



UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL

CAMPUS LARANJEIRAS DO SUL

CURSO DE AGRONOMIA

ANGELITA MUZZOLON

**COMPORTAMENTO DE VACAS HOLANDESAS PRIMÍPARAS E MULTÍPARAS
CRIADAS EM SISTEMA INTENSIVO DO TIPO *FREE-STALL* COM ORDENHA
ROBOTIZADA**

LARANJEIRAS DO SUL

2022

ANGELITA MUZZOLON

**COMPORTAMENTO DE VACAS HOLANDESAS PRIMÍPARAS E MULTÍPARAS
CRIADAS EM SISTEMA INTENSIVO DO TIPO *FREE-STALL* COM ORDENHA
ROBOTIZADA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Agronomia da Universidade Federal da Fronteira Sul, como requisito para obtenção do título de Bacharel em Agronomia.

Orientador: Prof. Dr. Juliano Cesar Dias

LARANJEIRAS DO SUL

2022

Bibliotecas da Universidade Federal da Fronteira Sul - UFFS

Muzzolon, Angelita
COMPORTAMENTO DE VACAS HOLANDESAS PRIMÍPARAS E
MULTÍPARAS CRIADAS EM SISTEMA INTENSIVO DO TIPO
FREE-STALL COM ORDENHA ROBOTIZADA / Angelita Muzzolon.
-- 2022.
36 f.:il.

Orientador: Prof. Dr. Juliano Cesar Dias

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) -
Universidade Federal da Fronteira Sul, Curso de
Bacharelado em Agronomia, , 2022.

1. Bem-estar animal. 2. Bovinocultura de leite. 3.
Confinamento. 4. Produção. I. , Juliano Cesar Dias,
orient. II. Universidade Federal da Fronteira Sul. III.
Título.

ANGELITA MUZZOLON

**COMPORTAMENTO DE VACAS HOLANDESAS PRIMÍPARAS E MULTÍPARAS
CRIADAS EM SISTEMA INTENSIVO DO TIPO *FREE-STALL* COM ORDENHA
ROBOTIZADA**

Trabalho de conclusão de curso de graduação apresentado como requisito para a obtenção de grau de Bacharel em Agronomia da Universidade Federal da Fronteira Sul.

Orientador: Prof. Dr. Juliano Cesar Dias

Este trabalho de conclusão de curso foi defendido e aprovado pela banca em: 28/04/2022.

BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. Juliano Cesar Dias - UFFS



Prof. Dr. Henrique von Hertwig Bittencourt - UFFS



Prof. Dr. Lucas Luz Emerick - UFRA

Aos meus pais

Dedico

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente aos meus pais, à minha mãe, Laura, e ao meu Pai Marcos, por estarem sempre ao meu lado em todas as etapas da minha vida, agradeço também pelo incentivo, companheirismo, preocupação e cuidado comigo nos momentos difíceis, com toda certeza sem o apoio de vocês não teria conseguido chegar até aqui.

Aos meus avós, meu avô, Lauro e a minha avó Thereza (*in memorian*) por todo carinho, cuidado, preocupação, apoio e incentivo que sempre tiveram comigo, levo-os em meu coração.

Aos meus amigos agradeço pelo companheirismo e pelas demonstrações de apoio nos momentos difíceis, e pelos ótimos momentos que me proporcionaram, das muitas risadas aos momentos sérios, ao lado de pessoas especiais como estas, sempre desfrutamos de momentos inesquecíveis.

Agradeço aos colegas Telmar, Natalia, Estefani e Igor pela ajuda nas avaliações do comportamento dos animais.

Agradeço ao senhor Roberto, o qual abriu as portas da propriedade e cedeu os dados necessários para realização deste trabalho.

Ao meu orientador professor Juliano Cesar Dias, pelo apoio e acompanhamento no decorrer dos trabalhos e também pelas correções e sugestões na elaboração deste trabalho.

Ao professor Henrique von Hertwig Bittencourt, meus agradecimentos pelo apoio com relação a análise dos dados estatísticos.

A banca examinadora, meu muito obrigado.

Por todos que de uma forma ou outra, contribuíram para a realização deste trabalho, os meus sinceros agradecimentos.

Muito obrigada!

“A persistência é o caminho do êxito.” (Charles Chaplin)

Comportamento de vacas holandesas primíparas e multíparas criadas em sistema intensivo do tipo *free-stall* com ordenha robotizada

RESUMO

O presente estudo teve como objetivo monitorar aspectos comportamentais de vacas primíparas e multíparas em sistema *free-stall* com ordenha robotizada. Foram utilizadas 30 vacas adultas da raça Holandesa, sendo 15 primíparas e 15 multíparas. Os animais foram avaliados durante o período diurno por oito horas. Foi avaliada toda manifestação comportamental das vacas, com as atividades assim distribuídas: em pé comendo, em pé ruminando, em pé em ócio, deitada ruminando, deitada em ócio, interagindo com outros animais, bebendo água e em ordenha. Para avaliação do comportamento das vacas durante a ordenha os dados utilizados são os gerados automaticamente pelo software de gerenciamento do sistema, onde foram consideradas as atividades (número de ordenha/vaca, produção de leite/vaca) das vacas durante dois dias por três meses (janeiro a março). Os dados foram submetidos a teste de normalidade e homogeneidade com aplicação de transformação logarítmica quando necessário ($\log [X+1]$). Em seguida foram submetidos a análise de variância (ANOVA) e as características que apresentaram distribuição normal em pé comendo (PC), em pé ócio (PO), bebendo água (BA) tiveram as médias comparadas pelo teste de SNK, com 5% de significância. Para as características que não se ajustaram a normalidade (não paramétricas), o teste de comparação de médias utilizado foi o de Wilcoxon, para dados pareados, e de Mann-Whitney, para dados não pareados. Verificaram-se diferenças significativas entre os comportamentos em pé comendo (PC), em pé ruminando (PR), deitada ruminando (DR), deitada ócio (DO) e ordenha (ORD) de vacas holandesas primíparas e multíparas entre os períodos da manhã e tarde e se para o comportamento INT no período da manhã para as vacas primíparas e DO no período da tarde com maior tempo para as vacas multíparas. Não foram verificadas diferenças ($p > 0,05$) entre o comportamento de vacas primíparas e multíparas, no período de avaliação. Conclui-se que vacas holandesas confinadas em sistema *free-stall* tem o comportamento de consumo de alimento afetado pelo período do dia, indicando efeito de temperatura na manifestação deste comportamento e vacas primíparas e multíparas mantidas em sistema intensivo do tipo *free-stall* durante a lactação, expressam seus comportamentos, sem diferenças entre as categorias

Palavras-chave: bem-estar animal, bovinocultura de leite, confinamento, produção.

Behavior of primiparous and multiparous Holstein cows reared in freestall system with robotic milking

ABSTRACT

The present study aimed to monitor behavioral aspects of primiparous and multiparous cows in a free-stall system with robotic milking. Thirty adult Holstein cows were used, 15 primiparous and 15 multiparous. The animals were evaluated during the day for eight hours. All behavioral manifestations of the cows were evaluated, with the activities distributed as follows: standing eating, standing ruminating, standing idle, lying ruminating, lying idle, interacting with other animals, drinking water and milking. To evaluate the behavior of cows during milking, the data used are generated automatically by the system management software, where the activities (number of milking/cow, milk production/cow) of the cows for two days for three months were considered (January to March). The data were submitted to a normality and homogeneity test with application of logarithmic transformation when necessary ($\log [X+1]$). Then they were submitted to analysis of variance (ANOVA) and the characteristics that presented normal distribution in standing eating (PC), standing idle (PO), drinking water (BA) had the means compared by the SNK test, with 5% of meaningfulness. For the characteristics that did not adjust to normality (non-parametric), the test for comparing means used was the Wilcoxon test, for paired data, and the Mann-Whitney test, for unpaired data. There were significant differences between standing eating (PC), standing ruminating (PR), lying down ruminating (DR), lying idle (DO) and milking (ORD) behaviors of primiparous and multiparous Holstein cows between the morning and afternoon and for INT behavior in the morning for primiparous cows and DO in the afternoon with longer time for multiparous cows. There were no differences ($p>0.05$) between the behavior of primiparous and multiparous cows during the evaluation period. It is concluded that Holstein cows confined in a free-stall system have their food consumption behavior affected by the period of the day, indicating an effect of temperature on the manifestation of this behavior and primiparous and multiparous cows kept in an intensive free-stall system during lactation, express their behaviors, without differences between the categories

Keywords: animal welfare; dairy cattle; feedlot; production.

Forma de publicação

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi redigido em forma de artigo de acordo com as normas da “Revista Ciência Rural”, periódico de divulgação científica publicado pela editora Universidade Federal de Santa Maria – UFSM. As normas da revista que foi utilizada podem ser consultadas no site da revista pelo link: <http://coral.ufsm.br/ccr/cienciarural/normas.htm>.

LISTA DE ABREVIATURAS

PC – Em pé comendo

PR – Em pé ruminando

PO – Em pé em ócio

DR – Deitada ruminando

DO – Deitada em ócio

INT – Interagindo com outros animais

ORD – Em ordenha

BA – Bebendo água

OA – Outras atividades

FS – *Free-stall*

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Temperatura ambiente externa e interna do galpão de <i>free-stall</i> durante o período de avaliação	18
Tabela 2 – Ingredientes e composição da dieta de vacas criadas em sistema de <i>free-stall</i>	18
Tabela 3 - Médias do tempo dos comportamentos de vacas holandesas primíparas criadas em sistema <i>free-stall</i> em função do período do dia	21
Tabela 4 - Médias do tempo dos comportamentos de vacas holandesas multíparas criadas em sistema <i>free-stall</i> , em função do período do dia	23
Tabela 5 - Médias do tempo dos comportamentos de vacas holandesas primíparas e multíparas criadas em sistema <i>free-stall</i> , no período da manhã	25
Tabela 6 - Médias do tempo dos comportamentos de vacas holandesas primíparas e multíparas criadas em sistema <i>free-stall</i> , no período da tarde	26
Tabela 7 - Médias do tempo dos comportamentos diurnos de vacas holandesas primíparas e multíparas criadas em sistema <i>free-stall</i>	27
Tabela 8 – Médias, desvios-padrão da produção de leite, número de ordenha por dia, tempo de ordenha e idade dos animais de vacas holandesas em sistemas de <i>free-stall</i>	28

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Manifestações comportamentais de vacas Holandesas durante o período de avaliação	20
--	----

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	15
2. MATERIAL E MÉTODOS.....	17
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	21
4. CONCLUSÕES.....	29
5. REFERÊNCIAS.....	30
ANEXO A – CERTIFICADO DE APROVAÇÃO DE PROPOSTA PARA AVALIAÇÃO DO COMPORTAMENTO DE VACAS LEITEIRAS PRIMÍPARAS E MULTÍPARAS CRIADAS EM SISTEMA INTENSIVO DO TIPO FREE-STALL COMO ORDENHA ROBOTIZADA	35

1. INTRODUÇÃO

Dentro da cadeia do agronegócio, a produção leiteira apresenta grande relevância na economia do país, com o Brasil ocupando a quarta posição entre os maiores produtores mundiais, ficando atrás apenas dos Estados Unidos da América, Índia e China, produzindo, no ano de 2018, aproximadamente 35,6 bilhões de litros de leite (FAO, 2018).

Objetivando aumento de produtividade e, conseqüentemente, aumento na lucratividade, faz-se necessário a adoção de novas tecnologias a serem empregadas em animais com elevada capacidade produtiva. Entretanto atualmente, a produção leiteira do Brasil enfrenta uma série de desafios que provocaram o aumento no seu custo de produção. O atual cenário da crise financeira do país elevou os preços dos insumos utilizados na produção de leite. No estado do Paraná, os principais componentes da ração para vacas leiteiras, a soja e o milho, tiveram aumento de 26,9 e 23,7%, respectivamente (SEAB, 2016).

Apesar da situação desfavorável, os produtores de leite, que se mantem na atividade, buscam alternativas para diminuir o custo de produção e elevar sua produtividade. Uma das formas dos produtores para contornar a crise vem sendo a intensificação da produção de leite, utilizando como subsídio novas tecnologias. No Brasil, o sistema predominante na produção de leite é o sistema a pasto, entretanto, nos estados do Sul do país muitos produtores têm optado por sistemas de confinamento. Além da intensificação da produção, o aumento de área produtiva agrícola e maior controle das condições ambientais são os principais motivos para tal escolha.

Apesar de o Brasil apresentar um elevado número de pequenos produtores, parcela expressiva do volume total de leite produzido no país está concentrado em grandes propriedades, as quais possuem animais com padrão genético mais elevado e maiores investimentos em infraestrutura e novas tecnologias. O somatório da produção das 30 maiores propriedades produtoras de leite em 2018, representou aproximadamente 1,02% da produção nacional, com aproximadamente 363 milhões de litros (MILKPOINT, 2018).

Os sistemas de produção de gado de leite podem ser classificados como extensivo, semi-

intensivo ou intensivo, entretanto quanto mais elevado o grau de intensificação, maior a tendência de aumento da produtividade por área. O sistema intensivo em confinamento é utilizado comumente para animais puros de raças taurinas, principalmente da raça holandesa, com produção de leite acima de 20 kg/vaca/dia (BRITO et al., 2009).

O modelo de produção intensivo para gado de leite mais utilizado é o *free-stall* (FS), este sistema teve sua implantação na década de 1950 nos Estados Unidos da América. O termo *free-stall*, ou estabulação livre, se deve ao fato de as vacas estarem soltas dentro de um local cercado, sendo uma parte desse ambiente livre para alimentação e outra parte dividida em baias individuais forradas com cama para descanso dos animais (CAMARGO, 1991). Este tipo de confinamento diminui as infecções, facilitando a reprodução e alimentação das vacas, proporcionando melhor higienização das baias (ZANIN et al., 2015).

Uma das funções mais interessantes de instalações do tipo FS é barrar a entrada da radiação solar para diminuir a carga térmica no animal e permitir o manejo adequado para auxiliá-lo a manter homeotermia e, portanto, o conforto para que o consumo de alimentos seja maximizado. As instalações quando corretas permitem manter animais saudáveis e com mínimo de estresse (MOTA et al., 2017). Entre os benefícios do FS podemos citar o melhor controle das condições ambientais para o conforto térmico das vacas durante todo o ano, evitando-se oscilações de produção entre inverno/verão (CARVALHO, 2017).

Observar o comportamento de vacas leiteiras em um sistema de produção é um parâmetro de verificação do bem-estar, do estado sanitário e do conforto em que estes animais estão expostos (BOND et al., 2012; MATTACHINI, et al., 2013). Os exercícios de comportamento natural de alimentação, ruminação e descanso dos bovinos são fundamentais para saúde, bem-estar e produtividade.

Qualquer mudança na rotina de um rebanho leiteiro irá provocar alterações comportamentais nos animais, os quais terão como consequência redução do desempenho e perdas na produção (HILL et al., 2007; KRAWCZEL e GRANT, 2009;). Neste sentido, Castro et al. (2011) verificaram que o conforto animal pode ser mensurado por métodos não invasivos, como a avaliação do comportamento dos animais.

Segundo Damasceno e Targa (1997), em animais mantidos em condição de confinamento, o estudo do comportamento animal é de grande importância, principalmente na exploração leiteira em algumas regiões do país, já que a produtividade das vacas em lactação pode ser adversamente afetada pelo desconforto.

As vacas leiteiras em confinamento passam em média quatro a seis horas se alimentando dentro de um período de 24 horas, com média de sete refeições/dia (DEVRIES et al., 2003; AZIZI et al., 2010). A continuidade dos animais se alimentando altera-se devido a alguns fatores como ordem de parto, produção, estágio de lactação, época do ano, quantidade e

qualidade dos ingredientes da dieta e com os horários de fornecimento do alimento (CARVALHO et al., 2003; DEVRIES et al., 2003; AZIZI et al., 2010).

Para vacas leiteiras criadas em sistema de confinamento, a ordem de parto tem influência no tempo de alimentação, verificando-se que vacas multíparas em lactação alojadas em sistema FS apresentam um comportamento de irem menos vezes ao concho se alimentar, quando comparadas com vacas primíparas sob as mesmas condições, porém a ingestão de alimentos em cada refeição é significativamente maior (AZIZI et al., 2010). A maior capacidade ruminal e o maior tamanho do bocado das vacas multíparas faz com que estas se alimentem mais rapidamente quando comparadas as vacas primíparas (BEAUCHEMIN et al., 2002). Desta forma, objetiva-se com o presente trabalho avaliar o comportamento de vacas holandesas primíparas e multíparas mantidas em sistema intensivo do tipo *free-stall* com ordenha robotizada.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido em propriedade particular no município de Laranjeiras do Sul, região centro-sul do Paraná, dia 22 de janeiro de 2022. A presente pesquisa foi aprovada pela Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA), da Universidade Federal da Fronteira Sul, *campus* Laranjeiras do Sul, protocolo nº9000061221.

Foram utilizados 30 animais adultos da raça Holandesa, sendo 15 vacas primíparas e 15 multíparas, com idade entre 2 e 6 anos e mantidas durante a fase de lactação em sistema intensivo do tipo *free-stall*. Primíparas: idade média de 39,5 meses e produção média diária de 26,03 kg de leite. Multíparas: idade média de 64,5 meses e produção média diária de 38,19 kg de leite.

O galpão possui área total de 4000 m², pé direito de cinco metros e laterais abertas, acomodando durante o período de avaliação 85 animais em lactação. No interior do galpão encontram-se a pista de alimentação, onde estão alocados cochos, bebedouro e cochos de fornecimento de sal mineral, e baias individuais de descanso com camas de areia. O galpão apresenta 30 ventiladores posicionados a 45° graus em direção ao solo, e contam com sistema de

nebulizadores posicionados paralelamente aos cochos de alimentação a uma altura de 0,3 m do dorso do animal. Os equipamentos são acionados automaticamente quando os animais entram no local de ordenha e são mantidos presos até o fim da ordenha.

Para verificação da temperatura interna e externa do galpão foram realizadas duas medições às 8:00 e as 16:00 horas, com auxílio de termômetro de medição da temperatura ambiente (Tabela 1).

Tabela 1 – Temperatura ambiente externa e interna do galpão de *free-stall* durante o período de avaliação

Horário	Temperatura (°C)	
	Externa	Interna
8:00	24,0	23,0
16:00	29,5	28,5

Os animais possuíam acesso livre a bebedouros e cochos de alimentação, sendo estes abastecidos duas vezes ao dia (09h00min e 15h30min) com dieta *ad libitum* os ingredientes e proporções da dieta encontram-se sumarizados na tabela 2, sendo a dieta formulada de acordo com a necessidade dos animais. Todas as vacas estavam acomodadas na mesma instalação e sob as mesmas condições de alimentação e manejo durante o período experimental.

Tabela 2 – Ingredientes e composição da dieta de vacas criadas em sistema de *free-stall*.

Ingredientes	COMPOSIÇÃO DA DIETA (%)
Silagem de Milho	63,7
Pré-secado (Tifton)	10,0
Concentrado Comercial	15,0
Casquinha de Soja	8,0
Farelo de Soja	2,5
NutronMilk Casco	0,4
Gordura Protegida	0,33
Suplemento Mineral	0,16
Total	100

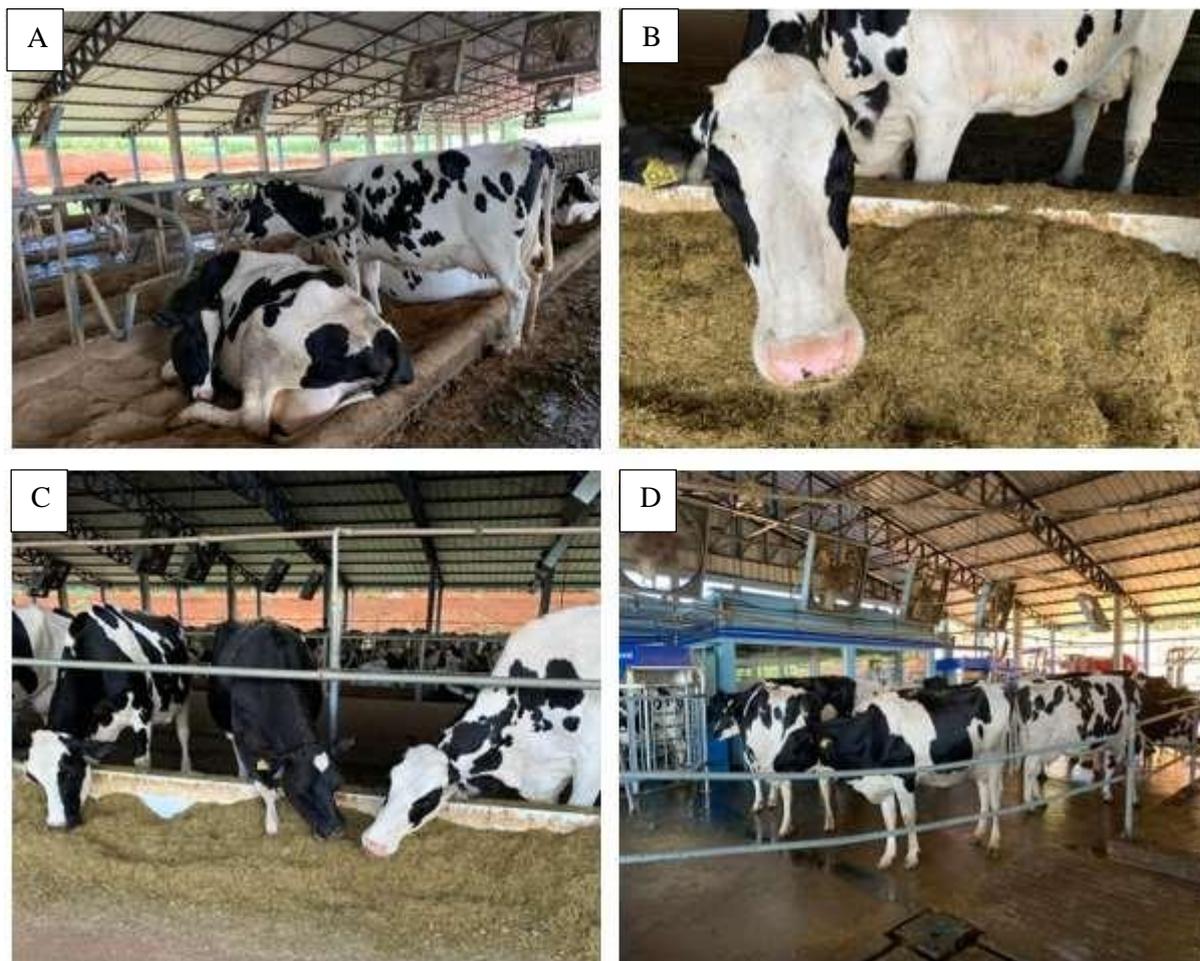
O sistema de ordenha utilizado é do tipo robotizado (DeLaval VMS™ V300®) com livre acesso aos animais, que eram ordenhados conforme a necessidade, sendo todo o procedimento automatizado e gerenciado por software próprio, com os dados de duração, número de ordenhas e produção sendo assim disponibilizados.

Os animais foram avaliados por oito horas, com as avaliações ocorrendo durante o período da manhã entre 08h00min e 12h00min, e no período da tarde entre 13h00min e 17h00min. As vacas foram previamente identificadas utilizando-se bastões marcadores específicos.

O manejo de limpeza do galpão, retirada de fezes e demais excretas, foi realizado duas vezes ao dia as 10h00min e as 16h00min, com auxílio de um microtrator com lâmina para raspagem do piso.

Observadores à distância e posicionados em pontos distintos do galpão, realizaram o monitoramento do comportamento dos animais, anotando em planilha própria, todo comportamento manifestado. Foi avaliada toda manifestação comportamental dos animais durante o período, sendo as atividades observadas assim distribuídas: em pé comendo (animal ingerindo alimento no cocho de alimentação), em pé ruminando (animal em pé regurgitando ou remastigando o alimento), em pé em ócio (animal em pé ou em movimento sem ruminação), deitada ruminando (vaca apresentando o flanco em contato com o solo, realizando movimentos de mastigação), deitada em ócio (vaca com o flanco em contato com o solo, sem realizar movimentos de mastigação), interagindo com outros animais, bebendo água e em ordenha (PEREIRA, 2017). Outras manifestações comportamentais foram anotadas, sendo posteriormente enquadradas em algum dos comportamentos já citados, ou descritas como eventuais ou secundárias (Figura1).

Figura 1 – Manifestações comportamentais de vacas Holandesas durante o período de avaliação. A) Deitada em ócio (DO); B e C) Em pé comendo (PC); D) Em pé ócio (PO)



Fonte: A autora.

Para avaliação do comportamento das vacas durante a ordenha no sistema robotizado, os dados utilizados foram disponibilizados pelo produtor, sendo gerados automaticamente pelo software de gerenciamento do sistema, não havendo necessidade de contato com os animais. Foram consideradas as atividades (número de ordenha/vaca, tempo de ordenha/vaca, produção de leite/vaca) de 30 animais avaliados durante o trabalho, dois dias de cada mês (CÓRDOVA et al., 2020), por três meses (janeiro a março de 2022).

O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado, com os dados sendo submetidos a teste de normalidade, com aplicação de transformação logarítmica quando necessário ($\log [X+1]$).

Em seguida foram submetidos a análise de variância (ANOVA) e as características que apresentaram distribuição normal (PC, PO e BA) tiveram as médias comparadas pelo teste de SNK, com 5% de significância. Para as características que não se ajustaram a normalidade (não paramétricas), o teste de comparação de médias utilizado foi o de Wilcoxon, para dados pareados, e de Mann-Whitney, para dados não pareados (SAMPAIO, 2002).

Para caracterizar o comportamento das vacas durante ordenha, foram realizadas análises descritas dos dados disponibilizados pelo programa computacional de controle do sistema, resultando em médias e desvios-padrão dos dados coletados.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Verificaram-se diferenças significativas ($p < 0,05$) para os comportamentos PC, PR, DR, DO e ORD de vacas holandesas primíparas entre os períodos da manhã e tarde (Tabela 3).

Tabela 3 - Média do tempo dos comportamentos exercidos pelas vacas holandesas primíparas criadas em sistema *free-stall* em função do período do dia

	Comportamento (Minutos)								
	PC	PR	PO*	DR	DO	INT	ORD	BA*	OA
Manhã	62,13 ^a	33,20 ^a	47,20 ^a	51,20 ^a	27,33 ^a	6,60 ^a	3,47 ^a	6,60 ^a	2,27 ^a
Tarde	56,64 ^b	37,86 ^b	46,64 ^a	49,00 ^b	28,50 ^b	2,71 ^a	3,93 ^b	9,21 ^a	5,50 ^a

Letras diferentes na mesma coluna diferem estatisticamente ($p < 0,05$) pelos testes de Wilcoxon e SNK*. OBS: PC = em pé comendo, PR = em pé ruminando, PO = em pé em ócio, DR = deitada ruminando, DO = deitada em ócio, INT = interagindo, ORD = em ordenha, BA = bebendo água e OA = outras atividades.

Constatou-se que os animais ficaram mais tempo em pé comendo no período da manhã, e em pé ruminando no período da tarde, a elevada temperatura ambiente no interior do galpão, pode ser uma das causas desse comportamento, fazendo os animais aumentarem o consumo no período de temperatura mais amena e, conseqüentemente, com aumento de ruminação no período da tarde.

Segundo Portugal et al. (2000) para bovinos da raça Holandesa, os limites térmicos da zona de conforto variam de 1°C a 21°C, a de termoneutralidade situa-se em 27°C demonstrando assim que a temperatura do ambiente no período da tarde estava acima dos valores considerados

ideais para o conforto dos animais podendo alterar o seu comportamento. Tendo em vista que o comportamento dos animais assume papel importante dentro da produção animal, alterações do comportamento característicos dos animais podem evidenciar uma situação de estresse (PIRES et al., 2010).

Neste contexto, Bewlwy et al. (2012) verificaram que as vacas passam mais tempo em pé para aumentar a perda de calor por meio do aumento da quantidade de pele exposta ao fluxo de ar ou vento. Almeida et al. (2013) observaram que os bovinos preferem ruminar deitados, porém, em condições desfavoráveis permanecem em pé ou caminhando.

A ingestão de alimentos e água e a ruminação são considerados comportamentos constantes dos animais os quais podem ser alterados por fatores bióticos (temperatura corporal e frequência respiratória) ou abióticos (temperatura ambiente e umidade relativa do ar) (HAFEZ e SCHEIN, 1962; ARNOLD e DUDZINSKI, 1978; EMPEL et al., 1994).

Segundo Damasceno et al. (1998), as vacas preferem ruminar deitadas, com o peito junto ao solo, entretanto em períodos do ano com temperaturas elevadas, os animais passam a ruminar mais tempo em pé, para facilitar a dissipação de calor para o meio, corroborando com os resultados encontrados onde os animais ficaram mais tempo em pé ruminando no período da tarde.

Outro fator que pode estar associado aos animais se manterem mais tempo em pé quando confinados é o tipo/qualidade da cama utilizada; a superfície das baias deve ser confortável, garantindo que as vacas se mantenham em repouso tempo suficiente para o bem-estar e produção, já que os animais preferem deitar-se sobre superfícies macias (NORRING et al., 2012).

O tempo total de ruminação pode variar de quatro a nove horas, podendo ser divididos em períodos com duração de minutos a uma hora ou mais (BROOM, 1990). E o tempo em ócio, definido como um período em que o animal não está comendo, ruminando ou

ingerindo água, pode apresentar duração de 10 horas diárias, com variações durante o dia (ORR et al., 2001).

A frequência de ingestão de água foi semelhante entre multíparas e primíparas, independente do período (manhã e tarde), corroborando com os resultados de Portugal et al. (2000), que sugeriram que a procura por água é definida pela temperatura, umidade relativa e ingestão de alimento.

Característica semelhante foi verificado para vacas multíparas, onde observou-se diferença significativa ($p < 0,05$) para os comportamentos PC, PR, PO, DR, DO e ORD entre os diferentes períodos do dia (manhã e tarde) (Tabela 4).

Tabela 4 - Média do tempo dos comportamentos exercidos pelas vacas holandesas multíparas criadas em sistema *free-stall*, em função do período do dia

	Comportamento (Minutos)								
	PC	PR	PO	DR	DO	INT	ORD	BA*	OA
Manhã	54,07 ^a	36,73 ^a	61,80 ^a	46,93 ^a	28,73 ^a	1,27 ^a	3,33 ^a	6,80 ^a	1,00 ^a
Tarde	49,53 ^b	38,13 ^b	42,53 ^b	40,00 ^b	43,53 ^b	6,93 ^a	4,33 ^b	7,47 ^a	6,13 ^a

Letras diferentes na mesma coluna diferem estatisticamente ($p < 0,05$) pelos testes de Wilcoxon e SNK*. OBS: PC = em pé comendo, PR = em pé ruminando, PO = em pé em ócio, DR = deitada ruminando, DO = deitada em ócio, INT = interagindo, ORD = em ordenha, BA = bebendo água e OA = outras atividades.

Constatou-se maior tempo gasto com ingestão de alimento ($p < 0,05$), para as vacas primíparas e multíparas, no período da manhã quando comparado com o período vespertino. Segundo Dukes (2006) a maior ingestão de alimento no início da manhã pode ser atribuída a baixa presença de alimento no trato gastrintestinal e ao alimento recém fornecido liberar aroma, influenciando o consumo.

Os resultados encontrados corroboram com Souza et al. (2011) e Cecchin (2012), que observaram maior ingestão de alimento pelas vacas leiteiras confinadas no período da manhã, quando comparado com o período da tarde. Os bovinos confinados tendem a procurar por alimento no início da manhã e final da tarde (RICCI et al., 2013).

Neste sentido, verificou-se maior tempo em pé comendo das primíparas independente do período (manhã e tarde), pelo fato de animais no início da lactação possuir menor

capacidade de consumo de alimentos devido às transformações anatômicas, fisiológicas e endócrinas, que modificam seu metabolismo (COSTA et al., 2007). O consumo de alimentos também pode ser alterado pela quantidade de matéria seca e forma de apresentação dos alimentos.

Vacas leiteiras confinadas passam menos tempo se alimentando do que vacas em pastagem (O'DRISCOLL et al., 2010). Em contraponto, os autores verificaram que as vacas passam mais tempo ruminando, fato que pode ser explicado devido à diferença no teor de fibra dos alimentos consumidos. Os bovinos a pasto gastam cerca de 6 a 7 horas do dia ruminando, sendo que desempenham a atividade durante 45 minutos, podendo ser executada em pé ou deitada (HALL, 2002).

Segundo Azizi et al. (2010) as vacas primíparas apresentaram mais visitas aos comedouros, entretanto a quantidade consumida a cada refeição e consumo de total de matéria seca foi menor. As frequências das refeições foram de 8,9; 7,6 e 7,3, para vacas com uma, duas e três ou mais parições, respectivamente, demonstrando assim que vacas primíparas ingerem uma menor quantidade de alimento, porém com mais frequência que as vacas multíparas.

O comportamento dos animais pode ser também alterado diretamente pelo nível de tecnologia do sistema de produção. Vacas em sistema de ordenha automatizada possuem o potencial de definir seu horário de ordenha (JACOBS e SIEGFORD, 2012). Os mesmos autores ressaltaram que o sistema de tráfego do galpão *free-stall* exerce influência no comportamento alimentar, na frequência e no número de ordenhas, bem como no tempo de permanência dos animais em pé.

Nas tabelas 5 e 6 encontram-se as médias do tempo dos comportamentos de vacas holandesas primíparas e multíparas durante os períodos da manhã e tarde. Verificou-se efeito significativo ($p < 0,05$) para o comportamento INT no período da manhã, com as primíparas

despendendo mais tempo nesta atividade, e DO no período da tarde com maior tempo para as vacas multíparas.

Tabela 5 - Média do tempo dos comportamentos exercidos pelas vacas holandesas primíparas e multíparas criadas em sistema *free-stall*, no período da manhã

	Comportamento (minutos)								
	PC*	PR	PO*	DR	DO	INT	ORD	BA*	OA
Primíparas	62,13 ^a	33,20 ^a	47,20 ^a	51,20 ^a	27,33 ^a	6,60 ^a	3,47 ^a	6,60 ^a	2,27 ^a
Multíparas	54,07 ^a	36,73 ^a	61,80 ^a	46,93 ^a	28,73 ^a	1,27 ^b	3,33 ^a	6,80 ^a	1,00 ^a

Letras diferentes na mesma coluna diferem estatisticamente ($p < 0,05$) pelos testes de Mann-Whitney e SNK*. OBS: PC = em pé comendo, PR = em pé ruminando, PO = em pé em ócio, DR = deitada ruminando, DO = deitada em ócio, INT = interagindo, ORD = em ordenha, BA = bebendo água e OA = outras atividades.

Observou-se maior tempo gasto com interação entre as primíparas em relação as multíparas ($p < 0,05$) durante o período da manhã. Pilatti et al. (2018) verificaram que a probabilidade mais elevada do comportamento de andar das vacas primíparas pode estar relacionada ao maior número de atividades executadas. Os mesmos autores afirmaram ainda que o maior tempo utilizado pela primíparas para caminhar durante o dia, caracteriza um animal mais inquieto em sistema intensivo do tipo *compost barn*.

Segundo Schuller (2014), para as primíparas o período do pós-parto é de muita sensibilidade, pois existem inúmeros fatores desconhecidos e novos, colocando essa categoria em maior risco de estresse e desconforto, fazendo que permaneçam menos tempo deitada.

Pires (1997) trabalhando com vacas holandesas mantidas em sistema *free-stall*, observou que em épocas com elevadas temperaturas, os animais adotaram mecanismos para reduzir o desconforto térmico, com redução nos tempos de alimentação e ruminação, aumento no tempo de ócio, para reduzir a produção de calor metabólico, e maior tempo em pé para facilitar a perda de calor.

Tabela 6 - Média do tempo dos comportamentos exercidos pelas vacas holandesas primíparas e multíparas criadas em sistema *free-stall*, no período da tarde.

	Comportamento (Minutos)								
	PC	PR	PO	DR	DO	INT	ORD	BA*	OA
Primíparas	56,64 ^a	37,86 ^a	46,64 ^a	49,00 ^a	28,50 ^b	2,71 ^a	3,93 ^a	9,21 ^a	5,50 ^a
Multíparas	49,53 ^a	38,18 ^a	42,53 ^a	40,00 ^a	43,53 ^a	6,93 ^a	4,33 ^a	7,47 ^a	6,13 ^a

Letras diferentes na mesma coluna diferem estatisticamente ($p < 0,05$) pelos testes de Mann-Whitney e SNK*. OBS: PC = em pé comendo, PR = em pé ruminando, PO = em pé em ócio, DR = deitada ruminando, DO = deitada em ócio, INT = interagindo, ORD = em ordenha, BA = bebendo água e AO = outras atividades.

Verificou-se também maior tempo utilizado com o comportamento DO para as multíparas, em relação às primíparas, no período da tarde. Segundo Ferreira (2005), quando os bovinos estão em estresse térmico diminuem o tempo de ruminação, visando diminuir o calor corpóreo.

Neste mesmo sentido, em estudo realizado por Pilatti et al. (2018) com vacas multíparas e primíparas nas estações mais quentes do ano, verificou-se maior probabilidade do comportamento de alimentação às oito horas da manhã, com as vacas multíparas demonstraram maior atividade na realização deste comportamento. Com isso, as vacas primíparas necessitaram se alimentar mais vezes por conta da menor capacidade de consumo, contribuindo para menor atividade de deitar e permanecer em ócio.

Outro fator que pode alterar o tempo de permanência na posição deitada é a densidade (número de baias disponível por animal) dentro do *free-stall* (PIRES et al., 1999). Cecchin (2012) avaliando o comportamento de vacas leiteiras em instalações com diferentes tipos de cama nas baias, verificaram efeito de tratamento sobre o comportamento DO, fato não observado neste estudo tendo, já que os animais permaneceram sobre o mesmo manejo.

Na tabela 7 encontram-se as médias do tempo total para os comportamentos diurnos de vacas holandesas primíparas e multíparas mantidas em sistema intensivo do tipo *free-stall*. Não foram verificadas diferenças ($p > 0,05$) nos tempos utilizados para a manifestação dos comportamentos entre as vacas primíparas e multíparas, não observando efeito de categoria.

Tabela 7 - Média do tempo dos comportamentos diurnos exercidos pelas vacas holandesas primíparas e multíparas criadas em sistema *free-stall*

	Comportamento (Minutos)								
	PC	PR	PO*	DR	DO	INT	ORD	BA*	OA
Primíparas	119,14 ^a	69,64 ^a	94,07 ^a	101,07 ^a	55,71 ^a	9,36 ^a	7,21 ^a	15,79 ^a	7,93 ^a
Multíparas	103,27 ^a	76,00 ^a	101,93 ^a	87,87 ^a	72,20 ^a	8,60 ^a	8,07 ^a	14,20 ^a	7,13 ^a

Letras diferentes na mesma coluna diferem estatisticamente ($p < 0,05$) pelos testes de Mann-Whitney e SNK*. OBS: PC = em pé comendo, PR = em pé ruminando, PO = em pé em ócio, DR = deitada ruminando, DO = deitada em ócio, INT = interagindo, ORD = em ordenha, BA = bebendo água e AO = outras atividades.

Observou-se que durante a maior parte do período de avaliação os animais permaneceram em atividades em pé, independente da categoria avaliada, o que pode caracterizar algum tipo de desconforto sobre os animais.

Degaspero et al. (2003) descreveram que o comportamento de deitar quando as vacas estão em descanso contribui para a facilitação social, bem como para suas funções fisiológicas. Os autores citam ainda que a duração do tempo em que os animais permanecem deitados depende do tipo de instalação, do conforto que a cama ou área oferecem, do tipo de dieta, período de gestação e fatores climáticos.

Neste mesmo sentido, Kendall et al. (2006) caracterizaram como desconforto térmico quando os animais se mantêm em pé em atividade de ruminação ou ócio, já que, animais que se encontram em ócio tem preferência a ficar em pé nas horas mais quentes do dia, permanecendo deitados durante a noite (CAMARGO, 1988).

As vacas permanecem mais tempo deitadas à noite (80%) do que de dia (58%), mostrando relação direta deste comportamento com a luminosidade e a temperatura. Verifica-se ainda, uma relação estreita deste comportamento com a ruminação, onde em torno de 80% da ruminação ocorre com o animal deitado ou em descanso (DEGASPERI et al., 2003).

A redução do período que o animal descansa pode comprometer a sua fisiologia, associando ao estresse, causando danos à saúde e a produção leiteira (BOONE, 2009). Segundo os mesmos autores vacas leiteiras permanecem quase a metade de sua vida deitadas, algo em

torno de 12 a 14 horas por dia. Haley et al. (2001) relataram que o tempo em que o animal permanece deitado e repousando pode ser utilizado como parâmetro para avaliação do conforto.

Os animais, independentemente de serem primíparas ou multíparas, ou do período avaliado (manhã e tarde), passaram maior tempo em pé comendo, em pé ruminando e em pé em ócio do que deitadas ruminando e deitadas em ócio. Entretanto, segundo Fregonesi e Leaver (2002), um indicio de que as vacas estão confortáveis no ambiente em que se encontram alojadas e a quantidade de horas que esses animais permanecem deitados.

Quando são oferecidas condições adequadas para que as vacas permaneçam deitadas e descansando, verifica-se incremento na produção, proporcionando também maior bem-estar aos animais (HALEY et al., 2001).

Para avaliação do comportamento das vacas em sistemas de ordenha voluntária (robotizada), foram realizadas avaliações descritivas de ordenha coletados de 30 vacas, com dados de dois dias dos meses de janeiro, fevereiro e março. As médias e desvios-padrão da produção de leite, número de ordenha por dia e tempo de ordenha encontram-se apresentados na tabela 8.

Tabela 8 – Médias e desvios-padrão da produção de leite, número de ordenha por dia e tempo de ordenha e idade dos animais de vacas holandesas em sistemas de *free stall*

	Número de ordenhas	Produção de leite (litros/dia)	Tempo de ordenha (minutos)
Primíparas	2,10 ± 0,35	26,03 ± 6,02	7,21 ± 5,41
Multíparas	2,50 ± 0,64	38,19 ± 10,3	8,07 ± 5,39

A produção de leite é afetada por fatores relacionados ao animal, a produção de leite varia com a idade da vaca e o número de partos (ZANELA, 2015). Normalmente a produção vai aumentando desde a primeira lactação até a vaca atingir sua maturidade fisiológica, e atingir um ponto máximo de produção e mantendo um platô e, à medida que animal vai envelhecendo,

começa a decrescer, esse efeito está diretamente relacionado com a ordem de lactação (RANGEL et al., 2009).

Segundo **Santos e Fonseca (2006)**, vacas de primeira cria e lactação (primíparas) encontram-se em fase de crescimento corporal e desenvolvimento da glândula mamária e, portanto, tem menor capacidade produtiva. Por outro lado, vacas mais velhas, de segunda ou mais crias (multíparas) tem uma produtividade mais elevada.

A média do número de ordenhas/dia foi de 2,5 e 2,1 para as multíparas e primíparas, respectivamente. Gygax et al. (2007) e Bach et al. (2009) também registraram rebanhos com uma frequência média de 2,5 ordenhas/vaca/dia. No entanto, algumas pesquisas demonstraram taxas de ordenha voluntárias superiores, variando entre 2,7 a 3,2 ordenhas/vaca/dia (MADSEN et al., 2010; MUNKSGAARD et al., 2011; CASTRO et al., 2012; DEMING et al., 2013).

A frequência de ordenha depende de alguns fatores inter-relacionados e associados às instalações, manejo e características das vacas (DEMING et al., 2013). Problemas de frequência irregular são relacionados a redução na produção de leite, maior de riscos de mastite e diminuição nos lucros (BACH e CABRERA, 2017).

A falta de hábito dos animais em relação ao novo sistema também pode provocar redução do fluxo de visitas aos sistemas (MIGLIORATI et al., 2005). Além disso, fatores relacionados aos animais como estado de saúde, produção de leite, estágio de lactação e ordem de parição, também podem afetar a frequência de ordenha (BACH e CABRERA, 2017).

Proporcionar conforto aos animais é o ponto chave relacionado à ambiência, para melhorar a qualidade de vida dos animais de produção, tendo em vista que os animais mantidos por longos períodos em situação de estresse desecadeiam redução na produtividade, se tornam mais suscetíveis a doenças e outras enfermidades. Sendo de suma importância a avaliação do comportamento e o bem estar destes animais quando submetidos ao confinamento.

4. CONCLUSÕES

A avaliação do comportamento de vacas holandesas indica que os animais passam a

maior parte do dia em atividades em pé, independente da categoria avaliada.

Vacas holandesas confinadas em sistema *free-stall* tem o comportamento de consumo de alimento afetado pelo período do dia, indicando efeito de temperatura na manifestação deste comportamento.

Vacas holandesas primíparas e multíparas mantidas em sistema intensivo do tipo *free-stall* durante a lactação expressam seus comportamentos, sem diferenças entre as categorias.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, G. L. P. de et al. Comportamento, produção e qualidade do leite de vacas Holandês-Gir com climatização no curral. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 17, n. 8, p.892-899, 2013.

ARNOLD, G.W., DUDZINSKI, M.L. Ethology of free-ranging domestic animals New York: **Elsevier**, 1978.

AZIZI, O. et al., O. Variations in feeding behaviour of high yielding dairy cows in relation to parity during early to peak lactation. **Archiv Tierzucht**, v. 53, p. 130–140, 2010.

BACH, A. et al. Forced traffic in automatic milking systems effectively reduces the need to get cows, but alters eating behavior and does not improve milk yield of dairy cattle. **Journal of Dairy Science**, v. 92, n. 3, p. 1272-1280, 2009.

BACH, A.; CABRERA, V. Robotic milking: Feeding strategies and economic returns. **Journal of Dairy Science**, v. 100, n. 9, p. 7720-7728, 2017.

BEAUCHEMIN, K. A. et al. Effect of diet and parity on meal patterns of lactating dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v. 82, p. 215–223, 2002.

BEWLWY, J. et al. Compost Bedded Pack Barn Design: Features and Management Considerations. University of Kentucky College of Agriculture Extension Factsheet.ID-206, 2012.

BRITO, A. S. Bovinocultura leiteira: informações técnicas e de gestão. SEBRAE/RN, p. 320, 2009.

BOND, G. B. et al. Métodos de diagnóstico e pontos críticos de bem-estar de bovinos leiteiros. **Ciencia rural**, v. 42, n. 7, p.1286-1293, 2012.

BOONE, R. E. Comparison of freestall bedding materials and their effect on cow behavior and cow health, 2009.

BROOM, D.M. Indicators of poor welfare. **British Veterinary Journal**, v.142, p.524-526, 1986.

CASTRO, J. O. et al. Uso de ardósia na construção de celas de maternidade. **Engenharia agrícola**, v. 31, n.3, p.458-467, 2011.

CASTRO, A. et al. Estimating efficiency in automatic milking systems. **Journal of Dairy Science**, v. 95, n. 2, p. 929- 936, 2012.

CAMARGO, A.C. Confinamento em “free stall”. In.: Confinamento de bovinos leiteiros. **Anais**, p.1-28, 1991.

CAMARGO, A.C. Comportamento de vacas da raça holandesa em um confinamento do tipo “free stall”, no Brasil central. Dissertação de Mestrado. Universidade de São Paulo, Brasil, 1988.

CARVALHO, L. A. et al. Sistema de Produção de Leite (Zona da Mata Atlântica). Embrapa Gado de Leite, 2003.

CARVALHO, M.A.P. Confinamento em free stall: como projetar e executar um sistema adequado. Curso Online, 2017.

CECCHIN, Daiane. Comportamento de Vacas leiteiras confinadas em Free-Stall com camas de areia e borracha. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Lavras, 2012.

CÓRDOVA, H.A. et al.

Comportamento de vacas da raça Holandesa em ordenha robotizada. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.72, n.1, p.263-272, 2020.

COSTA, M. J. R. P. da; SILVA, E. V. da Costa e. Aspectos básicos do comportamento social de bovinos. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v. 31, n. 2, p.172-176, 2007.

DAMASCENO, J. C.; TARGA, L. A. Definição de variáveis climáticas na determinação de resposta de vacas holandesas em um sistema “free-stall”. **Engenharia na Agricultura**, v.12, n.2, p.12-25, 1997.

DAMASCENO, J.C., et al. Respostas comportamentais de vacas holandesas com acesso a sombra constante ou limitada. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, n. 34, p. 709-715, 1998.

DEGASPERI, S.A.R.; et al. Estudo do comportamento do gado Holandês em sistema de semi-confinamento. **Revista acadêmica: ciências agrárias e ambientais**. V.1, n.4, p.41-47, 2003.

DEMING, J. A.; et al. Associations of housing, management, milking activity, and standing and lying behavior of dairy cows milked in automatic systems. **Journal of Dairy Science**, v. 96, n. 1, p. 344-351, 2013.

DEVRIES, T. J.; et al. Diurnal feeding pattern of lactating dairy cows. **Journal Dairy Science**, v. 86, p. 4079-4082, 2003.

DUKES, H. H. Fisiologia dos animais domésticos. 12. ed. Rio de Janeiro, RJ: Guanabara Koogan, 2006.

EMPEL, W. et al. Behaviour of dairy cows within three hours after feed supply. II. Influence of pregnancy stage, health status, production level and season of observation. **Animal Science Paper Reproduction**. v.12, p.63-71, 1994.

FERREIRA, R. A. **Maior produção com melhor ambiente para aves, suínos e bovinos: Aprenda Fácil**, 2005.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS, 2018. Disponível em: <http://www.fao.org>.

FREGONESI, J. A.; LEAVER, J. D. Influence of space allowance and milk yield level on behavior, performance and health of dairy cows housed in strawyard and cubicle systems. **Livestock Production Science**, V. 78, p. 245-257, 2002.

GYGAX, L.; et al. Comparison of functional aspects in two automatic milking systems and auto-tandem milking parlors. **Journal of Dairy Science**, v. 90, n. 9, p. 4265-4274, 2007.

HAFEZ, E.S.E., SCHEIN, M.W. The behaviour of cattle. In: HAFEZ, E.S.E. The behaviour of domestic animals. London: Baillière, Tindall & Cox, 1962.

HALEY, D.; Passile, A. M. de; Rushen, J. Assessing cow comfort: Effects of two floor types and two tie stall designs on the behavior of lactating dairy cows. **Applied Animal Behaviour Science**, v.71, p.105-117, 2001.

JACOBS, J.A.; SIEGFORD, J.M. Invited review: The impact of automatic milking systems on dairy cow management, behavior, health, and welfare. **Journal of Dairy Science**, v. 95 n. 5, 2012.

HALL, S.J.G. Behaviour of Cattle. In: JENSEN, P. **The ethology of domestic animals : an introductory text**, p. 131 -143, 2002.

HILL, C. T. et al. Effect of stocking density on the short-term behavior of dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v. 90, p. 244, 2007

KRAWCZEL, P.; GRANT, R. Effects of Cow Comfort on Milk Quality, Productivity and Behavior. **Proceedings of the 48th National Mastitis Council Annual Meeting**, p. 15-24, 2009.

KENDALL, P. E. et al. The effects of providing shade to lactating dairy cows in a temperate climate. **Livestock Science**, v.103, p.148-157, 2006.

MADSEN, J. et al. Concentrate composition for automatic milking systems-Effect on milking frequency. **Livestock Science**, v. 127, n. 1, p. 45-50, 2010.

MATTACHINI, G. et al. Automated measurement of lying behavior for monitoring the comfort and welfare of lactating dairy cows. **Livestock Science**, v.158, n.1-3, p.145–150, 2013.

MIGLIORATI, L. et al. Effect of concentrate feeding on milking frequency and milk yield in an automatic milking system. **Italian Journal of Animal Science**, v. 4, sup. 2, p. 221-223, 2005.

MILKPOINT. Top 100 milk point, 2018. Disponível: <http://milkpoint.com.br>.

MUNKSGAARD, L. et al. Forced versus free traffic in an automated milking system. **Livestock Science**, v. 138, n. 1, p. 244-250, 2011.

MOTA, C.V. et al. Confinamento para bovinos leiteiros: histórico e características. **Pubvet**, v.11, p.433-442, 2017.

NORRING, M. et al. Milk yield affects time budget of dairy cows in tie-stalls. **Journal of Dairy Science**, V.95, n.1, p. 102–108, 2012.

O'DRISCOLL, K. et al. Effect of milking frequency and nutritional level on hoof health, locomotion score and lying behaviour of dairy cows. **Livestock Science**, v.127, p.248-256, 2010.

ORR, R.J.S. et al. Matching grass supply to grazing patterns for dairy cows. **Grass and Forage Science**, v.56, n.35, p 352-361, 2001.

PEREIRA, M.R. Avaliação do comportamento e do bem-estar de vacas criadas em sistema compost barn em condições tropicais. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Lavras, Brasil, 2017. 77p.

PILATTI, J.A. et al. Diurnal behaviors and herd characteristics of dairy cows housed in a compost-bedded pack barn system under hot and humid conditions. **Animal**, 2018.

PIRES, M. de F.A. Comportamento, parâmetros fisiológicos e reprodutivos de fêmeas da raça Holandesa confinadas em *free-stall*, durante o verão e inverno. Tese – Universidade Federal de Minas Gerais, 1997.

PIRES, M.F.A. et al. Variações sazonais no comportamento de vacas holandesas estabuladas em sistema free stall **Revista de Etologia**, v.1, n.2, p.105-115, 1999.

PIRES, M.F.A. et al. Manual de bovinocultura de Leite – **EMBRAPA**. In: PIRES, M.F.A.; CASRO, C.R.T.; OLIVEIRA, V.M.; PACIULLO, D.S.V. Conforto e Bem-estar para bovinos leiteiros: LK Editora e Comércio de Bens Editoriais e Autorais Ltda, 2010.

PORTUGAL, J. A. B. et al. Efeito da temperatura ambiente e da umidade relativa do ar sobre a frequência de ingestão de alimentos e de água e de ruminação em vacas da raça Holandesa. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia** v. 52, n. 2, p.1-6, abr. 2000.

RANGEL, A. H. N. et al. Desempenho produtivo leiteiro de guzerá. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 4, p.85-89, 2009.

RICCI, G. D. et al. Estresse calórico e suas interferências no ciclo de produção de vacas de leite-Revisão. **Veterinária e Zootecnia**, v. 3, n. 20, p.9-18, set. 2013.

SAMPAIO, I.B.M. Estatística aplicada à experimentação animal. 2.ed.: FEP-MVZ, 2002.

SANTOS, M. V.; FONSECA, L. F. L. Estratégias para controle de mastite e melhoria da qualidade do leite. Barueri: Manole, 2006.

SEAB, Secretaria da Agricultura e do Abastecimento. Governo do Estado do Paraná Custos de produção.

SOUZA, S. R. L. de et al. Análise de imagens para a caracterização das atividades de vacas leiteiras dentro do galpão de confinamento. **Engenharia Agrícola**, v. 31, n. 6, p.1036-1043, dez. 2011.

ZANIN, A. et al. Apuração de custos e resultado econômico no manejo da produção leiteira: Uma análise comparativa entre o sistema tradicional e o sistema free stall. **Organizações Rurais & Agroindustriais**, v.17, p. 431-444, 2015.

ZANELA, M.B. Leite Instável Não Ácido (LINA): do campo a indústria. In: VI Congresso Brasileiro de Qualidade do Leite, p.1-16, 2015.

Anexo A – Certificado de aprovação de proposta para avaliação do comportamento de vacas leiteiras primíparas e múltíparas criadas em sistema intensivo do tipo *free-stall* como ordenha robotizada



Comissão de Ética no
Uso de Animais

CERTIFICADO

Certificamos que a proposta intitulada "Comportamento de vacas leiteiras primíparas e múltíparas criadas em sistema intensivo do tipo free-stall com ordenha robotizada.", protocolada sob o CEUA nº 9000061221 (ID 000294), sob a responsabilidade de **Juliano Cesar Dias e equipe; Angelita Muzzolon** - que envolve a produção, manutenção e/ou utilização de animais pertencentes ao filo Chordata, subfilo Vertebrata (exceto o homem), para fins de pesquisa científica ou ensino - está de acordo com os preceitos da Lei 11.794 de 8 de outubro de 2008, com o Decreto 6.899 de 15 de julho de 2009, bem como com as normas editadas pelo Conselho Nacional de Controle da Experimentação Animal (CONCEA), e foi **aprovada** pela Comissão de Ética no Uso de Animais da Universidade Federal da Fronteira Sul (CEUA/UFFS) na reunião de 17/12/2021.

We certify that the proposal "Behavior of primiparous and multiparous dairy cows reared in freestall system with robotic milking.", utilizing 30 Bovines (30 females), protocol number CEUA 9000061221 (ID 000294), under the responsibility of **Juliano Cesar Dias and team; Angelita Muzzolon** - which involves the production, maintenance and/or use of animals belonging to the phylum Chordata, subphylum Vertebrata (except human beings), for scientific research purposes or teaching - is in accordance with Law 11.794 of October 8, 2008, Decree 6899 of July 15, 2009, as well as with the rules issued by the National Council for Control of Animal Experimentation (CONCEA), and was **approved** by the Ethic Committee on Animal Use of the Federal University of South Border (CEUA/UFFS) in the meeting of 12/17/2021.

Finalidade da Proposta: **Pesquisa (Acadêmica)**

Vigência da Proposta: de **01/2022 a 06/2022** Área: **Agronomia**

Origem: **Animais de proprietários**

Espécie: **Bovinos**

sexo: **Fêmeas**

idade: **2 a 6 anos**

N: **30**

Linhagem: **Holandesa**

Peso: **500 a 750 kg**

Local do experimento: Fazenda leiteira do centro-sul paranaense.

Realeza, 17 de dezembro de 2021

Prof. Dr. Valfredo Schlemper
Coordenador da Comissão de Ética no Uso de Animais
Universidade Federal da Fronteira Sul

Prof. Dra. Gabrielle Coelho Freitas
Vice-Coordenadora da Comissão de Ética no Uso de Animais
Universidade Federal da Fronteira Sul