

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
FACULDADE DE ENGENHARIA DE ILHA SOLTEIRA
BACHARELADO EM ZOOTECNIA

PABLO HENRIQUE VITORIO

PRODUÇÃO LEITEIRA COMPARATIVA: BRASIL E DINAMARCA SOB A
PERSPECTIVA DE UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Ilha Solteira

2025

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
FACULDADE DE ENGENHARIA DE ILHA SOLTEIRA
BACHARELADO EM ZOOTECNIA

PABLO HENRIQUE VITORIO

PRODUÇÃO LEITEIRA COMPARATIVA: BRASIL E DINAMARCA SOB A
PERSPECTIVA DE UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Trabalho de conclusão de curso
apresentado à Faculdade de Zootecnia
de Ilha Solteira – Unesp como parte dos
requisitos para obtenção do título de
Zootecnista.

Profa. Dra. Renata Negri dos Santos
Orientadora

Ilha Solteira

2025

FICHA CATALOGRÁFICA

Desenvolvido pelo Serviço Técnico de Biblioteca e Documentação

V845p Vitorio, Pablo Henrique.
Produção leiteira comparativa: Brasil e Dinamarca sob a perspectiva de uma
revisão bibliográfica / Pablo Henrique Vitorio. -- Ilha Solteira: [s.n.], 2025
30 f. : il.

Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Zootecnia) - Universidade
Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de Engenharia, Ilha Solteira, 2025

Orientador: Renata Negri dos Santos

Inclui bibliografia

1. Nutrição animal.. 2. Produção leiteira. 3. Sistemas de produção. 4.
Sustentabilidade ambiental. 5. Tecnologias agropecuárias.

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA "JÚLIO DE MESQUITA FILHO"

FACULDADE DE ENGENHARIA - CÂMPUS DE ILHA SOLTEIRA

CURSO DE ZOOTECNIA

ATA DA DEFESA – TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

TÍTULO: "PRODUÇÃO LEITEIRA COMPARATIVA: BRASIL E DINAMARCA SOB A PERSPECTIVA DE UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA".

ALUNA: PABLO HENRIQUE VITORIO – RA 181053209

ORIENTADOR: Profa. Dra. Renta Negri dos Santos

- Aprovado (X) - Reprovado () pela Comissão Examinadora

Comissão Examinadora:

Documento assinado digitalmente
 RENATA NEGRI DOS SANTOS
Data: 06/03/2025 21:38:57-0300
Verifique em <https://validar.itl.gov.br>

Profa. Dra. Renata Negri dos Santos
Presidente (Orientadora)

Documento assinado digitalmente
 DANIEL MONTANHER POLIZEL
Data: 07/03/2025 05:29:10-0300
Verifique em <https://validar.itl.gov.br>

Prof. Dr. Daniel Montanher Polizel

Documento assinado digitalmente
 YASMIN MAGALHAES FORTUNA
Data: 06/03/2025 22:00:33-0300
Verifique em <https://validar.itl.gov.br>

Mestranda Yasmin Magalhães Fortuna

Documento assinado digitalmente
 PABLO HENRIQUE VITORIO
Data: 09/03/2025 09:03:26-0300
Verifique em <https://validar.itl.gov.br>

Aluno: Pablo Henrique Vítório

Ilha Solteira(SP), 06 de março de 2025.

Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira

Cursos: Agronomia, Ciências Biológicas, Eng. Civil, Eng. Elétrica, Eng. Mecânica, Física, Matemática e Zootecnia.
Avenida Brasil Centro, 56 Caixa Postal 31 CEP 15385-000 Ilha Solteira São Paulo Brasil
tel (18) 3743 1100 fax (18) 3742 2735 stcom@adm.feis.unesp.br www.feis.unesp.br

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer a mim, ao Pablo do passado, do presente, e deixar um recado para Pablo do futuro que ele colherá bons frutos do seu desempenho, que por mais difícil que tenha sido, ele permaneceu e concluiu com êxito sua formação de bacharel em Zootecnia e não se deixou vencer pela adversidade do caminho.

Agradeço ao meu pai que sempre me apoiou, aos amigos que também acreditaram em mim, e um gentil agradecimento a minha orientadora Renata Negri dos Santos, que abraçou essa causa comigo. À professora Rosemeire da Silva Filardi, um abraço aconchegante como demonstração da minha gratidão pela sua dedicação e atenção a coordenação do nosso curso para com os docentes.

RESUMO

A revisão bibliográfica compara os sistemas de produção leiteira no Brasil e na Dinamarca, abordando aspectos produtivos, nutricionais, econômicos e ambientais. O Brasil, possui uma produção média de aproximadamente 2.700 litros de leite por vaca ao ano e apresenta sistemas variados que vão do modelo extensivo ao intensivo. A Dinamarca se destaca pela alta eficiência e tecnificação, com uma produção média de 10.000 litros por vaca ao ano. Quanto ao manejo nutricional, no Brasil, predominam pastagens tropicais de menor valor nutritivo, suplementadas com silagem e concentrados em períodos estratégicos. Já na Dinamarca, as pastagens temperadas são complementadas por silagens de alta qualidade e rações balanceadas, em períodos de escassez e no inverno. A utilização de tecnologias de precisão contribui para o elevado desempenho das vacas dinamarquesas. Do ponto de vista econômico, a eficiência produtiva dinamarquesa compensa os elevados custos com insumos. No Brasil, os gastos com alimentação, animais e instalações impactam diretamente a lucratividade com alimentação. O sistema cooperativo dinamarquês é bem estruturado, enquanto o Brasil enfrenta desafios relacionados ao acesso a tecnologias e financiamento. Em termos ambientais, a Dinamarca adotou rigorosas medidas para mitigar emissões de gases de efeito estufa, incluindo um imposto sobre carbono. Enquanto no Brasil, por meio do Plano ABC, busca-se promover práticas sustentáveis e reduzir as emissões no setor agropecuário. Embora a Dinamarca possua um sistema mais eficiente, o Brasil apresenta grande potencial de crescimento, utilizando estratégias como a ampliação do uso de tecnologias nos diversos ramos da cadeia, a qual pode impulsionar a produtividade e a qualidade do leite, aumentando a competitividade do país.

Palavras-chave: Nutrição animal; Produção leiteira; Sistemas de produção; Sustentabilidade ambiental; Tecnologias agropecuárias.

ABSTRACT

The literature review compares dairy production systems in Brazil and Denmark, addressing productive, nutritional, economic, and environmental aspects. Brazil has an average milk production of approximately 2,700 liters per cow per year, with systems ranging from extensive to intensive models. Denmark stands out for its high efficiency and technological advancement, with an average production of 10,000 liters per cow. Regarding nutritional management, tropical pastures with lower nutritional value predominate in Brazil, supplemented with silage and concentrates during strategic periods. In Denmark, temperate pastures are complemented by high-quality silages and balanced rations during scarcity periods and winter. The use of precision technologies is common in Denmark. From an economic perspective, Denmark's productive efficiency offsets the high costs of inputs. In Brazil, expenses related to feed, animals, and facilities directly impact profitability. The Danish cooperative system is well-structured, whereas Brazil faces challenges related to access to technology and financing. In environmental terms, Denmark has adopted strict measures to mitigate greenhouse gas emissions, including a carbon tax. Meanwhile, Brazil, through the ABC Plan, seeks to promote sustainable practices and reduce emissions in the agricultural sector. Although Denmark has a more efficient system, Brazil has significant growth potential by expanding the use of technology across various sectors of the dairy chain. This could boost productivity and milk quality, increasing the country's competitiveness.

Keywords: Agricultural technologies; Animal nutrition; Dairy production; Environmental sustainability; Production systems.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1. Sistema extensivo a pasto.....	12
Figura 2. Sistema extensivo de ordenha.....	12
Figura 3. Sistema intensivo em confinamento.....	14
Figura 4. Sistema intensivo de ordenha.....	15
Figura 5. Mapa da Dinamarca com as principais cidades e regiões.....	16

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	7
2. METODOLOGIA DA REVISÃO SISTEMÁTICA	9
3. REVISÃO DE LITERATURA	10
3.1. SISTEMAS DE PECUÁRIA LEITEIRA	10
3.1.1 Produção leiteira no Brasil	10
3.1.2. Produção leiteira na Dinamarca	15
3.2. Comparação dos Sistemas Nutricionais	18
3.3. Aspectos Econômicos e Sociais	19
3.4. Aspectos Ambientais	20
3.5. Desafios e Perspectivas Futuras	21
3.5.1. Desafios na Dinamarca	22
4. CONCLUSÃO	23
5. REFERÊNCIAS	25

1. INTRODUÇÃO

A produção de leite em nível global deve acompanhar um crescimento anual estimado em 2%, conforme o aumento populacional e a demanda por produtos lácteos, que são essenciais na alimentação de famílias em diversas partes do mundo (FAO, 2024). O consumo de leite e seus derivados pode variar devido a fatores como disponibilidade, hábitos culturais e capacidade econômica das pessoas (GÓMEZ-CORTE *et al.*, 2018). Entre os países com maior produção de leite, a Índia se destaca, com maior produção de leite e maior rebanho bovino. Por outro lado, nações do Subcontinente Indiano, do Mediterrâneo e da África Ocidental apresentam um crescimento mais lento na produção leiteira (FAO, 2024).

Em relação à produtividade, um fator essencial a ser considerado é a eficiência produtiva, que se refere à quantidade de leite produzida em função dos custos nutricionais necessários para a manutenção metabólica animal, a síntese do leite e a recuperação do corpo durante o período de lactação (BONDAN *et al.* 2018). A Genética desempenha um papel crucial na eficiência e na produtividade das vacas leiteiras, com pontos importantes a serem ajustados, como a digestão e absorção de nutrientes, a manutenção do corpo e o uso da energia metabolizável para a produção de leite. Com isso, sendo assim cada animal pode responder de forma distinta ao aumento na produção de leite, influenciado por fatores como a ingestão de ração e fatores climáticos (BAUMAN *et al.*, 1985).

O manejo alimentar e as alterações nas composições dos alimentos impactam principalmente os teores de gordura e proteína, além da alimentação o nível de produção também altera o percentual de sólidos no leite. Além disso, fatores como a ingestão de matéria seca, a fibra alimentar e a relação entre energia e proteína são determinantes para os níveis de gordura e proteína no leite (ALLEN, 2000). Os produtores devem adotar práticas de manejo nutricional que promovam o bem-estar animal, garantindo uma alimentação balanceada para a produção de leite de melhor qualidade, associada a boas práticas de higiene, o que contribui para a valorização do produto (SILVA *et al.*, 2008).

Cada sistema de produção tem características específicas, como o manejo nutricional, os métodos de higiene e os tipos de ordenha, que podem ser mecanizados ou manuais (CUNHA *et al.*, 2008). Além disso, as condições climáticas, como temperatura e umidade, variam conforme a localização da propriedade (QI *et al.*, 2015), e fatores fisiológicos dos animais, como idade na primeira parição e número de partos, também influenciam a produção (CHEGINI *et al.*, 2017).

Segundo o Ministério das Relações Exteriores da Dinamarca (2024) a Dinamarca

é um dos principais produtores de leite na Europa, com uma média de produção de cerca de 776,6 toneladas de leite por dia. A agricultura no país é altamente desenvolvida e eficiente, produzindo uma grande quantidade de alimentos processados, com excedentes exportados para outros mercados. As vacas dinamarquesas são reconhecidas por sua alta produtividade, com uma média de 28,67 quilos de leite por dia (MEJERI/DAIRY, 2019). Atualmente, o país conta com cerca de 3.000 fazendas leiteiras, sendo 12% delas orgânicas (SLAGBOOM *et al.*, 2020; SCHUSTER, 2020). A raça predominante no rebanho dinamarquês é a holandesa, representando cerca de 70% do total (KRISTENSEN *et al.*, 2015; RÄÄF; OLSEN, 2017).

No Brasil, a produção leiteira também é de grande relevância, com o país ocupando posições de destaque no ranking mundial (FAO, 2024). O rebanho bovino é diversificado, incluindo raças especializadas como Holandesa, Jersey e Girolando, além de outras adaptadas ao clima tropical (SILVA *et al.*, 2012). A produção média por vaca no Brasil é estimada em cerca de 6,7 quilos de leite por dia, inferior à dinamarquesa, refletindo diferenças em sistemas de manejo, uso de tecnologias e condições climáticas (CARVALHO, 2017).

Apesar disso, o Brasil apresenta avanços significativos na adoção de tecnologias, como ordenha automatizada, manejo nutricional avançado e genômica, especialmente nas regiões Sul e Sudeste, que concentram a maior parte da produção nacional (ALMEIDA *et al.*, 2021). Além disso, o país vem expandindo a produção de leite orgânico, embora ainda seja um mercado em desenvolvimento quando comparado a países europeus (JUNG; JÚNIOR, 2017).

Diante do exposto, o objetivo do presente estudo é apresentar características de produção leiteira entre o Brasil e a Dinamarca, em relação ao manejo nutricional e a qualidade do leite, sistemas de produção, material genético utilizado nos diferentes países e produção mais eficiente e sustentável.

2. METODOLOGIA DA REVISÃO SISTEMÁTICA

Esta é uma revisão baseada em publicações de artigos e livros e as bases de dados utilizadas foram: Google Acadêmico, Elsevier, Springer, Oxford Academic, Cambridge Core, Nature e Wiley. Foram utilizadas as palavras-chave: produção de leite, vacas holandesas, sistemas de produção, Dinamarca. Apenas artigos e livros publicados entre 1985 até 2024 foram utilizados. O objetivo do presente estudo foi apresentar características da produção leiteira no Brasil em comparação com a Dinamarca.

Para garantir a qualidade e a relevância dos estudos incluídos na revisão, foram definidos critérios rigorosos de inclusão e exclusão. A seleção dos artigos seguiu uma abordagem estruturada, com o objetivo de identificar estudos que contribuíssem significativamente para o tema analisado.

Os critérios de inclusão consideraram aspectos como o tipo de estudo, idioma (inglês e português), período de publicação, disponibilidade e temática. Assim, foram incluídos ensaios experimentais, revisões de literatura e estudos observacionais que apresentavam dados relevantes ao tema. Também foi considerada a qualidade metodológica dos estudos, incluindo delineamento adequado, representatividade das amostras e análise estatística apropriada.

Em contrapartida, foram excluídos da revisão sistemática estudos que não contribuem de forma significativa para o tema. Comentários, editoriais e trabalhos fora do escopo temático foram desconsiderados. Estudos que apresentavam falhas metodológicas graves, como ausência de controle estatístico ou descrição insuficiente dos métodos, também foram excluídos. Por fim, trabalhos disponíveis apenas em forma de resumo ou pôster, sem texto completo, foram eliminados da seleção. Sendo assim foram selecionados 63 artigos dentre esses 35 foram utilizados nessa revisão bibliográfica. Dos quais 18 artigos relatavam a produção de leite na Dinamarca e 17 no Brasil.

3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1. SISTEMAS DE PECUÁRIA LEITEIRA

3.1.1 Produção leiteira no Brasil

O Brasil ocupa o terceiro lugar entre os maiores produtores de leite no mundo, ficando atrás apenas dos Estados Unidos e da Índia, de acordo com a Organização das Nações Unidas para a Alimentação e Agricultura (FAO, 2024). A definição de sistemas de produção varia, no Brasil, o sistema mais comum é o extensivo a pasto, caracterizado por grandes áreas de pastagem e, em geral, baixos índices produtivos (PIZZANI *et al.*, 2009).

A caracterização dos sistemas de produção de leite é fundamental para identificar desafios e implementar projetos regionais. No Brasil, devido à diversidade de sistemas, a escolha das raças e o manejo alimentar são aspectos essenciais para definir os modelos de produção. O país existe um predomínio por animais mestiços das raças Holandesa e Zebu, e há produtores especializados que mantêm raças puras, como Holandês, Jersey, Pardo Suíço, além de zebuínos como Gir e Guzerá, e raças sintéticas, como é o caso da raça Girolando. O manejo varia conforme as raças, o que impede a adoção de um único sistema de produção, dado o grande tamanho territorial do Brasil, com diferentes climas, culturas e recursos (EMBRAPA, 2005).

O modelo extensivo (Figura 1 e 2) de produção de leite tem uma produção média inferior a 1200 litros por lactação e se caracteriza por uma alimentação exclusiva à base de pasto, complementada apenas com sal comum. Os rebanhos são compostos por animais mestiços de raças zebuínas, com grau de sangue inferior a ½ Holandês e Zebuínos. As vacas são ordenhadas uma vez ao dia, com o bezerro permanecendo com a mãe durante toda a lactação, sendo desmamado entre 6 a 8 meses de idade. Machos são vendidos após desmama ou mantidos para abate, enquanto novilhas e vacas descartes seguem para o corte. Este sistema é mais comum nas regiões Norte, Nordeste e Centro- Oeste, com menor frequência nas regiões Sudeste e Sul, e abrange um grande número de produtores informais (PIZZANI *et al.* 2009).



Figura 1: Sistema extensivo a pasto.
Fonte: EMBRAPA (2005)



Figura 2: Sistema extensivo de ordenha.
Fonte: EMBRAPA (2005)

No modelo de produção semi-intensivo, a produção média por vaca ordenhada varia entre 1200 e 2000 litros de leite por lactação, com alimentação predominantemente à base de pasto e suplementação com volumosos durante períodos de menor crescimento das forrageiras tropicais. O uso de concentrados, formulados basicamente com milho, farelo de trigo e farelo de soja, é mais comum em vacas no primeiro terço da lactação. Neste sistema, o aleitamento é geralmente natural, com o desmame entre 8 a 10 meses, embora alguns produtores adotem o aleitamento artificial, deleitando os bezerros entre 2 a 3 meses. A assistência técnica e controle sanitário são limitados, com risco de disseminação de doenças, mas as instalações para ordenha e resfriamento de leite são simples e melhores que no sistema extensivo (ASSIS *et al.*, 2005).

Já no sistema intensivo (Figura 3 e 4) conforme a EMBRAPA (2005), a produção por vaca é superior a 10.500 litros de leite por lactação, sendo a alimentação baseada em ração concentrada e forragens conservadas, como silagem de milho e feno de alfafa. As vacas, geralmente de raças taurinas puras ou com alto grau de sangue Holandês, são mantidas em confinamento parcial ou total e podem ser ordenhadas até três vezes ao dia. O aleitamento é artificial, com o desmame precoce entre 2 a 3 meses. Os machos são descartados cedo, sendo vendidos para abate ou recria, e há um comércio ativo de novilhas e vacas, o que se torna uma importante fonte de renda. Este sistema é caracterizado por um controle sanitário rigoroso e assistência veterinária permanente, o que reduz os riscos de doenças. As instalações são bem estruturadas, especialmente para vacas em lactação, e a assistência técnica é contratada (ASSIS *et al.*, 2005).



Figura 3: Sistema intensivo em confinamento.
Fonte: Acervo pessoal (2024).

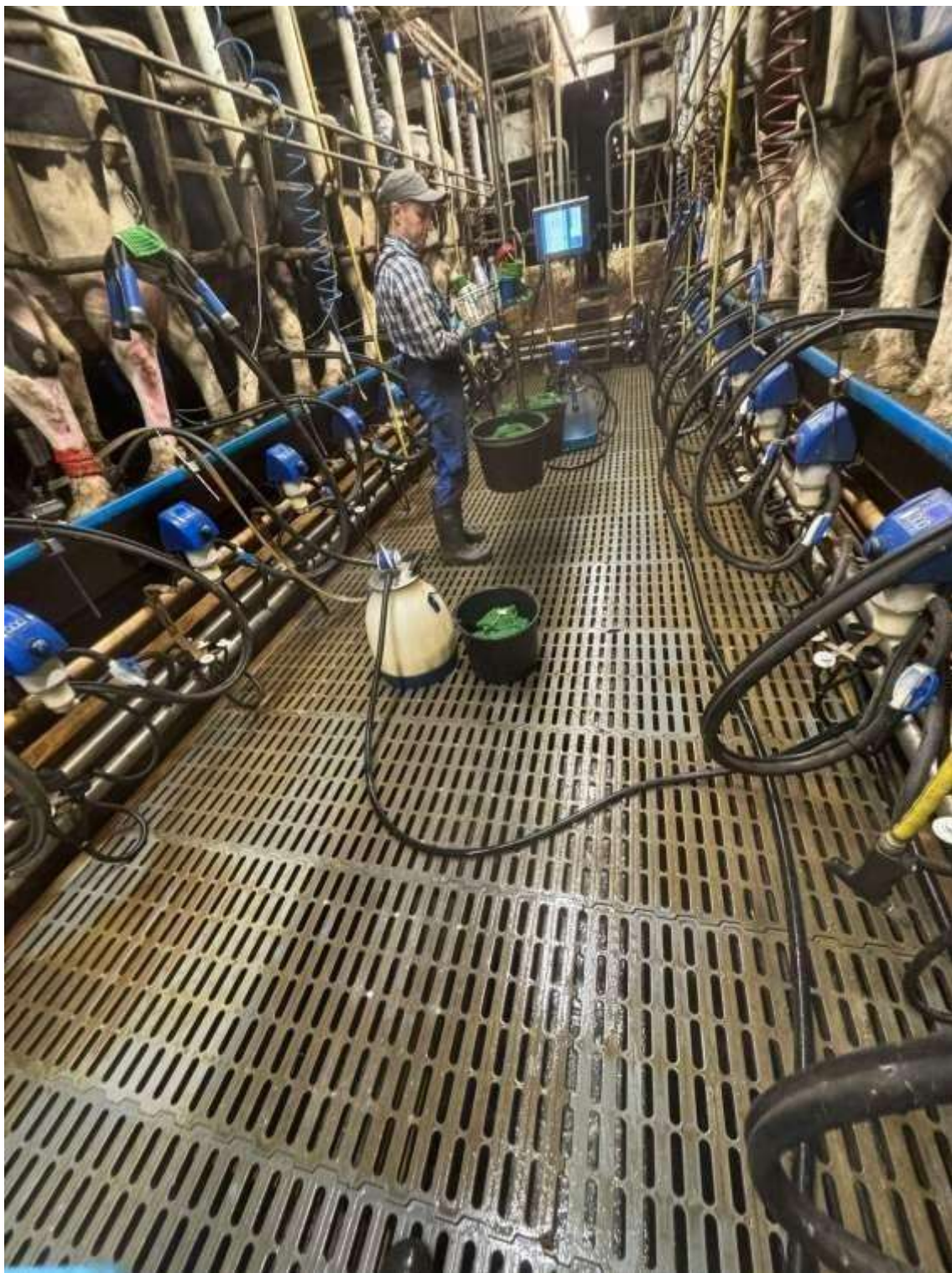


Figura 4: Sistema intensivo de ordenha.
Fonte: Acervo pessoal (2024).

3.1.2. Produção leiteira na Dinamarca

A Dinamarca é uma monarquia com um sistema de governo parlamentarista, tendo a realza como Chefe de Estado, e adota um modelo de produção capitalista. Com uma população de aproximadamente 5,37 milhões de pessoas, o país ocupa a península da Jutlândia e cerca de 400 ilhas, das quais apenas 78 são habitadas. As maiores e mais populosas dessas ilhas são a Zelândia, onde se localiza a capital Copenhague, Funen e a Ilha da Jutlândia do Norte. O clima predominante na Dinamarca é temperado, devido à sua localização na ponta norte da Europa. Os verões são relativamente frescos, com uma temperatura média de 16°C, enquanto os invernos são mais suaves, com média de 0°C (MINISTÉRIO DAS RELAÇÕES EXTERIORES DA DINAMARCA, 2024).



Figura 5 - Mapa da Dinamarca com as principais cidades e regiões.

Fonte: Denmark Map And Other Free Printable International Maps.

Embora apenas 4% da população dinamarquesa esteja empregada no setor agrícola, tanto a agricultura quanto a pecuária são altamente avançadas, tecnificadas e produtivas (AMARAL, 2018). No entanto, cerca de um terço da produção é consumida internamente, com a maior parte sendo exportada para outros países, segundo Ministério das Relações Exteriores da Dinamarca (2024). A produção pecuária, embora relevante, não é tão significativa para a economia quanto a agricultura, que se destaca principalmente nas culturas de trigo, cevada e centeio. Em função de uma proposta da União Europeia para reduzir as taxas de excedentes lácteos, houve uma diminuição no rebanho de gado leiteiro dinamarquês. Contudo, a produção de leite segue sendo uma das principais atividades pecuárias nas cooperativas locais (AMARAL, 2018).

Em 2019, o país contava com mais de 33 mil fazendas produtivas, com destaque para os produtos de carne, leite e pele, sendo parte dessa produção destinada à exportação (SCHUSTER, 2020). Comparando o período de 2005 a 2019, observou-se uma redução no número de fazendas leiteiras, de 6,3 mil para cerca de 3 mil em 2019, com 12% delas sendo orgânicas (SLAGBOOM *et al.*, 2020). Esse dado pode estar relacionado a diversos fatores, como concentração da produção em propriedades maiores e mais tecnificadas, desafios econômicos enfrentados por pequenos produtores e uma crescente demanda por produtos orgânicos, que tem incentivado a adoção de práticas mais sustentáveis.

A Dinamarca é uma das líderes na produção de leite na Europa. Em 2019, foram produzidas 776,6 toneladas de leite (MEJERI/DAIRY, 2019). A raça predominante nos rebanhos leiteiros dinamarqueses é a Holandesa, representando cerca de 70% da produção, também conhecida como Holstein Friesian, originária do norte da Holanda, Friesland e da região sul da Dinamarca, Slesvig Holstein (RÄÄF; OLSEN, 2017).

A raça Holandesa é amplamente escolhida mundialmente, e na Dinamarca não é diferente, devido ao seu alto potencial genético e de produção, além da facilidade de manejo (SILVEIRA, 2020). Os bovinos desta raça são classificados como cosmopolitas, sendo uma das raças leiteiras mais produtivas do planeta (MARTINS e XIMENES, 2010). As vacas Holandesas têm sua primeira cobertura entre 16 a 18 meses de idade, com peso médio de 460 kg, e a gestação dura cerca de 280 dias.

Recentemente, também têm sido feitos cruzamentos com raças especializadas em corte, com o objetivo de melhorar o rendimento de carne que normalmente na raça holandesa é igual a 50% de rendimento de carcaça (SILVEIRA, 2020). No entanto, devido ao seu alto potencial produtivo, os animais Holandeses são mais sensíveis às variações do ambiente em que estão, onde o nível de conforto ou estresse pode impactar

significativamente sua produtividade, desempenho reprodutivo, consumo de alimento e água, além de outros parâmetros fisiológicos e comportamentais (SILVA, 2000; MARTELLO *et al.*, 2004; BAÊTA; SOUZA, 2010).

O manejo alimentar na Dinamarca é composto por pastoreio durante 5 a 6 meses do ano, e alimentação em recinto fechado durante o inverno. As vacas pastam em campos de azevém (*Lolium perenne* L.), e recebem silagem e ração com milho, soja, fava, palha de cevada, centeio, feno e suplemento mineral. A silagem, composta por 50% de azevém, 20% de trevo branco (*Trifolium repens*), 10% de festuca (*Festuca pratensis*), 10% de timothy (*Phleum pratense*) e 10% de grama de prado (*Poa pratensis*), é misturada com a ração em caminhões misturadores e fornecida aos animais após as ordenhas, duas vezes ao dia (VALDARNINI, 2022).

O sucesso de qualquer programa nutricional depende do consumo adequado de alimentos pelas vacas leiteiras. Para garantir isso, não basta oferecer uma ração balanceada, pois fatores relacionados ao manejo diário impactam diretamente o consumo alimentar do animal. O manejo nutricional vai além da formulação da dieta, envolvendo aspectos como manejo pré-parto, condição corporal ao parto, qualidade da forragem, balanceamento da ração, manejo de cochos, disponibilidade de água de boa qualidade, problemas com os cascos, agrupamento de animais e o nível de conforto, entre outros (TOMICICH *et al.*, 2015). O conceito de "exigência nutricional" refere-se à quantidade de cada nutriente necessária para manutenção, crescimento, reprodução ou produção, sendo variável conforme o nível de produção, peso corporal e estágio fisiológico do animal (SALMAN *et al.*, 2011).

3.2. Comparação dos Sistemas Nutricionais

Na Dinamarca, o sistema alimentar predominante é baseado em pastagens de alta qualidade, complementadas por silagens de milho e gramíneas (JOHANNESSEN, 2023). Devido ao clima temperado, as pastagens permanecem nutritivas durante grande parte do ano, o que contribui para uma alta produtividade por vaca, uma vez que o uso de forragens de alta digestibilidade é essencial.

Já no Brasil, devido à diversidade climática, as fontes de alimentação variam consideravelmente (SILVA *et al.*, 2008). A alimentação predominante é baseada em pastagens tropicais, como as braquiárias, tendo um menor valor nutritivo em comparação com as pastagens dinamarquesas. Para compensar essa limitação, muitos produtores brasileiros recorrem à silagem de milho e concentrados proteicos como farelo de soja, além disso, a adoção e utilização de coprodutos regionais como bagaço de cana, polpa cítrica, cevada, casquinha de soja e entre outros coprodutos, são essenciais na nutrição animal, têm se mostrado estratégias eficazes para aumentar a eficiência produtiva e a lucratividade (TOMICH *et al.*, 2015).

A Dinamarca é reconhecida pelo uso de tecnologias de precisão no manejo alimentar e na formulação de dietas (JOHANNESSEN, 2023). O uso de sistemas automatizados de alimentação e programas de formulação é comum, garantindo que as vacas recebam dietas balanceadas, o que otimiza a eficiência alimentar e a produção de leite (BLOMHOFF *et al.*, 2023). Além disso, a rastreabilidade dos alimentos e o monitoramento do consumo individual são práticas amplamente adotadas.

No Brasil, o uso de tecnologias nutricionais ainda está em fase de expansão, com maior presença em grandes propriedades e sistemas de produção intensivos (SILVA *et al.*, 2008). Embora o uso de programas de formulação de dietas e automação no fornecimento de alimentos esteja crescendo, muitos pequenos produtores ainda seguem práticas tradicionais devido ao custo elevado das tecnologias.

O uso do Projeto Balde Cheio tem apresentado um crescimento significativo desde sua criação em 18 de setembro de 1997, na cidade de Quatis (RJ). Seu objetivo principal é a transferência de um pacote abrangente de conhecimentos e tecnologias voltadas para o pequeno produtor de leite, com foco na intensificação sustentável da produção. Esse pacote inclui práticas como a conservação e recuperação da fertilidade do solo, uso de fertilizantes orgânicos, manejo intensivo de pastagens tropicais adubadas e irrigadas, rotação de pastagens, suplementação com volumoso e uréia durante a seca,

realização de exames de brucelose e tuberculose no rebanho, além de iniciativas ambientais, como a reposição de matas ciliares, plantio de árvores para sombreamento e técnicas de irrigação (BORGES *et al.*, 2011).

Essas práticas são complementadas pelo uso de ferramentas de controle zootécnico e econômico, como planilhas para monitoramento produtivo e financeiro, quadros dinâmicos para controle reprodutivo, higienização e qualidade do leite, identificação individual dos animais e estratégias para melhoria genética do rebanho. Também se incluem o registro de dados climáticos (chuvas e temperaturas), aplicação de práticas associativistas e utilização de instrumentos gerenciais, como análises de custos e controle zootécnico (TUPY *et al.*, 2006).

Na Dinamarca, a produção média de leite por vaca é uma das mais altas do mundo, atingindo cerca de 10.000 litros por lactação. Isso é resultado das dietas altamente nutritivas fornecidas e de um manejo eficiente. A qualidade do leite, em termos de teor de gordura e proteína, também é superior, com foco na produção de leite destinado a derivados lácteos de alto valor agregado (BLOMHOFF *et al.*, 2023).

No Brasil, a produção média de leite por vaca é mais baixa, variando entre 2.500 e 6.000 litros por lactação, dependendo do sistema de produção (extensivo ou intensivo). Contudo, os avanços na suplementação alimentar e no manejo nutricional têm impulsionado a eficiência alimentar e a produtividade, especialmente em sistemas mais tecnificados. A qualidade do leite também tem melhorado com a implementação de boas práticas de manejo e tecnologias para controle de qualidade.

3.3. Aspectos Econômicos e Sociais

Custos de alimentação e impacto na rentabilidade na Dinamarca, o alto nível de tecnificação permite maior eficiência alimentar, o que contribui para a redução do custo por litro de leite produzido, apesar do elevado custo dos insumos (BLOMHOFF *et al.*, 2023). Os produtores dinamarqueses têm acesso facilitado a insumos de alta qualidade e tecnologias de ponta, em grande parte devido ao forte apoio de cooperativas e políticas governamentais.

Já no Brasil, o custo de alimentação representa uma parcela significativa dos custos totais de produção, especialmente devido à dependência de concentrados em sistemas intensivos (SOUZA *et al.*, 2022) e o acesso a tecnologias ainda é desigual, com pequenos produtores enfrentando dificuldades devido ao custo elevado e à falta de financiamento adequado (SILVA *et al.*, 2008).

Desafios sociais e econômicos na Dinamarca, a produção leiteira é caracterizada por propriedades de médio a grande porte, geridas por famílias com alto nível de profissionalização (BLOMHOFF *et al.*, 2023). No Brasil, o perfil dos produtores é mais heterogêneo, com grande número de pequenos produtores que dependem da atividade leiteira como principal fonte de renda, desafios relacionados ao financiamento e ao acesso a políticas públicas ainda são obstáculos significativos para o crescimento do setor (SOUZA *et al.*, 2022).

3.4. Aspectos Ambientais

A Dinamarca implementou a "*climate tax*" (imposto climático), com o objetivo de compensar as emissões de carbono da agricultura e promover a transição para práticas mais sustentáveis (GOULDER, 2013). Este imposto faz parte da estratégia nacional do país para reduzir as emissões de gases de efeito estufa (GEE) em 70% até 2030, em comparação com os níveis de 1990. A partir de 2030, o imposto será de 300 coroas dinamarquesas (aproximadamente R\$236) por tonelada de CO₂, o que representa cerca de R\$530 por vaca anualmente. Em 2035, a taxa será aumentada para 750 coroas (aproximadamente R\$592) por tonelada de CO₂ (GOULDER, 2013).

Além disso, o governo oferecerá incentivos para os agricultores que adotarem práticas mais eficientes em termos de carbono, como uma redução de 60% no valor do imposto, o que resultaria em uma cobrança efetiva de 120 coroas (cerca de R\$94) por tonelada de emissões de pecuária por ano (SILVA, 2018). Os recursos gerados pela taxa serão reinvestidos no setor agrícola em iniciativas verdes, tecnologia climática e transformação da produção, com foco nos segmentos que enfrentam maiores desafios na transição (SILVA, 2018).

O Brasil, por sua vez, também assumiu compromissos para mitigar as mudanças climáticas. Durante a COP-15, realizada em Copenhague, o país se comprometeu voluntariamente a reduzir suas emissões de GEE em 36,1% a 38,9% até 2020, o que representaria uma redução de cerca de 1 bilhão de toneladas de CO₂ equivalente (HUQ *et al.*, 2022).

Para alcançar essas metas, o Brasil planejou ações como a redução do desmatamento, com uma meta de redução de 80% na Amazônia e 40% no Cerrado, além de ampliar a eficiência energética e aumentar o uso de biocombustíveis, energias renováveis e hidrelétricas (VIEIRA FILHO, 2018).

No setor agrícola, o Brasil comprometeu-se a adotar práticas sustentáveis, como o manejo adequado das pastagens, a implementação de sistemas agroflorestais (SAFs), a integração lavoura-pecuária-floresta (ILPF) e o uso da fixação biológica de nitrogênio (FBN) (DA REDAÇÃO-AGROANALYSIS, 2017). Essas práticas têm como objetivo reduzir as emissões no setor agrícola e aumentar a eficiência no uso dos recursos naturais, além de melhorar a resiliência dos sistemas produtivos. A Política Nacional sobre Mudanças Climáticas (PNMC) formalizou esses compromissos, estabelecendo o Plano Setorial de Mitigação e Adaptação às Mudanças Climáticas, com foco em uma economia de baixo carbono (VIEIRA FILHO, 2018).

O Brasil também desenvolveu o Plano ABC, que incentiva práticas como a recuperação de pastagens degradadas, o uso de sistemas de plantio direto e a expansão das áreas de florestas plantadas (PLANO, A. B. C., 2012). O governo promove o uso de tecnologias para o tratamento de dejetos animais, visando a geração de energia e compostagem. O Programa ABC disponibiliza recursos financeiros para financiar essas tecnologias, além de oferecer linhas de crédito para os produtores rurais que adotem práticas de baixa emissão de carbono (PLANO, A. B. C., 2012).

Para garantir a eficácia dessas ações, o Brasil está criando mecanismos de monitoramento e certificação dos resultados alcançados, especialmente em relação ao sequestro de carbono no solo e na biomassa, visando não só combater as mudanças climáticas, mas também promover um desenvolvimento sustentável (PLANO, A. B. C., 2012).

3.5. Desafios e Perspectivas Futuras

O cenário brasileiro enfrenta desafios consideráveis que afetam a sustentabilidade e a eficiência da produção agrícola e zootécnica, impactando tanto a produção de alimentos quanto a gestão do setor pecuário. Um dos principais desafios é o clima, caracterizado por variações sazonais e a incidência de eventos climáticos extremos, como secas prolongadas e chuvas intensas. Esses fatores afetam a disponibilidade de forragem, a saúde animal e a produtividade do setor. Além disso, a variabilidade climática pode impactar a qualidade da água e os recursos naturais essenciais para a produção agropecuária, exigindo a implementação de estratégias de adaptação mais robustas, como o uso de sistemas integrados de produção e a adoção de práticas agrícolas mais resilientes.

O uso de recursos genéticos mais adequados, por exemplo a raça Gir Leiteiro e seu cruzamento com a raça Holandês, originando a raça Girolando, são destacados, pois combinam maior produtividade com adaptação ao calor. A escolha de raças adaptadas ao clima local ou o melhoramento genético visando tolerância ao calor são medidas importantes para garantir a sustentabilidade e a eficiência da produção.

Outro desafio significativo é a infraestrutura, especialmente em regiões mais remotas do país. A falta de infraestrutura adequada de transporte, armazenamento e distribuição dificulta a logística de escoamento da produção e o acesso aos mercados, o que aumenta os custos e compromete a competitividade do setor. A estrutura limitada também pode prejudicar a implementação de tecnologias avançadas, como a automação e o monitoramento de animais em tempo real, que poderiam otimizar a gestão da produção e reduzir os impactos ambientais.

A capacitação dos profissionais e produtores rurais também é um desafio considerável. Embora haja avanços na formação de técnicos e zootecnistas, a disseminação de conhecimentos sobre novas práticas de manejo, nutrição animal e o uso de tecnologias emergentes ainda é limitada, especialmente entre pequenos e médios produtores. A falta de acesso a treinamentos e programas de extensão agrícola impede a adoção em larga escala de boas práticas de manejo, impactando a produtividade e a sustentabilidade do setor.

3.5.1. Desafios na Dinamarca

Na Dinamarca, o setor agropecuário enfrenta desafios específicos, com destaque para a dependência de insumos importados. Apesar de ser um país reconhecido por sua agricultura eficiente e sistemas avançados de produção animal, a alta dependência de fertilizantes e rações externas coloca o setor em uma posição vulnerável diante de flutuações nos preços internacionais e possíveis crises de oferta. Esse cenário exige que a Dinamarca busque soluções inovadoras, como a diversificação de fontes de insumos e o incentivo à produção local de recursos agrícolas.

Os regulamentos ambientais e de bem-estar animal também representam desafios significativos na Dinamarca. O país adota políticas rigorosas para garantir práticas sustentáveis e minimizar os impactos ambientais. Embora essas regulamentações sejam importantes para proteger o meio ambiente e a saúde pública, elas podem aumentar os custos de produção e limitar a flexibilidade dos produtores. A implementação de novas

tecnologias e processos inovadores para atender a esses regulamentos pode ser um obstáculo, especialmente para os pequenos produtores que enfrentam dificuldades financeiras.

Globalmente, as tendências futuras apontam para uma crescente busca por soluções tecnológicas e práticas sustentáveis para superar os desafios enfrentados pelos setores agrícola e zootécnico. A adesão e o uso de tecnologias de monitoramento em tempo real têm se mostrado promissores para otimizar a gestão da produção e reduzir custos operacionais. A utilização de sensores, *big data* e inteligência artificial pode melhorar a eficiência alimentar, monitorar a saúde animal e garantir o manejo mais eficiente dos recursos naturais.

Além disso, o foco em práticas agrícolas regenerativas, que promovem a recuperação dos solos e a redução da pegada de carbono, está ganhando força. A agroecologia, que integra a produção de alimentos com a preservação ambiental, deve se expandir, tanto no Brasil quanto na Dinamarca, como uma forma de enfrentar as mudanças climáticas e garantir a sustentabilidade a longo prazo.

A biotecnologia também deve desempenhar um papel crescente, com o desenvolvimento de cultivares mais resistentes, suplementos alimentares inovadores e produtos alimentícios alternativos, como as carnes cultivadas em laboratório, que podem ajudar a atender à demanda crescente por proteína animal sem aumentar o impacto ambiental.

Por fim, as inovações em infraestrutura e logística, como o uso de veículos autônomos para transporte e tecnologias de rastreamento, podem ajudar a resolver os desafios relacionados à distribuição e escoamento da produção, aumentando a eficiência do setor. Assim, os próximos anos podem trazer grandes avanços na produtividade e sustentabilidade, embora desafios específicos de cada país precisem ser enfrentados com adaptações locais e estratégias inovadoras.

4. CONCLUSÃO

A comparação entre os sistemas nutricionais e tecnologias alimentares na produção de leite da Dinamarca e do Brasil evidencia diferenças importantes, determinadas principalmente pelo clima, pelas fontes de alimentação disponíveis e pelo nível de investimento em tecnologias. Enquanto a Dinamarca apresenta um sistema altamente tecnificado e eficiente, o Brasil ainda enfrenta desafios relacionados a questões básicas, como a disponibilidade e qualidade das pastagens e à adoção de tecnologias. No entanto, o potencial de crescimento do setor leiteiro brasileiro é grande, e a maior difusão de tecnologias nutricionais pode contribuir para o aumento da produtividade e da qualidade do leite no país.

REFERÊNCIAS

- ALLEN, M. S. **Effects of diet on short-term regulation of feed intake by lactating dairy cattle.** Journal of Dairy Science, v. 83, n. 7, p. 1598-1624, 2000.
- ALMEIDA, M.; BACHA, C. J. C. **Literatura sobre eficiência na produção leiteira brasileira.** Revista de Política Agrícola, v. 30, n. 1, p. 20, 2021.
- AMARAL, M. **Dinamarca é o país mais orgânico e feliz do mundo.** 2018. Disponível em: <https://www.canalrural.com.br/sites-e-especiais/dinamarca-paismais-organico-feliz-mundo-74712/>.
- ASSIS, A. G. et al. **Sistemas de produção de leite no Brasil.** Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2005. 5 p. 2005.
- BAUMAN, D. E. et al. **Respostas de vacas leiteiras de alta produção ao tratamento de longo prazo com somatotropina pituitária e somatotropina recombinante.** Journal of Dairy Science, v. 68, n. 6, p. 1352-1362, 1985.
- BELL, A. W. **Regulation of organic nutrient metabolism during transition from late pregnancy to early lactation.** Journal of Animal Sciences. 73:2804, 1995.
- BONDAN, C. et al. **Milk composition of Holstein cows: a retrospective study.** Ciência Rural, v. 48, n. 12, p. e20180123, 2018.
- BORGES, A. L. da C. C.; GONÇALVES, L. C.; GOMES, S. P. **Regulação da ingestão de alimentos.** Alimentação de gado de leite, p. 1-25, 2009.
- BORGES, A. M.; RUAS, J. R. M.; ROCHA JÚNIOR, V.R. et al. **Considerações sobre o manejo de fêmeas bovinas F1 e suas relações com as eficiências produtiva e reprodutiva.** Informe Agropecuário, v. 25, p. 47-55, 2004.
- BORGES, A. M. **A nutrição e a eficiência reprodutiva de bovinos.** 43ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, p. 194-209, 2006.
- BORGES A. M.; SATURNINO, H. M. RUAS, J. R. M. et al. **Avaliação da eficiência reprodutiva de diferentes sistemas de produção de leite.** In: III Simpósio de Nutrição e Produção de Gado de Leite, p. 1-12, 2007.
- BORGES, M. S.; GUEDES, C. A. M.; DE ASSIS, R. L. **Um estudo do "projeto balde cheio" como vetor de desenvolvimento sustentável do pequeno produtor de leite.** Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável, 2011.
- BLOMHOFF, R. et al. **Nordic Nutrition Recommendations 2023: integrating environmental aspects.**

Nordic Council of Ministers, 2023.

BRITT, J. H. **Impacts of early postpartum metabolism on follicular development and fertility.** In: American Association of Bovine Practitioners Conference Proceedings. 1991. p. 39-43.

BRITT, J.H. **Impacts of early postpartum metabolism on follicular development and fertility.** The Bovine Practitioner, 24:39, 1992.

CARVALHO, L. A. et al. **Sistema de produção de leite (Zona da Mata Atlântica).** Embrapa Gado de Leite. Sistemas de Produção. Online version.[cited 2012 Nov 8] Available from: <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Leite/LeiteZonadaMataAtlantica/index.htm>, 2003.

CARVALHO, G. R. **Mudanças da produção leiteira na geografia brasileira: o avanço do Sul.** Agropecuária Catarinense, v. 30, n. 2, p. 13-16, 2017.

CHEGINI, A. et al. **Effect of somatic cell count on milk fat and protein in different parities and stages of lactation in Holstein cows.** Acta Agriculturae Slovenica, v. 110, n. 1, p. 37-45, 2017.

CUNHA, R. P. L. et al. **Mastite subclínica e relação da contagem de células somáticas com número de lactações, produção e composição química do leite em vacas da raça Holandesa.** Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia, v. 60, p. 19-24, 2008.

DA REDAÇÃO-AGROANALYSIS, Equipe. **A fixação biológica de nitrogênio (FBN).** AgroANALYSIS, v. 37, n. 8, p. 41-43, 2017.

EUROSTAT. **Collection of cow's milk.** Eurostat, 2022. Disponível em: <https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/tag00037/default/table?lang=en>

FAO, Food Outlook, June 2024, www.fao.org.

GOULDER, L. H. **Interações da política de mudança climática com o sistema tributário.** Energy Economics, v. 40, p. S3-S11, 2013.

GÓMEZ-CORTÉS, P.; JUÁREZ, M.; DE LA FUENTE, M. A. **Milk fatty acids and potential health benefits: An updated vision.** Trends in Food Science & Technology, v. 81, p. 1-9, 2018.

GRUMMER, R.R. **Impact of changes in organic nutrient metabolism on feeding the transition dairy cow.** Journal of Animal Science. 78:2820, 1995.

HUQ, S.; CHANDANI, A.; ANDERSON, S. **COP 15-Revisão e análise.** Instituto Internacional para o Meio Ambiente e Desenvolvimento. <https://www.ied.org/cop-15-review-analysis>, 2010. HERDT, T.H. Fatty liver in dairy cows. The Veterinary Clinics of North America – Food Animal Practice, 1988.

JOHANNESSEN, T. B. et al. **Increase in invasive group A streptococcal infections and emergence of novel, rapidly expanding sub-lineage of the virulent Streptococcus pyogenes M1 clone Denmark, 2023.** Eurosurveillance, v. 28, n. 26, p. 2300291, 2023.

JUNG, C. F.; JÚNIOR, A. A. M. **Produção leiteira no Brasil e características da bovinocultura leiteira no Rio Grande do Sul.** Ágora, Santa Cruz do Sul, v. 19, n. 01, p. 34-47, 2017.

KRISTENSEN, T.; PEDERSEN, S. **Organic dairy cow feeding with emphasis on Danish conditions.** Hovi, M., et al, p. 134-140, 2001.

MEJERI/DAIRY. Mejeristatistikken 2019. **Copenhagen, Dinamarca: Danish Agriculture & Food Council.** 48p. jun, 2019. Disponível em: <https://mejeri.dk/media/wgmnyop/mejeristatistik-2019.pdf>
Acesso em: 30 dez. 2024.

MINISTÉRIO DAS RELAÇÕES EXTERIORES DA DINAMARCA (Dinamarca). **Clima.** 2024.
Disponível em: <https://brasilien.um.dk/pt/sobre-a-dinamarca/dinamarca-em-geral/clima/>. Acesso em: 18 jan. 2025.

PIRES et al. **Interrelações entre nutrição e reprodução: fatores que potencializam o desempenho reprodutivo.** I SIMBOV - I Simpósio Matogrossense de bovinocultura de corte, 2011.

PIZZANI, R. et al. **Produção de Leite a Pasto: a importância do Pastoreio Rotativo.** Cadernos de Agroecologia [Volumes 1 (2006) a 12 (2017)], v. 4, n. 1, 2009.

PLANO, A. B. C. **Plano setorial de mitigação e de adaptação às mudanças climáticas para a consolidação de uma economia de baixa emissão de carbono na agricultura.** Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2012.

QI, L.; BRAVO-URETA, B. E.; CABRERA, V. E. **From cold to hot: Climatic effects and productivity in Wisconsin dairy farms.** Journal of Dairy Science, v. 98, n. 12, p. 8664-8677, 2015.

RÄÄF, A.; OLSEN, R. S. **The effect of meloxicam treatment after disbudding on pain-related behaviours and weight gain in Danish Holstein calves. A Comparative Study between one day and four days of treatment.** In: University of Copenhagen, Faculty of Health Sciences, Department of Clinical Veterinary Medicine, 2017. p. 29.

RUAS, J. R. M.; SILVA, M. A.; FERREIRA, J. J. et al. **Desempenho produtivo e reprodutivo de vacas F1 Holandês x Zebu em rebanhos da EPAMIG.** 6º Encontro de Produtores de Gado Leiteiro F1, p. 146-183, 2008.

TOMICH, T. R. et al. **Nutrição de precisão na pecuária leiteira.** Cadernos Técnicos de Veterinária e

Zootecnia, n. 79, p. 54-72, 2015.2015.

TUPY, O.; PRIMAVESI, O.; DE CAMARGO, A. C. **Avaliação dos impactos econômicos, sociais e ambientais de tecnologias da Embrapa Pecuária Sudeste. Técnicas de produção intensiva aplicadas a propriedades familiares produtoras de leite.** São Carlos, SP: Embrapa Pecuária Sudeste, 2006.

SALMAN, A. K. D.; OSMARI, E. K.; SANTOS, M. G. R. **Manual prático para formulação de ração para vacas leiteiras.** Embrapa Rondônia, 2011.

SCHUSTER, J. C. et al. **Revisão convidada: Abordagem acadêmica e aplicada para avaliar a longevidade em vacas leiteiras.** Journal of Dairy Science, v. 103, n. 12, p. 11008-11024, 2020.

SILVA, J. E. da et al. **Effect of somatic cell count on milk yield and milk components in Holstein cows in a semi-arid climate in Brazil.** Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal, v. 19, p. 391-402, 2018.

SILVA, H. W.; GUIMARÃES, C. R. B.; OLIVEIRA, T. S. **Aspectos da exploração da caprinocultura leiteira no Brasil.** Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável, 2012.

SLAGBOOM, M. et al. **Possibilities for a specific breeding program for organic dairy production.** Journal of Dairy Science, v. 103, n. 7, p. 6332-6345, 2020.

VALDARNINI, G. P. **Produção leiteira na Dinamarca: estudo de caso de uma fazenda orgânica no município de Aabenraa.** Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Zootecnia) - Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, 2022.

VIEIRA FILHO, J. E. R. **Efeito poupa-terra e ganhos de produção no setor agropecuário brasileiro.** Texto para Discussão, 2018.

VIALLI, A. **Política fiscal verde.** Desvio de Rota, p. 22, n. 90, p. 10-15, 2014.