



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA**

MONOGRAFIA

**A APLICABILIDADE DO SISTEMA COMPOST BARN PARA A PRODUÇÃO DE
LEITE CAPRINO NA ZONA DA MATA DE PERNAMBUCO**

Carlos Fernandes Lopes Carvalho

Recife, PE
Setembro de 2024



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA**

MONOGRAFIA

**A APLICABILIDADE DO SISTEMA COMPOST BARN PARA A PRODUÇÃO DE
LEITE CAPRINO NA ZONA DA MATA DE PERNAMBUCO**

Carlos Fernandes Lopes Carvalho

Orientador: Prof. Dr. Francisco Fernando Ramos de Carvalho

Recife, PE
Setembro de 2024

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Sistema Integrado de Bibliotecas da UFRPE
Bibliotecário(a): Ana Catarina Macêdo – CRB-4 1781

C331a Carvalho, Carlos Fernandes Lopes.
A aplicabilidade do sistema compost barn para a
produção de leite caprino na Zona da Mata de Pernambuco
/ Carlos Fernandes Lopes Carvalho. - Recife, 2024.
35 f.; il.

Orientador(a): Francisco Fernando Ramos de Carvalho.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) –
Universidade Federal Rural de Pernambuco, Bacharelado
em Zootecnia, Recife, BR-PE, 2024.

Inclui referências.

1. Caprinos - Criação. 2. Bem-estar animal. 3. Caprinos -
Confinamento . 4. Leite de cabra I. Carvalho, Francisco
Fernando Ramos de, orient. II. Título

CDD 636



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA**

CARLOS FERNANDES LOPES CARVALHO

Monografia submetida ao Curso de Zootecnia como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Zootecnia.

Aprovada em: 30/09/2024

EXAMINADORES:

Prof. Dr. Francisco Fernando Ramos de Carvalho
Prof. DZ/UFRPE

Profa. Dra. Luciana Felizardo Pereira Soares
Profa. DZ/UFRPE

Profa. Dra. Darcllet Teresinha Malerbo de Souza
Profa. DZ/UFRPE

AGRADECIMENTOS

Primeiramente e sempre, a Deus, autor da vida, de toda a história e de toda a ciência. Obrigado, meu Senhor!

Aos meus pais, Francisco Lopes Carvalho e Nadir Carvalho, que nunca mediram esforços para me proporcionar as melhores oportunidades de aprendizagem, mesmo que tivessem que passar por privações, não desistiram de me apoiar na importante trajetória da educação. Obrigado, papai, e obrigado, mamãe.

À minha esposa, Herenilza, e aos meus filhos Lucas, Mariana e Maria Luísa, que sempre me inspiraram a seguir adiante nos estudos. Mesmo no cansaço e na correria, foram e são minha força e motivação para lutar. Obrigado, meus amores!

Aos professores Francisco de Carvalho, Darcllet Santos e Luciana Soares, ilustres membros da banca examinadora deste trabalho, por mais uma oportunidade de ser avaliado e poder aprender com vocês. Muito obrigado!

A todos os professores do Departamento de Zootecnia, e em especial ao professor Francisco Fernando Ramos de Carvalho, meu orientador. Muito obrigado!

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	9
2 OBJETIVOS	10
3 RELEVÂNCIA DA PESQUISA	10
4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS E ESTRUTURAÇÃO DA PESQUISA	10
5 CAPÍTULO 1 - CAPRINOCULTURA LEITEIRA	11
5.1 EVOLUÇÃO E CONTEXTUALIZAÇÃO.....	11
5.2 PRODUÇÃO E MERCADO DO LEITE NO BRASIL.....	12
5.3 CAPRINOS LEITEIROS.....	13
5.4 ALIMENTAÇÃO.....	13
5.5 SISTEMAS DE PRODUÇÃO.....	14
5.5.1 Sistema Intensivo de Produção.....	14
5.5.2 Instalações em Sistema Intensivo.....	15
5.6 BEM-ESTAR E A PRODUÇÃO CAPRINA.....	15
5.6.1 Temperatura e umidade relativa do ar.....	16
5.6.2 Cama no Capril.....	17
5.6.3 Enriquecimento Ambiental.....	17
5.7 CARACTERÍSTICAS DOS DEJETOS CAPRINOS.....	18
6 CAPÍTULO 2 - O SISTEMA COMPOST BARN	19
6.1 CARACTERÍSTICAS DO COMPOST BARN.....	19
6.1.1 Galpão Principal.....	20
6.1.2 Estruturas Secundárias.....	21
6.2 MANEJO DE DEJETOS.....	22
6.3 CUSTOS DE IMPLANTAÇÃO.....	23
6.4 BEM-ESTAR.....	23
7 CAPÍTULO 3 - CONDIÇÕES EDAFOCLIMÁTICAS DA ZONA DA MATA DE PERNAMBUCO	25
8 CONSIDERAÇÕES FINAIS	26
9 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	30

ÍNDICE DE ILUSTRAÇÕES

FIGURAS

Figura 01: Classificação do escore de higiene de vacas leiteiras..... 25

TABELAS

Tabela 01: Principais estados produtores de leite de cabra (L)..... 12

Tabela 02: Parâmetros físico-químicos e composição da matéria-prima e
biofertilizantes..... 18

Tabela 03: Medidas de referência em um sistema *Compost Barn*..... 23

Resumo

A caprinocultura leiteira tem se mostrado uma atividade crescente em muitos estados brasileiros, especialmente em regiões onde o manejo tradicional enfrenta desafios relacionados à produtividade. Neste contexto, o sistema *compost barn*, utilizado para produção de leite bovino, surge como uma alternativa promissora para melhorar a eficiência produtiva e o bem-estar animal. Este trabalho tem como objetivo analisar se o sistema *compost barn* se aplica também à produção de leite caprino na Zona da Mata de Pernambuco, abordando seus benefícios. A pesquisa foi realizada por meio de uma revisão bibliográfica, comparando publicações que analisam a produtividade, o bem-estar e a saúde dos animais em outros tipos de sistemas. Os resultados indicam que esse novo sistema pode proporcionar maior bem-estar, reduzir a exposição dos animais a agentes estressores e aumentar a produtividade. Conclui-se que o bem-estar proporcionado pelo sistema *compost barn* pode ser uma ferramenta para viabilizar a caprinocultura leiteira na Zona da Mata de Pernambuco.

Palavras-chave: caprinocultura leiteira, bem-estar animal, confinamento de caprinos leiteiros.

Abstract

Dairy goat farming has been a growing activity in many Brazilian states, especially in regions where traditional management faces challenges related to productivity and sustainability. In this context, the compost barn system, used for bovine milk production, appears as a promising alternative to improve production efficiency and animal welfare. This work aims to analyze whether compost barn is also applicable to the production of goat milk in the Zona da Mata of Pernambuco, addressing its benefits and environmental impacts. The research was carried out through a bibliographical review, comparing publications that analyze the productivity, well-being and health of animals in other types of systems. The results indicate that this new system can provide greater well-being, reduce animal exposure to stressors and increase productivity. It is concluded that the well-being provided by the compost barn system can be a tool to make dairy goat farming viable in the Zona da Mata of Pernambuco.

Keywords: dairy goat farming, animal welfare, confinement of dairy goats.

1 INTRODUÇÃO

A produção de leite caprino vem ganhando destaque em diversas regiões do Brasil e do mundo, seja pela qualidade nutricional do produto, seja pelo seu papel estratégico na geração de renda para pequenos e médios produtores (Ferreira, Silva e Fonseca, 2016). O leite de cabra, reconhecido por suas propriedades nutritivas, é uma alternativa valiosa para o consumo humano, sobretudo em casos de alergia ao leite de vaca, o que aumenta sua demanda e valor de mercado. Diante desse cenário de oportunidade, diferentes sistemas de produção têm sido adotados para potencializar a produtividade, a qualidade do leite e a sustentabilidade econômica da atividade (Cordeiro *et al.*, 2022).

Na pecuária leiteira bovina, alguns sistemas intensivos de produção já estão consolidados entre grandes produtores. Um desses sistemas, e um dos mais recentes, é o *compost barn*, que se originou nos Estados Unidos do América no ano de 1980. Em linhas gerais esse sistema aloja as vacas em um galpão com cama coletiva e integrada a uma pista para alimentação do rebanho. O principal diferencial do *compost barn* é proporcionar conforto e bem-estar aos animais a ponto dessa prática melhorar os índices de sanidade e produtividade (Caldato *et al.*, 2020).

A utilização do *compost barn* na produção de leite caprino na Zona da Mata de Pernambuco, buscaria a maximização de rendimento da criação por meio da otimização de recursos e do aumento da eficiência dos processos. Esse modelo de sistema se caracteriza pela manutenção dos animais em espaços restritos, onde a alimentação fornecida é balanceada, visando à melhoria da produção de leite, tanto em quantidade quanto em qualidade (Meinl e Vieira, 2022). Em contrapartida, essa forma de criação demanda altos investimentos em infraestrutura, manutenção e alimentação, o que pode representar um obstáculo significativo para muitos produtores, especialmente aqueles com menores recursos financeiros.

Embora o sistema *compost barn* tenha se mostrado eficaz para bovinos leiteiros, sua viabilidade e adequação para a caprinocultura leiteira ainda é um tema atípico. Isso ocorre porque as cabras, por natureza, são reconhecidamente animais de hábito pastoril, que apreciam liberdade para expressar comportamentos naturais, como a socialização com outros membros do rebanho ou caminhar a procura de alimento, evidenciando a sua rusticidade (Cordeiro *et al.*, 2022).

A utilização desse novo sistema na produção de leite caprino na Zona da Mata de Pernambuco pode impactar positivamente o bem-estar desses pequenos ruminantes, influenciando diretamente na produtividade, na qualidade do leite e, até mesmo, na saúde das cabras (SENAR, 2022).

A relevância deste estudo se justifica pela crescente demanda por produtos de origem caprina em Pernambuco e pela necessidade de se encontrar soluções que equilibrem produtividade e sustentabilidade na caprinocultura leiteira. Com isso, espera-se contribuir para o desenvolvimento de sistemas de produção mais eficientes e competitivos, promovendo a valorização do leite caprino no mercado e o bem-estar dos animais envolvidos nesse processo produtivo.

2 OBJETIVOS

Analisar se o *compost barn* é adequável para a produção de leite caprino, levando em consideração os aspectos técnicos, de bem-estar animal e de condições edafoclimáticas da Zona da Mata de Pernambuco.

3 RELEVÂNCIA DA PESQUISA

A relevância deste estudo se justifica pela crescente demanda por produtos de origem caprina em Pernambuco e pela necessidade de se encontrar soluções que equilibrem produtividade e sustentabilidade na caprinocultura leiteira. Com isso, espera-se contribuir para o desenvolvimento de sistemas de produção mais eficientes e competitivos, promovendo a valorização do leite caprino no mercado e o bem-estar dos animais envolvidos nesse processo produtivo.

4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS E ESTRUTURAÇÃO DO TRABALHO

A pesquisa bibliográfica baseou-se principalmente em revisão de artigos científicos, teses, livros e manuais disponibilizados pela plataforma do Google, Google Acadêmico, Portal da CAPES e sites de conteúdo correlacionado com o tema ou que

subsidiaram com dados numéricos, como o IBGE. Foram utilizados materiais na linguagem portuguesa e apenas uma de fonte lusitana. As palavras-chave utilizadas para pesquisa foram: caprinocultura leiteira, bem-estar animal, confinamento de caprinos leiteiros.

Este processo, embasado em uma abordagem qualitativa, bem com utilizando-se do método hipotético-dedutivo, visou ampliar a perspectiva sobre o assunto analisado. Após leitura dinâmica dos resumos, foram selecionados e catalogados os materiais que apresentaram potencialidade para o propósito do trabalho.

5 CAPÍTULO 1 - CAPRINOCULTURA LEITEIRA

5.1 EVOLUÇÃO E CONTEXTUALIZAÇÃO

Os caprinos são mamíferos ruminantes, com porte pequeno a mediano, e apresentam uma boa capacidade de adaptação a diversos tipos de ambientes. Os caprinos leiteiros criados atualmente, pertencem a espécie *Capra hircus*, e foram domesticados na Ásia, há cerca de 12 mil anos (Furtado e Dorigan, 2021).

O rebanho caprino brasileiro era composto, até o início da década de 70, de animais sem raça definida (Delgado Júnior, Siqueira e Stock, 2020). Somente em 1975, a primeira importação de caprinos leiteiros foi realizada para o Brasil. Ficando concentrados no Nordeste, com ênfase na Bahia, em Pernambuco, no Piauí e no Ceará, conforme ANUALPEC (2022, *apud* Cordeiro *et al.*, 2022).

Atualmente, o Brasil possui um o rebanho caprino de 12.366.233 cabeças. Apenas a região Nordeste possui um rebanho de 11.814.587 cabeças. Já o estado de Pernambuco detém o segundo maior rebanho de caprinos dentre os estados brasileiros, 3.225.034 cabeças, ficando a Bahia como o estado com o maior rebanho caprino nacional, 3.716.226 cabeças. Com relação à produção de leite caprino, o estado da Paraíba é o maior produtor nacional, mesmo tendo um rebanho de apenas 796.472 cabeças (FUNDAJ, 2019; IBGE, 2022). Já o estado de Pernambuco ocupa a 4ª posição na produção nacional de leite caprino com produção de 4.089.000 litros (Delgado Júnior, Siqueira e Stock, 2020).

Os dados da tabela 01 apresentam os cinco estados brasileiros com maior produção de leite de cabra, dos quais, Minas Gerais, Paraíba e Pernambuco apresentaram crescimento médio de 22,7% na produção de 2017 (EMBRAPA, 2020).

Tabela 01 Principais estados produtores de leite de cabra (litros)

Colocação	Estado	Produção em 2006	Colocação	Estado	Produção em 2017	Varição 2017/2006
1 ^a	BA	11.910.578	2 ^a	BA	4.665.000	-61%
2 ^a	PB	4.435.756	1 ^a	PB	5.627.000	27%
3 ^a	MG	3.020.890	3 ^a	MG	4.089.000	35%
4 ^a	PE	2.934.079	4 ^a	PE	3.417.000	16%
5 ^a	RN	2.507.682	5 ^a	RN	1.494.000	-40%

Fonte: IBGE (2017)

A caprinocultura leiteira vem se consolidando nos últimos anos no Brasil. Quer seja pela produção de derivados lácteos, de elevado valor agregado, ou pelo aumento na produção de leite na região Nordeste, favorecido por políticas públicas (Lôbo e Lôbo, 2015).

5.2 PRODUÇÃO E MERCADO DE LEITE NO BRASIL

Apesar de boas perspectivas, o Brasil teve uma diminuição de 29,06% na produção de leite caprino, conforme censo Agropecuário de 2017, cuja produção nesse ano foi de 25.353.324 litros de leite (Delgado Júnior, Siqueira e Stock, 2020).

No Nordeste, o comércio de lácteos caprinos caracteriza-se pela informalidade, e parte da produção de leite é vendida ao governo que destina o produto para programa de merenda escolar (Delgado Júnior, Siqueira e Stock, 2020).

O preço médio do litro de leite de cabra em julho/2024 fechou em R\$ 3,37/litro na região Nordeste. Mesmo estando com o preço um pouco abaixo da média do Nordeste, Pernambuco registrou um aumento da média do litro de leite em 9% em relação a julho de 2022, semelhante ao percentual registrado também no estado da Paraíba (EMBRAPA, 2024).

Segundo Santos Júnior *et al.* (2008, *apud* Cordeiro *et al.*, 2022), o leite caprino da região Sudeste é destinado às indústrias para produção de produtos lácteos e posterior comercialização nos municípios da região. Outra destinação do mesmo é um nicho de mercado consumidor diferenciado, que busca produtos com alto valor agregado, como os queijos finos (gourmet), ou pelo seu valor nutracêutico. (Ferreira, Silva e Fonseca, 2016).

O rebanho de caprinos para produção de leite na região Sudeste é especializado, bem como, é submetido a uma estrutura de produção mais tecnicada (Delgado Júnior, Siqueira e Stock, 2020). Entretanto, adotar as recomendações sanitárias e o recolhimento de impostos, gera um conseqüente aumento nos custos de produção do leite no Sudeste. O preço médio do litro de leite de cabra em julho/2024, nessa região, fechou em R\$ 4,38/litro (EMBRAPA, 2024).

Comparativamente ao leite bovino, o mercado brasileiro consome um volume relativamente pequeno de leite caprino. Todavia, o mercado futuro se apresenta promissor com a implementação de marketing e de divulgação do leite de cabra e seus derivados, de acordo com Cordeiro (2016, *apud* Delgado Júnior, Siqueira e Stock, 2020).

Além do leite e seus produtos derivados, há ainda outras iniciativas, como a produção de cosméticos: como sabonetes, xampus, condicionadores e cremes hidratantes (Delgado Júnior, Siqueira e Stock, 2020).

Em geral, a caprinocultura leiteira no Brasil, em comparação com outras culturas, ainda é pouco expressiva em termos econômicos, mesmo assim, consiste em uma boa alternativa para aumento da renda de pequenos produtores, principalmente no Nordeste e no Sudeste. (Ferreira, Silva e Fonseca, 2016).

5.3 CAPRINOS LEITEIROS

Após a domesticação, e com o passar do tempo, algumas regiões da Europa se destacaram no aprimoramento da habilidade leiteira das cabras. As raças de caprinos especializados na produção de leite mais conhecidas e difundidas no mundo são: a Saanen, as Alpinas e a Toggenburg (Lôbo e Lôbo, 2015).

Segundo Malheiros Filho *et al.* (2014, *apud* Nascimento, 2022), no Brasil, existem diversas raças especializadas na produção de leite. Dentre elas, as mais difundidas são saanen, toggenburg, alpina, murciana e anglonubiana.

Apesar de serem animais especializados, adaptados às baixas temperaturas, no Nordeste, eles estão, quase sempre, submetidos a elevadas temperaturas ambientais, conforme Souza *et al.* (2015, *apud* Nascimento, 2022).

5.4 ALIMENTAÇÃO

Uma alimentação de boa qualidade e em quantidades adequadas é de fundamental importância para se atingir a máxima eficiência produtiva animal.

Avaliando os hábitos alimentares, a espécie caprina tem por característica a seletividade, porém também são adaptadas para consumir uma grande variedade de plantas, caracterizando um comportamento alimentar classificado como oportunístico, ou seja, modifica suas preferências alimentares a partir da estação do ano e da disponibilidade de forragem (Furtado e Dorigan, 2021).

Por essa versatilidade alimentar dos caprinos, pode-se utilizar na sua dieta pastagens nativas, pastagens cultivadas (verdes ou armazenadas), leguminosas (verdes ou armazenadas), palma forrageira, alimentos concentrados, suplementação mineral, resíduos de indústrias e a água (SENAR, 2020).

Os modelos de sistemas de produção irão influenciar na maneira de se fornecer a alimentação do rebanho. Em sistemas intensivos, os caprinos recebem no cocho a alimentação que contém alto teor de concentrado. Em sistemas semi-intensivos, os animais realizam a coleta do pasto diretamente no campo (nativo ou cultivado), e também recebem suplementação de concentrado e volumoso, no período seco. No Nordeste, onde, majoritariamente, o sistema de produção é extensivo, é comum o rebanho se alimentar de pastagem nativa (Cordeiro *et al.*, 2022).

Dependendo da disponibilidade de área, maquinário, mão de obra e recursos financeiros, nos sistemas intensivo e semi-intensivo, podem ser usadas forragens verdes e picadas no cocho, silagens e/ou fenos (SENAR, 2020).

5.5 SISTEMAS DE PRODUÇÃO

Os caprinos são animais adaptáveis a vários sistemas de criação, e assumem grande importância, pela capacidade resistir às condições adversas, com produção de proteína de alto valor biológico (Brandão *et al.*, 2022).

Dentre os diversos sistemas de produção de caprinos, podemos citar: sistema extensivo (animais soltos no pasto, sem instalações grandiosas, não recomendado para produção comercial), sistema semi-intensivo (caprinos no pasto pela manhã e presos no fim da tarde, necessita de abrigo com bebedouro, cocho e cercas) e sistema intensivo (animais confinados, alimentação no cocho, com maior custo de implantação e maior produtividade), conforme (SENAR, 2020).

5.5.1 Sistema intensivo de produção

Em um sistema intensivo de produção, os caprinos ficam confinados, ou seja, permanecem em instalações em área restrita. A água e os alimentos necessários são fornecidos em bebedouros e cochos, respectivamente (SENAR 2020).

Nessas instalações de confinamento o sombreamento é imprescindível para redução da carga térmica radiante. Essa é uma estratégia muito importante, principalmente em regiões semiáridas do Nordeste, promovendo a diminuição do estresse por calor, conforme Costa Neto (2014, *apud* Nascimento, 2022).

O sistema intensivo de produção de leite caprino possui vantagens e desvantagens. As principais vantagens: a maior produtividade por animal, a maior produção por área e o melhor acompanhamento dos animais. Já as principais desvantagens: o alto custo com alimentação, a maior demanda de mão de obra e o alto custo com implantação do sistema (SENAR 2020).

Em Medeiros (1998) o autor recomenda, para confinamento de 150 cabras em lactação, a construção de aprisco com área de 287,85 m² de piso ripado. Ou seja, um equivalente aproximado de 2m² para cada cabra lactante.

Algumas das possibilidades para a baixa produtividade de cabras leiteiras na região Nordeste, em comparação com as médias produzidas no Sudeste, são as instalações que abrigam os animais e o próprio potencial genético dos caprinos (Lôbo e Lôbo, 2015).

5.5.2 Instalações em sistema intensivo

As instalações, independentemente do sistema escolhido, devem proporcionar proteção e bem-estar aos animais, obtendo-se com isso, menores perdas e máxima produtividade do rebanho.

As principais instalações para os caprinos leiteiros são: o capril, galpão que abriga as cabras, podendo ser ripado de madeira ou com materiais formando cama; o bodil, que é a instalação de alojamento para reprodutores; o solário, que permite que o animal tome sol e se exercite; o curral de manejo, que é cercado, coberto ou sombreado, utilizado para casqueamento, vermifugações, vacinações; o confinamento de cria e recria, que consiste num local onde os cabritos serão confinados, até o momento da venda ou reposição no plantel; sala de ordenha, é uma edificação com meia parede em cerâmica ou azulejo, com pia e rampa (SENAR 2020).

5.6 BEM-ESTAR E A PRODUÇÃO CAPRINA.

O bem-estar dos caprinos leiteiros é uma condição em que o ambiente oferece condições mínimas para que as necessidades de cada animal sejam supridas (Cordeiro *et al.*, 2022).

As condições ambientais que geram estresse, afetam negativamente a produtividade leiteira, bem como a fertilidade dos animais, haja vista, tal situação de desconforto, promover a redução da ingestão de alimentos (Lôbo e Lôbo, 2015).

Qualquer fator ambiental que provoque estresse é considerado um agente estressor. Esses estímulos negativos podem vir em forma de calor, frio, umidade, fome, sede, infecções, dor ou poluição sonora, conforme (Furtado e Dorigan, 2021).

Percebe-se assim, a existência de clara justaposição entre as medidas produtivas e de bem-estar, como crescimento, reprodução e produção de leite. Isso ocorrerá quando houver ambiente favorável, que ajude na adaptação dos animais ao meio. Assim, eles conseguirão manter o seu equilíbrio interno, apesar das variações do meio externo, atingido o estado de homeostase (Cordeiro *et al.*, 2022).

5.6.1 Temperatura e umidade relativa do ar.

Algumas regiões do nordeste brasileiro apresentam altas temperaturas, elevada umidade do ar e radiação solar intensa. Animais adaptados a climas temperado tendem a modificar seu comportamento fisiológico, muitas vezes afetando a ingestão de alimentos e diminuição da produção (Façanha *et al.*, 2012).

Assim, compreende-se que diversos fatores podem influenciar a zona de conforto térmico dos animais, bem como interferir na produção do leite das cabras como, genética, estágio de lactação, fisiologia, clima e elementos nutricionais conforme Ribeiro *et al.* (2008; *apud* Cordeiro *et al.*, 2022).

Dessa forma, considerando que o clima influencia diretamente na produtividade e desempenho dos caprinos leiteiros, faz-se necessário implementar estratégias que minimizem esses impactos e permitam potencializar a produtividade dos rebanhos (Nascimento, 2022).

Uma medida que deve ser implementada desde a concepção do projeto é o sombreamento do galpão, cuja orientação é ser construída no sentido Leste-Oeste, evitando assim, a incidência da radiação solar direta nos animais (SENAR 2020).

Outra alternativa para minimizar o impacto da temperatura ambiente é a instalação de ventiladores nos galpões, pois o vento é importante no arrefecimento do animal, uma vez que acelera a troca calórica entre a superfície do seu corpo e o ar

atmosférico. Isso possibilita a remoção da capa limitante (camada de ar ao redor do corpo) que estará saturada de partículas de água, oriundas do vapor da sudorese e/ou respiração animal (Voltolini, 2011).

5.6.2 Cama no capril

Em literatura lusitana, encontra-se referência à utilização da cama de palha para caprinos leiteiros confinados, cuja principal vantagem é que os animais não ficam mais sujeitos a lesões nas unhas em virtude do material que compõem a cama não ser abrasivo (Canhotilho, 2018).

Os resultados de desempenho animal, das respostas fisiológicas e comportamentais comprovaram a viabilidade técnica da utilização do sistema de camas sobrepostas para criação de cabras (Santos, 2005).

Para utilização na cama do capril, deverá ser utilizado um material não tóxico e não palatável, mantida sempre limpa, evitando proliferação de possíveis doenças conforme Cecchin *et al.* (2014, *apud* Cordeiro *et al.*, 2022).

Em SENAR (2020) encontramos a recomendação para a utilização de feno, palha de arroz, serragem ou maravalha, como substrato da cama utilizada para o confinamento de cabritos.

5.6.3 Enriquecimento ambiental.

Com a domesticação das cabras, elas foram inseridas em um ambiente empobrecido em estímulos. Isso fez com que os animais deixassem de realizar comportamentos típicos da espécie e passassem a desenvolver comportamentos anormais e indesejáveis (Oliveira *et al.*, 2014).

Animais em confinamento são privados de expressar seu comportamento natural, e podem desenvolver quadros de estresse, apresentando comportamentos agonísticos. Dentre os comportamentos indesejados estão: morder, dar cabeçadas, empurrar o cocho, perseguir e autodestruição (Furtado e Dorigan, 2021).

Em experimento com cabras mestiças (Saanen x Boer), verificou-se que a introdução de enriquecimentos ambientais auxiliou na redução de comportamentos sociais agonísticos em sistema de confinamento (Oliveira *et al.*, 2014).

São exemplos de objetos que podem ser utilizados em confinamentos de cabras leiteiras: pneus, garrafas pets com alimentos que proporcionem som, toras de madeira, escovas, música clássica e varal de folhagens (Furtado e Dorigan, 2021).

5.7 CARACTERÍSTICAS DOS DEJETOS CAPRINOS

A urina dos caprinos é rica em nitrogênio, potássio e ácido fosfórico, e pode ser utilizada em hortaliças, vinhedos e hortas de flores. Normalmente, cabras com idade acima de 12 meses tem produção média de 0,78 mL de urina/mL de água ingerida ao dia, e uma produção média de 3,0 litros de urina/animal/dia (Amorim, 2002).

As fezes caprinas são observadas geralmente na forma de pequenas esferas, conhecidas como cíbalos. Sua composição e quantidade dependerá de fatores como a idade, a natureza e quantidade do alimento (Amorim, 2002).

O esterco de caprino é mais sólido e menos aquoso que o dos bovinos e suínos, tem a estrutura mais porosa, permitindo aeração e por essa razão fermenta rapidamente, podendo ser aproveitados na agricultura, após um menor período de "curtição", conforme Henriques (1997, *apud* Araújo, 2010).

Outro fator importante a considerar nas fezes de caprinos é o seu teor de umidade. Observa-se que para animais adultos (acima de 12 meses) as fezes são compostas por 63,1% de umidade. Comparativamente, as fezes de bovinos possuem percentual de 79% de umidade (Amorim, 2002).

Além da utilização do esterco puro como adubo, podemos utilizá-lo em um composto orgânico, semelhante ao produzido em alguns confinamentos de caprinos, de acordo com Mendes (2019). Na tabela 02 podemos observar a composições de pH, C/N, C, N, P, K, Ca e Mg, utilizando-se como exemplo de substrato a serragem.

Tabela 02 Parâmetros físico-químicos e composição da matéria-prima e biofertilizantes

Parâmetros	Esterco	Serragem	Biofertilizante com esterco	Biofertilizante sem esterco
pH.	N.a.	N.a	7.00	7.50
C/N	10.08		9.75	14.47
C (%)	20.27	54.87	21.25	21.70
N (%)	2.01	0.10	3.00	1.50
P (%)	0.57	0.02	3.30	1.30
K (%)	1.10	0.01	1.51	1.74
Ca (%)	0.38	0.31	3.63	3.21
Mg (%)	0.47	0.71	0.87	0.71

Fonte: (Mendes, 2019)

Desta forma, considerando a composição química do esterco caprino, ele se apresenta como excelente adubo orgânico, constituindo uma boa fonte de renda para o criador, conforme Quittet (1982; *apud* Amorim, 2002).

6 CAPÍTULO 2 - O Sistema *Compost Barn*

O *Compost Barn* é um sistema desenvolvido para produção de leite de bovinos em confinamento, sendo criado nos Estados Unidos da América no ano de 1980, no estado da Virgínea. Entretanto, apenas no ano de 2001 o primeiro sistema foi construído, no estado de Minnesota, EUA (Caldato *et al.*, 2020).

Derivado do sistema Loose Housing (habitação maleável, solta), o *compost barn* surgiu com propósito de proporcionar maior conforto, proteção e bem-estar aos animais. Apesar do sistema Free Stall, muito utilizado à época, apresentar baixos índices de incidência de mastite, possuía problemas de irregularidades no piso, o que provocava lesões em animais (Radavelli, 2018).

Entretanto, apenas no ano de 2001, o *compost barn* realmente começou a se expandir pelo mundo, quando já era possível comprovar os reais benefícios na produtividade e qualidade do leite produzido (Alves *et al.*, 2021).

No Brasil, o sistema *compost barn* começou a ser utilizado em março 2012, na Fazenda Santa Andrea, município de Itararé, estado de São Paulo. À época, foi construído um barracão para 50 vacas da raça simental (Silano e Santos, 2012).

Quase que simultaneamente a esse pioneirismo, a Fazenda Cachoeira, em Piracicaba e a Fazenda Paredão, em Cafelândia, ambas em São Paulo, também iniciaram a construção de seus barracões em 2012. Hoje, em muitos países, já ocorre a utilização de *compost barn*, a exemplo de Nova Zelândia, Alemanha, Itália, Canadá, Holanda, Áustria, Dinamarca, Coréia do Sul, e além do Brasil, outros países da América do Sul (SENAR, 2022).

6.1 CARACTERÍSTICAS DO COMPOST BARN

O *Compost Barn* é um sistema de confinamento para vacas leiteiras que visa proporcionar conforto aos animais, gerando em consequência maior sanidade e produtividade. Em linhas gerais, os animais ficam alojados em uma área com cama

coletiva, coberta, com temperatura controlada por ventilação. O esterco produzido sobre a cama onde estão alojados sofre um processo de compostagem juntamente com o material constituinte desse piso (geralmente, maravalha), por isso o termo *Compost barn* (celeiro de compostagem) (SENAR, 2022).

6.1.1 Galpão principal

É a principal estrutura física do sistema e onde as vacas passam a maior parte do tempo, ou seja, quando não estão sendo manejadas. Ele é constituído por uma área de descanso, um corredor de alimentação e uma pista de trato, bem como o lanternim para auxiliar na saída do ar quente (Caldato *et al.*, 2020).

Essa área de descanso é coberta e o piso forrado com maravalha ou similar. A recomendação de lotação é de uma vaca para cada 10 a 20m². Nesse local os animais ficam confinados, porém com certo grau de liberdade para se deitar e caminhar, segundo (Souza, Nogueira e Carvalho, 2023). O local que deve proporcionar o máximo de conforto, através de um piso adequado e uma ventilação controlada para dar conforto térmico às vacas e promover a secagem da cama quando necessário (Caldato *et al.*, 2020).

Ainda sobre essa edificação, a mesma deve ser construída com orientação leste oeste para evitar a radiação solar direta sobre os animais, conforme (Caldato *et al.*, 2020). O pé direito deve ter 5m para haver ventilação correta no interior da instalação conforme Janni *et al.* (2007, *apud* Caldato, 2019).

Não menos importante, deve-se dar atenção ao piso sob a cama, que deve ser construído em chão batido (Fernandes, 2024). A cama geralmente é composta de maravalha ou serragem moída fina, no entanto, outros materiais podem ser usados, como palha de arroz, palha de café, palha de trigo, feno finamente picado, casca de amendoim, bagaço de cana, dentre outros. Entretanto, a granulometria desses materiais deve ser variada, evitando-se assim, a compactação ou super aeração, os quais prejudicam a compostagem (Caldato *et al.*, 2020).

Em consequência do conforto da cama, os animais tendem a permanecer deitados por mais tempo e em suas posições naturais, o que indica que eles estão sentindo-se confortáveis, ou seja, em bom conforto animal (Radavelli, 2018).

Fazendo parte desse galpão, há um corredor destinado à alimentação dos animais, localizado lateralmente ao longo da área de descanso, onde encontramos comedouros e bebedouros dispostos opostamente um ao outro. O acesso ao mesmo

se dá por aberturas na parede que separa esses dois ambientes. O piso é feito em concreto, com ranhuras, e com uma inclinação de 0,5%, para sistema de raspagem, ou de 1%, para sistema flushing. A largura desse corredor deve possibilitar que os animais bebam e comam simultaneamente sem atrapalhar uns aos outros, conforme (Caldato *et al.*, 2020). Já para o comprimento da pista de alimentação deve-se levar em consideração 80 cm lineares por vaca adulta (Caldato, 2019).

Paralelamente à pista de alimentação existe ainda uma pista de trato, por onde ocorre o trânsito de pessoas e implementos para se fazer a fornecimento da alimentação do rebanho nos cochos. Essa pista deve ser de piso concretado e a largura deve ser suficiente para que máquinas possam trabalhar distribuindo a alimentação (Caldato *et al.*, 2020).

6.1.2 Estruturas secundárias

É comum encontrar como anexos ao galpão principal estruturas que darão suporte à produção leiteira. As estruturas mais comuns são a sala de espera, sala de ordenha, pedilúvio e zona de manejo.

A sala ou área de espera é o espaço isolado onde grupos de animais esperam para serem ordenhados. Com capacidade para abrigar de 1 a 1/3 do total de vacas ordenháveis, deve ser sombreado e ventilado, podendo ter a temperatura controlada por ventiladores e se necessário, também com resfriadores por aspersão. O espaço interno deve ser de 1,25 a 1,7 m² por animal (SENAR, 2022). Também podem ser instalados bebedores nos locais de espera da ordenha para propiciar maior conforto (Radavelli, 2018).

A sala de ordenha é uma estrutura destinada à extração do leite das vacas, e precisa ser limpa, ventilada, com rápido acesso e liberação das vacas, e que possibilitem fácil higienização, a fim de garantir qualidade ao leite (Ribeiro, 2021).

Outras estruturas relacionadas a esse processo podem compor o sistema de ordenha: plataforma da sala de ordenha, sala de leite (incluindo o resfriador), sala de máquinas, vestiário, banheiro, área de serviço e escritório (Zopollatto, 2022).

Pedilúvio é uma estrutura ou recipiente destinado à desinfecção, tratamento de doenças ou de forma profilática. Na bovinocultura de leite, é uma ferramenta fundamental na prevenção ou tratamento de enfermidades nos cascos. Deve possuir 0,8m de largura, 3m de comprimento e 0,2m de profundidade para conter 0,1m de lâmina de solução (SENAR, 2022).

A zona de manejo ou área de manejo é o local destinado para instalação de mangueira, brete de contenção, balança, embarcadouro. É também o local de realização de inseminação artificial, diagnóstico de gestação, manejo sanitário e casqueamento (Salman e Pfeifer, 2020).

6.2 MANEJO DE DEJETOS

Os dejetos quando manejados corretamente podem trazer benefícios diretos para o produtor. Os dejetos depositados na pista de alimentação e sala de ordenha, bem como os dejetos na cama de maravalha, se transformam em adubos orgânicos que podem viabilizar as plantações de milho, soja e o pasto, gerando economia para o produtor leiteiro (Muniz *et al.*, 2021).

A fossa é o reservatório transitório, de tamanho menor, com ligação para a esterqueira em leve inclinação. Serve apenas para contenção provisória dos dejetos. Deve ser localizada próxima ao galpão principal (Caldato *et al.*, 2020).

Já esterqueira é a instalação utilizada para armazenamento das fezes e urina retirados diariamente, e que posteriormente, após período de 60 dias, passando por fermentação, poderão ser utilizados em áreas agrícolas, sem risco de contaminação por parasitas e patógenos, bem como da contaminação do lençol freático por compostos orgânicos não estabilizados (Zopollatto, 2022).

A cama no sistema *compost barn* é formada por um substrato composto de maravalha, casca de arroz, casca de café, feno picado, bagaço de cana picado, dentre outros materiais segundo Janni *et al.* (2007, *apud* Caldato *et al.*, 2020). Ela é responsável por receber a urina e as fezes dos animais, bem como, propiciar conforto ao rebanho (Caldato *et al.*, 2020).

É importante que o substrato da cama possua mais de uma granulometria para se evitar uma super aeração ou uma alta compactação da cama. Devido ao volume dos dejetos, é essencial fazer a incorporação dos mesmos à cama utilizando-se maquinário, o que dependendo da taxa de lotação, pode ocorrer de um a dois revolvimentos diários, durante o momento da ordenha (Radavelli, 2018).

A compostagem é o processo em que a matéria orgânica sofre a quebra por ação de microrganismos, com liberação de CO₂, água e calor (de 50 a 65°C). Em um sistema *Compost Barn*, o esterco, a urina e o material usado como cama fornecem os nutrientes essenciais: microrganismos, nitrogênio e umidade, fonte de carbono, respectivamente (SENAR, 2022). O resultado desse processo é um composto rico em

determinados componentes da matéria orgânica como nitrogênio, fósforo, cálcio e magnésio, que passaram da forma orgânica para a inorgânica, se tornando disponíveis às plantas, conforme Reis (2005, *apud* Mendes, 2019).

A quantidade de dejetos depositados diretamente na cama é de 70 a 75% de todo os dejetos produzidos pelos animais (Caldato *et al.*, 2020).

Tabela 03 – Medidas de referência em um sistema *Compost Barn*

ITENS	Medida
Temperatura da cama a 30cm de profundidade	40 a 65°C
Umidade da cama	40 a 60%
Relação carbono:nitrogênio	25:1 a 30:1
Adição de material de cama por vaca/mês	1,5m ³

Fonte: (Caldato *et al.*, 2020)

6.3 CUSTOS DE IMPLANTAÇÃO

Dos itens necessários para construção de um galpão de *compost bar*, os mais onerosos são a mão de obra, os materiais de construção e os equipamentos para montagem de um sistema de ventilação (Souza, Nogueira e Carvalho, 2023).

Para se ter um parâmetro atual, foi pesquisado junto a empresas, qual seria o custo para construção de um *compost barn*. Foi enviado pela empresa Metalconstru – Metalúrgica, que possui em seu portfólio, construção de sistemas *compost barn*, uma estimativa de custo. A referida empresa destaca que os valores podem variar de acordo com cada projeto. Mas informou que os valores de construção de um *compost barn* variam de R\$8.000,00 até R\$15.000,00 por animal alojado.

6.3 BEM-ESTAR

O bem-estar no sistema *Compost Barn* envolve vários fatores, como manejo alimentar, ventilação comportamento natural e manejo de cama, que garantem conforto, saúde e produtividade das vacas leiteiras. Esse tipo de sistema foi projetado para melhorar o ambiente em que os animais vivem, oferecendo um espaço mais confortável (Zopollatto, 2022).

A adequada ingestão de alimentação e água consiste em um fator importante do bem-estar animal. Como os animais são completamente confinados, se faz necessário receberem toda a alimentação no galpão principal.

Após o processo de ordenha, as vacas são encaminhadas para o galpão principal (*compost barn*), no qual ficam livres para se alimentar e descansar, sendo que o alimento delas estará disponível 24 horas por dia (Meinl e Vieira, 2022).

Apesar da dieta dos animais depender de fatores como peso, estado fisiológico, produção leiteira, dentre outros, em geral, as vacas em lactação recebem no cocho o volumoso, que pode ser silagem ou capim *in natura*, recebem sal, e recebem ainda rações concentradas e água (Souza, Nogueira e Carvalho, 2023).

Os bebedouros são instalados na parte interna do corredor de alimentação, com dimensionamento de 20 cm de profundidade e 90cm para cada 15-20 animais. Essa localização do bebedouro visa evitar que alguma água do sistema de bebedouro molhe a cama do *compost barn*. Ainda nesse corredor os animais terão acesso aos cochos que estrarão localizados ao longo da pista de trato. O comprimento dos cochos deve ser de 80cm por animal (Caldato, 2019).

O sistema de ventilação é essencial para reduzir o estresse térmico, especialmente em regiões quentes. O estresse por calor pode reduzir o consumo de alimentos e impactar negativamente a produção de leite (Caldato *et al.*, 2020).

Trabalhando em conjunto com o sistema de ventilação, em algumas fazendas existe o sistema de aspersão, que pode ser posicionado sobre a pista de alimentação e sobre a área de espera para a ordenha, (Souza, Nogueira e Carvalho, 2023).

O *Compost Barn* permite que as vacas se deitem por longos períodos, algo que é crucial para a ruminação e a saúde do animal. Essa liberdade promove um maior bem-estar e melhora na produção (Caldato, 2019).

A cama na área de descanso deve ser manejada regularmente para que continue seca e confortável. Isso também ajuda a prevenir problemas de casco e mastite, doenças comuns em sistemas convencionais (Caldato, 2019).

Uma das formas de se monitorar a qualidade e limpeza das camas é observando o escore de limpeza dos animais. A observação da presença de dejetos impregnados no corpo dos animais alojados pode indicar deficiência na qualidade do manejo da cama. Se a cama não é revolvida regularmente, ou se a taxa de lotação é muito alta, as vacas vão apresentar sujidades no corpo indicando ao produtor que algo está errado no manejo dos dejetos na cama (Caldato *et al.*, 2020).

Escore de Limpeza	1- Limpo	2- Ligeiramente sujo	3- Sujo	4- Muito sujo
Posterior				
Coxa				
Porção Inferior da Pata				
Úbere				
Barriga				

Figura 1. Classificação do escore de higiene de vacas leiteiras

Fonte: Caldato *et al.* (2020).

A umidade na cama deve ser evitada, utilizando-se para isso um maior número de revolvimentos com mais passagens com enxada rotativa na cama, e/ou melhorar a eficiência da ventilação. Também se deve avaliar o excesso de esterco na cama, o que pode indicar alta taxa de lotação animal. Outra medida para controlar a umidade é completar a cama com substrato novo (Muniz *et al.*, 2021).

Se uma cama de *Compost Barn* for mal manejada poderá acarretar os seguintes inconvenientes: ineficiência na compostagem, animais sujos, elevada contagem de células somáticas e aumento na incidência de mastite clínica (Zopollatto, 2022).

7 CAPÍTULO 3 - CONDIÇÕES EDAFOCLIMÁTICAS DA ZONA DA MATA DE PERNAMBUUCO

Localizada entre a Zona Litorânea e o Agreste, a Zona da Mata é uma das regiões mais importantes de Pernambuco, desde o início do período de colonização. Apresenta-se densamente povoada e com uma população predominantemente urbana (Jatobá e Silva, 2022). É constituída por 43 municípios distribuídos em uma

área de 8.395 km². Além disso, com uma população de 1.402.405 habitantes assegura a segunda maior densidade demográfica dentre as regiões de Pernambuco, com 167,0 hab/km² (Mesorregião da Mata Pernambucana, 2024).

O clima da Zona da Mata é o tropical úmido, sendo os totais pluviométricos médios anuais entre 1.200 mm e 2.000 mm (Amaral *et al.*, 2021).

Devido a sua latitude, a Zona da Mata apresenta altas taxas de radiação solar; e devido à proximidade com o litoral, possui elevados índices de umidade relativa do ar (Ribeiro Filho *et al.*, 2005).

De forma semelhante, as temperaturas são relativamente elevadas. As médias anuais giram em torno de 26 °C (Amaral *et al.*, 2021).

A região apresenta solos do tipo massapé e os podzólicos, que podem ser mais ácidos e requerem correção para uso agrícola intensivo. A Zona da Mata de Pernambuco possui predominantemente cultivo da cana-de-açúcar. No entanto, a pecuária ocupa lugar de destaque, pois, além da proximidade do mercado consumidor, fatores como precipitação pluvial, temperatura e luminosidade são bastante favoráveis ao cultivo de plantas, apesar da baixa fertilidade natural do solo (Mendonça, 2016).

A vegetação original era a Mata Atlântica, que foi amplamente devastada pela atividade agrícola, especialmente o cultivo da cana-de-açúcar. Atualmente existem pequenos fragmentos de Mata Atlântica e cultivo da cana-de-açúcar, conforme (Ribeiro Filho *et al.*, 2005).

Na Zona da Mata Norte prevalece a topografia plana, devido às várzeas, que são as áreas planas do campo. Na Zona da Mata Sul, a topografia predominante é constituída de morros ou encostas; e um quadro pluviométrico mais elevado que o da Zona da Mata Norte (Mendonça, 2016).

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os caprinos com maior potencial leiteiro no mundo são animais de raças oriundas de regiões da Europa. E, por terem sido selecionadas ao longo dos anos nessas regiões de clima frio, têm a sua produtividade leiteira dependente de uma ambiência semelhante a do local de origem. Assim, apesar da rusticidade conhecida

dos caprinos, eles não conseguem reproduzir o mesmo padrão de produtividade quando expostos a temperaturas de ambiente altas, como ocorre no Nordeste.

Com relação a novos sistemas de produção, produtores de leite bovino no Brasil, vêm buscando no sistema *compôs barn* uma alternativa de confinamento que promova diminuição de lesões de casco, bem como aumento de produção leiteira, além de proporcionar conforto térmico aos animais. Esse sistema visa fornecer ao rebanho nele alojado um grau de bem-estar elevado, baseado em princípios como controle de temperatura, higiene das instalações, conforto e espaço adequados para o rebanho se alimentar e descansar.

Diante dessas perspectivas, realizou-se um levantamento bibliográfico, com o intuito de analisar as principais características do sistema *compost barn*, destacando os benefícios para a produção leiteira. Na sequência, pesquisou-se sobre a produção de leite caprino e suas peculiaridades diante das condições edafoclimáticas da Zona da Mata de Pernambuco.

Após a análise, entendemos que a hipótese de que o sistema *compost barn* é adaptável a caprinocultura leiteira na Zona da Mata de Pernambuco é aceitável, tendo em vista, que o bem-estar oferecido pelo sistema, como um todo, favorece a expressão do potencial produtivo em caprinos leiteiros especializados. Senão vejamos:

- Segundo Nascimento (2022), a pecuária caprina de confinamento no Nordeste, ocorre em condições estressantes de temperatura, e ainda, a elevada umidade relativa do ar na Zona da Mata, dificulta as trocas de calor entre o animal e o meio. Para minimizar a ação desses agentes estressores pode ser utilizado o mesmo conceito do sistema de resfriamento (ventilação e aspersão) preceituado no *compost barn* favorecendo a diminuição das temperaturas, segundo (Caldato *et al.*, 2020);

- Segundo SENAR (2020), no confinamento de cabras deve-se fazer o fornecimento integral de alimento em cochos e água nos bebedouros já que as mesmas estarão alojadas, o que pode se tornar um problema se não houver manejo correto e instalações adequadas. Pode-se utilizar a mesma dinâmica estabelecida pelo *compost barn*, ou seja, cochos e bebedouros com espaçamento confortável e alimento e água fornecidos de modo que o animal se alimente a hora que desejar, segundo (Meinl e Vieira, 2022).

- Segundo Canhotinho (2018), é benéfica a utilização de camas de serragem para alojar o rebanho caprino confinado. Nesse estudo, foi enfatizado os benefícios da cama à saúde podal dos caprinos. Vimos que a metodologia de utilização de camas de serragem para animais leiteiros confinados já existe dentro do próprio conceito do *compost barn*. Mas além de benefícios à saúde, há reflexo na produtividade animal e na obtenção de adubo orgânico, oriundo da compostagem da cama, segundo (SENAR, 2022). Outro benefício desse processo de compostagem, é a temperatura superficial em camas bem manejadas, 17,8°C, segundo (Zopollatto, 2022).

- Conforme Cordeiro *et al.* (2022), a higiene das instalações, se torna fonte de saúde para os caprinos e de lucro para o produtor. Mas quando as instalações não favorecem condições físicas para um manejo prático, isso torna a tarefa difícil e as vezes ineficiente. Essa dinâmica de higiene é feita no sistema *compost barn* de forma sistemática, ou seja, em tempos pré-determinados ou quando necessário, ocorre o recolhimento dos dejetos do corredor de alimentação, através de raspagem mecânica ou flushing, e depósito dos mesmos em esterqueiras posicionadas a 50 metros das instalações, conforme (Zopollatto, 2022).

- Segundo SENAR (2020), é necessária toda uma infraestrutura física para um confinamento de cabras leiteiras, como sala de ordenha, curral de manejo, pedilúvio, por exemplo. Pode-se utilizar, respeitando-se as proporções, as mesmas instalações existentes no galpão principal e nas estruturas anexas do *compost barn*, citadas por (SENAR, 2022).

- Segundo Amorim (2002), as fezes caprinas possuem teor de umidade de 63,1% enquanto o teor de umidade das fezes bovinas é 79%. Principalmente por esse menor teor de umidade nas fezes, o caprino torna-se uma espécie muito indicada para se alojar em camas do tipo *compost barn*, mais ainda, do que o próprio bovino leiteiro. As vantagens do caprino se devem ao fato de que, como suas fezes são menos úmidas que das vacas, o manejo da cama poderia ocorrer com menor frequência. E ainda, a quantidade de substrato para compor a cama e sua reposição poderia ser em menor quantidade, respeitando-se a relação carbono:nitrogênio. De um modo ou de outro, há uma economia nos custos de manutenção.

- Outra característica do *compost barn*, favorável à sua utilização pela caprinocultura leiteira, é o espaço de alojamento que, em tese, permitiria a instalação de objetos para enriquecimento ambiental. Ou seja, além do conforto físico, a

alimentação de qualidade e a qualquer hora, a higiene das instalações e ambiência térmica adequada, o enriquecimento ambiental aumentaria o bem-estar dos animais.

A partir dessas evidências encontradas, nota-se uma correlação entre o bem-estar promovido pelo sistema *compost barn* e as necessidades dos caprinos para produção de leite na Zona da Mata de Pernambuco. A priori, pode-se perceber que a valorização que o *compost barn* dá ao caráter bem-estar, evidente em seu manejo e infraestruturas, atinge completamente às necessidades de uma produção intensiva de leite caprino, tão exigente quanto a produção de leite bovino, independentemente do local. O que leva ao entendimento de que a hipótese inicial da adequabilidade do *compost barn* para caprinos leiteiros é factível.

Percebe-se que os estudos revisados possuem limitações, porém a continuidade das pesquisas sobre o tema, possibilitará um conhecimento mais abrangente, e complementar ao assunto, principalmente sobre a que ora parece incomum.

O próximo passo é avaliar situações de utilização do *composto barn* para caprinos leiteiros, considerando tipos de cama, altura das camadas, periodicidade de revolvimento, adaptações estruturais e viabilidade econômica, para se chegar a um modelo que seja garantidor do bem-estar animal, que promova um ótimo desempenho dos caprinos nesse tipo de sistema de produção e que seja viável economicamente.

9 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, A. S.; *et al.* Identificação de vacas da raça Holandesa portadoras de alelo recessivo das doenças genéticas CVM, BLAD e DUMPS e genotipagem para β -caseína. In: Editor técnico, PASSOS, L. P. **Anais do XXV Workshop de Iniciação Científica da Embrapa Gado de Leite**. 1. Ed. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, p. 76-80. 2021.

AMARAL, A. J. do *et al.* Potencialidades da Zona da Mata e do Agreste Nordeste para a implantação de sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta. In SOUZA, H. A. de; LEITE, L. F. C.; MEDEIROS, J. C. **Solos sustentáveis para a agricultura no Nordeste**. 1. Ed. Brasília, DF: Embrapa, p. 573-595. 2021.

AMORIM, A. C. **Caracterização dos dejetos de caprinos: reciclagem energética e de nutrientes**. 2002. 108 p. Dissertação (Mestrado em Produção Animal) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista (Unesp), Jaboticabal, 2002.

ARAÚJO, W. B. M. *et al.* **Estrume caprino na composição de substrato para mudas de mamoeiro**. Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, 2010. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cagro/a/6kwbcGMh86wMVJ4cZXFqXVR/#>. Acesso em: 27 jul. 2024.

BRANDÃO, R. M.; *et al.* Caracterização dos sistemas de criação de caprinos e ovinos da Ilha de São Luís no estado do Maranhão, Brasil. **Revista Brasileira de Ciência Veterinária**, v. 29, n. 2, p. 88-94, abr./jun. 2022.

BRIGATTI, A. M. Compost barn e a produtividade leiteira. **Terra Viva**. 2015. Disponível em: <https://www.terraviva.com.br/selectus/agosto2015/2508cb.pdf>. Acesso em: 25 ago. 2024.

CALDATO, A. **Construção de compost barn: tradicional x túnel de vento e nutrição e manejo de vacas leiteiras no período de transição**. 2019. 89 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) — Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2019. Disponível em: <https://locus.ufv.br/items/b86324ad-d25f-4813-9c51-77ee77c9b46b>. Acesso em: 28 ago. 2024.

CALDATO, E. M. R.; *et al.* **Manual técnico de construção e manejo de compost barn para vacas leiteiras**. 1. Ed. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, Pró-Reitoria de Extensão e Cultura, Divisão de Extensão, 2020.

CANOTILHO, C. F. P. A. e C. **Avaliação dos efeitos sobre bem-estar do sobrecrecimento das unhas de cabras leiteiras**: estudos preliminares. 2018. Dissertação (Mestrado Integrado em Medicina Veterinária) – Universidade de Lisboa, Lisboa, Portugal, 2018. Disponível em: <https://www.repository.utl.pt/handle/10400.5/14897>. Acesso em: 03 ago. 2024.

CARVALHO, G. R. *et al.* Caprinocultura de leite no Brasil: perfil, estrutura de produção e clusters. In: **Anais do 16º WORKSHOP PRODUÇÃO DE CAPRINOS NA REGIÃO DA MATA ATLÂNTICA**, Coronel Pacheco, MG: Embrapa, p. 31-45. 2019.

CORDEIRO, C. da C. *et al.* Bem-estar em caprinos leiteiros. **Revista Pubvet**, v. 16, n. 09, p. 1-19, set. 2022.

DELGADO JÚNIOR, I. J.; SIQUEIRA, K. B.; STOCK, L. A. **Produção, composição e processamento de leite de cabra no Brasil**. Circular Técnica 122. EMBRAPA. Juiz de Fora, MG: Embrapa, ago. 2020.

EMBRAPA – EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Cotações: Edição agosto/2024. Disponível em: <https://www.embrapa.br/cim-inteligencia-e-mercado-de-caprinos-e-ovinos/cotacoes>. Acesso em: 10 set. 2024.

FAÇANHA, D. A. E. *et al.* **Características termorreguladoras e desempenho de cabras leiteiras no terço inicial da lactação em clima tropical**. Embrapa Caprinos e Ovinos, 2012. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/951612/caracteristicas-termorreguladoras-e-desempenho-de-cabras-leiteiras-no-terco-inicial-da-lactacao-em-clima-tropical>. Acesso em: 05 ago. 2024.

FERNANDES, H. Compost, do chão ao teto, segredos de um projeto funcional. **Milkpoint**, 2024. Disponível em: <https://www.milkpoint.com.br/colunas/vaca-feliz/compost-do-chao-ao-teto-segredos-de-um-projeto-funcional-237177/>. Acesso em: 05 set. 2024.

FERREIRA, M. I. C.; SILVA, M. R.; FONSECA, J. F. da (org.). Sistemas de Produção de Caprinos Leiteiros. In: Embrapa Caprinos e Ovinos. **Anais do 13º Workshop sobre Produção de Caprinos na Região da Mata Atlântica**. Sobral, CE: Embrapa Caprinos e Ovinos, p. 11-35. 2016.

FUNDAJ – FUNDAÇÃO JOAQUIM NABUCO. Paraíba é o maior produtor de leite de cabra. 2019. Atualizado em 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/fundaj/pt-br/destaques/observa-fundaj-itens/observa-fundaj/padrao-racial-de-ovinos-raca-lacaune/paraiba-e-o-maior-produtor-de-leite-de-cabra>. Acesso em: 02 set. 2024.

FURTADO, A. C.; DORIGAN, C. J. Bem-estar animal e enriquecimento ambiental na criação de cabras leiteiras. **Revista Interdisciplinar de Saúde e Educação**. Ribeirão Preto, v. 2, n. 2, 2021.

GUESINE, G. D. **Sistema compost barn para bovinos leiteiros e seus reflexos nos parâmetros ambientais, desempenho e produção durante o verão em diferentes fases da lactação**. 2020. 129 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Sistemas Agrícolas) — Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2020.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Pesquisa Pecuária Estados. 2022. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pesquisa/18/0>. Acesso em: 02 set. 2024.

JATOBÁ, L.; SILVA, A. F. Estruturação natural de paisagens da zona da mata do estado de Pernambuco. **Revista Ciência Geográfica**, Bauru, v. 26, n. 1, jan./dez. 2022. Disponível em: https://www.agbbauru.org.br/publicacoes/revista/anoXXVI_1/agb_xxvi_1_web/agb_xxvi_1-01.pdf. Acesso em: 10 ago. 2024.

MEDEIROS, L. P. *et al.* **Instalações para caprinos**. 1. Ed. Terezina: EMBRAPA-CPAMN, Teresina: 1998.

MEINL, A. M.; VIEIRA, E. P. O impacto do uso da tecnologia no desempenho da produção leiteira: manejo tradicional, compost barn e free stall. **Revista Ambiente Contábil**, v. 14, n. 1, p. 152–173, jan./jun. 2022.

MELO, S. A. F. *et al.* **Principais raças caprinas leiteiras utilizadas para produção de queijo**. Petrolina. 1. Ed. Petrolina: Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF). Petrolina, 2020.

MENDES, A. K. de S. **Compostagem de serragem com esterco de caprino e os efeitos do composto no sistema solo-planta**. 2019. 68 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas) – Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, 2019.

MENDONÇA, E. A. **Análise da precipitação nas mesorregiões do estado de Pernambuco**. 2016. 106 p. Tese (Doutorado em Recursos Naturais) — Universidade Federal de Campina Grande-CTRN. Campina Grande, 2016.

MESORREGIÃO DA MATA PERNAMBUCANA – Estatísticas. **Site Cidade Brasil**. Disponível em: <https://www.cidade-brasil.com.br/mesorregiao-da-mata-pernambucana.html>. Acesso em: 10 set. 2024.

MUNIZ, E. B. *et al.* Unidade demonstrativa de confinamento compost barn em pequena propriedade de atividade leiteira, no município de Douradina-MS. **Realização**, [S. l.] Universidade Federal da Grande Dourados. v. 8, n. 16, p. 82–96, 2021.

NASCIMENTO, M. E. de L. Influência das variáveis climáticas sobre parâmetros fisiológicos de cabras leiteiras em confinamento, no sertão paraibano. **Revista Principia**. João Pessoa: Instituto Federal de Ciência, Educação e tecnologia da Paraíba v. 59, n. 2, p. 358–370, 2022.

OLIVEIRA, A. P. G. *et al.* Influência do enriquecimento ambiental nos padrões de comportamentos sociais e anormais de cabras em confinamento. **Arquivos de Ciência Veterinária**. Universidade Federal Do Paraná. v. 19, n. 2, 2014. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/veterinary/article/viewFile/36390/26591> Acesso em: 20 ago. 2024.

OLIVEIRA, L. S. **Características e sustentabilidade de sistemas de produção de caprinos leiteiros no Nordeste do Brasil**. 2020. 160 p. Tese (Doutorado em Ciências Agrárias e Veterinárias) – UNESP, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal, SP, 2020.

RADAVELLI, W. M. **Caracterização do sistema compost barn em regiões subtropicais brasileiras**. 2018. 90 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia). Centro de Educação Superior do Oeste, UDESC. Chapecó, SC, 2018.

RIBEIRO FILHO, M. R. *et al* (org.). **Guia de excursão pedológica do XXX Congresso Brasileiro de Ciência do Solo**: solos da zona da mata de Pernambuco [recurso eletrônico]. Recife: Universidade Federal Rural de Pernambuco; Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2005.

RIBEIRO, M. T.; CARVALHO, A. da C. Sala de ordenha. **EMBRAPA**, 2021. Disponível em: https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/criacoes/gado_de_leite/producao/sistemas-de-producao/ordenha-e-refrigeracao/sala-de-ordenha. Acesso em: 06 set. 2024.

SALMAN, A. K. D.; PFEIFER, L. F. M. (Ed.). Ambiência nas instalações para produção de leite. In: **Pecuária leiteira na Amazônia**. Brasília: Embrapa, Cap. 9, p. 203-220. 2020.

SANTOS, C. R. dos. **Conforto térmico ambiental e degradação bioquímica de resíduos na criação de cabras leiteiras em sistema de camas sobrepostas**. 2005. 76 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) – UFV. Viçosa, 2005.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM RURAL. **Caprinocultura**: criação e manejo de caprinos de leite. Brasília: SENAR, 2020.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM RURAL. **Bovinocultura de leite**. Brasília: SENAR, 2022.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM RURAL. **Sistema compost barn**: histórico, características e planejamento. Brasília: SENAR, 2022.

SILANO, C.; SANTOS, M. V. dos. Você sabe o que é um compost barn? **Revista Leite Integral**, 01 dez. 2012. Disponível em: <https://www.revistaleiteintegral.com.br/noticia/voce-sabe-o-que-e-um-compost-barn>. Acesso em: 29 jun. 2024.

SOUZA, J. A.; NOGUEIRA, D. C.; CARVALHO, M. C. **O efeito da ambiência do sistema de Compost Barn na produção de leite**: estudo de caso. 2023. Artigo de Graduação (Tecnologia em Agronegócio) — Faculdade de Tecnologia Prof. José Camargo, Jales, 2023. Artigo apresentado no VII Simpósio de Tecnologia da Fatec Jales – SITEF. Jales, SP, 2023.

VANDERLEI. **Resultados da pesquisa sobre custos de implantação do sistema compost barn**. Mensagem recebida por e-mail: estamos operando com valores médios que partem de R\$ 8.000,00, podendo chegar a R\$ 14.000,00 mil reais por animal alojado. 01 set. 2024.

ZOPOLLATTO, M. **Instalações para bovinocultura leiteira**. 2. ed. Curitiba: SENAR 2022.