar a interferência ocorrida na zona termo neutra (ZTN) das vacas, onde as mesmas ficam ofegantes, aumento da frequência cardíaca e respiratória, interrompem o consumo de alimentos tanto volumosos ou concentrados, fazem a ingestão de água em maior quantidade e limitam a sua locomoção, e esses são alguns dos meios que elas utilizam para manterem a temperatura na condição mais próxima do ideal,

diante do ambiente em que ela se encontra. Mediante a isso, Lambertes (2019) também nos afirma que

[...] isso ocorre resultante de que quando fora da sua zona de conforto térmico os bovinos têm suas funções metabólicas limitadas, aumentam a frequência respiratória e diminuem o consumo de matéria seca, a fim de minimizar a produção de calor endógeno, o que faz com que haja alterações no comportamento natural e nos parâmetros produtivos e reprodutivos dos animais[...].

Para contextualizar, a zona termo neutra ou também conhecida como zona da termoneutralidade, são escalas de temperatura classificadas em máxima e mínima, onde os animais que se localizam dentro dessa faixa apresentam um estado de conforto térmico excelente, e os mesmos não sofrerão de frio ou calor e dessa forma não precisarão realizar o controle de temperatura corporal. Desse modo, vale ressaltar que as vacas em questão manterão a sua eficiência produtiva, reprodutiva, permanecerão expressando seus comportamentos naturais, e o seu estado sanitário e nutricional também não são afetados quando se encontram no ponto ótimo da zona termo neutra. Daltro (2020), nos traz a seguinte afirmativa “a zona de conforto térmico ou de termoneutralidade corresponde aos limites de temperatura em que o animal não apresenta necessidade de mobilizar os recursos termorreguladores para se ajustar às condições ambientais”.

Entretanto, a zona termo neutra não dependerá apenas da temperatura, se levará em conta também a raça, o clima da região onde o rebanho está situado, o tipo de sistema utilizado na criação dos animais (sistema extensivo, semi-intensivo ou intensivo), conformação corporal do animal e a finalidade de produção (carne, leite, lã, ovo). Segundo Daltro et al (2020) através da leitura de Azevedo et al (2005) considerou que “a zona de conforto térmico ou termoneutralidade depende de diversos fatores como a idade do animal, espécie, raça, consumo alimentar, nível de produção, tipo do sistema de produção, isolamento externo do animal (pelame), entre outros”.

Todavia, sabe-se que a temperatura é um dos fatores que mais exercem influência no conforto das vacas leiteiras, assim fazendo com que ultrapassem o limite da ZTN, sobretudo através de anos de estudos e experimentos, ficou determinado que a temperatura ideal para animais dessa categoria se encontram entre 5 à 25°C, levando em conta a raça que compõem o rebanho, pois este é um fator de grande importância no momento de determinar a tolerância e a adaptação dos animais as condições climáticas do ambiente em que está inserido (DALTRO, 2020). Daltro et al (2020) também nos afirmam por meio de Pereira (2005) e

Hansen (2004) que “as raças indianas ou zebuínas, são mais tolerantes ao calor por serem originárias de zonas tropicais. Nesse caso, a zona de conforto térmico destes animais é de 10°C a 27°C, com temperatura crítica máxima de 35°C e mínima de 0°C”.

2.3.1 O fator genético e o bem-estar de vacas leiteiras

Quando analisamos as condições de bem-estar animal, não se observará somente os fatores climáticos, mas deverá ser levado em conta o fator genético, pois, o mesmo apresenta grande influência sobre a tentativa dos animais a se adaptarem ao ambiente em que está inserido, e além disso também deve-se levar em conta a estrutura do solo da propriedade e a disponibilidade de investimento do produtor. Assim Miranda e Freitas (2009, p. 2) declara:

[...] na escolha de uma ou outra raça, ou de alguma das diferentes opções de cruzamentos, devem ser considerados vários aspectos, como o sistema de produção a ser adotado na propriedade, o clima (temperatura, ventos, radiação solar, umidade relativa do ar, precipitação média anual), o tipo e a fertilidade do solo, a topografia do terreno, o preço dos animais, a preferência pessoal do produtor, a capacidade de investimento etc [...].

Desta forma, deve-se levar em consideração a raça do animal que será destinado para a produção de leite dentro da propriedade, as raças bovinas leiteiras são classificadas, pertencem a dois grupos genéticos ou 2 subespécies, os animais *Bos taurus indicus*, conhecidas também como raças Zebuínas e *Bos taurus taurus*, conhecidas popularmente como raças Europeias (AGUIAR, 2022).

Ao analisarmos as raças bovinas Zebuínas e Europeias, as mesmas podem ser diferenciadas ao observamos algumas características que são marcantes, evidentes e demonstram com clareza as diferenças entre as mesmas.

Ao observarmos a cabeça dos animais da raça *Bos taurus taurus* percebe-se que a mesma é pequena, curta e larga entre os olhos quando comparada com indivíduos da raça *Bos taurus indicus*. Essas e outras características entre as raças serão notadas quando comparadas entre si, deste modo o Quadro 1 demonstra as características mencionadas acima e também a observação de outros aspectos que permitem fazer a distinção entre zebuínos e europeus (AGUIAR, 2022).

Além dos aspectos mencionados anteriormente, que serão os parâmetros externos, características fenotípicas, existem também outros fatores que serão indicadores das diferenças encontradas entre as raças. Entretanto, as características mencionadas a seguir, serão atributos genótipos e fisiológicos, os quais influenciarão de forma direta na homeostase e bem-estar das vacas leiteiras (MIRANDA e FREITAS, 2009).

Desse modo, os fatores agora levados em questão na diferenciação das raças serão as seguintes: com relação aos animais europeus, os mesmos são indivíduos que possuem uma baixa tolerância ao clima tropical, e isso se dá devido ao baixo número de glândulas sudoríparas, onde as mesmas são responsáveis pela produção de suor que auxilia na termorregulação corporal; seguindo adiante, estes animais apresentam uma baixa resistência à ecto e endoparasitas. Dessa forma Miranda e Freitas (2009, p. 2) por meio da dissertação da Embrapa afirmam:

[...] os animais da raça Holandês, bem como os animais de todas as demais raças de origem europeia, são mais exigentes em termos de cuidados, de conforto, de manejo e também são os que mais sofrem com as condições tropicais de nosso país, principalmente com os carrapatos, os bernes etc [...].

Quadro 1 – Principais diferenças entre *B. taurus indicus* e *B. taurus taurus*

<i>Bos taurus indicus</i> (Zebuínas/Indianas)	<i>Bos taurus taurus</i> (Europeias)
Presença de cupim na região da cernelha	Sem cupim, às vezes com formação mais acentuada de cangote de machos
Cabeça relativamente comprida e estreita	Pequena, curta, larga entre os olhos
Garupa relativamente mais estreita e inclinada	Mais larga e horizontal
Membros mais compridos, cobertura muscular por vezes menos definida	Mais curtos, musculatura mais aparente
Cauda comprida e fina, vassoura bem destacada	Curta e grossa, vassoura mais densa
Pele solta, desenvolvida, pregueada e fina	Mais rente a pele, sem pregas e mais espessa
Pêlos curtos e finos, mais ásperos e densos macios	Relativamente compridos

Aparelho digestivo – menor volume	Aparelho digestivo – maior volume
Maior número de glândulas sudoríparas, mais superficiais e funcionais	Menor número de glândulas sudoríparas, mais profundas e menos funcionais

Fonte: Aguiar (2022)

Animais da raça zebuína são totalmente diferentes dos europeus, onde podemos citar os seguintes aspectos que são característicos da raça: vacas zebuínas são mais tolerantes ao calor, pois sua pele é pigmentada e suas glândulas sudoríparas apresentam uma funcionalidade maior, o que auxilia na dissipação de calor, aumentando a sua capacidade de termorregulação; rebanhos da raça zebuína expressa resistência a ecto e endoparasitas, isso ocorre pelo fato dos pelos serem mais curtos e pela produção e secreção sebácea que é utilizado em favor do animal como agente repelente, auxiliando na resistência a parasitas; são animais que manifestam adaptação a pastagens fibrosas; acerca do fase de gestação de vacas da raça *Bos taurus indicus* o mesmo compreende o período de 292 dias, apresentando assim um período de gestação de 10 dias a mais que vacas europeias e os rebanhos zebuínos externam uma alta produção mesmo que as condições de manejo adotados de uma propriedade sejam condições mínimas (JORGE, 2006).

Diante de todos os fatores mencionados anteriormente (SILVA, 2021) declara que, o que mais influenciará o bem-estar dos animais é o aspecto temperatura, pois, ao ser afetado as vacas buscarão meios para minimizar o estresse recorrente, isso irá interferir em alguns outros fatores, como a redução da ingestão de alimentos, maior consumo de água e os animais menos tolerantes a temperaturas altas procurarão lugares que proporcionarão sombra para que se tenha uma maior eficiência na dissipação de calor. Com isso a Figura 2 demonstra vacas Jersey, raça europeia melhor adaptada ao clima tropical, deitadas sem nenhum tipo de sombra. Já ao observar as vacas Holandesas as mesmas estão debaixo de um lugar sombreado, pois elas são mais susceptíveis ao estresse por calor, entretanto, deve se levar em conta que o fator genético é um grande implicador no quesito tolerância térmica. Sendo assim Silva (2021) afirma que “nas regiões tropicais, onde ocorre carga excessiva de calor, o uso de sombra é essencial afim de minimizar perdas na produção e reprodução de vacas leiteiras, bem como para a própria sobrevivência do rebanho, evitando perdas por morte dos animais”.



Figura 2 – Vacas da raça Jersey e Holandesa, onde se demonstram que as vacas Jersey que são mais tolerantes ao calor se encontram deitadas em área sem a presença de sombreamento, já as vacas da raça Holandês por serem menos tolerantes a temperaturas mais elevadas estão debaixo das árvores que propiciam sombra para as mesmas.

Fonte: Arquivo Pessoal

2.4 RAÇAS ZEBUÍNAS (*BOS TAURUS INDICUS*)

As vacas da raça *Bos taurus indicus*, são aquelas que apresentam maior tolerância ao calor, maior resistência a ecto e endoparasitas e entre outras características, entretanto, existem inúmeras raças zebuínas, algumas apresentam um maior e melhor desempenho produtivo e reprodutivo, a seguir serão descritas as raças que possuem maior destaque nesse grupo.

Deste modo Araújo (2014, p. 16), por meio da dissertação de Facó et al (2008) afirma que:

[...] a participação das raças zebuínas na pecuária brasileira é expressiva, tendo em vista o número de rebanhos zebuínos e mestiços explorados para leite (FACÓ et al. 2008). Este fato é atribuído à maior resistência e adaptabilidade das raças zebuínas às condições adversas do ambiente em que são prevalentemente manejadas [...].

2.4.1 Gir leiteiro

O Gir Leiteiro (Figura 3) é natural da Índia, especificamente originária da região da Península de Kathiawar, é uma das raças que mais se destacam na bovinocultura de leite, entretanto, ao ser introduzida no território brasileiro por volta no ano de 1911 a princípio tinha por finalidade apenas a produção de carne, e através de pesquisas e seleção genética a raça atualmente expressa exatidão tanto na produção de leite e carne (XAVIER, 2015).



Figura 3: Vaca da raça Gir Leiteiro com suas características morfológicas bem definidas, e demonstrando que a mesma é um animal de alta produção pela conformação e volume do úbere.

Fonte: Portal DBO (2019)

Dessa forma, para completar o que acabara de ser descrito, Xavier (2015) mediante a sua abordagem sobre o tema nos afirma que:

[...] a raça chegou ao Brasil desde 1911, mas foi no final da primeira Guerra Mundial que, de fato se estabeleceu. A raça Gir foi introduzida e criada no Brasil para a produção de carne. Graças à seleção efetuada por criadores e pesquisadores, tem-se hoje uma raça de dupla aptidão: carne e leite [...].

Sobretudo, a adaptabilidade da raça Gir em território brasileiro se dá também pela semelhança entre o clima de ambos os países (Brasil e Índia), o que favorece uma melhor adaptação e expressam de todas as características produtivas e reprodutivas da raça.

A Gir leiteira é de interesse zootécnico por conta dos seguintes pontos positivos que apresentam sendo esses, a dupla aptidão, elevada produção de leite, alto potencial genético, boa adaptabilidade, temperamento manso e muito utilizada no cruzamento com outros animais (XAVIE, 2015).

2.4.2 Sindi

A raça Sindi (Figura 4) possui grande importância para a produção de leite em solo brasileiro, contudo é uma raça que apresenta a característica de dupla aptidão, com animais destinados tanto para a produção de leite como de carne (NETO 2021).



Figura 4: Vaca da raça Sindi Leiteira, as seguintes características da raça, como a cor de pele e pelagem, úbere volumoso (o que indica ser uma vaca de alta produção previamente selecionada e destinada para essa categoria)

Fonte: Animal Business Brasil (2020)

A raça Sindi é natural do país Paquistão, e começou a ser inserida no Brasil por meio de algumas importações por volta do ano de 1930. Todavia, Neto (2021) afirma que “a raça chegou ao Brasil em importações comerciais ocorridas em 1930 e, oficialmente, no ano de

1952 em importação para o Instituto Agrônomo do Norte (IAN), onde formou rebanho que se manteve por cerca de 20 anos”.

Vacas Sindi apresentam uma boa adaptabilidade ao clima tropical e subtropical, por este motivo, essa raça se dispõe de boa expressão de suas características produtivas e reprodutivas no Brasil, pelo fato de demonstrarem boa adaptabilidade as condições climáticas do país, sendo o clima tropical de grande predominância em território brasileiro. Deste modo, Neto (2021) ressalta através da literatura de Souza et al (2012) que “os bovinos com maior grau de adaptabilidade às condições semiáridas são os zebuínos e, dentre estes a raça Sindi tem se sobressaindo por apresentar dupla aptidão (leite e carne), alta eficiência alimentar e reprodutiva, precocidade e bom desempenho produtivo”.

Sobretudo, a raça Sindi apresenta um grande diferencial com relação às outras raças, pois apresentam uma maior rusticidade e expressão diante de sua capacidade de produção mesmo estando inseridas em regiões com condições pouco favoráveis, e isso se dá pela sua boa eficiência alimentar, assim, maximizando os níveis produtivos da raça. Mediante a estas características apresentadas, animais da raça em questão compreendem uma maior presença na região Nordeste do Brasil, justamente por conter condições não tão favoráveis para a produção desta categoria animal. Barros (2014, p. 18), por meio de sua dissertação nos afirma que:

[...] assim, nessas terras, além de proporcionar alto rendimento em carne e leite, o gado precisa apresentar também outros atributos como, rusticidade e elevada taxa de conversão de alimentos brutos. É nesse momento que o Sindi surge no cenário com grande importância, pois consegue produzir leite e carne em ambientes marginalizados. Uma justificativa para a rusticidade do Sindi é que a raça vem de uma região pobre e quando colocado em regiões mais favoráveis apresenta resultados surpreendentes [...].

Animais da raça Sindi apresentam grande importância na bovinocultura de leite, assim enriquecendo e valorizando a classe leiteira, pois, expressam características desejáveis para a produção animal que são: dupla aptidão, boa habilidade materna, facilidade no momento do parto, longevidade produtiva e alto teor de gordura e sólidos no leite (BARROS, 2014).

2.4.3 Guzerá

A raça Guzerá (Figura 5), assim como a Gir, é de origem Indiana especificamente da região de Gujarat, onde esta região possui como características, terras secas, temperaturas que variam entre 5°C a 50°C, solo de textura e característica arenoso tornando a vegetação escassa e de baixo desenvolvimento. Deste modo, Ligori (2021) por meio de sua Dissertação, nos apresenta a seguinte afirmação “essa região é pré-desértica, caracterizada por terras baixas e secas, como solo arenoso e vegetação escassa e de baixo porte, grande amplitude térmica (5°C a 50°C) e com chuvas concentradas entre julho e outubro (médias anuais entre 500-700 mm)”.

Animais da raça Guzerá, em seu território de origem são destinados para a produção de leite e trabalho de tração, entretanto, ao serem importadas da Índia para o Brasil por volta do ano de 1870, foram trazidas para desempenharem, a produção de leite, carne e tração. A raça apresentou uma grande adaptabilidade em território brasileiro, pela similaridade das condições climáticas de sua terra natal, e a mesma ganhou espaço no meio da produção animal pelo seu bom rendimento na produção de leite, pela eficiência no ganho de peso mediante as condições que se encontram no Brasil e pela sua alta taxa de crescimento. Todavia, a raça Guzerá atualmente, se dispõe da característica de dupla aptidão, ou seja, destinadas para a produção de carne e leite (LIGORI, 2021).

Mediante as informações percorridas, Ligori (2021, p. 14) também nos traz a seguinte afirmativa:

[...] devido à similaridade de condições com a sua origem, esses animais adaptaram-se muito bem à diversidade ambiente do nordeste brasileiro. A raça, desde então, destacou-se entre as raças zebuínas, revelando bom desempenho para a produção de leite, rápido crescimento e grande capacidade de ganho de peso nestas condições, sendo tradicionalmente considerada de dupla aptidão [...].



Figura 5 – Raça Guzerá destinada para a produção, onde se dispõe das seguintes características, presença de chifre (característica marcante nessa raça), cor acinzentada e úbere bem desenvolvido indicando ser uma vaca de alta produção.

Fonte: Ministério da Educação FUNDAJ (2019)

Sendo assim, existem alguns pontos positivos que são determinantes no momento de escolha de animais desse grupamento para compor o rebanho, pontos esses que são: bom desempenho para a produção de leite, adaptabilidade, dupla aptidão e grande capacidade de ganho de peso (LIGORI, 2021).

2.5 RAÇAS EUROPEIAS (*BOS TAURUS TAURUS*)

Os animais destinados para a produção de leite do grupamento *Bos taurus taurus*, apresentam algumas características como, baixa tolerância ao clima tropical e baixa resistência à ecto e endoparasitas, todavia, algumas raças deste grupo expressam um amplo desempenho produtivo, e se dispõem de uma grande importância a pecuária leiteira, deste modo, podemos destacar as seguintes raças europeias que contribuem de forma positiva para a produção de leite no Brasil (AGUIAR, 2022).

2.5.1 Holandesa

A imagem da vaca Holandesa é a mais conhecida entre as pessoas, e a que mais gera destaque entre a categoria leiteira, pois, a imagem da mesma é muito utilizada principalmente em embalagens de caixa de leite, ou produtos derivados do mesmo (Figura 6).



Foto 6 – Embalagem de produtos à base de Leite com imagem da vaca Holandesa.

Fonte: Elegê

A vaca Holandesa (Figura 7), é originária do país Holanda, especialmente da região da Frísia, porém, estando presente também nas regiões da Grominga e Mosa, Reno e Yessel (SANTOS, 2015).

Contudo diante da informação apresentada acima Santos (2015, p. 19) nos traz por meio da bibliografia da Associação Brasileira de Criadores de Bovinos da Raça Holandesa (ABCBRH) (2011) a seguinte afirmação:

[...] se estima que foi domesticada há aproximadamente 2000 anos nas terras planas e pantanosas da Holanda setentrional e da Frísia (Países Baixos) e também na Frísia Oriental (Alemanha), havendo anotações que corroboram as suspeitas, mas que não dão a plena certeza, fazendo que não haja um acordo sobre a origem da raça Holandesa [...].



Figura 7 – Vaca da raça Holandesa Leiteira, com as cores padrões e bem características da raça que são as cores preto e branco.

Fonte: Digital Agro (2022)

Santos (2015) nos declara que “não foi estabelecida, e não há relatos, de uma data específica de introdução da raça holandesa no Brasil”. A mesma se dispõe de um rebanho significativo e expressivo na extensão territorial que delimita o espaço geográfico brasileiro e marcando presença na região Sul do país. Desta maneira Isola e Gonsales (Milkpoint 2020) declaram o seguinte argumento que “a raça é muito popular internacionalmente, sendo bastante utilizada no Brasil, especialmente em direção ao Sul do país”.

Por sua vez a vaca Holandesa é destinada especialmente para a produção de leite, e apresenta a capacidade de se adaptar aos diversos climas e regiões, como por exemplo, regiões desérticas, frias ou tropicais, entretanto, as mesmas, mesmo diante da sua capacidade de se adaptar ao clima tropical, que é o predominante no Brasil, carece de uma atenção especial, pois, são vacas de alta produção e em seu período de lactação produzem muito calor por causa de sua elevada taxa metabólica, o que gera um desconforto térmico. Por este motivo a adoção de boas práticas e o uso de instalações adequadas são indicadas, para propiciar e elevar o grau de bem-estar das vacas Holandesas, assim maximizando e dando condições para que elas expressem o seu potencial produtivo sem a presença de estresse térmico. Entretanto, sempre respeitando as limitações que a raça apresenta e proporcionando condições sanitárias, climáticas, nutricionais e físicas (instalações e equipamentos), para o melhor desempenho do rebanho. Santos (2015, p. 21) ressalta e se predispõe da seguinte afirmativa:

[...] no Brasil, e também mais especificamente no cerrado, observou-se que em termos de adaptabilidade a raça Holandesa sofria com variações climáticas mais acentuadas e com temperaturas mais elevadas, refletindo em seu desenvolvimento, sua produtividade, e fertilidade. Diante disso começou-se a busca por animais mais adaptados as nossas condições climáticas e topográficas, sendo estes animais oriundos do cruzamento com a raça Holandesa, com o objetivo de se manter a alta produtividade, e raças mais bem adaptadas a região, como as zebuínas [...].

Com relação ao grupamento *Bos taurus taurus* uma das raças que mais ganham destaque a nível de produção são as holandesas, possuem as seguintes características de interesse econômico: boa adaptabilidade, boa eficiência produtiva, raça muito utilizada em cruzamentos com outras raças, precocidade. Entretanto, com relação a criação desses animais existem alguns pontos negativos que carecem de uma atenção especial, que estão ligadas a saúde, resistência e conformação, o que pode afetar os níveis de produção e produtividade (XAVIER, 2015).

2.5.2 Jersey

Vacas da raça Jersey (Figura 8) são originárias da Ilha de Jersey, no país Inglaterra. Desta forma Xavier (2015) nos afirma por meio de sua literatura que “a raça Jersey é originária da ilha de Jersey, localizada na Inglaterra”.



Figura 8 – Vaca Jersey Leiteira

Fonte: Vetsmart (2023)

Foi introduzida em território brasileiro especificamente na região do Rio Grande do Sul, de onde a raça começou a se expandir nas demais regiões do Brasil, Xavier (2015) por meio de sua monografia nos afirma que “a raça Jersey é originária da ilha de Jersey, localizada na Inglaterra. Em 1938, foi fundada no Rio de Janeiro a Associação dos Criadores de Gado Jersey do Brasil (ACGJB), a partir daí tem início a expansão da raça.

Jersey é a raça europeia que melhor se adapta ao clima tropical, apresentam um grande desempenho no quesito adaptabilidade ao serem introduzidas em diversos climas e condições geográficas. Produzem leite de excelente qualidade, contendo em sua composição uma alta porcentagem de gordura. Desta maneira Xavier (2015) nos traz a seguinte afirmação:

[...] atualmente, é a segunda raça leiteira criada no mundo, devido às características de alta precocidade, sendo possível ter maior lucratividade com as fêmeas, pois são precoces e oferecem bom lucro pela venda do leite; tendo alta capacidade de adaptar-se a vários tipos de climas, manejos e condições geográficas [...].

Vacas da raça Jersey, são uma das mais encontradas e implantadas no sistema de leiteiro, pois, externam aspectos importantes para a produção animal como: alta precocidade, alta adaptabilidade, bom desempenho quando criadas em sistemas que adotam o uso de instalações e facilidade de parição (XAVIER, 2015).

2.5.3 Simental

Entre as raças europeias, a Simental (Figura 9) é a última escolhida para compor as que estão em destaque nessa revisão. A raça Simental, tem por terra natal a Suíça, especificamente proveniente da montanhosa região do vale do rio Simen, que por sua vez da origem ao seu nome (ABCRSS, 2023).

Os primeiros animais que chegaram ao Brasil, no ano de 1904, onde foram introduzidos em território brasileiro por intermédio da Secretaria de Estado da Agricultura de São Paulo. Com o crescimento efetivo da raça foi criada em 1963 a ABCRS (Associação Brasileira de Criadores da Raça Simental), tendo como fundador Agostinho Caiado Fraga, assim como é afirmado na página da ABCRS que “diante deste esforço, liderado pelo Sr.

Agostinho Caiado Fraga, aglutinando já muitos interessados na raça, fundou-se em 1963 na cidade de Cachoeiro de Itapemirim-ES, a ABCRS”. Cunha (2011) nos traz por meio de sua dissertação a seguinte declaração que “as primeiras importações da raça Simental para o Brasil ocorreram no início do século passado, mais precisamente entre os anos de 1905 e 1918”.

A literatura de Cunha (2011, p. 12) também nos traz a seguinte afirmação:

[...] fundada em junho de 1963 e reconhecida pelo ministério da agricultura em 26 de dezembro 1968, a Associação Brasileira dos Criadores das Raças Simental e Simbrasil (ABCRSS), executa os serviços de registro genealógico e as provas zootécnicas das raças Simental e Simbrasil em todo os país [...].

Animais da raça Simental no Brasil apresentam característica de dupla aptidão, ou seja, animais destinados tanto para a produção de carne e leite, entretanto, tem-se uma desvantagem vacas da Simental possuem sensibilidade ao clima tropical, e isso acarreta um grande problema que afeta esses animais, problema esse nomeado como câncer, e isso ocorre pela despigmentação da região mucosa da boca, do focinho e ocular. São excelentes produtoras de leite, com teor de gordura em torno de 3,8% (ABCRSS, 2023).



Figura 9 – Vaca Simental Leiteira

Fonte: Página da Associação Brasileira de Criadores das Raças Simental – Simbrasil (ABCRS)

A raça Simental por sua vez possui grande influência no setor leiteiro, pois, se predispõe de características desejáveis para o desenvolvimento da atividade. Tendo como

desejáveis os seguintes aspectos: alta fertilidade, habilidade materna, adaptabilidade, conversão alimentar, precocidade nos quesitos produção e reprodução (BEEFPOINT, 2012).

2.6 RAÇA SINTÉTICA

2.6.1 Girolando

Atualmente, a raça Girolando (Figura 10) encontra-se extremamente difundida em todos os estados brasileiros, a mesma é proveniente do cruzamento das raças Gir (Zebuína) e holandês (Europeia). Seu surgimento no país se deu no ano de 1940 no Vale do Paraíba, no estado de São Paulo. O cruzamento dessas duas raças foi realizado visando a expressão da rusticidade da raça Gir e a produtividade do Holandês, assim ampliando as possibilidades para o mercado leiteiro, com uma raça de alta produção e com uma excelente adaptabilidade e rusticidade na raça Girolando. Xavier (2015, p. 25) nos traz a seguinte afirmação:

[...] o surgimento do primeiro Girolando foi na década de 1940, no Brasil. Ele é oriundo do cruzamento do Gir com o Holandês, em que, procurou-se preservar a rusticidade do Gir com a produtividade da raça holandesa. A reprodução dos animais ocorreu rapidamente, mas de forma desordenadamente e atualmente encontramos o Girolando em todos os estados do país [...].

Mediante os cruzamentos e seleção das características desejáveis, deu-se surgimento aos animais PS (Puro Sintético), advindos do cruzamento de animais 5/8 Holandês e 3/8 Gir. E a seleção das características para a formação da raça Girolando foram estabelecidas através do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) no ano de 1989 (XAVIER, 2015).

Desta maneira Xavier (2015, p. 25, 26) nos declara por meio de sua dissertação que “em 1989 o Ministério da Agricultura, juntamente com as Associações representativas traçaram as normas para a formação do Girolando – Gado Leiteiro Tropical (5/8 Hol + 3/8 Gir – Bi Mestiço), transformando-o em prioridade nacional”.



Figura 10 – Vaca Girolando Leiteira

Fonte: Fundação Roge

2.7 SISTEMAS DE PRODUÇÃO

A escolha do tipo de sistema de produção a ser aplicado dentro de uma propriedade é um fator de extrema importância, pois, o mesmo determina se a atividade obterá sucesso ou não. Entretanto, para que o tipo de sistema escolhido pelo produtor apresente resultados positivos, deve-se analisar a estrutura e o nível tecnológico da propriedade, para a adoção do sistema de produção, que irá impulsionar a produção de leite da propriedade em questão.

Sobretudo SEBRAE/RN (2009, p. 152) se fundamenta na seguinte afirmativa:

[...] é muito complexo falar sobre sistemas de produção de leite, pois existem muitos, ou seja, cada fazenda, cada homem, cada vaca, cada clima, cada solo, cada mercado está sujeito a sistemas de produção diferentes – como se pode constatar a seguir em função de diversidade de fatores, que interferem no processo produtivo [...].

2.7.1 Sistema extensivo

O sistema extensivo (Figura 11) é o mais adotado pelos produtores brasileiros, por conta de sua facilidade de manejo, baixa adoção de tecnologias e também por conta de o nível de produção de leite não ser tão elevado. Neste tipo de sistema, os animais são criados a pasto e na maioria das propriedades os animais que compõem o rebanho são de origem mestiça, onde temos como exemplo os da raça girolando, que é o cruzamento entre as raças Gir e Holandês. Deste modo Souza (2004) nos respalda com a seguinte informação “nesse sistema não há muitos investimentos em instalações e equipamentos e na maioria das vezes o gado é mestiço, rústico e de dupla aptidão”.

Em maior parte dos casos, o rebanho recebe apenas uma simples suplementação (como por exemplo, sal comum) a nível de cocho, tem-se disponibilidade de água, porém, não se tem a utilização de nenhum tipo tecnologia nessa categoria de sistema. Todavia, Souza (2004) nos traz a seguinte afirmação por meio de sua literatura que “em geral não é feita suplementação alimentar de volumoso ou concentrado, apenas a suplementação de minerais, as vacinas não são sistemáticas, não é feito o controle de cobertura e a eficiência reprodutiva é baixa”.

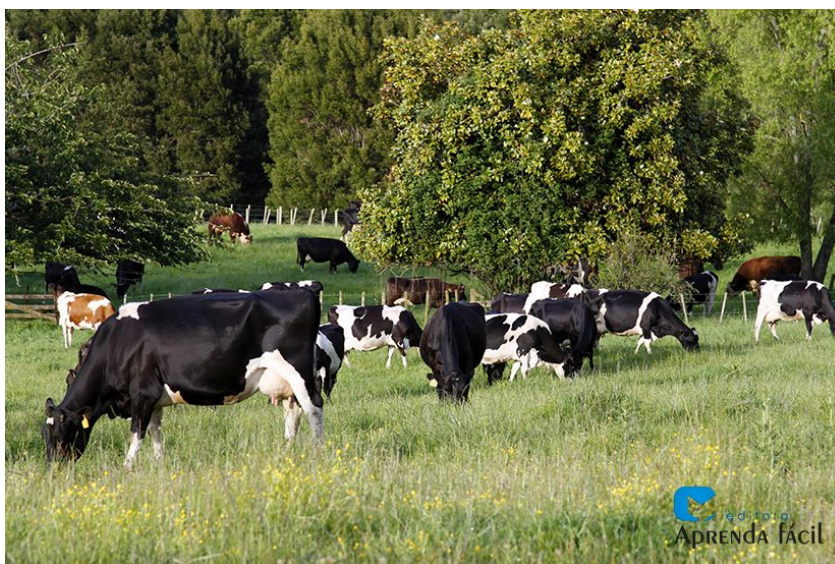


Figura 11 – Animais em Sistema Extensivo, confirmando que a principal fonte de alimentos dos animais criados nesse sistema são as forrageiras.

Fonte: Aprenda Fácil Editora

Entretanto, com o passar dos anos, os produtores têm enxergado grandes vantagens dentro desse sistema ao se utilizar e aplicar algumas adequações no mesmo. Como bem sabemos e como já mencionado, a maior parte do rebanho brasileiro é composto por animais mestiços, os mesmos apresentam uma boa tolerância ao clima de nosso país, sobretudo, os animais não estão isentos de sofrerem por estresse térmico, dessa forma uma das tecnologias adotadas e aplicadas dentro do sistema extensivo é a utilização de sombra (Figura 12), para minimizar, diminuir e equilibrar a temperatura corporal dos animais, assim mantendo o bem-estar do rebanho e propiciando um melhor desempenho produtivo e reprodutivo do animal em questão.

Sobretudo, Souza (2017, p. 22) nos traz a seguinte declaração:

[...] a disponibilidade de sombra natural ou não, possibilita um ambiente mais confortável aos animais em pastejo, elevando o bem-estar desses animais. O conforto animal pode ser visualizado e aferido pela observação das condições fisiológicas, como: frequência respiratória, temperatura retal e batimentos cardíacos, bem como comportamentais, ócio, pastejo, descanso e ruminação [...].

Figura 12 – Exemplo de Sombreamento Natural em Sistema Extensivo
Fonte: MF Magazine (2020)

Diante disso, outro fator que tem gerado uma grande diferença no sistema de produção e no bem-estar dos animais é o fornecimento adequado de água (Figura 13). No quesito água

notamos uma diferença significativa nos resultados de produção quando a mesma é disponibilizada de forma contínua e dentro dos padrões de qualidade exigidos, animais ruminantes e principalmente criados dentro do sistema extensivo ingerem uma grande quantidade de água. Filho (2013) afirma por meio de sua literatura que “a qualidade da água também é um quesito de muita importância na produção e saúde de bovinos de leite, seja este em clima tropical ou temperado”.

Desta forma, para que obtenhamos resultados positivos no que diz respeito a produção animal a adoção de sombra e água, são determinantes para alcançarmos respostas esperadas desse tipo de sistema de produção.

Figura 13 – Animais que são criados em sistema extensivo recebendo o fornecimento e disponibilização constante de água limpa e de boa qualidade.

Fonte: Depositphotos (2023)

2.7.2 Sistema semi-intensivo

Sobretudo, o clima brasileiro é dividido em duas épocas, determinadas em seca e chuvosa. Desta forma, o sistema semi-intensivo (Figura 14) é desenvolvido da seguinte maneira, os animais são criados a pasto e recebem suplementação em determinada época do

ano, ou seja, no período da seca onde a oferta de forragem é em menor quantidade, e por este motivo se faz a suplementação desses animais com alimentos concentrados ou volumosos. Brito et al. (2009) nos trazem a seguinte afirmação através de sua literatura desenvolvida por meio do SEBRAE:

[...] nesse sistema, no período seco do ano, ou seja, naquele em que a oferta de alimentos é escassa, é feita a suplementação alimentar para os animais e, no período das chuvas, a alimentação é feita a pasto, adotando-se pequeno suplemento de concentrado, durante ou após a ordenha [...].



Figura 14 – Animais tratados em sistema semi-intensivo recebendo suplementação a pasto em cochos.

Fonte: Revista Agropecuária

Um dos pontos chaves que diferenciam o sistema semi-intensivo do extensivo, é a presença de animais que apresentam um melhor desempenho produtivo e a presença das instalações, onde as mesmas desempenham um papel de fundamental importância no sistema de criação. As instalações presentes no semi-intensivo vão desde os comedouros, até galpões destinados para o armazenamento dos alimentos que são utilizados no período em que ocorre a suplementação alimentar dos animais em questão. Contudo Brito et al. (2009) fazem a seguinte declaração que “sendo assim, são necessárias instalações, tanto as de conservação dos alimentos (silos), quanto aquelas de fornecimento aos animais (comedouros), o que justifica a adoção de um gado mais selecionado, com melhores características produtivas”.

Referente ao quesito instalações, as mesmas possuem uma estrutura mais eficaz e planejada, onde podemos citar a sala de ordenha e a presença de um equipamento nomeado como resfriador, onde o mesmo desempenha o papel de armazenamento, conservação e resfriamento do leite que ali se encontra. Entretanto Souza (2004) nos traz a seguinte alegação por intermédio de sua literatura que “as instalações necessárias nesse sistema são mais elaboradas em relação ao sistema anterior. A sala de ordenha é mais eficiente e possui um sistema para resfriamento e conservação do leite”.

2.7.3 Sistema intensivo

O sistema intensivo por sua vez, diferentemente do sistema extensivo onde o rebanho é criado à pasto, os animais que compõem o sistema intensivo passam todo o seu período de produção confinado dentro de instalações, as quais são destinadas exclusivamente para a criação animal. Deste modo Souza (2004) faz a seguinte alegação que “nesse sistema de criação os animais ficam confinados durante todo o ano, recebendo alimentação adequada (volumoso, feno e ração), durante todo o período produtivo, em comedouros localizados em instalações de confinamento”.

2.7.3.1 Sistema *free stall*

O sistema *free stall* (FS) é um dos que ganham destaque entre os existentes dentro do sistema intensivo. O mesmo teve origem na década de 50 nos Estados Unidos (VIEIRA, 2020).

O mesmo é composto por uma instalação totalmente cercada e dividida da seguinte forma, onde tem-se a área de acesso livre e a que possui a presença de baias individuais (Figura 15). Assim Vieira (2020) através de sua interpretação da literatura de Mota et al (2017) nos traz o seguinte embasamento, que “neste sistema as vacas ficam soltas dentro de uma determinada área cercada onde podem deslocar-se para alimentação e exercícios e outra parte é dividida em baias individuais para repouso, as quais são o diferencial entre os sistemas *loose housing* (LH) e *compost barn* (CB)”.



Figura 15 – Instalação adotando o Sistema *Free Stall* apresentando as seguintes divisões, que são a área de acesso livre ao lado direito da figura e a presença das baias individuais ao lado esquerdo da figura.

Fonte: EducaPoint (2021)

As baias em questão são individuais e são destinadas para o descanso das vacas que compõem o sistema. Essas baias têm suas áreas delimitadas por meio de tubos metálicos, no qual faz a separação entre os animais. Essas baias podem ter a sua orientação frontal voltada para o muro (Figura 16) que cerca o galpão, ou as mesmas podem estar dispostas cabeça com cabeça (Figura 17) (VIEIRA, 2020).



Figura 16 – Baias individuais do Sistema *Free Stall* com a parte frontal voltada para o muro da instalação.

Fonte: AGROMAC



Figura 17 – Baias individuais do Sistema *Free Stall*, onde as vacas ficam voltadas uma de frente com a outra, ou seja, cabeça com cabeça.

Fonte: Feilfer (2017)

Os corredores (Figura 18 e 19) presentes nesse sistema são separados das baias, no qual os mesmos não possuem restrições como as baias individuais, ou seja, não possuem a presença de tubos metálicos, e possuem um espaço amplo o que permite as vacas caminharem livremente, deste modo expressando seus comportamentos naturais, o que engloba um dos cinco pilares presentes no quesito bem-estar animal. Os corredores também são utilizados como uma área onde os animais excretam. Vieira (2020) faz a referida afirmação que “as medidas adequadas dos corredores do estábulo permitem facilitar o movimento das vacas, auxiliam na manifestação do seu comportamento normal (deslocamento, ultrapassagem sem gerar conflito por espaço) e facilitam na remoção dos detritos”.

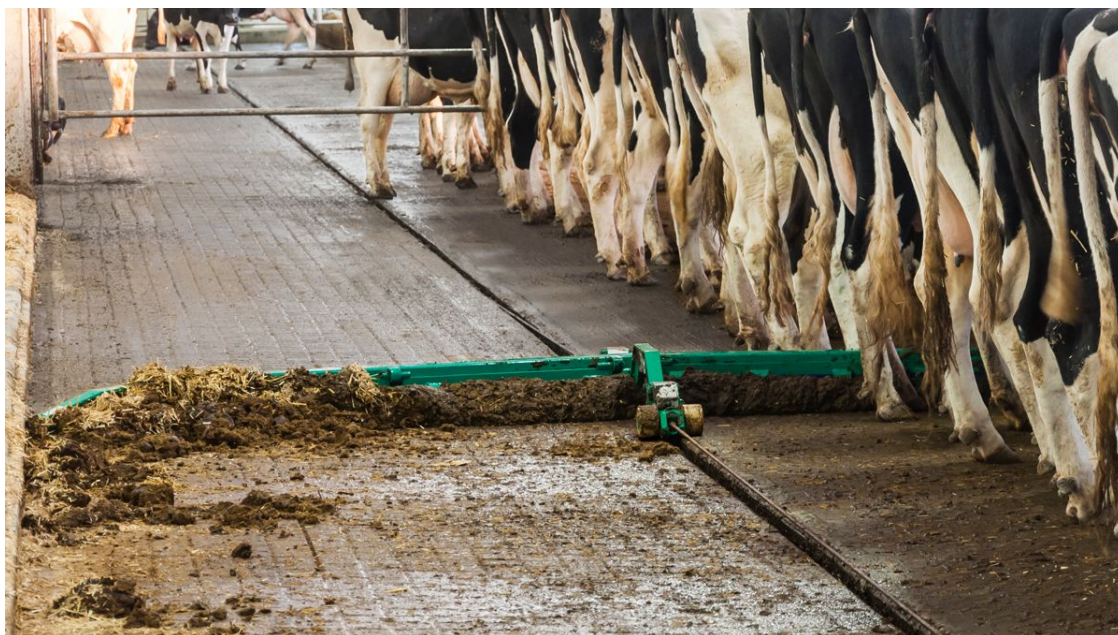


Figura 18 – Corredor presente no Sistema *Free Stall* com mecanismo de limpeza utilizando-se um raspador.

Fonte: GEA (2023)



Figura 19 – Ao lado esquerdo da Figura observa-se o corredor de acesso livre do Sistema *Free Stall* destinado para a movimentação das vacas e para a excreção, e ao lado direito da Figura as baias individuais.

Fonte: Jornal Holandês (2023)

O sistema *free stall* desempenha um papel fundamental referente ao conforto animal, principalmente em questão ao conforto térmico, pois as instalações interferem de forma positiva na redução da incidência solar. Deste modo, os animais não ficam expostos aos raios solares, o que permite uma melhor eficiência em manter a homeostase e possibilita um melhor conforto e desempenho dos animais frente ao sistema em que estão inseridos (VIEIRA, 2020).

Este tipo de sistema, apresenta uma influência positiva no bem-estar das vacas. Podemos notar e analisar o nível de conforto por meio do tempo em que as mesmas ficam em repouso, pois, quando a cama utilizada proporciona conforto as vacas, o tempo em que ficam deitadas é maior. Outro fator que possui grande importância é a disponibilidade de espaço mais amplo entre as baias individuais e a maciez da cama, assim, proporcionando um ambiente mais confortável (VIEIRA, 2020).

Existem também os pontos negativos desse sistema, e o que mais gera ênfase são os problemas de cascos, os quais ocorrem com mais frequência quando se tem uma maior distância entre as baias e a sala de ordenha, pois, pelo fato de os animais percorrerem esse trajeto pelo corredor de concreto todos os dias, assim gerando um maior desgaste nos cascos (VIEIRA, 2020).

2.7.3.2 Sistema *tie stall*

No sistema *tie stall* as vacas ficam confinadas durante todo o seu período de produção, é um sistema que carece de um maior investimento de recursos financeiros, desta forma os animais que compõem o plantel são de alta produção para dispor de um retorno financeiro positivo. Sendo assim, Araujo (2001) alega que o sistema *tie stall* é um “sistema caracterizado por confinamento total das vacas durante o período produtivo, utilizado principalmente em rebanhos menores, devido ao seu alto custo de implantação”.

Diferentemente do sistema *free stall* onde as vacas ficam soltas e podem caminhar livremente, no *tie stall* as vacas ficam presas por correntes (Figura 20) durante todo o dia, e as mesmas recebem a alimentação a nível de cocho. Dessa forma Araujo (2001) afirma que “elas ficam constantemente presas, geralmente por correntes no pescoço, e recebem 100% de sua alimentação no cocho, na forma de ração total”. Todavia, os animais são soltos apenas uma hora por dia, no momento em que são conduzidos para a ordenha, sendo este o único momento do dia em que as mesmas são soltas e podem caminhar. Mediante a isso Araujo

(2001) também traz a seguinte declaração que “em geral, elas apenas ficam soltas por aproximadamente uma hora, a cada ordenha, quando aproveitam para fazer um pouco de exercício”.



Figura 20 – Vacas que compõem o Sistema Tie Stall presa por correntes e recebendo alimentação a nível de cocho.

Fonte: Minerthal Suplementação de Precisão (2020)

O sistema *tie stall* apresenta um ponto negativo que gera muitas indagações e que vai contra aquilo que é adotado nas práticas de bem-estar, pelo fato de as vacas ficarem presas durante todo o seu processo produtivo, aumentando assim a possibilidade desses animais desencadearem estresse e a limitação de exercícios (ARAÚJO, 2001).

Entretanto, esse sistema também apresenta características positivas que favorecem a sua utilização, onde temos uma mecanização facilitada, praticidade no manejo por se tratar de um rebanho de número reduzido e um acompanhamento mais eficaz e criterioso dos animais pelo fato de permanecerem presos (ARAÚJO, 2001).

2.7.3.3 Sistema *loose housing* e *compost barn*

Loose housing traduzido do idioma inglês para o português significa habitação solta, e é o que esse sistema representa.

O sistema *loose housing* por sua vez é constituído por uma instalação coberta, assim evitando a incidência solar direta nos animais e protegendo-os das adversas condições climáticas da região em que se encontra implantado esse sistema. Por sua vez Zopollatto (2022, p. 81) declara:

[...] nesse sistema os animais permanecem confinados na forma de estábulo, com área de repouso coletivo em espaços livres para exercícios, sendo parte da estrutura coberta, a fim de proteger os animais contra sol e chuvas fortes, além de fornecer local seco, onde as vacas podem deitar e descansar [...].

Entretanto para se dispor de um ambiente mais confortável para o rebanho leiteiro, o chão dessa instalação é coberto por uma cama utilizados de materiais específicos utilizados nesse processo, para que os animais não fiquem em contato direto com o chão. Sendo assim, o site da Embrapa por meio da literatura de Campos (2021) ressalta que “*loose housing* no qual os animais repousam coletivamente num local de terra batida ou concretada, cobertos por uma camada de cama que pode ser de palha de trigo, palha de arroz, areia, esterco desidratado, cepilho de madeira e outros materiais”.

Sobretudo, na referida instalação as vacas que ali estão presentes se encontram totalmente livres para expressarem seus comportamentos naturais, assim propiciando um maior conforto e bem-estar aos animais destinados a produção de leite. Desta forma Zopollatto (2022, p. 81) afirma:

[...] algumas das vantagens desse sistema seriam o menor custo com instalações – comparado ao confinamento tradicional – e, da mesma forma que no sistema extensivo, os animais podem expressar comportamentos naturais com maior facilidade (correr, andar, deitar e levantar sendo que a detecção cio será mais facilitada no *loose housing*) [...].

O *loose housing* é um sistema acarretado de algumas vantagens que demonstram o conforto dos animais e a adoção correta das práticas de bem-estar, pois, expressam com muito mais facilidade seus comportamentos naturais, como correr, caminhar, deitar e descansar. Outra vantagem que esse sistema promove é a facilidade da detecção de cio das vacas que se encontram em período reprodutivo (ZOPOLLATTO, 2022).

O sistema *compost barn* (Figura 21 e 22) teve sua criação baseada no sistema *loose housing*, e é um dos sistemas de confinamento mais utilizados pelos produtores rurais, onde se

tem a presença de uma instalação na qual os animais assim como no *loose housing* podem caminhar livremente, dessa forma expressando seus comportamentos naturais, assim, proporcionando um bem-estar mais elevado a esses animais, o que afeta de forma positiva a produtividade das vacas em questão. Portanto, Vieira (2020, p. 26) através da literatura faz a seguinte afirmação:

[...] o *compost barn* é um sistema de confinamento com base no conhecido sistema *loose housing* (LH), em que os animais ficam soltos e podem caminhar livremente dentro do galpão, com objetivo de melhorar o conforto e bem-estar dos animais e, consequentemente melhorar os índices produtividade do rebanho [...].



Figura 21 – Vacas que compõem o Sistema *Compost Barn*, algumas em repouso e outras em pé no decorrer da instalação.

Fonte: Digital Agro (2020)



Figura 22 – Vacas que compõem o Sistema *Compost Barn*, algumas em repouso e outras em pé em toda a extensão da instalação.

Fonte: EducaPoint (2020)

Assim como no *loose housing*, o sistema *compost barn* além de conter uma instalação ampla onde as vacas caminham livremente, também utiliza cama (Figura 23 e 24) a qual é disposta em toda a extensão do galpão na área destinada para o descanso e caminhada das vacas, o que propicia conforto aos animais. O material para compor essa cama é variado, o mais é a maravalha, um material muito aceito pelos animais, e a espessura dessa cama varia entre 30 e 50 cm. Danelus (2020) faz a seguinte alegação que “trata-se de um sistema com uma cama coletiva composta comumente de maravalha de madeira, com altura média inicial de 30 até 50 cm, ficando esta cama situada separadamente da pista de alimentação”.



Figura 23 – Exemplo de cama utilizada no Sistema *Compost Barn*.

Fonte: MF Magazine (2020)

Lambertes (2019) declara que a utilização da cama além de oferecer conforto aos animais, permite que os mesmos que fiquem limpos, evitando contendo com as fezes e a urina, assim, fazendo com que haja redução na incidência de doenças e lesões.

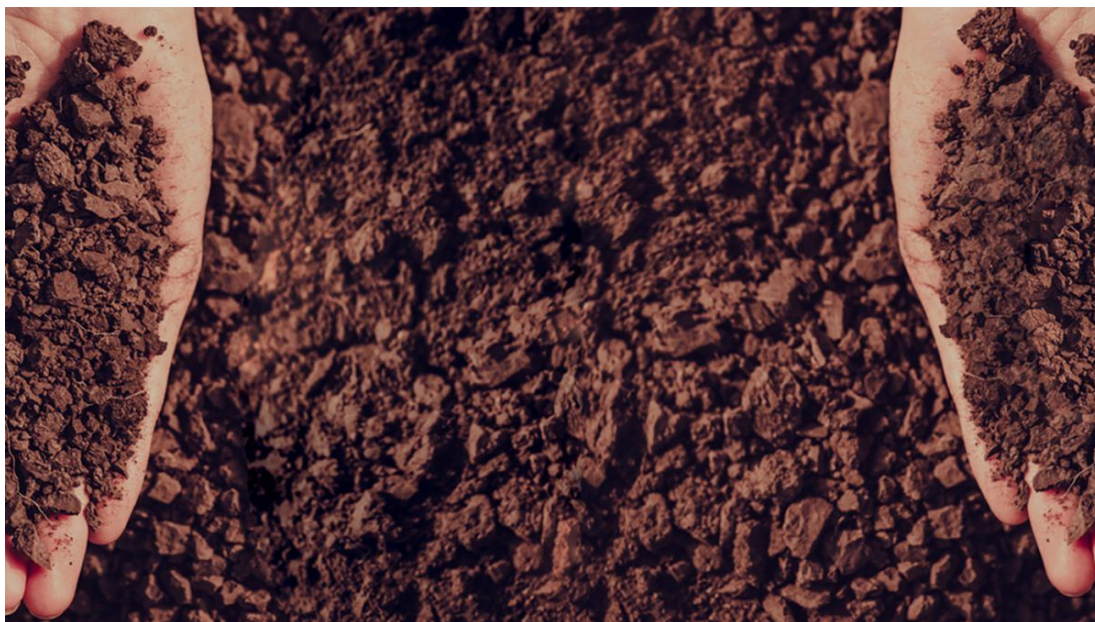


Figura 24 – Exemplo de cama utilizada no Sistema *Compost Barn*.

Fonte: 3r lab (2016)

O grande diferencial do sistema *compost barn* em relação aos demais sistemas que compõem o intensivo é o revolvimento da cama (Figura 25), para que haja a mistura das fezes e urina juntamente com a cama que ali se encontra disposta, e ao revolver a mesma evita-se a compactação e possibilita a introdução de oxigênio, oxigênio esse destinado aos microrganismos que são responsáveis pelo processo da compostagem. Sendo assim Vieira (2020) ressalta que “a aeração do substrato, consiste na agitação do material a ser composto e fornecimento de oxigênio para os microrganismos decompositores aeróbicos”.



Figura 24 – Revolvimento da cama presente no Sistema *Compost Barn*.

Fonte: Revista Cultivar (2018)

Sobretudo, o revolvimento cama é um fator de suma importância no processo da compostagem, por isso, para que se tenha e se alcance resultados satisfatórios e uma maior e melhor eficiência no processo a cama é revolvida de duas a três vezes durante o dia. E a mistura da cama também acarreta fatores positivos como a disposição de um ambiente mais confortável, menor risco na incidência de mastite e uma influência significativa na produção leiteira. Portanto Vieira (2020) afirma que “a baia é revolvida em médias duas vezes ao dia mecanicamente, utilizando trator com uma enxada rotativa acoplada, triturando o material em compostagem”.

Sendo assim, Mota (2017) por meio da literatura de Damasceno (2012) também faz a seguinte constatação:

[...] o autor ainda acrescenta, que quando são devidamente conduzidos, mantendo o material de cama seco e revolvendo o mesmo no mínimo duas vezes ao dia, pode resultar em diminuição da contagem de células somáticas (CCS) do leite, vacas mais limpas, aumento da produção de leite e redução da claudicação [...].

O Sistema *Compost barn*, traz consigo vantagens de suma importância no quesito bem-estar, pois permite uma maior interação entre os animais, liberdade para movimentar-se, espaço amplo para se deitar (LAMBERTES, 2019).

Deste modo, compreendemos a importância que o sistema possui no âmbito da produção animal, e quando conduzido de forma correta gera resultados satisfatórios dentro da propriedade em que o mesmo se encontra inserido.

5 CONCLUSÃO

Diante do que foi abordado no decorrer dessa revisão, entendemos a importância ao se adotar as práticas de bem-estar animal dentro de uma propriedade. O bem-estar animal vem ganhando força e espaço tanto dentro das propriedades quanto no mundo comercial, o que nos motiva a buscar cada vez mais melhorias e condições de conforto aos animais que fazem parte do processo de produção animal.

Todavia, deve-se buscar sempre elevar a produção e produtividade das vacas seguindo as práticas de bem-estar aos animais, valorizando a área profissional por meio do desenvolvimento de novas tecnologias que permitem a melhor eficiência produtiva dentro de uma propriedade.

REFERÊNCIAS

- ABCRSS. Associação Brasileira dos Criadores das Raças Simental e Simbrasil. **Conheça a raça Simental**. Disponível em: <http://simentalsimbrasil.org.br/raca-simental/> Acesso em: 11/05/2023.
- AGUIAR, S. C. **Raças bovinas leiteiras**. Material acadêmico da disciplina de Bovinocultura e Bubalinocultura de Leite. Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT. Campus de Pontes e Lacerda. Curso de Zootecnia. Pontes e Lacerda-MT, 2022.
- ANDRIOLI, M.; CARVALHAL, M.; COSTA, F.; PARANHOS DA COSTA, M. **Efeitos da interação humano-animal no bem-estar de ruminantes leiteiros: uma revisão**. Veterinária e Zootecnia, Botucatu-SP, v. 27, p. 1–14, 2020.
- ARAÚJO, A. P. **Estudo comparativo de diferentes sistemas de instalações para a produção de leite tipo b, com ênfase nos índices de conforto térmico e na caracterização econômica**. Dissertação de Mestrado. Universidade de São Paulo. Faculdade de zootecnia e engenharia de alimentos. Pirassununga-SP, p. 1 – 94, 2001.
- ARAÚJO, T. P. M. **Desempenho produtivo de vacas zebuínas em características de importância à produção de leite**. Dissertação. Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Programa de pós-graduação em produção animal. Macaíba-RN, p. 1–85, 2014.
- BARROS, R. R. O. **Eficiência reprodutiva e produção de leite em bovinos da raça sindi**. Dissertação. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Programa de pós-graduação em zootecnia. Seropédica-RJ, p. 1 – 48, 2014.
- BEEFPOINT. **ABCRSS: conheça as raças simental/simbrasil, por Alan Fraga, presidente da associação**. Disponível em: <https://www.beefpoint.com.br/abcrss-conheca-as-racas-simentalsimbrasil-por-alan-fraga-presidente-da-associacao/> Acesso em: 01/07/2023.
- BRITO, A. S; NOBRE, F. V; FONSECA, J. R. R. **Bovinocultura leiteira: informações técnicas e de gestão**. SEBRAE. Natal-RN, p. 1 – 322, 2009.
- CUNHA, R. C. **Associação brasileira de criadores das raças simental e simbrasil – fundação, desenvolvimento e situação atual**. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal do Espírito Santo. Centro de Ciências Agrárias. Departamento de Zootecnia. Alegre-ES, p. 1 – 38, 2011.
- DALTRO, A. M. et al. **Efeito do estresse térmico por calor na produção de vacas leiteiras**. Universidade Federal do Pampa (Unipampa). Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Revista Pesquisa Agropecuária Gaúcha, 2020.
- DANELUS, F. L. **Manejo da ventilação em sistemas compost barn: implicações na ambiência e bem-estar de vacas leiteiras**. Dissertação. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Programa de pós-graduação em zootecnia. Dois Vizinhos, p. 1 – 111, 2020.

EMBRAPA. **Sistema de baias livres**. Disponível em https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/criacoes/gado_de_leite/producao/sistemas-de-producao/instalacoes/componentes-de-um-sistema-de-producao/sistema-de-baias-livres/ Acesso em: 30/05/2023

FILHO, D. L. J. **Estresse calórico em vacas leiteiras: implicações e manejo nutricional**. PUBVET. Londrina-PR, p. 1 – 17, 2013.

JORGE, W. et al. **Caracterização genética de bovinos por meio de estudos do cromossomo y e do dna mitocondrial**. Embrapa Cerrados. Planaltina-DF, p. 1 – 74, 2006.

LAMBERTES, T. S. **Ambiente térmico, comportamento e bem-estar de vacas leiteiras em sistema compost barn**. Trabalho de conclusão de curso II. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curso de bacharelado em zootecnia. Dois Vizinhos, p. 1 – 38, 2019.

LIGORI, V. A. **Valores econômicos e índices de seleção para características leiteiras em rebanhos mestiços da raça guzerá**. Dissertação. Instituto de Zootecnia. Programa de pós-graduação em produção animal sustentável. Nova Odessa, p. 1 – 61, 2021.

MELLO, D. F. M. **Saúde e bem-estar de vacas leiteiras: ênfase em mastite e claudicação**. Tese. Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de pós-graduação em agroecossistemas. Florianópolis, p. 1 – 210, 2021.

MILKPOINT. ISOLA, J. V. V; GONSALES, S. A. **Raça holandesa: história e características**. Disponível em: <https://www.milkpoint.com.br/artigos/espaco-aberto/curiosidades-a-historia-da-raca-holandesa-220175/> Acesso em: 16/05/2023.

MIRANDA, J. E. C; FREITAS, A. F. **Raças e tipos de cruzamentos para produção de leite: heterose ou vigor de híbrido**. Circular Técnica. Embrapa. Juiz de Fora-MG, p. 1 – 12, 2009.

MOTA, V. C. et al. **Confinamento para bovinos leiteiros: histórico e características**. Dissertação de doutorado. Universidade Federal de Lavras. Departamento de Engenharia Agrícola. Lavras-MG, p. 1-10, 2017.

NETO, M. C. **Eficiência reprodutiva da raça sindi**. Trabalho de conclusão de curso. Pontifícia Universidade Católica de Goiás. Pró-reitoria de graduação em zootecnia. Goiânia, p. 1 – 65, 2021.

PINHEIRO, G. F. **Importância de promover o bem-estar animal na produção de bovinos leiteiros**. Monografia. Universidade Federal de Sergipe. Núcleo de Graduação em Zootecnia. Nossa Senhora da Glória, p. 1 – 29, 2021.

SANTOS, L. V. M. A. **Características das raças holandesa e jersey e seus cruzamentos: revisão**. Trabalho de conclusão de curso (graduação). Universidade de Brasília. Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária. Brasília, p. 1 – 54, 2015.

SILVA, R. F. M. S. **Efeito do estresse térmico na reprodução de vacas leiteiras**. Artigo para conclusão de curso de bacharelado em medicina veterinária. Centro Universitário do Planalto Central Aparecido dos Santos – UNICEPLAC. Gramma-DF, p. 1 – 28, 2021.

SOUZA, C. F. **Instalações para gado de leite**. Área de CRA. Universidade Federal de Viçosa. Departamento de Engenharia Agrícola. Viçosa, p. 1 – 31, 2004.

SOUZA, E. R. **A inter-relação da oferta da água, sombra no comportamento ingestivo de bovinos leiteiros em pastejo**. Dissertação de mestrado. Universidade Federal da Fronteira Sul. Programa de Pós Graduação em Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável. Laranjeiras do Sul, p. 1 – 66, 2017.

VIEIRA, V. C. **Bem-estar de vacas leiteiras em sistema de free stall e compost barn**. Tese de Pós-Graduação em Ciência Animal. Universidade Estadual de Londrina. Londrina-PR, p. 1 – 97, 2020.

XAVIER, A. L. **Alimentos e raças de vacas leiteiras**. Revisão de literatura. Universidade Federal de Campina Grande. Curso Superior de Tecnologia em Agroecologia. Sumé, p. 1 – 105, 2015.

ZOPOLLATTO, M. **Instalações para bovinocultura leiteira: segunda edição**. SENAR AR/PR. Curitiba-PR, p. 1 – 120, 2022.