

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “Júlio de Mesquita Filho”
Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira**

GABRIELLA PEREIRA VALDARNINI

**Produção leiteira na Dinamarca: estudo de caso de
uma fazenda orgânica no município de Aabenraa**

**ILHA SOLTEIRA - SP
2022**

GABRIELLA PEREIRA VALDARNINI

**Produção leiteira na Dinamarca: estudo de caso de
uma fazenda orgânica no município de Aabenraa**

Orientador: *Marcos Chiquitelli Neto*

**Trabalho de graduação
apresentado à Faculdade de
Engenharia de Ilha Solteira -
UNESP, como parte dos
requisitos para obtenção do grau
de Zootecnista.**

**ILHA SOLTEIRA - SP
2022**

FICHA CATALOGRÁFICA
Desenvolvido pelo Serviço Técnico de Biblioteca e Documentação

V144p Valdarnini, Gabriella Pereira.
Produção leiteira na Dinamarca: estudo de caso de uma fazenda orgânica no município de Aabenraa / Gabriella Pereira Valdarnini. -- Ilha Solteira: [s.n.], 2022
39 f. : il.

Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Zootecnia) - Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, 2022

Orientador: Marcos Chiquitelli Neto
Inclui bibliografia

1. Produção de Leite. 2. Vacas holandesas. 3. Produção orgânica. 4. Dinamarca.



Raiane da Silva Santos

Supervisora Técnica de Seção
Seção Técnica de Referência, Atendimento ao usuário e Documentação
Diretoria Técnica de Biblioteca e Documentação
CRB/8 - 9999

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”

FACULDADE DE ENGENHARIA - CAMPUS DE ILHA SOLTEIRA

CURSO DE ZOOTECNIA

ATA DA DEFESA – TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

TÍTULO: Produção leiteira na Dinamarca: estudo de caso de uma fazenda orgânica no município de Aabenraa

ALUNO: Gabriella Pereira Valdarnini RA: 142054429

ORIENTADOR: Marcos Chiquitelli Neto

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

Comissão Examinadora:



Prof. Dr. Marcos Chiquitelli Neto

Presidente (Orientador)



Prof. Dr. Alan Peres Ferraz de Melo



Médico Veterinário: Robson Dourado



Aluno: Gabriella Pereira Valdarnini

DEDICO

Aos meus pais, Alexandre e Maria Aparecida, e minha avó Maria Rosa pelo apoio incondicional durante todos os anos da minha graduação.

Agradecimentos

Agradeço primeiramente ao meu pai, Alexandre, e à minha mãe, Maria Aparecida, por tudo que me proporcionaram desde sempre, todo auxílio financeiro e estrutural que possibilitou o acontecimento dessa graduação.

A minha avó paterna, Maria Rosa, pelo amor e dedicação a mim desde o começo da minha vida, sem o seu apoio nunca chegaria aonde estou agora.

Às minhas amigas de São Paulo, que me apoiaram em minhas decisões e mudanças, Renata Gardim, Michelle Saloum e Carolina Novaes, por serem pessoas que sempre me acolhiam independente do lugar que eu estava.

Aos meus amigos que ganhei em Ilha Solteira, que fizeram a faculdade ser a melhor fase da minha vida. Especialmente aos meus amigos de turma Auara Magalhães, Bruno Yabuki, Camila de Oliveira, Lais Gonzaga, Nathália Molinaro e Mariana Pádua, que estiveram comigo até o fim.

Agradeço a A.A. Batera do Inferno, por todos os ensaios, trabalhos, viagens, apresentações e carnavais durante minha trajetória na associação. Por todo apoio que me deram quando estava passando pela fase mais difícil da minha vida, sou imensamente grata aos amigos que adquiri e que levarei para a vida.

Ao Departamento de Zootecnia e a todos os seus professores, pelos seus ensinamentos durante o período de graduação. Especialmente ao meu orientador Dr. Marcos Chiquitelli Neto, pela ajuda e conselhos, fazendo possível a realização deste trabalho.

Ao Dan Torp Jepsen, ao seu pai Peter Jepsen, e todos os funcionários da fazenda Bøgegaard, por toda ajuda necessária durante este trabalho e pela felicidade em ensinar, fazendo com que me apaixonasse ainda mais pela profissão.

Agradeço a todas as pessoas que passaram na minha vida, que direta e indiretamente me fizeram chegar até aqui, me apoiaram e foram essenciais para o meu crescimento.

RESUMO

Atualmente a pecuária leiteira tem se destacado no agronegócio mundial por representar um papel importante para a alimentação humana, e na Dinamarca estão localizadas as propriedades que mais produzem leite em toda a Europa. Muitos são os fatores que podem interferir na qualidade e composição do leite, desta forma, o objetivo do presente estudo foi apresentar características de uma produção leiteira orgânica na Dinamarca, avaliando produção e composição do leite de vacas Holandesas em relação aos sistemas de produção, estação do ano e ordem de lactação. Os dados estudados foram fornecidos por uma fazenda orgânica localizada na cidade de Rødekro, na região sul da Dinamarca. Foram avaliadas as variáveis produção de leite, porcentagem de gordura e porcentagem de proteína em vacas da raça Holandesa com períodos de lactação de 4 a 84 dias e maiores que 84 dias, sob a influência dos sistemas de confinamento e pastagem, estação do ano (primavera, verão, outono e inverno) e ordem de lactação (primíparas, secundíparas e múltíparas). Os valores de produção de leite que se realçam se dão em sistema de confinamento, múltíparas, e no inverno, para o período de lactação de 4-84 dias. Para a gordura no leite, destacam-se valores que se dão múltíparas, em confinamento e no inverno, para período de lactação maior que 84 dias. Já para a variável proteína no leite, os valores se sobressaem quando são observados em secundíparas, em confinamento, no outono, para período de lactação maior que 84 dias.

Palavras chaves: produção de leite, vacas holandesas, produção orgânica, Dinamarca

ABSTRACT

Nowadays, dairy farming has stood out in the world agribusiness for representing an important role for human feeding, and in Denmark are located the properties that most produce milk in all Europe. There are many factors that can interfere with the quality and composition of milk; thus, the objective of the present study was to present characteristics of an organic dairy production in Denmark, evaluating production and milk composition of Holstein cows and relate to two production systems, season, and lactation. The data studied were provided by an organic farm located in the town of Røddekro, in the southern region of Denmark. The variables "milk production", "fat percentage" and "protein percentage" were evaluated in Holstein cows with lactation periods from 4 to 84 days and longer than 84 days, under the influence of confinement and pasture systems, season of the year (spring, summer, autumn and winter) and lactation (primiparous, secundiparous and multiparous). The "milk production" values that stand out are given in confinement, multiparous, and in winter, for the lactation period of 4-84 days. For "fat percentage", values that are given to multiparous, in confinement and in winter, for lactation period greater than 84 days, stand out. As for the "protein percentage", the values stand out when they are observed in secundiparous, in confinement, in autumn, for a lactation period longer than 84 days.

Keywords: milk production, Holstein cows, organic production, Denmark

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	10
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	12
2.1. Dinamarca.....	12
2.2 Vacas Holandesas.....	13
2.3. Produção Orgânica.....	14
2.4. Respostas Fisiológicas.....	15
2.5. Composição do Leite.....	17
3. MATERIAIS E MÉTODOS.....	19
3.1. Local e instalações.....	19
3.2. Alimentação.....	20
3.3. Manejo e animais.....	21
3.4. Dados Coletados.....	22
3.5. Variáveis analisadas.....	22
4. RESULTADOS.....	23
5. DISCUSSÃO.....	29
6. CONCLUSÃO.....	32
7. REFERÊNCIAS.....	33

1. INTRODUÇÃO

Atualmente a pecuária leiteira tem se destacado no agronegócio mundial, por representar um papel importante para a alimentação humana. Este setor além de proporcionar alimentos com alto valor nutricional, pois é rico em nutrientes essenciais para o desenvolvimento humano, é um grande gerador de emprego e renda para a população, desse modo aumentando o produto interno bruto (PIB) de diversos países (GÓMEZ-CORTÉS; JUÁREZ; DE LA FUENTE, 2018).

Cada sistema de produção possui diferentes características de coleta de leite, por exemplo, manejo nutricional, métodos de higiene e sanidade, ordenha mecanizada ou manual (CUNHA *et al.*, 2008), além dos efeitos climáticos, temperatura e umidade, que variam de acordo com a localização da propriedade (QI *et al.* 2015), e os fatores fisiológicos dos animais, como idade ao primeiro parto, ordem de parto e lactação (CHEGINI *et al.*, 2017).

A Dinamarca é um dos países que mais produz leite na Europa, com média de produção de aproximadamente 776,6 toneladas de leite por dia. A agricultura dinamarquesa é bem desenvolvida e eficiente, produzindo uma considerável quantidade de produtos alimentícios manufaturados, sendo os excedentes exportados para outros países (DINAMARCA, 2020).

As vacas mais produtivas, considerando a média por país, também estão localizadas neste território, com produção média de 28,67 quilos de leite por dia (MEJERI/DAIRY, 2019). Atualmente o país possui cerca de 3 mil fazendas produtoras de leite em seu território, sendo 12% destas produtoras orgânicas (SLAGBOOM *et al.*, 2020; RIDDER, 2020). A raça dominante dos rebanhos leiteiros do país, cerca de 70% (KRISTENSEN *et al.*, 2015), são as vacas Holandesas (RÄÄF; OLSEN, 2017).

Muitos são os fatores que podem interferir na qualidade e composição do leite, e que devem ser considerados para uma boa compreensão durante a análise do leite. Para parâmetros de qualidade incluem-se fatores de higiene e sanidade dos animais, sala de ordenha, tipo de ordenha e armazenamento. Entre as principais causas que afetam a composição do leite estão o manejo nutricional, sanidade do rebanho, saúde do úbere, raça, estação do ano, estágio

de lactação e número de partos (AULDIST *et al.* 1998; NORO *et al.* 2006, HECK *et al.* 2009, LAMBERTZ *et al.* 2014; BONDAN *et al.* 2018).

O manejo alimentar e a mudança nas composições dos alimentos levam a mudanças principalmente nos teores de gordura e proteína do leite. Além disso, a quantidade de matéria seca ingerida, fibra alimentar e relação energia/proteína são considerados os principais fatores que influenciam o teor de gordura e proteína do leite (ALLEN, 2000).

Além da quantidade de leite produzida, a composição do leite e suas propriedades (gordura, proteína, lactose, sólidos totais e contagem de células somáticas) são de grande importância para a produção. Para o produtor, é de grande valor a qualidade do leite cru, interferindo diretamente no preço pago pela matéria-prima. (DÜRR *et al.* 2004; DOBRANIÉ *et al.*, 2008).

Diante do exposto, o objetivo do presente estudo foi apresentar características de uma produção leiteira orgânica na Dinamarca, no município de Aabenraa; e avaliar produção e composição do leite de vacas Holandesas em relação aos sistemas de produção, estação do ano e ordem de lactação.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Dinamarca

A Dinamarca (Figura 1) é um país monarquista com a realeza como Chefe de Estado, com governo parlamentarista e modelo de produção capitalista. Com cerca de 5,37 milhões de habitantes, o país abrange a península da Jutlândia e cerca de 400 ilhas, sendo apenas 78 destas habitadas. Destas, as maiores e mais densamente povoadas são a Zelândia, na qual está situada a capital Copenhague, Funen, e a Ilha da Jutlândia do Norte (DINAMARCA,2020). O clima predominante é o temperado, isto devido a sua posição na ponta do continente Europeu. Proporcionando verões mais frios, com temperatura média de 16°C, e invernos mais amenos, com média de 0° C (DINAMARCA, 2020).

Figura 1 - Mapa Dinamarca retratando as principais cidades e regiões



Fonte: Denmark Map And Other Free Printable International Maps Disponível em: <https://www.prntr.com/denmark-map.html>. Acesso em: 06. dez. 2021.

Apesar de empregar apenas 4% da população, a agricultura e pecuária deste país é altamente desenvolvida, tecnicada e produtiva, porém apenas um terço do que se produz é consumido pela população dinamarquesa, sendo a maior parte exportados para outros países (DINAMARCA, 2020). No ano de

2019, foram exportados mais de 3 bilhões de coroas dinamarquesas de produtos orgânicos, sendo 2,4 bilhões exportados para a Europa (STATBANK, 2021).

A produção pecuária não é tão significativa para a economia quanto a agricultura, onde as atividades de cultivo de trigo, cevada e centeio possuem maior destaque. Em razão de uma proposta feita pela União Europeia de reduzir os valores das taxas de excedentes lácteos, houve uma redução do rebanho de gado leiteiro do país. Entretanto, a produção leiteira continua sendo umas das mais importantes atividades pecuárias desenvolvidas pelas cooperativas locais (AMARAL, 2018).

No ano de 2019, havia mais de 33 mil fazendas produtivas no país, os principais produtos produzidos eram carne, pele e leite, parte destes sendo dedicados à exportação (RIDDER, 2020). Comparando o período de 2005 a 2019, constatou-se que o número de fazendas leiteiras no país diminuiu, de 6,3 mil para aproximadamente 3 mil em 2019, sendo 12% destas orgânicas (SLAGBOOM *et al.*, 2020).

A Dinamarca é um dos países que mais produz leite na Europa, de acordo com o censo anual de produção leiteira, de acordo com o censo anual de produção leiteira de 2019, neste ano foram produzidas 776,6 toneladas de leite (MEJERI/DAIRY, 2019).

A quantidade de leite total entregue a laticínios no ano de 2018 foi cerca de 157 milhões de toneladas, sendo 5,6 milhões entregue pela Dinamarca. Os países próximos, Noruega, Suécia e Alemanha entregaram 1,5 milhões, 2,7 milhões e 32,4 milhões de toneladas de leite, respectivamente. A Alemanha é um dos maiores produtores mundiais atualmente (EUROSTAT, 2022).

A raça dominante dos rebanhos leiteiros dinamarqueses são as vacas Holandesas, cerca de 70% (RYK, 2013), também conhecidas como Holstein Friesian. Estes animais têm origem no Norte da Holanda, Friesland e na região do sul da Dinamarca, conhecida como região de Slesvig Holstein (RÄÄF; OLSEN, 2017).

2.2. Vacas Holandesas

A raça Holandesa é a mais utilizada, mundialmente, por produtores de leite, devido ao seu alto potencial genético, produtivo e pela sua facilidade de

manejo (SILVEIRA, 2020). O gado holandês é considerado uma raça cosmopolita, sendo uma das raças leiteiras com maior potencial produtivo do mundo (MARTINS e XIMENES, 2010).

As características produtivas gerais destes animais são, primeira cobertura realizada aos 16 a 18 meses de idade, com peso médio de 460 kg e gestação de aproximadamente 280 dias. Além da aptidão leiteira, elas são utilizadas em cruzamentos genéticos, principalmente entre raças zebuínas em países com clima tropical, e, atualmente, vem sendo realizados cruzamentos entre raças especializadas de corte com o intuito de aumentar o rendimento de carne, promovendo o surgimento de linhagens de melhor rendimento ao abate (SILVEIRA, 2020).

Porém, animais com alto potencial genético e com alta produtividade, são mais sensíveis às mudanças externas que possam ocorrer no espaço onde vivem. Dependendo do nível de conforto ou estresse promovido pelo ambiente pode exercer grande influência, positiva ou negativa, sobre o seu desempenho reprodutivo, produtividade, consumo alimentar, consumo de água, parâmetros fisiológicos e comportamentais. (SILVA, 2000; MARTELLO *et al.*, 2004; BAÊTA; SOUZA, 2010).

2.3. Produção Orgânica

De acordo com o Plano de Ação Orgânico (2015) promovido pelo Ministério da Alimentação, Agricultura e Pesca da Dinamarca, a Dinamarca foi o primeiro país do mundo a desenvolver e implementar regras para a agricultura orgânica, um logotipo nacional e um sistema de inspeção (ORGANIC PLAN ACTION FOR DENMARK, 2015).

Com o constante crescimento da demanda por alimentos orgânicos, o governo dinamarquês apresentou um Plano de Ação Orgânico em janeiro de 2015, com objetivo principal de dobrar a área cultivada organicamente até 2020 em relação ao nível de 2007. O plano pretendia que o setor público liderasse o caminho, fazendo a transição para a produção orgânica em terras públicas e apoiando as cozinhas do setor público para que se tornassem orgânicas. A Dinamarca alcançou um rápido crescimento na produção de produtos orgânicos

e está em uma posição de liderança global (ORGANIC PLAN ACTION FOR DENMARK, 2015).

A produção de leite orgânico na União Europeia quase duplicou desde 2007 para atender à crescente demanda de leite e produtos lácteos; em 2017, a produção de leite estava em torno de 4,4 milhões de toneladas, constituindo quase 3,0% da produção total de leite (WILLER, LERNOUD, 2018).

A produção de leite orgânico é caracterizada por dietas com alto teor de volumoso à base de alimentos cultivados pela própria propriedade, acesso a pasto no verão, abrigo adequado no inverno e uso restritivo de aditivos promotores de crescimento (EC, 2007). Neste tipo de sistema produtivo, a saúde e o bem-estar animal são proporcionados por meio de ações preventivas, como o uso de raças adequadas, alimentação, sistema de manejo e alojamento adequados (THOMASSEN *et al.* 2008; RICHERT *et al.* 2013; VAN WAGENBERG *et al.* 2016).

A produção de leite tem sido o motor do desenvolvimento orgânico, representando cerca de 20% da produção total de leite dinamarquês em 2019, sendo o setor lácteo o maior setor orgânico do país. Em 2019, foram produzidas cerca de 156 toneladas de leite orgânico para consumo, e em torno de 199,4 toneladas direcionadas para a produção de produtos lácteos, como o queijo, manteiga e bebidas à base de leite (MEJERI/DAIRY, 2019).

O número de fazendas orgânicas na Dinamarca cresceu entre 2010 e 2019, totalizando 421 fazendas produtoras de leite orgânico em 2019 (RIDDER, 2020; MEJERI/DAIRY, 2019).

2.4. Respostas Fisiológicas

Os animais reagem a agentes estressores ambientais com alterações fisiológicas e comportamentais, isto dependendo da intensidade e duração destes fatores (BIANCA, 1973). Sabe-se que os animais buscam por condições que lhe são benéficas e que demandam menos gasto energético. Estes fatores estressantes podem estar relacionados a questões alimentares, manejo, genética, raça, período de lactação, escore corporal, idade ao primeiro parto, estágio nutricional, sanitário, conforto térmico, estação do ano ao parto, ordem de lactação, entre outros. (BARBOSA *et al.*, 1999; PERISSINOTTO, 2003;

COLDEBELLA *et al.*, 2003 MATARAZZO, 2004; MAGALHÃES *et al.*, 2006; NORO *et al.*, 2006; NASCIMENTO, *et al.* 2013).

Diversas são as fontes que influenciam e prejudicam a vida produtiva dos animais. A mudanças sazonais na produtividade leiteira são devido a alterações de temperatura e umidade, podendo ser causada pela baixa ingestão de matéria seca ou pela variação na qualidade e quantidade de alimento fornecido (BOHMANOVA *et al.*, 2007). Por esse motivo, é fundamental que se dê atenção necessária ao ambiente em que o animal vive, pois uma vez que vacas com alto potencial genético e produtivo não estejam inseridas em um ambiente favorável, elas podem não expressar todo o seu potencial devido ao estresse térmico. Também é necessária atenção ao manejo alimentar, pois este afeta diretamente a produção de leite nas vacas em lactação, sendo os principais fatores que influenciam o consumo voluntário de alimento: a produção de leite, os alimentos e manejos utilizados, o peso corporal do animal, o ambiente e condição corporal (ROSELER, 1997; NASCIMENTO, *et al.* 2013).

Os bovinos possuem uma faixa térmica média considerável ideal para um ótimo desempenho (GONÇALVES *et al.*, 2009). A faixa de conforto térmico para gado leiteiro europeu é de 0 a 16 °C, esta temperatura corresponde a zona de termoneutralidade e conforto ideal para que estes animais tenham um ótimo desempenho produtivo, sem fazer uso de seus dispositivos termorreguladores para se ajustar às condições ambientais (PEREIRA, 2005).

Foi constatado que a ordem de lactação tem efeitos significativos sobre a produção de leite, em seu estudo observaram que as vacas primíparas têm menor produção de leite, com aumento significativo apenas na 4ª e 5ª lactação (MATTOS, 2004; ROSSI *et al.*, 2012). Após a 5ª lactação a produção começa a diminuir. Isto porque na primeira lactação o animal ainda não está completamente desenvolvido, tanto em condição corporal quanto em glândula mamária, desse modo tendo baixa produtividade (SANTOS; FONSECA, 2006). E a queda produtiva na 5ª lactação deve-se principalmente pela degeneração do tecido mamário e maior predisposição a mastite (SOUZA *et al.*, 2010).

Outro fator que pode ter grande influência na produção leiteira é a época do parto pois as variações de temperatura, umidade relativa do ar e precipitações pluviométricas nas diferentes estações do ano podem afetar principalmente a qualidade e oferta das pastagens (RICHTER, 1995).

O ano do parto também afeta de maneira significativa, pois há mudanças e inovações nos métodos de manejo, disponibilidade e qualidade dos alimentos, mudanças genéticas dos rebanhos, variações econômicas (GLÓRIA *et al.*, 2006), mudanças climáticas e composição do rebanho (RICHTER, 1995).

2.5. Composição do Leite

O leite é composto por uma combinação de 13% de elementos sólidos com 87% de água. Os principais componentes do leite são gordura (lipídios), carboidratos, proteínas, sais minerais e vitaminas, esses componentes, suas interações e distribuição são partes fundamentais para a estrutura, propriedades funcionais e aptidão para um adequado processamento. A composição do leite pode variar conforme o estágio de lactação, raça, manejo alimentar, temperatura do ambiente, manejo, produção, intervalo de ordenha, número de partos e saúde da glândula mamária (BRITO *et al.*, 2007; Bondan *et al.*, 2018).

É de grande importância conhecer a composição do leite para a determinação de sua qualidade, pois é a partir disso que se define as propriedades organolépticas (cor, odor e sabor) e rendimento industrial da matéria prima. A qualidade do leite está diretamente ligada a saúde, alimentação e manejo dos animais, qualificação da mão-de-obra, higiene dos equipamentos e utensílios utilizados durante a ordenha, armazenamento e transporte até a indústria (COTTA *et al.* 2020).

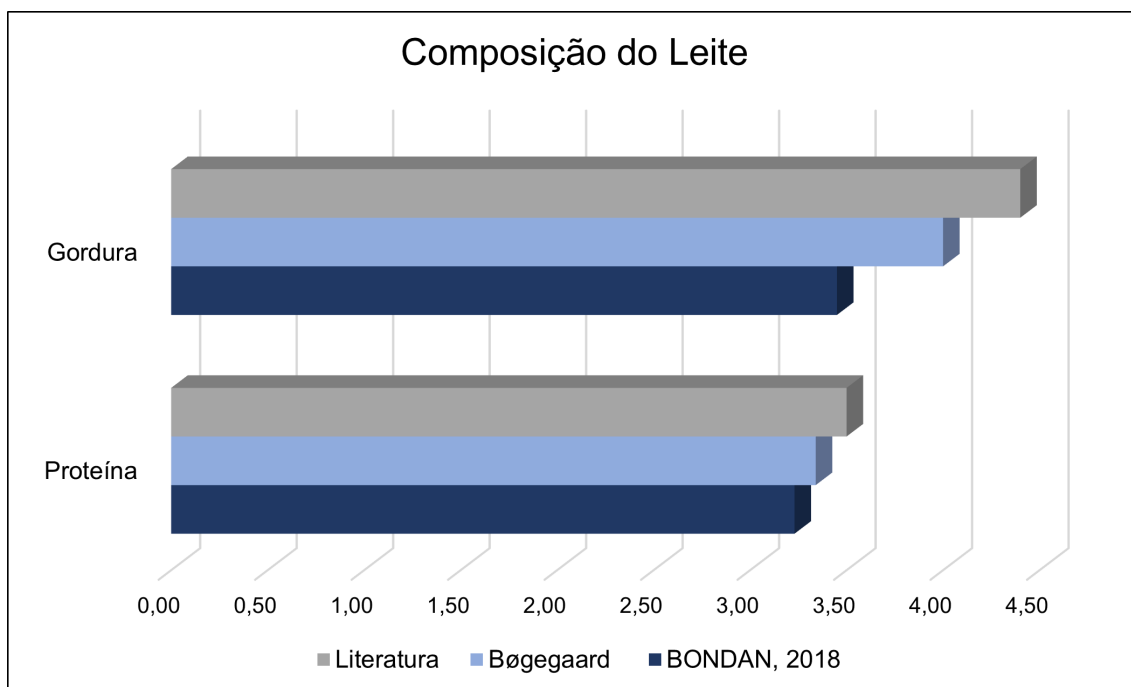
Visto isto as indústrias, como forma de incentivo ao produtor rural a implementar um programa de qualidade do leite na propriedade, tem realizado pagamentos por qualidade. Desta forma, para bonificação ou penalização no pacote de pagamento pelo leite fornecido, estão inclusas avaliações dos teores de gordura e proteína e os aspectos de higiene e sanidade da glândula mamária, avaliados com a Contagem Bacteriana Total (CBT) e a Contagem de Células Somáticas (CCS) (SILVA *et al.*, 2018; COTTA *et al.*, 2020).

Os teores de proteínas representam cerca de 3% a 4% dos sólidos encontrados no leite. Esta porcentagem pode variar de acordo com a raça, dentre outros fatores, e é proporcional à quantidade de gordura presente no leite. Isso significa que quanto maior a quantidade de gordura no leite, maior será a de proteína. A principal proteína do leite é a caseína, que se apresenta altamente

nutritiva e é muito importante na fabricação de queijo; esta e a gordura são responsáveis por grande parte das propriedades relativas à consistência e à cor dos produtos lácteos (BRITO *et al.*, 2007).

A concentração de gordura no leite representa cerca de 3,5 e 5,3%, podendo haver variações de acordo com a raça, estágio da lactação e alimentação dos animais. Esta é constituída por triglicerídeos, e se encontra na forma de pequenos glóbulos suspensos na parte aquosa do leite. Este nutriente desempenha um papel de transporte de vitaminas lipossolúveis (A, D, E e K), colesterol e outras substâncias, como os carotenoides responsáveis pela cor amarelo-creme do leite (BRITO *et al.*, 2007).

Figura 2 - Valores de gordura e proteína do leite representados na literatura comparados com dados obtidos neste estudo e Bondan *et al.*, 2018



Fonte: Autor (BRITO *et al.*, 2007; BONDAN *et al.*, 2018)

Portanto, é de grande importância ter informações sobre a produção, composição do leite, CCS (Contagem de Células Somáticas), e lactação do gado leiteiro, para que se possa determinar eventuais adversidades na produção e composição do leite. Atualmente existem diversos programas de registro e controle leiteiro que auxiliam os produtores na tomada de decisões e nas boas

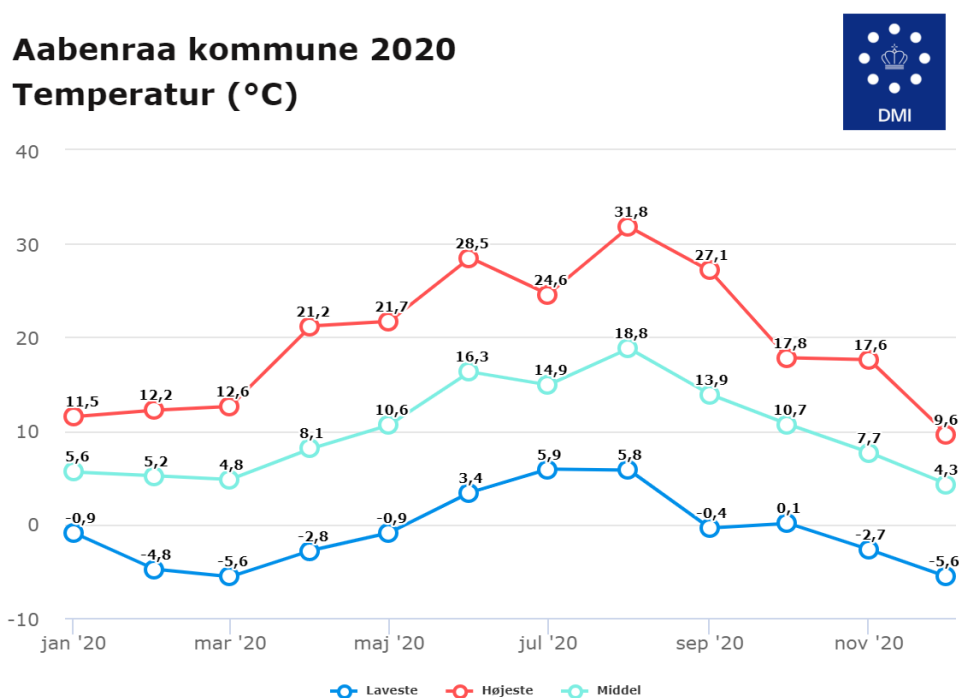
práticas de produção, desse modo proporcionando melhorias e manutenção na produtividade da propriedade (DÜRR *et al.*, 2011).

3. MATERIAIS E MÉTODOS

3.1. Local e instalações

Os dados utilizados neste estudo são de uma fazenda orgânica localizada na cidade de Rødekro no município de Aabenraa, na região sul da Dinamarca. Rødekro encontra-se na altitude média de 2.05 m e coordenadas 55° 03' 60.00" de latitude norte e 9° 20' 59.99" de longitude leste. O clima da região é do tipo Cfb de Köppen, a cidade está localizada numa zona de clima temperado, onde o verão é um pouco mais frio, com temperatura média de 17,4°C (Figura 3), e o inverno não é tão frio, com temperatura média em torno de 5°C (DMI, 2020).

Figura 3 - Gráfico de temperaturas no município de Aabenraa em 2020



Fonte: Disponível em: <https://www.dmi.dk/vejarkiv/> Acesso em: 22. dez. 2021.

A fazenda conta com silos trincheira para armazenamento da silagem, e outro galpão para armazenar os alimentos secos utilizados na ração, como: palha de cevada, fava, soja, feno e suplementos.

3.2. Alimentação

A alimentação do rebanho é baseada no pastoreio durante 5 a 6 meses do ano e alimentação em recinto fechado durante o período de inverno. As vacas permaneceram em pastagem de azevém (*Lolium perene L.*), e receberam também silagem e ração composta por milho, soja, fava, palha de cevada, centeio, feno, suplemento mineral (Figura 4). A ração e silagem são misturadas em um caminhão misturador e fornecidas para os animais logo após as ordenhas, duas vezes ao dia.

A silagem é 50% composta por também azevém (*Lolium perenne L.*), 20% trevo branco (*Trifolium repens*), 10% festuca – meadow fescue (*Festuca pratensis*), 10% timothy (*Phleum pratense*) e 10% meadow grass.

Figura 4 – Composição da ração fornecida por vaca/dia

Ingredientes	Quantidade	Unidade
Silagem	10,1	Kg MS
Soja	1,7	Kg MS
Milho	1,2	Kg MS
Fava	1,4	Kg MS
Cevada	2,8	Kg MS
Centeio	2,8	Kg MS
Feno	0,6	Kg MS
Suplemento mineral	0,4	Kg MS
Total	21,0	

Fonte: Autor

A estratégia de alimentação usada na maioria das fazendas orgânicas dinamarquesas é chamada de “taxa fixa”, pois a quantidade de concentrado é fixa independente da produção de leite, e normalmente começa desde o parto até 24 semanas pós-parto; porém em algumas fazendas, durante toda a lactação é utilizada essa estratégia. A qualidade do volumoso é um fator muito importante ao usar a estratégia de alimentação de taxa fixa, por conta da variação de ingestão da forragem entre as vacas (KRISTENSEN *et al.*, 2001).

As vacas leiteiras orgânicas devem receber concentrados para preencher o potencial genético para a produção de leite, mesmo que sejam alimentadas com silagem de alta qualidade (KRISTENSEN *et al.*, 2001).

3.3. Manejo e animais

A fazenda Bøgegaard conta com sistema semi-intensivo e orgânico; entre os meses de abril a outubro as vacas passam a ficar meio período confinadas e meio período no pasto, e a pecuária leiteira orgânica quer dizer que os animais são criados sem utilização de antibióticos, hormônios ou demais aditivos, e a pastagem tratada sem fertilizantes ou defensivos químicos.

A sede principal da fazenda conta com um barracão para as vacas em lactação e/ou prenhes, e um barracão para os bezerros. As vacas são todas puras de origem da raça Holandesa, com rebanho de 250 vacas em lactação separadas em dois grupos.

No grupo maior estão as vacas mais velhas e/ou com mais de um parto e o grupo menor contém as vacas de primeiro parto e/ou mais jovens. A quantidade de animais de cada grupo não é fixa, pois este é alterado após o “milk control” que é feito mensalmente, onde são selecionadas as vacas com baixa produção por muitos meses consecutivos para serem vendidas ao abatedouro.

O chamado “milk control” é a coleta de leite feita pelo produtor durante a ordenha, onde é coletada uma amostra de leite de cada vaca individualmente (Figura 5), para isso é utilizado um aparelho instalado em cada máquina, e registrado o número da vaca em um código de barras localizado no recipiente, para ser encaminhado para o laboratório.

Figura 5 - Aparelho utilizado para o controle da produção de leite



Fonte: autor

3.4. Dados Coletados

Os dados da produção do rebanho foram fornecidos pelo proprietário da fazenda, que faz a coleta do leite para análise, em média onze meses no ano.

As amostras de leite foram coletadas durante para o “*milk control*” em horário de ordenha de cada vaca que está em lactação. As amostras foram coletadas no período da tarde, normalmente no período em que a produção de leite é maior, uma vez por mês. Posteriormente foram enviadas para uma empresa especializada para fazer análise.

Para diferenciar as amostras de leite, cada amostra foi registrada com um código de barras contendo o número da vaca correspondente. Esse número contém todas as informações possíveis sobre aquela vaca: número de partos, doenças acometidas, casos de mastite ou não, qual foi o tratamento etc. O número de vacas em lactação varia entre os meses, mas esses dados também são disponibilizados nos relatórios.

Os relatórios feitos pela empresa são enviados para um software instalado no computador do proprietário da fazenda, que utilizando esse banco de dados consegue todos os dados sobre uma vaca específica e/ou sobre todo o rebanho, por exemplo: os dados da produção de leite, bezerros nascidos e mortos, vacas abatidas, quantidade de ureia no leite, contagem de células somáticas, porcentagem de gordura e proteína no leite, entre outros.

Os dados fornecidos pelo fazendeiro compreendem os anos de 2015 a 2019, pois neste sistema os dados que não são mais necessários são descartados, sendo assim, mesmo que a fazenda já exista a mais de 40 anos, só foi possível realizar a análise das respostas fisiológicas dos últimos 5 anos.

3.5. Variáveis analisadas

Foram avaliadas as variáveis produção de leite, porcentagem de gordura e porcentagem de proteína em vacas da raça holandesa com períodos de lactação de 4 a 84 dias e maiores que 84 dias, sob a influência dos sistemas de confinamento e pastagem, estação do ano (primavera, verão, outono e inverno) e ordem de lactação (primíparas, secundíparas e multíparas).

Foi realizada a análise estatística descritiva e os dados foram explorados por meio da linguagem de programação Python (Python, 2020).

4. RESULTADOS

Pode-se observar na Tabela 1 que, pela análise descritiva por sistema (confinamento e pasto), foram encontrados valores de média para a variável produção de leite de 33,45 kg/animal dia em confinamento, valor não muito distante do encontrado em pastagem, de 32,85 kg/ animal dia, considerando vacas com tempo de lactação de 4 a 84 dias. Já para vacas com período de lactação maior que 84 dias, as médias 27,35 kg/animal dia em confinamento e 27,85 kg/animal dia em pastagem. Essa é uma média global, alcançada pelos dados de diferentes vacas, e deve haver diferenças estatísticas; mas, podemos observar que a produção de leite é 18% (para confinamento) e 15% (para pastagem) maior em vacas com período de lactação menor que 84 dias.

As variáveis gordura e proteína no leite, para vacas com período de lactação de 4 a 84 dias, apresentaram médias 4,04% em confinamento e 3,75% em pastagem (para gordura) e 3,23% em confinamento e 3,17% em pastagem (para proteína). E para as mesmas variáveis, as médias foram 4,23% (confinamento) e 3,97% (pastagem), e 3,51% (confinamento) e 3,45% (pastagem), para gordura e proteína respectivamente, para vacas com período de lactação maior que 84 dias (Tabela 1).

O mínimo produzido por vacas com período de lactação de 4 a 84 dias foi de 23 kg/animal dia em confinamento, valor maior do que o encontrado no sistema de pastagem, de 20,10 kg/animal dia; o máximo foi de 44,30 kg/animal dia no confinamento, valor não muito distante do encontrado em pastagem, de 44,90 kg/animal dia. Já para vacas com período de lactação maior que 84 dias, nota-se que o confinamento produziu um valor máximo de 36,30 kg/animal dia, valor maior que o máximo encontrado em pastagem, de 34,60 kg/animal dia (Tabela 1).

Pode-se observar que a produção de leite por vacas com período de lactação de 4 a 84 dias apresentou maior variabilidade quando comparada às outras variáveis, com desvios padrões iguais a 5,45 kg/animal dia e 5,63 kg/animal dia em confinamento e pastagem, respectivamente, e coeficientes de variação (CV) iguais a 16,30% e 17,15% em confinamento e pastagem, respectivamente. Segundo Pimentel Gomes (2009), experimentos apresentam

boa precisão quando os coeficientes de variação se enquadram na faixa de classificação média, entre 10% e 20%; portanto, pode-se afirmar que, de modo geral, o experimento apresentou boa precisão, uma vez que os valores de coeficiente de variação encontrados foram menores que 20% (Tabela 1).

Tabela 1. Estatística descritiva por sistema (confinamento e pasto) de 2015 a 2019.

Variáveis	Parâmetros	Sistema	
		Confinamento	Pasto
Produção de Leite (kg/animal dia) (4-84) ¹	Média	33,45	32,85
	Desvio Padrão	5,45	5,63
	Mínimo	23,00	20,10
	Máximo	44,30	44,90
	CV (%)	16,30	17,15
Produção de Leite (kg/animal dia) (>84) ²	Média	27,35	27,85
	Desvio Padrão	2,95	3,46
	Mínimo	21,90	20,30
	Máximo	34,60	36,30
	CV (%)	10,78	12,43
Gordura no Leite (%) (4-84)	Média	4,04	3,75
	Desvio Padrão	0,20	0,27
	Mínimo	3,58	2,79
	Máximo	4,56	4,23
	CV (%)	4,91	7,08
Gordura no Leite (%) (>84)	Média	4,23	3,97
	Desvio Padrão	0,16	0,21
	Mínimo	3,70	3,52
	Máximo	4,62	4,50
	CV (%)	3,71	5,36
Proteína no Leite (%) (4-84)	Média	3,23	3,17
	Desvio Padrão	0,12	0,12
	Mínimo	3,00	2,90
	Máximo	3,53	3,48
	CV (%)	3,76	3,74
Proteína no Leite (%) (>84)	Média	3,51	3,45
	Desvio Padrão	0,13	0,12
	Mínimo	3,24	3,24
	Máximo	3,94	3,86
	CV (%)	3,74	3,53

¹(4-84): De 4 a 84 dias de lactação; ²(>84): Mais de 84 dias de lactação; CV: Coeficiente de variação.

Pela análise descritiva por estação do ano (Tabela 2), a maior média encontrada para produção de leite (kg/animal dia) foi de 33,79 no inverno,

seguida de primavera, verão e outono, com médias 33,74, 32,66 e 32,48, respectivamente, para o período de lactação de 4 a 84 dias. Comportamento distinto foi observado no período de lactação superior a 84 dias, com média de 28,39 kg/animal por dia no verão, seguida da primavera, inverno e outono, com médias de 27,91, 27,50 e 26,67, respectivamente.

A variável gordura no leite apresentou maiores médias de 4,06% (4-84 dias) e 4,25% (>84 dias) no inverno, seguida por outono, primavera e verão, em ambos os períodos de lactação. Já para a variável proteína no leite, as maiores médias tiveram ocorrência no outono (3,28% e 3,59%), seguida pelo inverno, verão e primavera, para ambos os períodos de lactação (Tabela 2).

O máximo produzido por dia por vacas com período de lactação de 4 a 84 dias foi obtido na primavera (44,90 kg) seguido de verão (44 kg), outono (42,10 kg) e inverno (41,30 kg); já para o período de lactação maior que 84 dias, o máximo também foi encontrado na primavera (36,30 kg), mas seguido de verão (35,70 kg), inverno (32,50 kg) e outono (31,10 kg). O mínimo produzido por dia por vacas com período de lactação de 4 a 84 dias foi obtido no outono (20,10 kg) seguido de primavera, verão e inverno; já para o período de lactação maior que 84 dias, o mínimo foi encontrado no verão (20,30 kg) seguido de primavera, inverno e outono (Tabela 2).

Para a variável gordura no leite, o valor máximo foi encontrado na primavera (4,56%) e o valor mínimo no verão (2,79%) para o período de lactação de 4 a 84 dias, e valor máximo no inverno (4,62%) e mínimo no verão (3,52%) para o período de lactação maior que 84 dias, comportamento diferente do ocorrido na variável proteína no leite, em que o valor máximo foi encontrado no inverno (3,53%) e o valor mínimo no verão (2,90%) para o período de lactação de 4 a 84 dias, e valor máximo no outono (3,94%) e mínimo na primavera (3,24%) para o período de lactação maior que 84 dias (Tabela 2).

Pode-se observar que a produção de leite teve maior variabilidade na primavera, independente do período de lactação, com desvios padrões iguais a 5,77 kg e 3,85 kg para os períodos de lactação de 4-84 dias e >84 dias, respectivamente. O maior CV, para produção de leite, foi encontrado no outono

(17,16%), para o primeiro período de lactação (4-84 dias); já para o segundo período (>84 dias), o maior CV foi encontrado na primavera (13,78%) (Tabela 2).

As variáveis gordura e proteína no leite apresentaram pouca variabilidade, no entanto a maior porcentagem encontrada foi no verão para 4-84 dias e no outono para >84 dias (para gordura), com valores de 0,30% e 0,20%, respectivamente; e no inverno para 4-84 dias e no primavera-outono para >84 dias (para proteína), com valores 0,12 e 0,13%, respectivamente. O maior valor de CV encontrado foi de 8,15% no verão (4-84 dias) e 4,97% na primavera (>84 dias), ambos para Gordura, e de 3,63% no inverno-primavera (4-84 dias) e 3,70% na primavera (>84 dias), ambos para Proteína (Tabela 2).

Tabela 2. Estatística descritiva por estação do ano (Inverno, Outono, Primavera e Verão) de 2015 a 2019.

Variáveis	Parâmetros	Estações			
		Inverno	Outono	Primavera	Verão
Produção de Leite (kg/animal dia) (4-84) ¹	Média	33,79	32,48	33,74	32,66
	Desvio Padrão	5,37	5,57	5,77	5,46
	Mínimo	24,30	20,10	23,20	24,00
	Máximo	41,30	42,10	44,90	44,00
	CV (%)	15,90	17,16	17,10	16,71
Produção de Leite (kg/animal dia) (>84) ²	Média	27,50	26,67	27,91	28,39
	Desvio Padrão	2,76	2,64	3,85	3,25
	Mínimo	21,90	22,20	20,90	20,30
	Máximo	32,50	31,10	36,30	35,70
	CV (%)	10,03	9,90	13,78	11,44
Gordura no Leite (%) (4-84)	Média	4,06	3,97	3,86	3,71
	Desvio Padrão	0,14	0,23	0,27	0,30
	Mínimo	3,81	3,46	3,18	2,79
	Máximo	4,38	4,51	4,56	4,23
	CV (%)	3,48	5,74	7,08	8,15
Gordura no Leite (%) (>84)	Média	4,25	4,24	4,05	3,87
	Desvio Padrão	0,16	0,15	0,20	0,18
	Mínimo	3,93	3,94	3,58	3,52
	Máximo	4,62	4,50	4,37	4,16
	CV (%)	3,74	3,48	4,97	4,60
Proteína no Leite (%) (4-84)	Média	3,19	3,28	3,14	3,18
	Desvio Padrão	0,12	0,11	0,11	0,11
	Mínimo	3,01	3,07	2,94	2,90
	Máximo	3,53	3,48	3,42	3,42
	CV (%)	3,63	3,43	3,63	3,42
	Média	3,49	3,59	3,41	3,43

	Desvio Padrão	0,09	0,13	0,13	0,07
Proteína no Leite (%) (>84)	Mínimo	3,32	3,38	3,24	3,30
	Máximo	3,69	3,94	3,66	3,56
	CV (%)	2,61	3,69	3,70	1,96

¹(4-84): De 4 a 84 dias de lactação; ²(>84): Mais de 84 dias de lactação; CV: Coeficiente de variação.

Pela análise descritiva por ordem de lactação (Tabela 3), foi encontrada média de 37,96 kg/animal dia em multíparas, seguida das secundíparas e primíparas, com médias 34,70 e 26,84, respectivamente, para o período de lactação de 4 a 84 dias. Comportamento semelhante foi observado no período de lactação superior a 84 dias, onde foi encontrada média de 29,48/kg animal dia em multíparas, seguida de secundíparas e primíparas, com médias de 27,76 e 25,53, respectivamente.

As variáveis gordura e proteína no leite não apresentaram grandes diferenças para ordem de lactação, com valores de média bem próximos. Porém, pode-se destacar que no período de lactação de 4 a 84 dias, as multíparas apresentaram média superior para gordura no leite, de 3,95%; e as secundíparas mostraram valores de média superiores para gordura no período >84 dias (4,14%). Para proteína no leite as secundíparas também se destacaram com valores de 3,22% (4-84 dias) e 3,53% (>84 dias), respectivamente (Tabela 3). Pode-se observar um certo padrão para ambas as variáveis, onde os valores para primíparas começam menores, aumentam nas secundíparas e diminuem novamente em multíparas.

O máximo produzido por dia por vacas foi gerado por multíparas em ambos os períodos de lactação (4-84 e >84 dias), com valores 44,90 kg e 36,30 kg, respectivamente. O mínimo produzido por dia por vacas em ambos os períodos de lactação foi obtido por primíparas, com valores 20,10 kg e 20,30 kg, respectivamente (Tabela 3).

Para a variável gordura no leite, o valor máximo para os dois períodos de lactação (4-84 e >84 dias) foi encontrado em multíparas, com valores 4,56% e 4,62%, respectivamente. Já para a variável proteína no leite, os valores de máximo variaram entre os períodos de lactação, sendo produzido por

secundíparas no período de 4 a 84 dias e por primíparas no período de lactação maior que 84 dias, com valores 3,53% e 3,94%, respectivamente.

Considerando o mínimo, pode-se destacar que para a variável gordura no leite (em ambos os períodos de lactação), e proteína no leite (período de lactação de 4 a 84 dias), as primíparas mostraram menor teor; enquanto para proteína no leite, no período de lactação maior que 84 dias, as múltiparas apresentaram menor teor (Tabela 3).

Pode-se observar que a variável produção de leite (kg/animal dia) teve maior variabilidade, independente do período de lactação, em secundíparas, com desvios padrões iguais a 3,23 (4-84 dias) e 2,91 (>84 dias). O maior CV, para produção de leite, foi encontrado em primíparas, seguido de secundíparas e múltiparas, para o primeiro período de lactação (4-84 dias); já para o segundo período (>84 dias), o maior CV foi encontrado em secundíparas, seguido de primíparas e múltiparas (Tabela 3).

As variáveis gordura e proteína no leite apresentaram pouca variabilidade, no entanto podemos destacar porcentagem de gordura para secundíparas (4-84 dias) e primíparas (>84 dias), com valores de 0,29% e 0,25% respectivamente; e porcentagem de proteína em secundíparas (4-84 dias) e primíparas/secundíparas (>84 dias), com valores 0,13% e 0,14%, respectivamente. O maior valor de CV encontrado foi de 7,58% em secundíparas (4-84 dias) e 6,07% em primíparas (>84 dias), ambos para gordura, e de 4,17% em secundíparas (4-84 dias) e 3,91% em primíparas (>84 dias), ambos para proteína (Tabela 3).

Tabela 3. Estatística descritiva por ordem de lactação de 2015 a 2019.

Variável	Estatística	Ordem de lactação		
		Primíparas	Secundíparas	Múltiparas
Produção de Leite (kg/animal dia) (4-84) ¹	Média	26,84	34,70	37,96
	Desvio Padrão	2,50	3,23	3,09
	Mínimo	20,10	27,50	31,70
	Máximo	31,50	40,80	44,90
	CV	9,33	9,30	8,14
Produção de Leite (kg/animal dia) (>84) ²	Média	25,53	27,76	29,48
	Desvio Padrão	2,53	2,91	2,89
	Mínimo	20,30	20,90	23,00

	Máximo	31,60	34,00	36,30
	CV	9,90	10,47	9,82
Gordura no Leite (%) (4-84)	Média	3,89	3,87	3,95
	Desvio Padrão	0,26	0,29	0,26
	Mínimo	2,79	3,14	3,49
	Máximo	4,51	4,36	4,56
	CV	6,82	7,58	6,46
Gordura no Leite (%) (>84)	Média	4,06	4,14	4,13
	Desvio Padrão	0,25	0,23	0,20
	Mínimo	3,52	3,65	3,68
	Máximo	4,50	4,49	4,62
	CV	6,07	5,50	4,93
Proteína no Leite (%) (4-84)	Média	3,19	3,22	3,18
	Desvio Padrão	0,12	0,13	0,11
	Mínimo	2,90	2,99	2,94
	Máximo	3,48	3,53	3,44
	CV	3,85	4,17	3,42
Proteína no Leite (%) (>84)	Média	3,48	3,53	3,44
	Desvio Padrão	0,14	0,14	0,10
	Mínimo	3,27	3,25	3,24
	Máximo	3,94	3,89	3,72
	CV	3,91	3,87	3,04

¹(4-84): De 4 a 84 dias de lactação; ²(>84): Mais de 84 dias de lactação; CV: Coeficiente de variação.

5. DISCUSSÃO

Em bovinos leiteiros, a cada gestação ocorre o aumento do volume de aparelho mamário, decorrente da lactação, sendo este um fator que contribui para o rendimento do leite e sua capacidade de produção (DUKES, 1993). Isso explica por que as multíparas apresentaram maiores valores de produção de leite, ou seja, passaram por mais períodos de gestação e lactação do que as outras e, portanto, possuem glândulas mamárias mais desenvolvidas (MATTOS, 2004). As constatações feitas por Dukes (1993) e Mattos (2004) corroboram com os resultados deste trabalho.

Outros estudos, realizados no Brasil, também com rebanhos da raça Holandesa mostram que a idade ao parto influencia a produção de leite, onde vacas na primeira lactação produzem menos leite, como Bondan *et al.* (2018) e Noro *et al.* (2006) que avaliaram rebanhos localizados no Rio Grande do Sul com

sistema de produção convencional, e encontraram valores inferiores para primíparas (23,9 e 18,09 kg/animal dia), com aumento para secundíparas (26,9 e 20,16 kg/animal dia) e leve queda em múltiparas (26,1 e 18,78 kg/animal dia).

Pelo fato de as múltiparas possuírem certo grau de dominância no espaço disponível em relação às primíparas, que não conseguem obter a mesma quantidade e qualidade de alimento ou espaço, isso reflete diretamente na produção do leite, uma vez que, além das exigências nutricionais distintas, a competição favorece as mais velhas. Assim, recomenda-se a separação por ordem de lactação, a fim de se obter melhores rendimentos, especialmente pelas primíparas (SANTOS *et al.*, 2001).

Quando analisados os resultados em relação aos períodos de lactação, Noro *et al.* (2006) encontraram valores maiores para animais com menos de 60 dias de lactação (23,9 L/animal dia) e menores para animais de 61-120, 121-2020 e >220 dias de lactação, respectivamente. O mesmo aconteceu neste estudo; que, quando comparados em qualquer condição (sistema de produção, estação do ano e ordem de lactação) os valores de produção de leite se destacavam para vacas com menor período de lactação, entre 4 e 84 dias.

Souza *et al.* (2010), em seu trabalho com bovinos da raça Holandesa, observaram que os maiores valores de produção de leite foram obtidos no inverno e no verão. Valores semelhantes foram encontrados neste trabalho, no inverno para períodos de lactação entre 4 e 84 dias e no verão para períodos de lactação maiores que 84 dias. Noro *et al.* (2006) e Bondan *et al.* (2018) também encontraram valores superiores de produção de leite no inverno e justificam este resultado em função das diferenças nas fontes de alimentação ao longo do ano, e melhor qualidade das gramíneas durante os meses de inverno.

Estudos realizados em diversas regiões brasileiras encontraram resultados semelhantes ao deste estudo. Na Tabela 3, para as variáveis gordura e proteína no leite, foram encontrados valores com baixa variação quando comparadas por ordem de lactação, dados que corroboram com o trabalho realizado no estado de Minas Gerais por Teixeira *et al.* (2003), e no estado do Rio Grande do Sul por Bondan *et al.* (2018); onde, em seus resultados, o número de lactações também não influenciou os teores de gordura e proteína no leite.

Bertocchi *et al.* (2014), em seu trabalho com bovinos da raça Holandesa, observaram que os maiores valores de teor de gordura e proteína no leite ocorreram no inverno e outono. A estação do ano também afetou valores de gordura e proteína no leite em estudo realizado por Bondan *et al.* (2018) onde o teor de gordura foi maior no outono, seguido pelo inverno, primavera e verão; e teores de proteína no inverno e no outono tiveram concentração maior, diminuindo no verão e na primavera. Valores semelhantes foram encontrados neste trabalho, em ambos os períodos de lactação.

Krolow *et al.* (2012) desenvolveu um estudo em fazenda particular localizada em Passo Fundo (RS), e obteve valores de proteína de 3,02% para vacas holandesas também alimentadas com azevém e trevo branco e lactação menor que 65 dias. O rebanho foi submetido a condições parecidas de clima e alimentação, porém apresentaram teores de proteína inferiores aos encontrados neste estudo.

Deitos *et al.* (2010) avaliaram a produção e a qualidade do leite de vacas Holandesas e Pardo Suíço, no estado do Paraná, as vacas apresentavam mesma idade (múltiparas) e estavam no terço inicial de lactação. As vacas da raça Holandesa apresentaram valores médios de gordura e proteína no leite de 2,85% e 3,15%, respectivamente. Os resultados se mostraram inferiores ao deste estudo em relação a gordura e, semelhantes em relação a proteína, quando comparados com vacas múltiparas com período de lactação entre 4-84 dias.

Observa-se que a maior produção de leite encontrada neste trabalho ocorreu em confinamento para períodos de lactação de 4 a 84 dias e em pastagem para períodos de lactação maiores que 84 dias. Resultados semelhantes foram encontrados por Vilela *et al.* (1996) quando se compara apenas a produção nos períodos de lactação de 4 a 84 dias; os autores mostraram em seu trabalho com bovinos da raça Holandesa que o sistema em confinamento promove maior produção de leite, podendo ser justificada pelo maior consumo de concentrado quando estão confinadas.

Schneider (2018) em seu trabalho, também com bovinos da raça Holandesa, mostrou que o sistema em confinamento proporciona maiores teores

de gordura e proteína, quando comparados ao sistema de pastagem. Comportamento semelhante foi observado neste trabalho, em ambos os períodos de lactação, isso pode ocorrer pela leve diferença da dieta estando somente em sistema de confinamento.

6. CONCLUSÃO

Com o presente estudo foi permitido expor como muitas condições podem interferir na produção e qualidade do leite, e compreender que quando estudadas tais causas, é de grande importância considerar fatores como número de partos, idade ao parto, estação do ano, manejo nutricional e período de lactação.

Quando se avalia as variáveis considerando sistema de produção (confinamento e pastagem), ordem de lactação e estações do ano, podemos destacar que:

1. para produção de leite, valores que se realçam são observados em sistema de confinamento, em multíparas, e no inverno, todos para o período de lactação de 4-84 dias;
2. para a variável gordura no leite, destacam-se valores que se dão em confinamento, em multíparas e no inverno, para o período de lactação maior que 84 dias;
3. já para a variável proteína no leite, os valores se sobressaem quando são observados em secundíparas, em confinamento, no outono, para o período de lactação maior que 84 dias.

7. REFERÊNCIAS

ALLEN, M. S.. Effects of Diet on Short-Term Regulation of Feed Intake by Lactating Dairy Cattle. **Journal Of Dairy Science**, [S.L.], v. 83, n. 7, p. 1598-1624, jul. 2000. American Dairy Science Association. [http://dx.doi.org/10.3168/jds.s0022-0302\(00\)75030-2](http://dx.doi.org/10.3168/jds.s0022-0302(00)75030-2). Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022030200750302>. Acesso em: 06 out. 2020.

AMARAL, M.. **Dinamarca é o país mais orgânico e feliz do mundo**. 2018. Disponível em: <https://www.canalrural.com.br/sites-e-especiais/dinamarca-pais-mais-organico-feliz-mundo-74712/>. Acesso em: 10 out. 2020.

AULDIST, M. J.; WALSH, B. J.; THOMSON, N. A.. Seasonal and lactational influences on bovine milk composition in New Zealand. **Journal Of Dairy Research**, [S.L.], v. 65, n. 3, p. 401-411, ago. 1998. Cambridge University Press (CUP). <http://dx.doi.org/10.1017/s0022029998002970>. Disponível em: <https://www.cambridge.org/core/journals/journal-of-dairy-research/article/seasonal-and-lactational-influences-on-bovine-milk-composition-in-new-zealand/CE269C6FA47E34863A3D2DDDD36C2FF9>. Acesso em: 06 out. 2020.

BARBOSA, P. F.; CRUZ, G. M.; COSTA, J. L.; RODRIGUES, A. A.. Causas de variação da produção de leite em um rebanho da raça Holandesa em São Carlos, SP. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 28, n. 5, p. 974-981, 1999. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbz/a/MTL8d8G7sXyHvMWrcRymLFn/?format=pdf&lang=pt> Acesso em: 17. out. 2020.

BIANCA W. Thermoregulation. In: Hafez E.S.E. (Ed.), *Adaptation of Domestic Animals*. **Lea and Febiger**, Philadelphia. p.97-118. 1973

BERTOCCHI, L. et al. Seasonal variations in the composition of Holstein cow's milk and temperature-humidity index relationship. **Animal: an International Journal of Animal Bioscience**, v. 8, n. 4, p. 667, 2014.

BONDAN, C.; FOLCHINI, J. A.; NORO, M.; QUADROS, D. L.; MACHADO, K. M.; GONZÁLEZ, F. H. D.. Milk composition of Holstein cows: a retrospective study. **Ciência Rural**, [S.L.], v. 48, n. 12, p. 1-2, 3 dez. 2018. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/0103-8478cr20180123>. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84782018001200650&lang=en#B14. Acesso em: 06 out. 2020.

BRITO, M.A.; BRITO, J.R.F.; ZOCCAL, R.; AROEIRA, L.J. Agronegócio do leite. **Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária**, Brasília, DF. Maio, 2007. Disponível em: http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Agencia8/AG01/arvore/AG01_128_2172_0039243.html. Acesso em: 18 out. 2020.

CHEGINI, A., GHAVI HOSSEIN-ZADEH, N., HOSSEINI-MOGHADAM, H., & SHADPARVAR, A. A. (2017). Effect of somatic cell count on milk fat and protein in different parities and stages of lactation in Holstein cows. **Acta Agriculturae Slovenica**, 110(1), 37. doi:10.14720/aas.2017.110.1.5. Disponível em:

<http://ojs.aas.bf.uni-lj.si/index.php/AAS/article/view/411/239> Acesso em: 24 mar. 2021.

COTTA, L.; MARCONDES, M. I.; ROTTA, P. P.; CUNHA, C. S.. Produção de leite com qualidade, o que precisamos saber? São Carlos, SP: **Editora Scienza**, 2020. Disponível em: <https://familiadoleite.com.br/uploads/familiadoleite.com.br/e-book%20qualidade%20do%20leite.pdf> Acesso em: 24 mar. 2021.

CUNHA, R.P.L.; MOLINA, L.R.; CARVALHO, A.U.; FACURY FILHO, E.J.; FERREIRA, P.M.; GENTILINI, M.B.. 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**, [S.L.], v. 60, n. 1, p. 19-24, fev. 2008. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0102-09352008000100003>. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0102-09352008000100003&script=sci_abstract&lng=pt. Acesso em: 03 out. 2020.

DEITOS, A. C.; MAGGIONI, D.; ROMERO, E. A. Produção e qualidade de leite de vacas de diferentes grupos genéticos. **Campo Digital**, v. 5, n. 1, 2010.

DINAMARCA. Ministério das Relações Exteriores da Dinamarca. Embaixada da Dinamarca (org.). **Dinamarca em geral**: Clima. 2020. Disponível em: <https://brasilien.um.dk/pt/sobre-a-dinamarca/dinamarca-em-geral/clima/>. Acesso em: 03 out. 2020.

DOBRANIĆ, V., NJARI, B., SAMARDŽIJA, M., MIOKOVIĆ, B., & RESANOVIĆ, R.. The influence of the season on the chemical composition and the somatic cell count of bulk tank cow's milk. **Veterinarski Arhiv**, 78(3), 235–242. 2008. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/228619207_The_influence_of_the_season_on_the_chemical_composition_and_the_somatic_cell_count_of_bulk_tank_cow's_milk. Acesso em: 06 out. 2020.

DUKES, H.H. Fisiologia dos animais domésticos. 11 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan S.A., 1993

DÜRR, J. W.; RIBAS, N. P.; COSTA, C. N.; HORST, J. A.; BONDAN, C.. Milk recording as an indispensable procedure to assure milk quality. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Passo Fundo, v. 40, n. 1, p. 76-81, jan. 2011. Disponível em: <http://www.sbz.org.br/revista/artigos/66262.pdf>. Acesso em: 18 out. 2020.

DÜRR, J.W.; CUE, R.I.; MONARDES, H.G.; MORO-MÉNDEZ, J.; WADE, K.M.. Milk losses associated with somatic cell counts per breed, parity, and stage of lactation in Canadian dairy cattle. **Livestock Science**, [S.L.], v. 117, n. 2-3, p. 225-232, set. 2008. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.livsci.2007.12.004>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1871141307005586?via%3Dihub>. Acesso em: 06 out. 2020.

EC. Council Regulation (EC) No 834/2007 of 28 June 2007 on organic production and labelling of organic products and repealing. Regulation (EEC) No 2092/91 No. No 834/2007, **Official Journal of the European Communities**, L189/1 (20.07.2007). 2007. Disponível em <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex%3A32007R0834>. Acesso em: 08. out. 2020

EUROSTAT. Collection of cow's milk. **Eurostat**, 2022. Disponível em: <https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/tag00037/default/table?lang=en> Acesso em: 31 jan. 2022.

GÓMEZ-CORTÉS, P.; JUÁREZ, M.; LAFUENTE, M. A.. Milk fatty acids and potential health benefits: an updated vision. **Trends In Food Science & Technology**, [S.L.], v. 81, p. 1-9, nov. 2018. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.tifs.2018.08.014>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0924224418303431>. Acesso em: 03 out. 2020.

GONÇALVES, L. C.; BORGES, I.; FERREIRA, P. D. S.. VARIAÇÕES NA QUANTIDADE DE ALIMENTOS INGERIDOS: clima/temperatura. In: GONÇALVES, Lúcio Carlos *et al.* **ALIMENTAÇÃO DE GADO DE LEITE**. Belo Horizonte: Fepmvz, 2009. p. 418. Disponível em: <https://vet.ufmg.br/ARQUIVOS/FCK/file/Livro%20-%20Alimenta%C3%A7%C3%A3o%20de%20Gado%20de%20Leite.pdf>. Acesso em: 17 out. 2020.

HECK, J.M.L.; VAN VALENBERG, H.J.F.; DIJKSTRA, J.; VAN HOOIJDONK, A.C.M.. Seasonal variation in the Dutch bovine raw milk composition. **Journal Of Dairy Science**, [S.L.], v. 92, n. 10, p. 4745-4755, out. 2009. American Dairy Science Association. <http://dx.doi.org/10.3168/jds.2009-2146>. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/26820371_Seasonal_variation_in_the_Dutch_bovine_raw_milk_composition. Acesso em: 06 out. 2020.

KRISTENSEN, T.; JENSEN, C.; ØSTERGAARD, S.; WEISBJERG, M.R.; AAES, O.; NIELSEN, N.I.. Feeding, production, and efficiency of Holstein-Friesian, Jersey, and mixed-breed lactating dairy cows in commercial Danish herds. **Journal Of Dairy Science**, v. 98, n. 1, p. 263-274, jan. 2015. American Dairy Science Association. <http://dx.doi.org/10.3168/jds.2014-8532>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022030214007310> Acesso em: 05 out. 2020.

KRISTENSEN, T; STRUCK PEDERSEN, S. Organic dairy cow feeding with emphasis on Danish conditions. **The 4th NAHWOA Workshop**, Wageningen, 24-27 March, 2001. Disponível em: <http://www.veeru.reading.ac.uk/organic/finalproceedingsedited.pdf#page=138> Acesso em: 07 jan. 2022.

KROLOW, R. H., SILVA, M. A. D., PAIM, N. R., MEDEIROS, R. B. D., & GONZALEZ, H. D. L. (2012). Composição do leite de vacas Holandesas em pastejo de azevém com a utilização do trevo branco como fonte proteica. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, 64, 1352-1359.

LAMBERTZ C., SANKER C. & GAULY M. Climatic effects on milk production traits and somatic cell score in lactating Holstein-Friesian cows in different housing systems. **J. Dairy Sci.** 97:319-329. 2014. doi: 10.3168 / jds.2013-7217. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022030213007832> Acesso em: 24 mar. 2021

MAGALHÃES, H. R.; EL FARO, L.; CARDOSO, V. L.; PAZ, C. C. P.; CASSOLI, L. D.; 448 MACHADO, P. F. Influência de fatores de ambiente sobre a contagem de células somáticas e sua relação com perdas na produção de leite de vacas da raça Holandesa. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 35, n. 2, p. 415-421, 2006.

MATARAZZO, S. V. Eficiência do sistema de resfriamento adiabático evaporativo em confinamento do tipo freestall para vacas em lactação. 2004. 143f. **Tese** (Doutorado em Engenharia Agrícola) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2004. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/11/111131/tde-29042005-162015/pt-br.php#:~:text=T%C3%ADtulo%20em%20portugu%C3%AAs-,Efici%C3%Aancia%20do%20sistema%20de%20resfriamento%20adiab%C3%A1tico%20evaporativo%20em%20confinamento,freestall%20para%20vacas%20em%20lacta%C3%A7%C3%A3o.&text=As%20vacas%20que%20receberam%20o,comparadas%20ao%20tratamento%2016%20min.> Acesso em: 17 out. 2020.

MATTOS, W.R.S. Limites da eficiência alimentar em bovinos leiteiros. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 41., 2004, Campo Grande. Anais... Campo Grande: **Sociedade Brasileira de Zootecnia**, 2004. p.239- 247.

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: 10 out. 2020.

NASCIMENTO, G. V.; CARDOSO, E. A.; BATISTA, N. L.; SOUZA, B.; CAMBUÍ, G. B. Indicadores produtivos, fisiológicos e comportamentais de vacas de leite. **ACSA – Agropecuária Científica no Semi-Árido**, v.9, n.4, p 28-36, 2013. Disponível em: <http://revistas.ufcg.edu.br/acsa/index.php/ACSA/article/view/349>. Acesso em: 17. out.2020

NORO, G.; GONZALEZ, F. H. D.; CAMPOS, R.; DURR, J. W. Fatores ambientais que afetam a produção e a composição do leite em rebanhos assistidos por cooperativas no Rio Grande do Sul. **R. Bras. Zootec.** 2006, vol.35, n.3, suppl., pp.1129-1135. ISSN 1806-9290. <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-35982006000400026>. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1516-35982006000400026&script=sci_abstract&tlng=pt. Acesso em: 06 out. 2020.

PEREIRA, C. C. J. Fundamentos de Bioclimatologia Aplicados à Produção Animal. 1.ed. Belo Horizonte: **FEPMVZ**, 2005, 195p. Disponível em: <https://www.bdpa.cnptia.embrapa.br/consulta/busca?b=ad&id=594836&biblioteca=vazio&busca=autoria:%22c%22&qFacets=autoria:%22c%22&sort=&paginacao=t&paginaAtual=17>. Acesso em: 17. out. 2020.

PERISSINOTTO, M.. Avaliação da eficiência produtiva e energética de sistemas de climatização em galpões tipo freestall para confinamento de gado leiteiro. 2003, 122f. **Dissertação (Mestrado em Agronomia)** – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2003. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/11/111131/tde-16042004-161110/pt-br.php>. Acesso em: 24 mar. 2021

PIMENTEL-GOMES, F. Curso de estatística experimental. 15. ed., Piracicaba: Fealq, 2009, 451 p.

PIRES, M. F. A & CAMPOS, A. T. Conforto Animal para maior produção de leite, Viçosa-MG, CPT, 254p. 2008. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/11/111131/tde-16042004-161110/pt-br.php>. Acesso em: 17 out. 2020.

PLANO DE AÇÃO ORGÂNICO PARA A DINAMARCA: MINISTÉRIO DA ALIMENTAÇÃO, AGRICULTURA E PESCA DA DINAMARCA. Copenhagen, Dinamarca: ISBN. 978-87-7120-638-8. 16p. jan, 2015. Disponível em: https://en.mfvm.dk/fileadmin/user_upload/FVM.dk/Dokumenter/Landbrug/Indsats%20plan/Oekologi/7348_FVM_OEkologiplanDanmark_A5_PIXI_English_Web.pdf. Acesso: 12 out. 2020.

Python Software Foundation. Python Language Reference, version 3.8.5. 2020. Disponível em: <http://www.python.org>.

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**, [S.L.], v. 98, n. 12, p. 8664-8677, dez. 2015. American Dairy Science Association. <http://dx.doi.org/10.3168/jds.2015-9536>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022030215007420>. Acesso em: 03 out. 2020.

RÄÄF, A.; OLSEN, S. R.. The effect of meloxicam treatment after disbudding on pain-related behaviours and weight gain in Danish Holstein calves.: a comparative study on one day and four days of treatment. 2017. 69 f. **Tese (Doutorado) - Curso de Medicina Veterinária**, University of copenhagen, Copenhagen, 2017. Disponível em: https://cphcattle.ku.dk/publikationer-og-referencer/specialer/Speciale_SigneOlsen_AdamR__f_2017.pdf. Acesso em: 06 out. 2020.

RICHERT, R.M.; CICCONI, K.M.; GAMROTH, M.J.; SCHUKKEN, Y.H.; STIGBAUER, K.E.; RUEGG, P.L. Management factors associated with veterinary usage by organic and conventional dairy farms. **J Am Vet Med Assoc** 242(12):1732–1743. 2013. <https://doi.org/10.2460/javma.242.12.1732>.

Disponível em:
<https://avmajournals.avma.org/doi/abs/10.2460/javma.242.12.1732>. Acesso em:
11 out. 2020.

RIDDER, M.. **Number of dairy farms in Denmark in selected years from 2005 to 2019.** 2020. Disponível em:
<https://www.statista.com/statistics/608994/number-of-dairy-farms-in-denmark/>.
Acesso em: 03 out. 2020.

ROSELER, D.K.; FOX, D.G.; CHASE, L.e.; PELL, A.N.; STONE, W.C.. Development and Evaluation of Equations for Prediction of Feed Intake for Lactating Holstein Dairy Cows. **Journal Of Dairy Science**, v. 80, n. 5, p. 878-893, maio 1997. American Dairy Science Association. [http://dx.doi.org/10.3168/jds.s0022-0302\(97\)76010-7](http://dx.doi.org/10.3168/jds.s0022-0302(97)76010-7). Disponível em:
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022030297760107>. Acesso em: 17 out. 2020.

SANTOS, J.E.P.; SANTOS, F.A.P.; JUCHEM, S.O. Monitoramento do manejo nutricional em rebanhos leiteiros. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38, 2001, Piracicaba. **Anais**, Piracicaba: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2001. p. 361-374.

SANTOS, M. V.; FONSECA, L. F. L. Estratégias para Controle de Mastite e Melhoria da Qualidade do Leite. 1.ed. Barueri: Editora Manole, 2006. 314p

SCHNEIDER, Régis Filipe. Diagnóstico de Cetose em Vacas de Leite, em Diferentes Sistemas de Produção, por Optium Xceed® e Ketovet®. 2018.

SILVA, J. E.; BARBOSA, S. B. P.; ABREU, B. S.; SANTORO, K. R.; SILVA, E. C.; BATISTA, Â. M. V.; MARTINEZ, R. L. V.. 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**, [S.L.], v. 19, n. 4, p. 391-402, out. 2018. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s1519-99402018000400004>. Disponível em:
<https://www.scielo.br/pdf/rbspa/v19n4/1519-9940-rbspa-19-04-0391.pdf>. Acesso em: 18 out. 2020.

SLAGBOOM, M.; HJORTØ, L.; SØRENSEN, A.C.; MULDER, H.A.; THOMASEN, J.R.; KARGO, M.. Possibilities for a specific breeding program for organic dairy production. **Journal Of Dairy Science**, [S.L.], v. 103, n. 7, p. 6332-6345, jul. 2020. American Dairy Science Association. <http://dx.doi.org/10.3168/jds.2019-16900>. Disponível em:
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S002203022030326X#bib33>. Acesso em: 05 out. 2020.

SOUZA, R. de et al. Milk production and quality of Holstein cows in function of the season and calving order. *Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal*, v. 11, n. 2, p. 484-495, 2010.

TEIXEIRA, N.M.; FREITAS, A.F.; BARRA, R.B. Influência de fatores de meio ambiente na variação mensal da composição e contagem de células somáticas do leite em rebanhos no estado de Minas Gerais. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v.55, p.4911-499, 2003.

THOMASSEN, M.A.; VAN CALKER, K.J.; SMITS, M.C.J.; IEPEMA, G.L.; BOER, I.J.M. de. Life cycle assessment of conventional and organic milk production in the Netherlands. **Agricultural Systems**, [S.L.], v. 96, n. 1-3, p. 95-107, mar. 2008. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.agsy.2007.06.001>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0308521X07000819>. Acesso em: 11 out. 2020.

VILELA, Duarte et al. Produção de leite de vacas Holandesas em confinamento ou em pastagem de *coast-cross*. Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia, v. 25, n. 6, p. 1228-1244, 1996.

VAN WAGENBERG C.P.A, DE, HAAS. Y.; HOGVEEN, H.; VAN KRIMPEN, M.M.; MEUWISSEN, M.P.M.; VAN MIDDELAAR, C.E.; RODENBURG TB. Sustainability of livestock production systems: comparing conventional and organic livestock husbandry (no. 2016-035). 2016: **Wageningen University & Research**. Disponível em: <https://edepot.wur.nl/374992>. Acesso em: 11 out. 2020.

WILLER, H.; LERNOUD, J. The world of organic agriculture— statistics and emerging trends 2019. **FiBL & IOFAM – Organics International**. 2018: Frick and Bonn.