

Universidade Estadual Paulista
Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinária
Câmpus de Jaboticabal

**INFLUÊNCIA DAS CONDIÇÕES AMBIENTAIS NA SALA DE ESPERA SOBRE A
TEMPERATURA DE VACAS DA RAÇA HOLANDESA**

GABRIELA DO NASCIMENTO MODESTO

Orientador: Profº. Dr. Mauro Dal Secco de Oliveira

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

JABOTICABAL - SP

2º semestre / 2022

M691i	Modesto, Gabriela Do Nascimento Influência das condições ambientais na sala de espera sobre a temperatura de vacas da raça Holandesa / Gabriela Do Nascimento Modesto. -- Jaboticabal, 2022 32 p. : tabs., fotos Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado - Zootecnia) - Universidade Estadual Paulista (Unesp), Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal Orientador: Mauro Dal Secco de Oliveira 1. Bovino. 2. Nebulização. 3. Pré-ordenha. 4. Pré-ordenha. I. Título.
-------	--

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

Essa ficha não pode ser modificada.

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
CÂMPUS DE JABOTICABAL



DEPARTAMENTO: Zootecnia

CERTIFICADO
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Influência das condições ambientais da condições ambientes na sala de
TÍTULO: espera sobre a temperatura de vacas da raça holandesa

ACADÊMICO: Gabriela Do Nascimento Modesto

CURSO: Zootecnia

ORIENTADOR (ES): Prof. Dr. Mauro Dal Secco de Oliveira

PERÍODO Semestre Ano
: 09 2022

Aprovado com conceito: A ☒ B ☐ C ☐

Este trabalho é recomendado para compor a base de dados CAPELO. ☐ Sim ☐ Não

Reprovado: ☐

BANCA EXAMINADORA:

	(Nomes)	(Assinaturas)
Presidente	Prof. Dr. Mauro Dal Secco de Oliveira	<i>Mauro Dal Secco de Oliveira</i>
Membro	Dra. Mariana Paula Rossi sforcini	<i>Mariana Paula Rossi sforcini</i>
Membro	Zoot. Ana Carolina de Jesus Oliveira	<i>Ana Carolina de J. Oliveira</i>

Jaboticabal 12 / 08 / 2022

Aprovado em reunião do Conselho do Departamento em: 12/08/2022

Mauro Dal Secco de Oliveira

Chefe do Departamento

Dedico

A Deus, minha família, amigos, funcionários e
colaboradores da Unesp FCAV

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, que me ordenou ser forte e corajosa e me fez firme para que chegaste até aqui. Aos meus pais por sempre me darem amor, carinho, educação, apostarem e acreditarem em meu potencial, permitindo que minha graduação fosse possível. A minha irmã, que é meu maior incentivo para ser melhor a cada dia, agradeço pelo amor e carinho e por nossa ligação.

Agradeço também meus avós, que sempre apoiaram meus estudos. Ao meu avó João, que não está mais neste plano, mas que sempre esteve comigo, e sempre foi meu maior apoiador. A toda minha família, que ao longo da graduação se fizeram presentes e incentivaram cada passo da minha trajetória.

Agradeço a todos meus amigos, que foram essenciais para que tornassem esses anos mais prazerosos de serem vividos. A Camila e a Fernanda que dividiram não só a casa, mas momentos de felicidades, tristezas. A Larissa, Mikaella e Willian, por todo ensinamento e por tornaram grandes amigos.

Agradeço a UNESP e todos os professores que me fizeram chegar até aqui, pelo conhecimento científico e de vida. Em especial aquelas que me ajudaram na conclusão do meu TCC. Agradeço ao Prof. Dr. Danísio Prado Munari, que me auxiliou nas análises estatísticas, e principalmente ao professor Prof. Dr. Mauro Dal Secco de Oliveira por me conceder esse experimento e estar sempre à disposição para me auxiliar e ser o principal responsável pelo meu trabalho de conclusão de curso.

SUMÁRIO

	Páginas
1. INTRODUÇÃO.....	1
2. OBJETIVO	3
3. REVISÃO DA LITERATURA	4
3.1. Bem-estar e Comportamento de bovinos leiteiros.....	4
3.2. Efeitos do estresse térmico na produção, composição e qualidade do leite	5
3.3. Ambiente, ventilação e nebulização para vacas leiteiras.....	6
4. MATERIAL E MÉTODOS.....	8
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	11
6. CONCLUSÃO.....	14
7. RESUMO	15
8. SUMMARY	16
9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	17

LISTA DE TABELAS

	Páginas
Tabela 1. Número de registros, médias de temperaturas estimadas e respectivos erros-padrão, valores mínimos e máximos das características estudadas de acordo com os tratamentos.....	11
Tabela 2. Desdobramento da interação tratamento x dia para as temperaturas na região da cabeça, dorso e úbere das vacas leiteiras.....	12

LISTAS DE FIGURAS

	Páginas
Figura 1. Detalhe do curral de espera com ventilação e nebulização (A) e sem ventilação e nebulização (B). Fonte: O autor.....	9
Figura 2. Leitura da temperatura das vacas em diferentes regiões do corpo. Fonte: O autor.....	9

1. INTRODUÇÃO

Na produção agropecuária o leite é um dos mais importantes produtos, além apresentar relevante papel como alimento, a cadeia produtiva garante geração de empregos e renda para a população. O Brasil se encontra entre os cinco maiores produtores de leite do mundo, com total de 34 Bilhões de litros de leite (CUNHA, 2020). O clima tropical e subtropical presente no Brasil, faz com que o estresse térmico surja nos animais com mais facilidade, devido aos altos níveis de radiação solar e temperatura afetando dessa forma a produção.

A região do município de Jaboticabal-SP, é caracterizada por temperatura média acima da ideal (4 a 24°C) para vacas leiteiras da raça holandesa, o que normalmente interfere tanto no consumo de matéria seca quanto na produção de leite dos animais. Sabe-se também que as condições ambientes são fundamentais e interferem no processo produtivo de vacas leiteiras (SILVA et al, 2013)

Conhecer as características termorreguladoras de vacas de produção leiteira é de essencial importância, uma vez que altas temperaturas levam a alteração do equilíbrio térmico destas. Vacas em lactação sofrem mais com os efeitos do estresse térmico, pois são animais com alta taxa metabólica, a construção adequada das instalações é uma forma para minimizar tais efeitos (WEST 2003; MARTELLO et al 2004)

Várias pesquisas tem sido desenvolvidas no sentido de minimizar os efeitos estressantes devido às condições climáticas, a fim de proporcionar desempenho adequado dos animais, inclusive reprodutivo, por meio de instalações com recursos diversos (BRITO,2016; BRAN et al.,2019; DANELUS, 2020).

O ambiente térmico representa um fator de restrição para a máxima eficiência da produção, principalmente para animais alta capacidade produtiva (HUBER, 1990). Para a manutenção de ambiente térmico confortável aos animais faz-se necessário, além da ventilação natural, um bom sistema de ventilação mecânica. Este sistema, mesmo não reduzindo a temperatura do ar, precisa melhorar a troca por convecção, o que traz uma melhor sensação térmica aos animais (DAMASCENO,2020).

Tanto a nebulização quanto a ventilação tem sido utilizadas como alternativa em instalações de vacas leiteiras, com o objetivo de melhorar as condições climáticas,

possibilitando, que as vacas mantenham a temperatura corporal o mais próximo possível da temperatura da faixa de conforto (DANELUS, 2020).

2. OBJETIVO

O presente trabalho verificou a influência que a ventilação e nebulização na sala de espera tiveram na temperatura corporal das vacas leiteiras na pré-ordenha.

3. REVISÃO DA LITERATURA

3.1. Bem-estar e Comportamento de bovinos leiteiros

O bem-estar animal é definido como o estado do animal frente às suas tentativas de se adaptar ao ambiente em que se encontra (BROOM, 1986). Como ciência é uma abordagem recente, uma vez que estes estudos vêm ocorrendo apenas há três décadas na área acadêmica (MOLENTO, 2007). A avaliação científica do bem-estar deve considerar o estado do animal de forma objetiva e separada de questões éticas (BROOM & MOLENTO, 2004).

O conhecimento do comportamento natural do animal é importante para se diagnosticar e aprimorar seu grau de bem-estar (FRASER, 1993). Por exemplo, alterações de postura, locomoção e temperamento, aliados a observações do estado sanitário, podem indicar que um animal sente dor, bem como quantificá-la (MELLOR & STAFFORD, 2004). Permitir a manifestação do comportamento natural é uma forma de satisfazer as necessidades dos animais e assim, proporcionar estados afetivos positivos, trazendo benefícios a longo prazo para os animais (SPINKA, 2006).

O conceito de bem-estar animal está diretamente associado às condições de qualidade de vida, tendo relação direta com a qualidade da carne e do leite (PARANHOS DA COSTA et al., 2002).

O ambiente pode ser definido como o conjunto de fatores que afetam a fisiologia, o comportamento e a evolução de um organismo, e que não envolve diretamente fatores genéticos (SILVA, 2000). Um dos maiores problemas na criação de bovinos de leite de elevada produtividade nos trópicos refere-se à dificuldade que os animais possuem em dissipar calor corporal para o ambiente (ALMEIDA et al., 2010)

Segundo Curtis (1983), o conforto térmico é caracterizado pela sensação de bem-estar ocasionada por um ambiente adequado em função de sua temperatura, umidade, circulação de ar e trocas radiantes num instante considerado. O índice de temperatura e umidade (ITU), que relaciona temperatura e umidade relativa do ar, é o mais utilizado pelos pesquisadores para avaliação do estresse térmico.

3.2.Efeitos do estresse térmico na produção, composição e qualidade do leite

As condições ambientais existentes nos países situados nos trópicos, como é o caso do Brasil, causam problemas na criação de animais em geral, devido ao fato de apresentarem elevada temperatura média durante o ano, causando o chamado estresse térmico (SEVEGNANI; GHELFI FILHO; SILVA,1994). A dificuldade de adaptação das raças leiteiras europeias no Brasil, devido às condições climáticas desfavoráveis, afeta diretamente o setor produtivo de leite (SOUZA et al., 2004). A susceptibilidade dos bovinos ao estresse térmico aumenta à proporção que o binômio umidade relativa e temperatura ambiente ultrapassa a zona de conforto térmico, desencadeando reações inespecíficas (SILVA et al., 2012)

Apesar de ser o meio natural de controle da temperatura do organismo, a termorregulação representa esforço extra e, conseqüentemente, alteração na produtividade. Homeotermos, os bovinos, são capazes de manter a temperatura corporal estável, mesmo que a temperatura do ambiente varie dentro do limiar. Os limites ideais de temperatura corporal para a produtividade e a sobrevivência devem ser mantidos entre 38 °C e 39 °C (FEITOSA, 2005; MCFARLAND, 1999; MÜLLER, 1982; PIRES, 1999)

Devido à sua grande produção de calor metabólico, que está relacionado, à produção de leite e à alta atividade ruminal, o gado leiteiro se torna muito sensível a altas temperaturas. Sendo assim, essa espécie possui grande resistência ao frio, sendo que sua zona termoneutra se situa entre -5°C a 23,9°C (COLLIER ET AL., 2012). Fortes evidências indicam que a redução no consumo voluntário de alimentos tem sido a principal razão dos decréscimos na produção de leite em vacas submetidas ao estresse pelo calor (CHEN et al., 1993; MCGUIRE et al., 1989; MCDOWELL et al., 1976 e MAUST et al., 1972).

Vacas de alta produção de leite são mais sensíveis aos agentes estressores relacionados ao calor do que vacas com menor produção de leite, devido ao maior incremento calórico, por outro lado, ao diminuírem a ingestão de alimentos, na tentativa de diminuir a produção entérica de calor esses animais passam a não ter suas necessidades nutricionais atendidas, implicando na queda de sua produção (SILVA; SOUZA JÚNIOR, 2013)

Segundo Berman (2004), se a produção de leite de um animal aumenta de 35 para 45 kg/dia, a sua sensibilidade ao estresse térmico reduz em 5°C. Sendo assim, a produção de leite de uma vaca está diretamente relacionada à sua sensibilidade ao estresse térmico (COLLIER et al., 2012). O estresse térmico afeta negativamente vários aspectos da produção leiteira, causando um impacto significativo no potencial econômico das propriedades produtoras de leite

(BILBY et al., 2009). Temperaturas acima de 23,9°C podem resultar em redução nos teores de sólidos não gordurosos, proteína, lactose e gordura do leite, e principalmente a produção de leite (COLLIER et al., 2012).

O estresse por calor é um dos principais limitantes na produção de bovinos em clima quente, devido às mudanças drásticas que ocorrem nas funções biológicas do animal, acarretando perdas consideráveis na produção (ABLAS, 2002; SOUZA, 2007), podendo resultar em um decréscimo de 17% na produção de leite de vacas de 15 kg de leite/dia e até 22% em vacas de 40 kg de leite/dia (PINARELLI, 2003). O estresse térmico causa redução do crescimento, diminuição da produção, baixa eficiência reprodutiva e o aparecimento de doenças nos animais (KADZERE et al., 2002; SILANIKOVE, 2000; TITTO et al., 1999).

3.3. Ambiente, ventilação e nebulização para vacas leiteiras

O desempenho do animal está fortemente relacionado ao ambiente térmico, pois este afeta os mecanismos de troca de calor entre o animal e o meio. (PERISSINOTTO, MOURA E CRUZ 2009). O ambiente engloba as variáveis físicas, químicas, biológicas, sociais e climáticas que interagem com o animal, influenciando no seu comportamento e estabelece a relação animal-ambiente (BAÊTA; SOUZA, 2010).

As instalações têm por objetivo oferecer conforto ao animal, permitindo que ele expresse seu potencial de produção. Devem ser construídas e planejadas com a finalidade principal de diminuir a ação direta do clima (insolação, temperatura, ventos, chuva e umidade do ar), que pode agir negativamente nos animais (NÃÃS; SOUZA, 2003; SEVEGNANI; GHELFI FILHO; SILVA, 1994).

Vários métodos têm sido empregados para amenizar o estresse térmico, como sombreamento natural ou artificial, ventilação, resfriamento do ar, pulverização de água sobre os animais acompanhada de ventilação e condicionamento do ar (FRAZZI; CALAMARI; CALEGARI, 1996). Com o intuito de reduzir a temperatura nas instalações por meio de aspersão, nebulização e microaspersão, os sistemas de resfriamento adiabático evaporativo (SRAE) possuem grande aplicabilidade.

O diâmetro da gota e a pressão de trabalho são as diferenças básicas entre os sistemas de nebulização (“misting” ou “fogging”) e aspersão (“sprinkling”). A nebulização apresenta como sua principal vantagem no número de gotículas inseridas no ambiente, o que faz com que aumente a área de contato substancialmente e como consequência melhora na temperatura do ar pela perda de calor sensível (ARMSTRONG, 1994).

Em momentos de temperaturas críticas, a movimentação do ar pelos ventiladores não é eficiente na perda de calor e no resfriamento (NÄÄS & JUNIOR, 2001). Segundo Radavelli (2018), para que o sistema de ventilação seja eficiente, atendendo a estes dois requisitos, este deve fornecer uma velocidade de vento em torno de 3 m/ s. Associado aos ventiladores, é comum o uso de aspersores na linha de cocho ou sala de espera.

O uso da água como alternativa de modificação do ambiente, e para oferecimento de conforto aos animais, é de grande importância. Baccari Júnior (1998) citou o uso da água como excelente agente resfriador, em razão da sua alta capacidade calórica. Ao passar do estado líquido para o gasoso, a água retira do ambiente cerca de 584 kcal/kg de água evaporada, dependendo da temperatura do ambiente (LEE & SEARS, 1992).

A ventilação forçada permite a funcionalidade de ambos os tipos de sistemas utilizados, pois ocorre a evaporação de água com maior eficiência, além da perda de calor pela convecção (PERISSINOTTO et al., 2007).

Sistema de nebulização associado com a ventilação, acelera a evaporação, também evita que a pulverização ocorra em um só local (SILVA, 1998). A nebulização constante tende a manter a atmosfera saturada de vapor, o que dificulta as trocas térmicas por evaporação nos animais. Isso reitera a importância da intermitência do sistema de nebulização colocado na instalação.

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1. Localização e características da área experimental

A Faculdade de ciências agrárias e veterinárias- UNESP- Campus Jaboticabal, está localizada à 21°14'05" de latitude Sul e 48°17'09" de longitude oeste, com altitude de 613,98 m acima do nível do mar. Segundo a classificação de Koppe, o clima da região é o tipo Cwa, mesotérmico de inverno seco. O solo é classificado, em nível de grande grupo, como sendo um latossolo vermelho, de textura argilosa e média fertilidade.

4.2. Tratamento e animais

Foram utilizadas informações sobre algumas vacas do setor de bovinocultura de leite da FCAV/UNESP. As informações referem-se às condições de manejo rotineiro, ou seja, alimentação, permanência dos animais nas instalações, ordenha, controle leiteiro, linha de leite e aspectos reprodutivos. Além das informações rotineiras pertinentes à rotina diária das vacas, também foram obtidas temperaturas dos animais e da sala de espera por meio de equipamentos que não tem contato com as mesmas.

Foram estudados os tratamentos T1= Sem nebulização e sem ventilação na sala de espera e T2= Com nebulização e com ventilação na sala de espera. O primeiro lote permaneceu na sala (Figura 1) de espera por 10 minutos sob a condição experimental, enquanto a sala de ordenha era preparada, ou seja, rotina normal adotada no setor de bovinocultura de leite da FCAV/UNESP. Em seguida, adentravam à sala de ordenha 4 vacas de cada vez para serem ordenhadas, posteriormente entravam mais 4 vacas e assim sucessivamente.



Figura 1. Detalhe do curral de espera com ventilação e nebulização (A) e sem ventilação e nebulização (B). Fonte: O autor.

Tanto na sala de espera quanto na sala de ordenha foram tomadas as temperaturas dos animais, via termômetro de infravermelho. Portanto, a rotina de ordenha não foi alterada. As leituras nas vacas (Figura 2) foram obtidas na cabeça (frente), no dorso (lado direito) e no úbere (úbere anterior, sempre do mesmo lado). A leitura foi feita a 1,5 m de distância do animal. Na sala de espera foram feitas 3 leituras da temperatura ambiente, diariamente, durante todo o período experimental, do final de Janeiro a início de Fevereiro de 2018.



Figura 2. Leitura da temperatura das vacas em diferentes regiões do corpo. Fonte: O autor.

O experimento teve duração de 13 dias, tendo em vista as condições específicas para a realização do experimento, ou seja, mês em que a temperatura ambiente e as condições climáticas tem efeito marcante (elevada temperatura e umidade relativa alta) sobre os animais.

4.3.Avaliação das variáveis

O efeito dos tratamentos sobre as características estudadas foi conduzido através do delineamento de medidas repetidas, inteiramente casualizado em parcelas subdivididas, sendo parcelas principais (tratamentos) e parcelas secundárias (dias).

As medidas dos tratamentos foram avaliadas pelo método máxima verossimilhança restrita (REML), realizadas através do teste T de student, sendo significativo quando $p > 0,05$, significativo a 5%. Considerando medidas repetidas no tempo de dezesseis vacas distribuídas ao acaso nos dois tratamentos, sendo oito vacas por tratamento, no decorrer de treze dias, respeitando-se a linha de leite e também de animais eventualmente em tratamento por mastite.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1, verifica-se os valores obtidos para as características estudadas conforme os tratamentos.

Tabela 1. Número de registros, médias de temperaturas estimadas e respectivos erros-padrão, valores mínimos e máximos das características estudadas de acordo com os tratamentos.

		Temperatura (°C)		N	$\bar{x}$	CV (%)
		Mínima	Máxima			
Cabeça	Tratamento 1	29,4	35,1	104	32,8439	10,5
	Tratamento 2	26,4	32,8	104	30,3413	4,32
		Temperatura (°C)		N	$\bar{x}$	CV (%)
		Mínima	Máxima			
Dorso	Tratamento 1	28,6	36,4	104	32,998	1,41
	Tratamento 2	22,6	32,1	104	27,5173	6,79
		Temperatura (°C)		N	$\bar{x}$	CV (%)
		Mínima	Máxima			
Úbere	Tratamento 1	28,3	36,2	104	32,9019	1,28
	Tratamento 2	25,4	33,1	104	29,8826	5,22

Tratamento 1: Sem ventilador e sem nebulização

Tratamento 2: Com ventilador e com nebulização

CV = Coeficiente de Variação.

Nota-se que as vacas leiteiras que foram submetidas ao ambiente com ventilação e nebulização na sala de espera apresentaram temperaturas menores tanto na cabeça (32,84vs30,34 °C), dorso (32,99vs27,51 °C) como no úbere (32,90vs29,88 °C). Tal fato foi evidenciado por (SILVA, 1998 e PERISSINOTTO et al., 2007, (BAÊTA e SOUZA, 2010, RADAVELLI, 2018).

Portanto, ficou evidente que animais cujas condições climáticas sejam mais favoráveis, ou seja, que possibilitem aos animais manterem próximo ou mesmo na faixa de conforto é mais interessante, pois ao serem ordenhadas posteriormente haverá maior atuação da ocitocina. Fato

este positivo considerando-se a liberação do leite por conta da ordenha mecânica na sala de ordenha (SILVA et al., 2002; RODRIGUES et al., 2010; DELFINO et al., 2012).

Torna-se interessante ressaltar que o micro-clima proveniente da ação da ventilação e nebulização, mesmo que por um período de tempo relativamente curto, é fundamental para o conforto e bem-estar dos animais (ARMSTRONG, 1994; FRAZZI et al., 1996; SILVA, 1998).

Destaca-se a temperatura das vacas do tratamento 2 (com ventilação e nebulização) na região do dorso (média de 27,51 °C), considerada a menor em relação às temperaturas obtidas na cabeça e no úbere das vacas. Este fato está relacionado com a maior área de superfície sob a ação da ventilação e nebulização.

Considerando a interação tratamento x dia sobre as temperaturas obtidas na região da cabeça das vacas leiteiras (Tabela 2), pode-se notar que houve diferença estatística pelo teste T Student.

Tabela 2.Desdobramento da interação tratamento x dia para as temperaturas na região da cabeça, dorso e úbere das vacas leiteiras.

Dia	Cabeça		Dorso		Úbere	
	T1	T2	T1	T2	T1	T2
1	33,0 a	30,6 b	32,9981	27,5173	33,025	30,6875
2	32,0625 a	29,55 b	31,9875	26,825	31,35	29,1625
3	32,975 a	30,4625 b	33,2375	27,4375	32,9625	29,275
4	32,95 a	30,0875	33,275	27,925	33,5	29,15
5	32,975 a	30,525	33,425	27,625	33,075	28,9625
6	33,0875 a	31,2875	33,4125	29,725	33	31,5625
7	33,825 a	31,1	34,5875	28,2	33,425	29,9
8	34,05 a	31,2125	34,2375	28,625	34,3125	30,7625
9	33,625 a	29,525	33,8	26,7875	33,775	29,075
10	32,65 a	30,65	32,525	27,2125	32,65	30,125
11	30,8375	30,225	29,9125	26,8625	31,1625	29,2
12	32,7 a	30,6875	32,9125	26,7625	33,15	30,125
13	32,15 a	28,525	32,5875	26,35	32,7875	30,4875

Médias seguidas de letras diferentes diferem entre si, a 5% de probabilidade pelo teste t Student.

+ Tratamento 1: Sem ventilação e sem nebulização na sala de espera.

++ Tratamento 2: Com ventilação e com nebulização na sala de espera.

Letras diferentes nas médias diferem estatisticamente entre si ($P < 0,05$) pelo teste T de student. De acordo com as médias apresentadas na Tabela 2, nota-se que os valores de

temperatura obtida na cabeça das vacas, foram menores ($P < 0,05$) quando as mesmas foram mantidas no ambiente com ventilação e nebulização. Apenas do dia 11 é que as médias foram semelhantes ($P > 0,05$).

As médias de temperatura na região do dorso foram diferentes estatisticamente ($P < 0,05$), porém foram menores comparativamente às temperaturas obtidas na região da cabeça das vacas.

Tal fato era esperado uma vez que devido à maior área sob efeito da ventilação e nebulização, a troca de calor corpóreo passa a ser maior e portanto, diminuindo a temperatura. De qualquer forma, considerando-se a região do dorso, ficou evidente a influência das condições do ambiente sobre a temperatura do animal.

No dia 11 as temperaturas na região do úbere foram semelhantes ($P > 0,05$), no entanto, em todos os demais dias houve diferença nas médias obtidas ($P < 0,05$).

Neste contexto, ficou evidente o efeito da ventilação e nebulização sobre a temperatura do úbere das vacas leiteiras.

A descida do leite envolve processos físicos, nervosos e hormonais, inicialmente, a vaca responde a estímulos do ambiente onde se encontra, dessa forma para Zafalon et al. (2008) e Ribeiro (2021) as boas práticas de manejo na sala de ordenha minimizam o estresse do animal e contribuem para a liberação da ocitocina da neurohipófise ou hipófise posterior, contribuindo para a descida do leite.

Uma das principais medidas que devem ser adotadas para atingir este objetivo oferecer conforto térmico aos animais, através de ambiente ventilado e se possível climatizado com aspersores, ventiladores ou nebulizadores.

6. CONCLUSÃO

Nas condições do presente trabalho, pode-se concluir que os efeitos das condições ambientais, especificamente da nebulização e climatização na sala de espera influenciaram na temperatura das diferentes regiões do corpo das vacas da raça Holandesa, proporcionando condições adequadas para o processo da ordenha mecânica em sala de ordenha.

7. RESUMO

INFLUÊNCIA DAS CONDIÇÕES AMBIENTAIS NA SALA DE ESPERA SOBRE A TEMPERATURA DE VACAS DA RAÇA HOLANDESA

O objetivo deste presente trabalho foi avaliar o efeito das condições ambientais, mais especificamente da nebulização e climatização na sala de espera sobre a temperatura de vacas leiteiras da raça Holandesa. Foi utilizado o tratamento T1= Sem nebulização e sem ventilação na sala de espera e T2 = Com nebulização e com ventilação na sala de espera. As vacas permaneciam na sala de espera por 10 minutos antes de entrar na sala de ordenha. Por meio do test T de student foram avaliadas as temperaturas na cabeça (fronte), no dorso (lado direito) e no úbere (úbere anterior, sempre do mesmo lado). A leitura foi realizada a 1,5 m de distância da vaca.

Foram observadas diferenças significativas entre os tratamentos ($P < 0,05$) para todas as variáveis estudadas. Face à menor temperatura das diferentes regiões do corpo das vacas, ficou evidenciado o benefício tanto da nebulização quanto da ventilação, proporcionando condições adequadas aos animais antes de serem ordenhados.

Palavra-chave: Bovino, Nebulização, Pré-ordenha, Temperatura corporal, Ventilação.

8. SUMMARY

INFLUENCE OF ENVIRONMENTAL CONDITIONS IN THE WAITING ROOM ON THE TEMPERATURE OF DUTCH BREED COWS

The objective of this present work was to evaluate the effect of environmental conditions, more specifically of nebulization and air conditioning in the waiting room, on the temperature of Holstein dairy cows. Treatment T1 = Without nebulization and without ventilation in the waiting room and T2 = With nebulization and with ventilation in the waiting room was used. Cows remained in the waiting room for 10 minutes before entering the milking parlor. Using the Student's T test, the temperatures on the head (forehead), back (rightside) and udder (anterior udder, Always on the same side) were evaluated. The Reading was taken 1.5 m away from the cow. Significant differences were observed between treatments ($P < 0.05$) for all variables studied. In view of the lower temperature of the different regions of the cows' body, the benefit of both nebulization and ventilation was evident, providing adequate conditions for the animals before being milked.

Keywords: Bodytemperature, Bovine, Pre-milking, Nebulization, Ventilation.

9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABLAS, D. S. **Comportamentos de búfalos a pasto frente à disponibilidade de sombra e água para imersão no Sudeste do Brasil**. 2002. 70 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade de São Paulo, Pirassununga, 2002

ALMEIDA, G. L. P. **Climatização na pré-ordenha de vacas da raça Girolando e seus efeitos na produção e qualidade do leite e no comportamento animal**. 2010.135f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola). Universidade Federal Rural do Pernambuco, Recife - PE, 2010.

ALMEIDA, G. L. P.; PANDORFI, H.; GUISELINI, C.; et al. Investimento em climatização na pré-ordenha de vacas Girolando e seus efeitos na produção de leite. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola Ambiental**, v.14, n.12, p.1337-1334, 2010.

ALMEIDA, Gledson L. P. de; PANDORFI, Héilton; GUISELINI, Cristiane; HENRIQUE, Hugo M.; ALMEIDA, Gleidiana A. P. de. Uso do sistema de resfriamento adiabático evaporativo no conforto térmico de vacas da raça girolando. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 15, n. 7, p. 754-760, mar. 2011.

ARMSTRONG, D. V. Heat stress interaction with shade and cooling. **Journal of Dairy Science**, v. 77, p. 2044–2050, 1994.

BACCARI JÚNIOR, F. Manejo ambiental para produção de leite em climas quentes. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE BIOMETEOROLOGIA, 2., 1998, Goiânia. **Anais...** Goiânia: Universidade Católica de Goiás, 1998. p. 136-16

BAÊTA, F. C.; SOUZA, C. F. **Ambiência em edificações rurais conforto térmico**. 2.ed. Viçosa, MG: UFV, 2010. 269p.

BILBY, T. R.; TATCHER, W.W.; HANSEN, P.J. Estratégias farmacológicas, nutricionais e de manejo para aumentar a fertilidade de vacas leiteiras sob estresse térmico. In: XIII CURSO NOVOS ENFOQUES NA PRODUÇÃO E REPRODUÇÃO DE BOVINOS, 2009, Uberlândia, MG. **Anais...** 2009, p. 59-71.

BERMAN, A. 2004. Tissue and external insulation estimates and their effects on prediction of energy requirements of heat stress. **J. Dairy Sci.** 87:1400–1412.

BRAN, J.A; COSTA, J.H.C; von KEYSERLINGK, M. A. G; HOTZEL, M. J. Factorys associates with lameness prevalence in lacting cows housed in freestall and compost-bedded pack farms in Southern Brazil. **Preventive Veterinary Medicine**, v.172, p. 104773, 2019.

BRITO, E. C. **Produção intensiva de leite em Compost Barn: uma avaliação técnica e econômica sobre sua viabilidade**.2016. 57f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia do Leite e Derivado) Universidade Federal de Juiz de Fora. 2016.

BROOM, D. M. Animal welfare: concepts and measurement. **Journal of Animal Science, Savoy**, v. 69, n. 10, p. 4167-4175, 1991.

BROOM, D.M.; JOHNSON, K.G. **Stress and animal welfare Londres**: Lower Academic, 1993. 228p.

BROOM, D.M.; FRASER, A.F. **Domestic animal behavior and welfare Cambridge**: CABI, 2007. 438p.

BROOM, D. M.; MOLENTO, C.F.M. Bem-estar animal: conceito e questões relacionadas- revisão. **Archives of Veterinary Science**, Curitiba, v.9, p.1-11, 2004.

COLLIER, R. J. et al. Quantifying heat stress and its impact on metabolism and performance. Anais... 23rd **Annual Florida Ruminant Nutrition Symposium**, Gainesville, University of Florida, Gainesville, p. 74–84, 2012.

CUNHA, P. G. V. **Benefícios do cooperativismo aos produtores de leite: visão geral**. 2020. 63 f. Monografia (Especialização) - Curso de Administração, Facer Faculdade de Ceres, Ceres-Goiás, 2020. Cap. 10.

CURTIS, S. E. **Environmental management in animal agriculture**. Ames: The Iowa State University, 1983. 409 p.

DAMASCENO, F. A. **Compost barn como uma alternativa para a pecuária leiteira**. Divinópolis:Adelante, 2020.

DANELUS, F.L. **Manejo da ventilação em sistemas compost barn: implicações na ambiência e bem-estar de vacas leiteiras**. Dissertação em Zootecnia da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), 2020. 111p.

FRASER, D. Assessing animal well-being: common sense, uncommon science. In: ALBRIGHT, J.L. (Ed.). **Food animal well-being West Lafayette**, USDA: Purdue University, 1993. p.37-54.

FRASER, A. F.; BROOM, D. M. **Farm animal behaviour and welfare**. 3rd ed. London: Bailliere Tindall, 1990. 437. p.

FRASER, D.; MATTHEWS, L.R. **Preference and motivation testing**. In: APPLEBY, M.C.; FRAZZI, E., CALAMARI, L., & CALEGARI, F. Dairy cows heat stress index including air speed parameter. AgEng'96, **Conference on Agricultural Engineering**, Madrid, 23-26, September, 1996.

FRAZZI, E., CALAMARI, L., & CALEGARI, F. **Dairy cows heat stress index including air speed parameter**. AgEng'96, **Conference on Agricultural Engineering**, Madrid, 23-26, September, 1996.

FRASER, D. Animal ethics and animal welfare science: bridging the two cultures. **Applied Animal Behavior Science**, Vancouver, v. 65, n. 3, p. 71-89, 1999.

HUGHES, B.O. **Animal welfare Wallingford**: CABI, 1997. p.159-173.

FEITOSA, A. N. **Manejo nutricional de gado de leite submetido em condições de estresse calórico**. 2005. 26 p. Monografia (Graduação em Zootecnia) - Universidade Federal de Alagoas, Rio Largo, 2005.

HUBER, J. T. **Alimentação de vacas de alta produção sob condições de estresse térmico**. In: PEIXOTO, A. M.; MOURA, J. C.; FARIA, V. P. (Ed.). Bovinocultura leiteira. Piracicaba: FEALQ, 1990. p. 33-48.

KADZERE, C. T. et al. Heat stress in lactating dairy cows: a review. **Livestock Production Science**, Amsterdam, v. 77, n. 1, p. 59-91, 2002.

LEE, J. E.; SEARS, F. W. **Termodinâmica**. Rio de Janeiro: McGraw Hill, 1992, 302p.

MARTELLO, L.S.; SAVASTANO JR., H.; SILVA, S.L.; TITTO, E.A.L. Respostas fisiológicas e produtivas de vacas holandesas em lactação submetidas a diferentes ambientes. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.1, p.181-191, 2004.

MAUST, L.E.; McDOWELL, R.E.; HOOVEN, N.W. Effect of summer weather on performance of Holstein cows in three stages of lactation. **Journal of Dairy Science**, v.55, p.1133-1139, 1972.

McDOWELL, R.E.; HOOVEN, N.M.; CAMOENS, J.K. Effect of climate on performance of Holstein in first lactation. **Journal of Dairy Science**, v.59, n.5, p.965-973, 1976.

MCFARLAND, D. **Animal behaviour: psychobiology, ethology and evolution**. 3rd ed. New York: Prentice Hall, 1999. 307 p.

McGUIRE, M.A.; BEEDE, D.K.; DELORENZO, M.A. Effects of thermal stress and level of feed intake on portal plasma flow and net fluxes of metabolites in lactating Holstein cows. **Journal of Animal Science**, v.67, p.1050-1060, 1989.

MELLOR, D.J.; STAFFORD, K.J. Physiological and behavioural assessment of pain in ruminants: principles and caveats. **ATLA Fourth World Congress**, v.32, supl.1, p.267-271, 2004.

MOLENTO, C.F.M. Bem-estar animal: qual é a novidade? **Acta Scientiae Veterinariae**, v.35, p.s224-s226, 2007 (supl. 2).

MÜLLER, P. B. **Bioclimatologia aplicada aos animais domésticos**. Porto Alegre: Sulina, 1882. 158 p.

NÃÃS, I. A. Aspectos físicos da construção no controle térmico do ambiente das instalações. In: CONFERÊNCIA APINCO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLA, 1., 1994, Santos. **Anais...** Santos: Facta, 1994. p. 111-118.

NÃÃS, I. A.; JÚNIOR, I. A. influência de ventilação e aspersão em sistemas de sombreamento artificial para vacas em lactação em condições de calor. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.5, n.1, p.139-142, 2001.

NÃÃS, I. A.; SOUZA, S. R. L. Desafios para a produção de leite nos trópicos: conforto térmico. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 40., 2003, Uberaba. **Anais...** Uberaba: FAZU, 2003. p. 64-74.

PARANHOS DA COSTA, M. J. R. et al. Contribuição dos estudos de comportamento de bovinos para implementação de programas de qualidade de carne. In: ENCONTRO ANUAL DE ETOLOGIA, 20., 2002, Natal. **Anais...** Natal: Sociedade Brasileira de Etologia, 2002. p. 71-89.

PARANHOS DA COSTA, M. J. R. Ambiência na produção de bovinos de corte a pasto. **Anais de Etologia**, São Paulo, v. 18, p. 26-42, 2000.

PEREIRA, J. C. (2005). **Fundamentos de bioclimatologia aplicados à produção animal**. Belo Horizonte: FEPMVZ.

PERISSINOTTO, M. **Avaliação da eficiência produtiva e energética de sistemas de climatização em galpões tipo “freestall” para confinamento de gado leiteiro**. Piracicaba, USP, 2003. 122p. (Dissertação de Mestrado).

PERISSINOTTO, M.; MOURA, D. J. Determinação do conforto térmico de vacas leiteiras utilizando a mineração de dados. **Revista Brasileira de Engenharia de Biosistemas**, v.1, p.117-126, 2007.

PERISSINOTTO, M.; MOURA, D. J.; MATARAZZO, S. V.; SILVA, I. J. O.; LIMA, K. A.O. **Efeito da utilização de sistemas de climatização nos parâmetros fisiológicos do gado leiteiro**. Engenharia Agrícola, v.26, n.3, p.663-671, 2006.

PERISSINOTTO, M.; MOURA, D. J.; CRUZ, V. F.; SOUZA, S. R. L.; LIMA, K. A. O.; MENDES, A. S. Conforto térmico de bovinos leiteiros confinados em clima subtropical e mediterrâneo pela análise de parâmetros fisiológicos utilizando a teoria dos conjuntos fuzzy. **Ciência Rural**, v.39, n.5, p.1492-1498, 2009.

PINARELLI, C. **The effect of heat stress on milk yield**. Latte, Milan, v. 28, n. 12, p. 36-38, 2003.

PIRES, M. de F. A. **Comportamento, parâmetros fisiológicos e reprodutivos de fêmeas da raça Holandesa confinadas em free-stall, durante o verão e inverno**. 1997. 151 f. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 1997.

PIRES, M. de F. A. et al. Comportamento de vacas holandesas confinadas em free-stall, durante o verão e o inverno. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 36., 1999, Porto Alegre. **Anais...** São Paulo: SBZ/Gmosis, 1999. 1 CD-ROM.

PIRES, M. F. A.; FERREIRA, A. M; COELHO, S. G. Estresse calórico em Bovinos de Leite. **Caderno Técnico de Veterinária e Zootecnia**, n. 29, p. 23-37, 1999.

PIRES, M. de F. A.; VILELA, D.; ALVIM, M. J. **Comportamento alimentar de vacas holandesas em sistemas de pastagens ou em confinamento**. Sete Lagoas: EMBRAPA Gado de Leite, 2001. 2 p. (Boletim Técnico, 2)

POOTER, M. J.; Broom, D. M. Behaviour and welfare of cows in a cubicle house: the behaviour and welfare of cows in relation to cubicle house design. In: **Wierenga, H. K.;**

Peterse, D. J. **Cattle housing systems: lameness and behaviour**. Boston: Martinus Nijhoff Publishers, 1986. p.159-1643.

RADAVELLI, W. M. **Caracterização do sistema de Compost barn em regiões subtropicais brasileiras**. Dissertação de mestrado (Mestrado em zootecnia). Chapeco – UDESC. 89 p. 2018.

RIBEIRO, L. E. R Eduardo Rodrigues. **MECANISMO NEURO HORMONAL DE EJEÇÃO DO LEITE**. 2021. 49 f. Tese (Doutorado) - Curso de Engenharia Agrônômica, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias- Unesp, Câmpus de Jaboticabal, Como Parte das Exigências Para Graduação em Engenharia Agrônômica., Jaboticabal, 2021.

RUSHEN, J.; HALEY, D.; PASSILLÉ, A. M. Effect of softer flooring in tie stalls on resting behavior and leg injuries of lactating cows. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 90, n. 8, p. 3647-3651, Aug. 2007.

SAS Institute. Statical analysis system user's guide. Verdsion 8.02. Cary: **Statistical Analysis System Institute**, 2001.

SERRANO, P. R. Bienestar animal: concepto y valoración. In: RECUERDA, P.; MOYANO, R.; CASTRO, F. (Ed.). Bienestar animal: experimentación, producción, **compañía zoológicos**. Córdoba: Universitária Córdoba, 2003. p. 3-8.

SEVEGNANI, K. B.; GHELFI FILHO, H.; SILVA, I. J. Comparação de vários materiais de cobertura através de índices de conforto térmico. **Scientia Agrícola**, Piracicaba, v. 51, n. 1, p. 1-7, 1994.

SILANIKOVE, N. Effects of heat stress on the welfare of extensively managed domestic ruminants. **Livestock Production Science**, Amsterdam, v. 67, n. 1, p.1-18, Jan. 2000.

SILVA, J. C. P. M. et al. Bem-estar do Gado Leiteiro. 1. ed. Viçosa: Aprenda Fácil, 2012.

SILVA, I.J.O. Climatização das instalações para bovino leiteiro. **Ambiência na produção de leite em clima quente**. Fealq. Piracicaba. 201p. 1998.

SILVA, I. J. O.; PANDORFI, H.; ARCARO, I.; PIEDADE, S. M. S.; MOURA, J. D. Efeitos da Climatização do Curral de Espera na Produção de Leite de Vacas Holandesas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, p.2036-2042, 2002.

SILVA, I. J. O., et al. **Efeitos da Climatização do Curral de Espera na Produção de Leite de vacas Holandesas**. R. Bras. Zootec. [online]. 2002, vol.31, n.5, pp.2036-2042. ISSN 1806- 9290. <https://doi.org/10.1590/S1516-35982002000800019>. Em 5 fev. 2021

SILVA, I. M; Pandorfi, H; Vasconcelos, A. J.S.; Laurenti, R.; Guiselini, G. **Low cost driver device for microclimate maintenance in the pre-milking of dairy cattle**. Engenharia Agrícola, v.33, p.1-10, 2013.

SILVA, R. G. Estimativa do balanço térmico por radiação em vacas Holandesas expostas ao sol e à sombra em ambiente tropical. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.28, n.6, p.1403-1411, 1999.

SILVA, R. G. **Introdução à bioclimatologia animal**. São Paulo: Nobel, 2000. 286 p. 74.

SILVA, R. G. **Biofísica Ambiental: os animais e seu ambiente**. Funep, Jaboticabal, SP.2008.

SILVA, T. P. D.; SOUZA JÚNIOR, S. C. Produção de leite de vacas submetidas a diferentes períodos de exposição à radiação solar no Sul do Piauí. **Revista Agrarian**, v. 6, n. 21, p. 320-325, 2013.

SOUZA, B. B. Parâmetros fisiológicos e índice de tolerância ao calor de bovinos da raça Sindi no semi-árido paraibano. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 31, n. 3, p. 883-888, maio/jun. 2007.

SOUZA, S.R.L.; NÄÄS, I.A.; MARCHETO, F.G.; SALGADO, D.D. Análise das condições ambientais em sistemas de alojamento 'freestall' para bovinos de leite. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**. Campina Grande, v.8, n.2-3, p.299-303, 2004.

ŠPINKA, M. How important is natural behaviour in animal farming systems Appl. **Anim. Behav. Sci.** 2006,100, 117–128.

TITTO, E. A. L. et al. Estudo da tolerância ao calor em tourinhos das raças Marchigiana, Nelore e Simental. In: CONGRESSO DE ZOOTECNIA, 9., 1999, Porto. **Anais...** Porto: APEZ, 1999. p. 142.

WEST, J.W.; MULLINIX, B.G.; BERNARD, J.K. Effects of hot, humid weather on milk temperature, dry matter intake, and milk yield of lactating dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v.86, p. 232-242, 2003.

WEST, J.W. Effects of heat stress on production in dairy cattle. **Journal Dairy Science**, v. 86, p. 2131-2144, 2003.

ZAFALON, L. F.; POZZI, C. R.; CAMPOS, F. P.; ARCARO, J. R. P.; SARMENTO, P.; MATARAZZO, S. V. **Boas práticas de ordenha. Embrapa Pecuária Sudeste.** <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/48313/boas-praticas-> em 21 mar. 2022.