

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA

ANGÉLICA TAROUCO MACHADO

**VACAS LEITEIRAS E MÚSICA CLÁSSICA BRASILEIRA: UM ENCONTRO
INUSITADO**

**Dom Pedrito - RS
2016**

ANGÉLICA TAROUCO MACHADO

**VACAS LEITEIRAS E MÚSICA CLÁSSICA BRASILEIRA: UM ENCONTRO
INUSITADO**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de Zootecnia da
Universidade Federal do Pampa, como
requisito parcial para obtenção do Título
de Bacharel em Zootecnia.

Orientador: Tisa Echevarria Leite

**Dom Pedrito - RS
2016**

Ficha catalográfica elaborada automaticamente com os dados fornecidos pelo(a) autor(a) através do Módulo de Biblioteca do Sistema GURI (Gestão Unificada de Recursos Institucionais).

M582v Machado, Angélica Tarouco
VACAS LEITEIRAS E MÚSICA CLÁSSICA BRASILEIRA: UM ENCONTRO
INUSITADO / Angélica Tarouco Machado.
44 p.

Trabalho de Conclusão de Curso(Graduação)-- Universidade Federal do Pampa, ZOOTECNIA, 2016.
"Orientação: Tisa Echevarria Leite".

1. Bem-estar. 2. Bovinos leiteiros. 3. Enriquecimento ambiental. 4. Música Instrumental. I. Título.

ANGÉLICA TAROUCO MACHADO

**VACAS LEITEIRAS E MÚSICA CLÁSSICA BRASILEIRA: UM ENCONTRO
INUSITADO**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de Zootecnia da
Universidade Federal do Pampa, como
requisito parcial para obtenção do Título
de Bacharel em Zootecnia.

Trabalho de Conclusão de Curso defendido e aprovado em: 07, dezembro, 2016.

Banca examinadora:

Prof^a. Dr^a Tisa Echevarria Leite
Orientadora
Campus Dom Pedrito -UNIPAMPA

Prof^a. Dr^a Luciane Rumpel Segabinazzi
Campus Dom Pedrito -UNIPAMPA

Prof^a. Dr^a Deise Dalazen Castagnara
Campus Uruguaiiana-UNIPAMPA

Dedico este trabalho aos meus pais Iraci e José Belizário e especialmente a minha filha Antônia, que foi e é o motivo de toda essa trajetória e vitória.

AGRADECIMENTO

Primeiramente agradecer a Deus, que me deu forças e sabedoria para conclusão deste trabalho.

Agradeço a minha instituição UNIPAMPA, pois sem a faculdade eu não teria condições de aprender e realizar meu trabalho.

Agradecer a minha querida e inesquecível orientadora, Tisa Echevarria Leite, que considero como uma segunda mãe, por todo nervosismo que teve que aguentar da minha parte e por toda ajuda e braço forte que me deu, não somente nesse trabalho, mas em todo o percurso da faculdade e da minha vida. Sou muito grata a ti.

Agradeço também a Cintia, que também me ajudou durante todo esse trabalho no laboratório, principalmente nas suas férias e por saber lidar com minha ansiedade e nervosismo.

Agradeço imensamente a família e ao meu querido amigo e colega José Victor, por terem me cedido a sua propriedade “La Ponderosa” e seus animais para realização do meu experimento e por terem me adotado por 1 mês, muito obrigada.

Ao meu grupo PETAgronegócio, por todo apoio e compreensão.

Aos meus queridos professores, que durante esses 5 anos contribuíram de forma grandiosa na minha vida de estudante e profissional.

Aos meus queridos colegas e amigos que fizeram parte de toda essa trajetória, sendo com risos, brigas, festas, estudos. Enfim, por todos os momentos de diversão ou de alguma dificuldade. Especialmente minhas amigas Larissa, Giúlia, Paola, Renata, Luísa, Sabrina e ao Luciano, que foram extremamente importantes nessa linda trajetória. Obrigada pelo companheirismo.

A minha família, amigos e outras pessoas que me ajudaram de alguma maneira, mesmo distante. Eu agradeço.

E não sendo os menos importantes, mas os mais admiráveis nessa etapa, minha mãe Iraci, meu pai José Belizário e meu irmão José Inácio, que passaram junto comigo, me incentivando e apoiando como sempre. Sem vocês eu não teria alcançado tudo o que sou e o que tenho hoje.

E a minha amada e querida filha Antônia, que é um dos únicos e maiores motivos de todo meu esforço e ter chegado até aqui. Aos dengos que não te dei, te ofereço esse trabalho e a vitória concluída.

“Não importa se os animais são incapazes ou não de pensar. O que importa é que são capazes de sofrer”.

Jeremy Bentham

RESUMO

O bem-estar animal é afetado por muitos fatores, além de ser um assunto polêmico e de importância na criação dos animais. A música é uma das alternativas de enriquecimento ambiental e bem-estar durante a ordenha, e sua utilização tem o objetivo de proporcionar melhores condições de vida, incrementando o desempenho das vacas e a interação humano-animal. O objetivo da realização deste trabalho foi verificar o efeito da música sobre o comportamento em sala de ordenha e a produtividade de vacas leiteiras da raça Holandês. A música utilizada foi a música instrumental brasileira Odeon, composta por Ernesto Nazareth e as variáveis produtivas analisadas foram volume, densidade, pH, teores de gordura e proteína e contagem de células somáticas do leite e as comportamentais foram escore de movimentação e ocorrência de micção e defecação na sala de ordenha. Foram avaliadas 16 vacas multíparas, com idade média de 5,9 anos e média de 77 dias em lactação, durante 20 dias em duas ordenhas diárias. O período experimental foi dividido, sendo que nos primeiros 10 dias o Grupo 1 foi exposto à música desde a entrada até a saída da sala da ordenha e o Grupo 2 a sons rotineiros de ordenha. No segundo período, os grupos foram invertidos. A incidência de música afetou significativamente a produção de leite do Grupo 1, verificando-se um acréscimo da produção quando as vacas foram ordenhadas com música. A densidade do leite produzido pelas vacas do Grupo 2 foi significativamente afetada pela música. Não houve efeito sobre o comportamento das vacas, os valores médios de gordura, pH, proteína e contagem de células somáticas. Com base nesses resultados, considera-se que a música agiu de maneira positiva e eficiente na produção leiteira de vacas leiteiras de maior produção, traduzida pelo aumento de sua produtividade.

Palavras-Chave: Bem-estar. Bovinos leiteiros. Enriquecimento ambiental. Música Instrumental.

ABSTRACT

Animal welfare is affected by many factors. It is a controversial subject, with great importance when raising animals. Music is one of the alternatives for environmental enrichment and well-being during milking, and its use has the objective of providing better living conditions, enhancing cow performance and human-animal interaction. The objective of this work was to verify the effect of music on the behavior in the milking parlor and the productivity of Holstein dairy cows. The music used was the Brazilian instrumental music Odeon, composed by Ernesto Nazareth and the productive variables analyzed were volume, density, pH, fat and protein contents and somatic cell count of milk. The behavioral variables were movementation score, micturition and defecation in the milking parlor. Sixteen multiparous cows were evaluated, with a mean age of 5.9 years and mean of 77 days in lactation, during 20 days in two milkings per day. The experimental period was divided, and in the first 10 days Group 1 was exposed to music from entering to exiting the milking parlour and Group 2 to routine milking sounds. In the second period, the groups were reversed. The incidence of music significantly affected the production of milk from Group 1, with an increase in production when cows were milked with music. The milk density produced by Group 2 cows was significantly affected by music. There was no effect on cow behavior, mean values of fat, pH, protein and somatic cell count. Based on these results, it is considered that the music acted positively and efficiently in the milk production of dairy cows of higher production, translated by the increase of their productivity.

Keywords: Animal welfare. Dairy cattle. Environmental enrichment. Instrumental music.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Produção de leite média diária de vacas da Raça Holandesa submetidas a música instrumental e a sons rotineiros de ordenha no primeiro período e segundo período.....	29
Figura 2 – Produção de leite média de vacas da raça Holandesa, independente da presença de música clássica.....	31
Figura 3 – Produção média de leite nas duas ordenhas diárias durante 20 dias para animais com diferentes dias de lactação.....	32
Figura 4 – Diferença na densidade média do leite produzido por vacas leiteiras com diferentes dias de lactação durante 20 dias.....	33

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Valores centrais e de dispersão dos parâmetros qualitativos do leite produzido por vacas da raça Holandesa com média de 77 dias de lactação.....34

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	15
2.1	Bem-estar animal	15
2.2	Comportamento Animal	16
2.3	Interação homem-animal e ordenha	17
2.4	Enriquecimento ambiental e a música	19
2.5	Controle fisico-quimico do leite.....	21
3	MATERIAL E MÉTODOS	23
3.1	Comportamento à ordenha.....	24
3.2.	Alizarol	24
3.3	Determinação de Nitrogênio ou Proteína Bruta.....	25
3.3.1	Digestão	25
3.3.2	Destilação	26
3.3.3	Titulação.....	26
3.4	Potencial Hidrogeniônico (pH)	27
3.5	Densidade	27
3.6	Gordura	27
3.7	Contagem de Células Somáticas (CCS)	28
3.8	Análise Estatística	28
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	29
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	37
6	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	38

1 INTRODUÇÃO

A bovinocultura é um dos principais destaques mundiais do agronegócio brasileiro, com o Brasil estando na segunda colocação de maior rebanho efetivo do mundo, com cerca de 200 milhões de cabeças. Além disso, no ano de 2004 assumiu a liderança nas exportações, com um quinto de carne comercializada internacionalmente e vendas em mais de 180 países, sem esquecer, que o rebanho bovino brasileiro proporciona o desenvolvimento de segmentos lucrativos: a carne e o leite (MAPA, 2013).

No que se refere à produção de leite, de acordo com o Departamento de Agricultura dos Estados Unidos, o Brasil ocupa a quinta posição entre os principais produtores de leite, com cerca de 35,17 bilhões de litros/leite ficando atrás da União Europeia, Índia, Estados Unidos e China. Já a região Sul, é a região com maior produção do país, sendo responsável por 34,7% da produção nacional, enquanto a região Sudeste produziu 34,6% do total (IBGE, 2014)

Diante disso, o mercado consumidor tem se tornado cada vez mais exigente em relação como são produzidos os produtos que consomem. Há consumidores que exigem produtos adquiridos de animais que não tenham passado por situações de maus-tratos e estresse, adotando um padrão de consumo que procure por produtos saudáveis e condizentes com a ética em relação às questões ambientais e de bem-estar dos animais.

A bovinocultura leiteira depende de diversas características influenciadas pelo bem-estar e comportamento das vacas. Essas variáveis atuam diretamente ou indiretamente no desempenho de cada animal, sendo afetados pelo manejo sanitário e a forma como são tratados.

O bem-estar animal é considerado um fator econômico, que promove aumento da produtividade e da lucratividade do rebanho, uma vez que influencia na qualidade e quantidade da carne e leite produzidos (GOMES, 2008). Animais em situações de bem-estar apresentam-se mais produtivos (PARANHOS DA COSTA, 2000), deste modo o produtor que não se preocupar com o bem-estar podem perder mercado e, conseqüentemente, aumentar custos (ABLAS, 2007).

Na bovinocultura de leite os animais estão expostos diariamente a diversas situações como mudança de dietas, de tratador, ruídos e a realização de procedimentos veterinários, estímulos esses que podem causar transtornos

negativos como medo, dor e frustração. Todos estes são considerados desafios pelos animais, aos quais precisam se adaptar (WAIBLINGER, 2004).

Além disso, a interação homem-animal nos sistemas de produção não é ainda considerada um fator que afete de modo significativo os índices produtivos, pelo fato que muitos produtores não reconhecem os devidos efeitos de manejar um animal de forma aversiva com gritos e tapas, ou de maneira positiva, executando ações leves, como conversar, suaves toques, entre outros.

O produtor sabe da importância de um tratador que exerce seu papel nas atividades da propriedade, mas não apresenta conhecimento em relação ao manejo positivo oferecido pelo tratador, podendo facilitar o trabalho e agindo de forma benéfica na redução do estresse tanto ao homem quanto ao próprio animal.

Portanto, a interação homem-animal influencia no manejo e tem fundamental importância na pecuária leiteira, pois ações aversivas ou não aversivas podem resultar em maiores ou menores níveis de estresse aos animais, e conseqüentemente, surtindo efeitos no bem-estar e na produtividade.

Dessa maneira, a busca pela informação sobre comportamento e bem-estar animal no dia-a-dia tanto na propriedade ou empresa e a utilização de estratégias que beneficiem o desempenho do animal, resultarão em uma maior produtividade e qualidade do seu produto final, proporcionando ganhos ao produtor e assim, assegurando o conforto e bem-estar dos animais.

Uma das alternativas que pode reduzir o estresse entre o tratador e os animais, principalmente na hora da ordenha, é o enriquecimento ambiental, que visa ampliar e melhorar a qualidade de vida dos animais. Newberry (1995) definiu o enriquecimento ambiental como melhoria no funcionamento biológico de animais confinados resultante de modificações no âmbito em que vivem.

GRINDE (2000) demonstrou que uma das formas de enriquecer o ambiente dos animais é pela utilização da música, que pode apresentar efeito relaxante tanto para os animais quanto aos tratadores. A presença de música na sala de ordenha pode ser um fator positivo, podendo ser utilizada para melhorar a condução das vacas e estimular a produção de maior quantidade de leite, comparando quando ouvem os sons rotineiros da própria ordenha.

O objetivo desse trabalho foi analisar a influência da música clássica instrumental durante a ordenha na produção de leite das vacas, sobre índices produtivos e características quantitativas e qualitativas do leite.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Bem-estar animal

Atualmente, o bem estar animal tem sido visto como um fator de grande importância em qualquer sistema de produção, além de ser um indicador para pesquisas e estudos que proporcionem escolhas e alternativas que possam reduzir o estresse do animal na atividade pecuária. (Lobo et al. 2010).

Segundo Bach et al. (2007), o conforto das vacas leiteiras é um coeficiente que assume grande abrangência por influenciar no aumento de produção, visto que um ambiente que apresente deficiências acabará implicando de maneira negativa na saúde do úbere, fertilidade, consumo de matéria seca, estando também na origem de problemas podais.

De acordo com BROOM e MOLENTO (2004), o bem-estar deve ser definido de forma que permita pronta relação com outros conceitos, tais como necessidade, liberdade, felicidade, adaptação, controle, capacidade de previsão, sentimentos, sofrimento, dor, ansiedade, medo, tédio, estresse e saúde. Contudo, está relacionado à saúde física e mental do animal, considerando que os animais são seres sensíveis, o que possibilita a satisfação das necessidades básicas desde beber água, comer, se locomover e descansar (DUNCAN, 1993; DAWKINS, 2004).

FRASER (1993) indica que o bem-estar é o estado do animal e advoga a avaliação do bem-estar em termos do nível de funções biológicas tais como ferimentos, má nutrição, grau de sofrimento e quantidade de experiências positivas.

Hurnik et al. (1995), define bem-estar como um estado ou uma condição de harmonia física e psicológica entre o organismo e o seu ambiente, caracterizado por uma ausência de privação, de estimulação aversiva ou qualquer outra condição imposta que possa afetar a saúde física ou psicológica desse animal.

BROOM (1991) se refere ao bem-estar animal como “o estado de um indivíduo em relação às suas tentativas de se adaptar ao seu ambiente”. De acordo com essa afirmação, o conceito de bem estar deve estar totalmente ligado com as necessidades etológicas e biológicas dos animais, incluindo as “Cinco Liberdades” que são utilizadas de modo a avaliar o bem estar dos animais, de

maneira que eles estejam livres de: medo e estresse; fome e sede; desconforto; dor e doenças e liberdade para expressar seu comportamento animal.

2.2 Comportamento Animal

Com o passar dos anos, o comportamento animal era entendido apenas como movimentação dos animais. Contudo, existem inúmeras manifestações que os animais apresentam que não podem ser caracterizadas como movimentos, mas que devem ser incluídas dentre a definição de comportamento, como exemplo emitir sons, produzir odores e a mudança de cores. Assim, Kandel (1996) ressalta que o comportamento caracteriza-se como toda resposta secretora ou muscular, analisadas por modificações do ambiente interno e externo dos animais.

Dessa maneira, o estudo do comportamento assume um papel de grande importância dentro da produção animal, uma vez que para racionalizar os métodos de criação tem sido desenvolvidas técnicas de manejo, alimentação e instalações que interferem (e também dependem) no comportamento dos animais (PARANHOS DA COSTA, 1987).

O comportamento constitui um importante papel para a avaliação do bem-estar dos animais (FRASER, 1993), por isso a informação e o conhecimento das atividades comportamentais dos animais, se torna essencial para melhorias na produtividade animal (GORDON et al. 1996; CERQUEIRA et al. 2011).

Os bovinos são animais que apresentam boa memória e são capazes de discriminar as pessoas envolvidas nas interações, apresentando reações que sejam específicas a cada ação de acordo com a experiência vivida, assim, caracterizando um aprendizado associativo (PARANHOS DA COSTA, 2006).

Na bovinocultura de leite há intensa relação entre pessoas e animais, devido à interação rotineira entre as vacas e os tratadores em relação ao desenvolvimento de atividades de ordenha, alimentação e sanidade (HEMSWORTH e COLEMAN, 1998).

Breuer et al. (2000) encontraram que o tipo de interação durante a ordenha pode causar mudanças comportamentais da vaca na ordenha e assim, alguns estudos (RUSHEN et al., 1999; BREUER et al., 2000) indicam que interações negativas homem-animal poderão influenciar de forma deletéria a produção das vacas leiteiras.

Segundo Hemsworth et al. (1993) existem inter-relações de grande significância entre o comportamento e a atitude do tratador, em relação ao bem-estar animal, comportamento e produtividade dos animais de criação. Essa evidência mostra um potencial de progresso na produção de cada animal, assim, buscando cada vez mais uma melhor interação humano-animal.

2.3 Interação homem-animal e a ordenha

A intensificação dos sistemas de criação mudou a forma com que os animais interagem com o ambiente em que vivem. Dessa forma, o aumento do número de animais e a diminuição do número de pessoas envolvidas na criação, modificaram de maneira significativa a interação entre seres humanos e pessoas (ANTHONY, 2003).

As interações entre o ser humano e animais podem ser positivas, neutras ou negativas (DUNCAN et al., 1990). Portanto, a maior parte da relação e contato entre animais e os tratadores se relaciona a estímulos negativos, como exemplo condução forçada dos animais, do manejo para o transporte e procedimentos veterinários, tendo o potencial de provocar medo ao animal (DUNCAN et al., 1990; RUSHEN, DE PASSILLE e MUNKSGAARD, 1999; WAIBLINGER et al., 2006). De acordo com Breuer (2000), que boa parte dos contatos entre os tratadores e os bovinos leiteiros está relacionada com ações de manejo negativas, como as vacinações, tratamento de doenças como a mastite, as pancadas, os gritos e o uso de cachorros na condução, as quais ações resultam no aumento do medo dos animais referente aos humanos.

Para Broom e Molento (2004), as pessoas que trabalham com animais devem possuir maior conhecimento nas evoluções que alteraram as relações entre animais e seres humanos, mantendo-se informadas sobre as informações que a ciência vem mostrando e propondo para tais respostas, problemas e situações dos animais, assim, avaliando o bem-estar animal de forma útil para melhor interação humano-animal.

Devido ao manejo de ordenha rotineiro, existe um contato maior e mais íntimo entre bovinos leiteiros com seus tratadores, resultando em interações positivas ou não. Dentre as ações de manejo consideradas positivas encontram-se os afagos,

tapinhas na região da garupa, conversas com timbre de voz suave, coçadinhas na cabeça, assobios e música (PARANHOS DA COSTA et al., 2002).

De acordo com Seabrook (1984), foram descritos como bons ordenhadores os que agem de maneira confiante, extrovertida, reservada, paciente e consistente em suas ações, ou seja, bons ordenhadores devem ser pessoas observadoras às condições do meio, procurando soluções e corrigindo problemas mantendo a organização.

As interações entre os humanos e animais são sensoriais, envolvendo diferentes sentidos como tato, visão, audição e o olfato, a partir desses sentidos, eles conseguem e podem distinguir e reconhecer pessoas. TAYLOR e DAVIS, (1998), apontam que vacas leiteiras conseguem distinguir pessoas, assim diferenciando tratadores aversivos de tratadores gentis (MUNKSGAARD et al., 1997; HÖTZEL et al., 2005).

Alguns pesquisadores (HEMSWORTH et al., 2000; ROSA, 2002, 2004; HÖTZEL et al., 2005) associaram a habilidade das vacas de reconhecerem seus ordenhadores positivos e aversivos à produção de leite e a outros comportamentos observados durante o momento da ordenha. Sendo assim, pessoas que apresentam atitudes positivas em relação aos animais, tendem também a ter ações positivas ao manejo desses animais (BOIVIN et al., 2007).

O tratador que se mostra satisfeito com sua atividade é estimulado a melhorar e a aprender suas habilidades, diante de seu trabalho. Caso contrário, condições ruins no trabalho vão diminuir o nível de satisfação e, assim, reduzindo a qualidade do tratamento referente ao manejo oferecido aos animais. Sendo assim, Hemsworth et al. (1994, 2002) e Coleman et al. (2000), demonstraram que através de programas incentivadores e educativos, é possível haver melhoras nas atitudes e comportamentos dos manejadores, assim promovendo um progresso na produtividade e bem-estar dos animais.

Os bovinos são capazes de responder as ações negativas também em relação ao local que receberam o manejo aversivo (VAN REENEN, VAN WERF e BRUCKMAIER, 2002), mostrando-se agitados quando retornam ao ambiente (RUSHEN et al., 1998). Dessa forma, maus tratos, tratamento inadequado e procedimentos negativos podem ser associados com o local onde ocorreram essas ações (VAN REENEN, VAN WERF e BRUCKMAIER, 2002).

Nesse sentido, a produtividade leiteira das vacas pode estar relacionada em parte, com a qualidade da relação e interação humano-animal. Pois, vacas que receberam atitudes aversivas ao entrarem na sala de ordenha podem ter diminuição na produção de leite, quando comparadas com vacas que foram conduzidas de forma gentilmente (BREUER, HEMSWORTH e BARNETT, 2000).

Durante a ordenha, a presença do tratador aversivo pode elevar os níveis de cortisol, a frequência cardíaca e o leite residual, sendo considerados indicadores fisiológicos que causam medo e estresse ao animal (BREUER, HEMSWORTH e BARNETT, 2000).

Segundo um estudo desenvolvido no Brasil, estimou-se uma perda em até 1 kg de leite por ordenha em vacas leiteiras tratadas aversivamente pelo seu ordenhador (ROSA, 2002). Dessa forma, resultados negativos na produção de leite como o aumento do leite residual, queda na produção de leite, aumento da defecação, aumento na incidência de mastite, problemas de fertilidade e outros, derivam de circunstâncias de estresse (BREUER, HEMSWORTH e BARNETT, 2000).

2.4 Enriquecimento ambiental e a música

O enriquecimento ambiental é um princípio do manejo animal que busca ampliar e melhorar a qualidade de vida dos animais em cativeiro através da identificação e fornecimento de estímulos ambientais que são necessários para alcançar o seu bem-estar psíquico e fisiológico, estimulando comportamentos característicos da própria espécie, assim, reduzindo o estresse e tornando o ambiente mais diverso por contemplar as necessidades etológicas dos animais. Dessa forma, o enriquecimento ambiental atua como uma ferramenta que consiste em proporcionar melhores condições de vida aos animais (SHEPHERDSON, 1998; BOERE, 2001; HOHENDORFF, 2013).

A ausência de um ambiente que seja adequado ao animal, o impossibilita de demonstrar seu máximo potencial genético, de manter sua saúde e de nutrir-se adequadamente (SARUBBI, 2009).

Segundo Bennett et al. (1964), o enriquecimento ambiental já não é mais um conceito novo, pois já eram realizados experimentos nos anos de 1940-1960

estudando os efeitos do enriquecimento e complexidade ambiental na habilidade cognitiva, desenvolvimento físico e funções do cérebro.

O enriquecimento ambiental consiste em uma técnica que inclui estímulos no ambiente do animal, sendo possível simular situações que ocorrem no ambiente, evitando o estresse e comportamentos que sejam anormais desempenhados pelo animal (BOSSO, 2009).

De acordo com Carlstead e Shepherdson (2000), a redução do estresse, a diminuição de distúrbios comportamentais, a redução da mortalidade, a redução de intervenções clínicas e o aumento de taxas reprodutivas são alguns benefícios da inclusão do enriquecimento ambiental.

Conforme MACHADO FILHO e HÖTZEL (2000), são exemplos de medidas de enriquecimento ambiental: colocação de objetos, como brinquedos para quebrar a monotonia do ambiente físico, colocação de palha no piso, evitando o piso ripado e reduzindo o canibalismo dos suínos.

Para ajudar os animais a evitar frustrações e aumentar a satisfação das necessidades comportamentais, o enriquecimento ambiental se torna uma estratégia para lidar com fatores estressores ao seu redor. Portanto, Newberry (1995) definiu o enriquecimento ambiental como melhoria no funcionamento biológico de animais confinados resultante de modificações no âmbito em que vivem.

Segundo GRINDE (2000), outra forma de enriquecer o âmbito dos animais é através da utilização de música, sendo que esta pode ter e apresentar um efeito relaxante, tanto para os animais quanto para os humanos, por ser rítmica e contínua.

Ainda há poucos estudos realizados para animais de produção com o uso de música, porém, através da análise dos etogramas como critérios de avaliação, MASSARI et al. (2010) obtiveram resultados sugestivo em seu estudo, de que a música proporcione mudanças no comportamento do animal.

Ao considerar o uso do enriquecimento auditivo, deve ser levado em conta, que as vacas possuem excelente audição em comparação com os seres humanos. A gama de audição da vaca encontra-se entre 23 Hz e 35 Hz, quase o dobro de frequência dos humanos (HEFFNER e HEFFNER, 1983).

Segundo Sant'Anna et al. (2014), é comprovado que a música na sala de ordenha é um fator positivo para as vacas, sendo assim, pode ser utilizada para uma melhor condução das vacas a sala de ordenha, além de evidências que vacas que são expostas a música, produzem mais leite do que quando ouvem os sons

rotineiros da própria ordenha, embora haja poucas pesquisas científicas que comprovem esse aumento na produção de leite.

O ambiente em fazendas leiteiras comerciais pode ser alto e barulhento, como o som das portas de metal de abertura e fechamento, tratores ou máquinas de ordenhas são alguns barulhos e ruídos que as vacas estão expostas com frequência (Mandel et al., 2016).

Newberry (1995) enfatizou que a adição de estímulos auditivos num local onde já seja barulhento pode causar respostas mais negativas do que positivas, especialmente porque os animais não possuem controle sobre o som.

Os estímulos auditivos são utilizados nas fazendas para diversas tarefas, como melhorar o tráfego das vacas em sistemas de ordenha automática (Uetake et al., 1997) e além disso, o efeito da música aos tratadores não pode ser descartado, pois estimula o ordenhador a realizar seu trabalho mais satisfeito e assim, tratando os animais de forma mais calma e positiva, resultará em um efeito positivo no comportamento da vaca (SANT'ANNA et al., 2014).

2.5 Controle físico-químico do leite

A melhoria da qualidade do leite no Brasil vem sendo impulsionada pelo crescimento da demanda por laticínios e derivados que apresentem melhor qualidade e também, pela exigência dos consumidores.

De acordo com Tronco (2008), o leite é composto por aproximadamente 87,3% de água e 12,7% de sólidos totais, onde são divididos em 3,6% de gordura e 9,1% de extrato seco desengordurado. Este compreende as proteínas (3,3%), a lactose 4,9% e os minerais (0,9%).

Segundo Ordóñez (2005), o leite é uma mistura homogênea com grande número de componentes e nutrientes, das quais alguns destes estão em emulsão (lipídeos e substâncias associadas), alguns em suspensão (caseínas ligada a sais) e outros em dissolução verdadeira (lactose, vitaminas hidrossolúveis, proteínas do soro e sais).

O leite é obtido da secreção láctea de uma ou mais vacas sadias e bem alimentadas, apresentando-se sob a forma de um líquido branco e opaco, sendo mais viscoso e denso que a água, com sabor pouco acentuado (BRASIL, 2008).

A composição e a qualidade microbiológica do leite são fatores de grande importância, para ter resultados bons e econômicos tanto nas propriedades leiteiras quanto nas empresas de laticínios (ALVES, 2006).

Desse modo, a qualidade microbiológica do leite pode ser prejudicada e comprometida pelas condições de higiene durante a ordenha, da limpeza dos utensílios e equipamentos antes e após a pasteurização. Além disso, a higiene dos tetos antes da ordenha também é considerada um fator importante, pois contribui para melhorar a qualidade do leite, prevenindo e controlando infecções nas glândulas mamárias (SILVA et al., 2010).

A presença e os teores de proteína, gordura, lactose, sais minerais, células somáticas e vitaminas determinam a qualidade da composição, sendo influenciada pela alimentação, manejo, genética e raça do animal. O período de lactação, o escore corporal ou situações de estresse.

3 MATERIAL E MÉTODOS

O presente experimento foi conduzido em fevereiro de 2016 em uma propriedade especializada em produção de leite no município de Santana do Livramento – RS. Foram utilizadas 16 vacas lactantes, múltíparas (2,9 partos em média) da raça Holandesa, com idade média de 5,9 anos de idade e com uma média de 77 dias em lactação. Os animais eram ordenhados duas vezes ao dia, às 5h da manhã e às 5h da tarde e após a ordenha elas recebiam 3 kg de concentrado a 16% de proteína acrescido de 150g de sal mineral e homeopatia contra mastite e carrapato, além de receberem acrescida a este um reforço de silagem de milho. Durante o período da manhã, as vacas permaneciam na pastagem de Tifton por duas horas, permanecendo o restante do dia em pastagem de campo nativo, com água e sal mineral *ad libitum*.

A ordenha foi realizada em sala de ordenha estilo “espinha de peixe”, que comportava oito vacas de cada lado por vez, totalmente mecanizada, com o leite sendo canalizado para baldes.

As 16 vacas foram divididas em dois grupos: Grupo 1 (G1; n=8) no qual as vacas foram submetidas a música instrumental durante todo o período da ordenha e o Grupo 2 (G2; n=8) no qual as vacas não eram expostas à música.

O *pré-dipping* foi realizado para desinfecção dos tetos antes do início da ordenha e após a ordenha o *pós-dipping*, usando produtos comerciais.

O experimento foi realizado por um período de 20 dias, dividido em dois períodos. No primeiro período, o G1 (n=8) foi identificado com uma faixa de TNT de cor vermelha amarrada no pescoço e o G2 (n=8) com TNT de cor amarela.

Durante os primeiros 10 dias o grupo G1 foi exposto à música instrumental Odeon, composta por Ernesto Nazareth, tocada ao piano, durante todo o período de ordenha, tanto na parte da manhã quanto da tarde, enquanto o G2 aos sons rotineiros da ordenha.

A música foi transmitida por uma caixa de som, conectada a um celular, com distância de 1m das vacas no centro da sala, em volume compatível com a audição por todas as vacas dispostas na sala de ordenha.

No segundo período, após os primeiros 10 dias de experimento os grupos foram trocados, sendo G2 foi exposto à música instrumental e o G1 foi ordenhado sem a presença da música, apenas com os sons da ordenha.

O leite foi pesado numa balança conforme ordenhado, sendo canalizado por baldes, nos dois períodos de ordenha.

3.1 COMPORTAMENTO À ORDENHA

Durante o momento da ordenha, nos dois períodos, foram realizadas observações visuais dos animais. O observador se posicionou na parte lateral da sala de ordenha, a uma distância de 2 metros das vacas, ressaltando que as vacas não passaram por período de adaptação ao observador. Foram realizadas anotações referentes ao grupo que estava sendo ordenhado, registrando a ocorrência de defecação e micção, desde a entrada da vaca na sala de ordenha até o momento da saída.

Essas observações comportamentais foram anotadas conforme o G1 e o G2 foram ordenhados.

Ao longo do período experimental, todos os dias coletou-se amostras de 400 mL de leite dos dois grupos de cada ordenha por dia, para realização da análise laboratorial das características qualitativas do leite como teor de gordura e proteína, densidade e CCS.

As amostras receberam 0,4g/400 mL de Dicromato de Potássio, onde foram colocadas em geladeira para refrigeração de 6°C a 12°C. Semanalmente o material coletado foi levado ao laboratório acondicionado em frascos com identificação da data da coleta e grupo amostrado.

As análises foram realizadas nas dependências do Laboratório de Microbiologia e Parasitologia da Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA).

3.2 Alizarol

O procedimento desta análise consistiu em misturar partes iguais da solução de alizarol e de leite fluído em um tubo de ensaio, agitação e posterior observação da coloração rosada. A observação é a olho nu de forma simultânea a floculação da

caseína (grumos) e a viragem da cor devido à mudança de pH (TRONCO, 2003). Como resultados, esperava-se a ausência de grumos na amostra.

3.3 Determinação de Nitrogênio ou Proteína Bruta

A proteína do leite é comumente expressa por proteína total ou proteína bruta e corresponde ao teor percentual de Nitrogênio Total multiplicado pelo fator de conversão 6,38 (METPOA, 2013).

O método Kjeldahl é baseado na transformação do nitrogênio da amostra em sulfato de amônio através da digestão com ácido sulfúrico e posterior destilação com liberação da amônia, que é fixada em solução ácida e titulada. Por ser o mais prático é o mais empregado para determinação das concentrações de nitrogênio proteico e nitrogênio não proteico, com exceção dos nitratos e nitritos.

Como pela utilização do método de Kjeldahl foi quantificado o nitrogênio total da amostra, para a obtenção do teor em proteínas, aplicou-se o fator de correção.

$$\% \text{ proteínas} = \% \text{ nitrogênio total} \times F$$

F= fator de conversão da relação nitrogênio/proteína, F = 6,38.

Como a determinação foi feita em duplicata, o resultado da média (teor de proteínas %) foi expresso com uma casa decimal.

Micro-Kjeldahl

3.3.1 Digestão

A digestão da amostra foi realizada seguindo os passos registrados a seguir:

1) Em balança analítica foi pesada exatamente a quantidade 1,0g de amostra e transferida para tubo Kjeldahl.

2) Foram adicionados 0,7000g de mistura catalítica e 4 mL de ácido sulfúrico p.a (pureza analítica, que indica a forma mais pura em que se encontra a substância).

3) O tubo foi aquecido em bloco digestor de forma lenta (inicialmente a 150°C por uma hora), e logo após para 200°C por aproximadamente 30 minutos.

Posteriormente a temperatura foi elevada de forma gradativa para 350°C até que o líquido se tornasse límpido e transparente, com tonalidade amarela ou azul-esverdeada claro, cristalino.

3.3.2 Destilação

A destilação foi realizada da seguinte forma:

1) Um Erlenmeyer contendo com cerca de 20 ml de solução de ácido bórico a 4% foi acoplado a um destilador, ajustando de forma que a ponta do condensador ficasse imersa na solução de ácido bórico.

2) O tubo foi ajustado ao destilador, e logo após a torneira foi aberta de forma lenta, para que fossem adicionados 30 mL da solução de hidróxido de sódio 50%;

3) Aproximadamente quando 75 mL do líquido foi destilado, esperava-se a viragem da solução da cor rósea para verde. A solução foi mantida fria durante a destilação, onde a viragem significa a mudança do pH.

3.3.3 Titulação

A amostra pode ser titulada com solução de Ácido Sulfúrico 0,1 N até a viragem do indicador (coloração verde à leve tom róseo) (METPOA, 2013).

Logo após os resultados foram calculados utilizando a seguinte fórmula:

$$\% \text{ nitrogênio total} = \frac{V \times N \times 0,014 \times 100}{m}$$

Onde,

V= volume da solução de ácido sulfúrico 0,1N, gasto na titulação após a correção do branco, em mL;

N= normalidade de ácido clorídrico;

F= fator de correção do ácido clorídrico;

0,014= milequivalente grama de nitrogênio;

m= massa da amostra, em gramas.

3.4 Potencial Hidrogeniônico (pH)

A mensuração do pH foi realizada com a utilização de um medidor eletrônico de pH (pHmetro de bancada). Para a análise do leite, foi realizada a leitura diretamente por meio da imersão do eletrodo em 50 mL da amostra de leite

3.5 Densidade

A determinação da densidade relativa do leite foi realizada pela imersão do Termolactodensímetro na amostra de leite, de maneira que se fez a leitura da densidade na cúspide do menisco, anotando o resultado, levando em consideração a temperatura da amostra.

3.6 Gordura

A análise de determinação do teor de gordura do leite foi realizada pelo Método Butirométrico de Gerber. Esse método baseia-se na quebra da emulsão do leite com ácido sulfúrico concentrado e na utilização do álcool amílico. A reação ocorre em uma vidraria chamada Butirômetro, que consiste basicamente em um bulbo com uma haste comprida e graduada para os teores percentuais de gordura (METPOA, 2014).

O ácido sulfúrico dissolve as proteínas e a lactose do leite, ocasionando o aumento da densidade da fase aquosa. Após, acontece à liberação da gordura e a sua separação acontece pela ação do álcool amílico e pela centrifugação na centrífuga de Gerber.

O procedimento consistiu em adicionar ao butirômetro, 10 mL da solução de ácido sulfúrico, transferindo 11 mL da amostra de leite homogeneizada e 1 mL de álcool isoamílico ao butirômetro. Após o fechamento com a rolha, utilizou-se uma toalha para proteção de uma possível quebra do butirômetro, agitando o conteúdo e repetindo diversas viragens.

O butirômetro foi colocado na centrífuga de Gerber por 5 minutos com a rolha para baixo e após a retirada, transferiu-se para o banho-maria a 60°C por 5 minutos, com a rolha também para baixo, de maneira que a água ficasse acima do nível mais alto da coluna de gordura. Logo após, foi realizada a leitura da gordura com o

butirômetro elevado em posição vertical, de modo que o menisco da coluna de gordura se encontre ao nível dos olhos, para evitar erros na leitura (METPOA, 2013).

3.7 Contagem de Células Somáticas (CCS)

A contagem de células somáticas foi determinada por microscopia direta. O procedimento constituiu-se na realização de uma lâmina para microscópio (1cm²), onde uma alíquota de 1 uL de leite foi distribuída homoganeamente com ajuda de uma pipeta automática, sobre uma área definida da lâmina. Após a secagem, as lâminas foram tratadas com xilol 1% e álcool 70% para remoção da gordura, em seguida coradas com azul de metileno e, posteriormente, foram examinadas em microscópio ótico.

Para cada amostra de leite, foi feita uma lâmina em duplicata e em cada uma delas foram contados vinte campos de um esfregaço. A média das contagens foi multiplicada pelo fator microscópico e o resultado multiplicado por 1000 para determinação do número de células somáticas por mL da amostra.

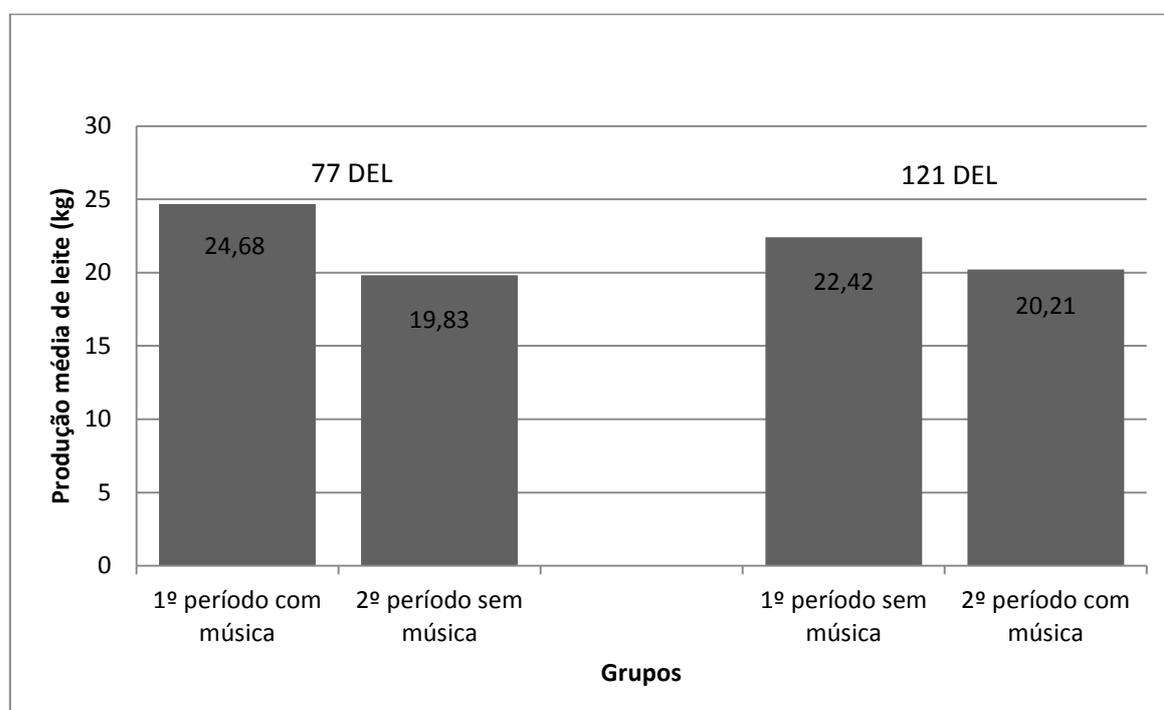
3.8 Análise Estatística

Os dados foram submetidos à análise de Correlação de Pearson para verificar a associação entre a exposição à música, a produção de leite e o comportamento dos animais, verificado por meio da incidência de micção e defecação das vacas na sala de ordenha. Quando significativa a correlação entre música e produção de leite, os resultados foram submetidos à Análise de Variância (ANOVA) para verificação do seu efeito. O programa estatístico utilizado foi o SPSS®.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A presença de música na sala de ordenha, nos primeiros 10 dias, afetou significativamente ($P < 0,01$) a produção de leite. O Grupo 1 (77 DEL) - submetido a música clássica - apresentou produção média diária de $24,68 \pm 1,54$ kg/leite, variando de 27,74 a 22,88 kg/leite, enquanto o Grupo 2 (121 DEL) - exposto aos sons rotineiros de ordenha - teve produção de $22,42 \pm 1,18$ kg/leite (Figura 1) variando de 23,89 a 20,10 kg/leite. A diferença de produção entre os grupos foi de 2,26 kg/leite.

Figura 1: Produção de leite média diária de vacas submetidas à música instrumental e a sons rotineiros de ordenha no primeiro e segundo período.



Fonte: A autora (2016)

O acréscimo da produção de leite quando em presença de música, verificado neste trabalho, está em concordância com o observado por Evans (1990), que relatou que vacas leiteiras produziram mais leite quando expostas à música do que ao ruído gerado por uma máquina de ordenha, cujos sons poderiam provocar maior irritabilidade nos animais, reduzindo a produção de leite.

Em estudos recentes, Kiyıcı et al. (2013) utilizou a música como uma maneira de reduzir os níveis de estresse das vacas durante a ordenha. As vacas que foram

expostas a música clássica por um período de 28 semanas, em comparação com nenhuma música, tiveram uma velocidade maior na descida do leite ($6,27 \pm 0,12$ min vs. $6,68 \pm 0,13$ min, respectivamente). Nesse mesmo trabalho, os autores não conseguiram mensurar o efeito da música clássica sobre os trabalhadores e o seu possível efeito no manuseio das vacas, além de não terem certeza dos níveis de estresse das vacas em relação à música clássica.

No segundo período, os grupos foram invertidos e assim o Grupo 2 (121 DEL) foi submetido a música clássica durante 10 dias e o Grupo 1 (77 DEL) aos sons rotineiros de ordenha. Não houve efeito significativo ($P > 0,05$) da música sobre a produção de leite do Grupo 2, o qual apresentou produtividade média diária de $20,21 \pm 0,85$ kg/leite e o Grupo 1 de $19,83 \pm 0,75$ kg/leite (Figura 1), sendo que os dois grupos diminuíram a produção de leite.

Dessa forma, observou-se que o Grupo 2 (121 DEL) diminuiu sua produção quando exposto a música comparado ao período que estava sem exposição a música ($22,42 \pm 1,18$ versus $20,21 \pm 0,85$ kg/leite) e o Grupo 1 (77 DEL) mostrou redução na produtividade quando não exposto a música ($19,83 \pm 0,75$ versus $24,68 \pm 1,54$ kg/leite).

Como houve diferença entre os resultados obtidos nos dois períodos experimentais, decidiu-se verificar se houve diferença entre a produção global de leite entre os grupos, independente do efeito da música.

Houve diferença significativa ($p < 0,01$) na produção diária entre os grupos, sendo que o Grupo 1 produziu média diária de $23,56 \pm 1,77$ kg de leite (variação de 27,74 a 20,10 kg) e o Grupo 2 produziu média diária de $20,03 \pm 0,80$ kg de leite (variação de 21,53 a 18,4 kg). Essas diferenças podem ter ocorrido devido a diferenças no período de lactação das vacas, já que as do Grupo 1 estavam com 76,75 dias de lactação e as do Grupo 2 com 121,5 dias.

A curva de lactação é a representação gráfica da produção de leite em função do tempo (YADAV et al., 1977) e também em função do tempo de lactação após o parto (PAPAJCSIK e BODERO, 1988).

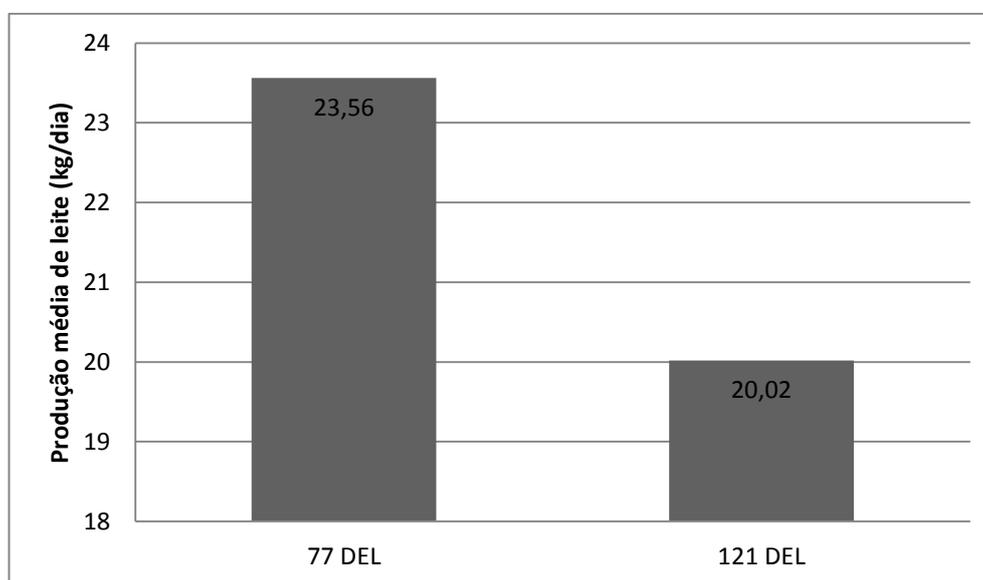
Essa diferença entre os grupos na produção diária pode ser explicada pelos dias de lactação, que apresenta uma diferença de 44,75 dias. O Grupo 1 estava com 76,75 dias de lactação, característica de que a curva de lactação dessas vacas estavam em uma fase crescente ou de pico de produção, apresentando maior produção de leite que o Grupo 2 independente da música. Já o Grupo 2 com 121,5

dias, apresentava-se em fase decrescente, ou seja, já tinha atingido o seu pico de lactação e conseqüentemente, diminuiu a produtividade de leite das vacas.

TEKERLI et al. (2000), acrescentam que deve-se levar em consideração que nem todas as vacas ou um determinado grupo de vacas possuem curvas de lactação iguais, pois além do componente genético, a magnitude dos parâmetros que determinam sua forma varia segundo a influência de determinados fatores como, o rebanho, o ano do parto, a ordem de parição, a idade da vaca e a estação de parição.

Assim, a diferença de efeito da música nos dois períodos pode ter se devido às próprias diferenças de produtividade entre os dois grupos, pois o Grupo 1 efetivamente produziu maior quantidade de leite do que o Grupo 2, durante todo o período experimental, independente da presença de música, o que pode ser verificado quando se fez a comparação entre a produção global entre os mesmos ($p < 0,01$; Figura 2).

Figura 2: Produção de leite média de vacas da raça Holandesa, independente da presença de música clássica.



Fonte: A autora (2016)

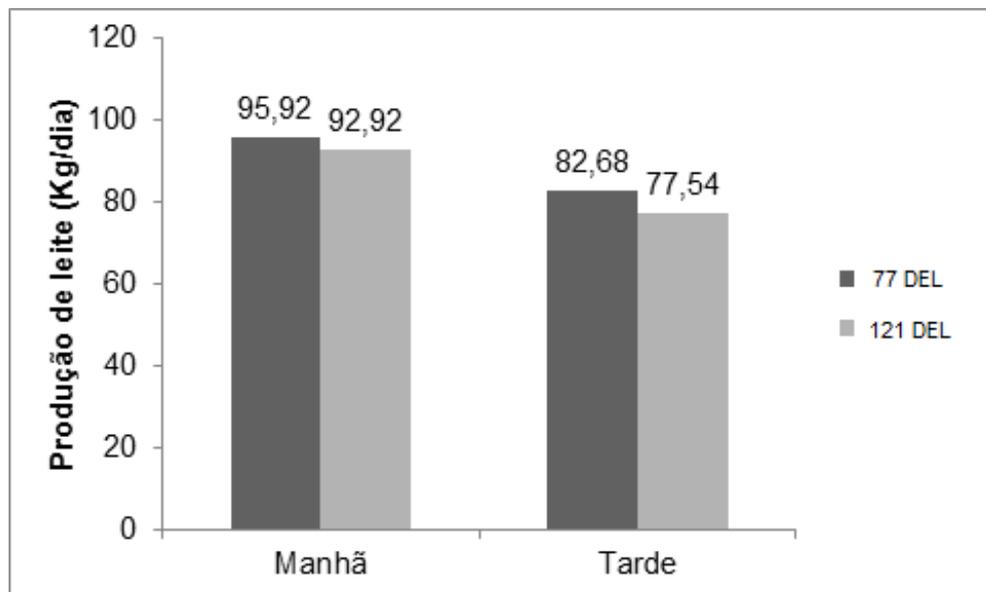
Além disso, pode-se também considerar fatores relacionados à alimentação, que pode ser justificada pela escassez de chuva, pois os dois grupos se encontravam numa época de seca no final do experimento, o que ocasionou a diminuição da qualidade da pastagem ofertada aos animais e conseqüentemente, a

redução da produção de leite ambos os grupos, independente da música. No entanto, o período não afetou a produção de leite ($p>0,05$).

O Grupo 1 (77 DEL) na ordenha da manhã apresentou produção de $95,52\pm 6,99$ kg/leite (média de $11,94\pm 0,87$ kg), enquanto que o Grupo 2 (121 DEL) produção de $82,68\pm 3,99$ kg/leite (média de $10,33\pm 0,50$ kg), representando uma diferença de 12,84 kg/leite.

Na ordenha da tarde o Grupo 1 apresentou produção de $92,92\pm 8,14$ kg de leite (média de $11,62\pm 1,02$ kg), enquanto o Grupo 2 uma produção de $77,54\pm 3,67$ kg de leite (média de $9,69\pm 0,46$ kg), havendo diferença significativa ($p<0,01$) de produção de leite referente a ordenha da manhã e da tarde entre os grupos (Figura 3).

Figura 3: Produção média de leite nas duas ordenhas diárias durante 20 dias para animais com diferentes dias de lactação.



Fonte: A autora (2016)

Essa variação da produção de leite entre manhã e tarde é considerada normal devido ao maior intervalo entre a ordenha da tarde e a da manhã seguinte, e também devido às melhores condições de temperatura para vacas leiteiras no verão, que durante a noite ficam na zona de termoneutralidade (-5°C a 21°C) comparadas ao longo do dia, quando as temperaturas se encontram mais elevadas.

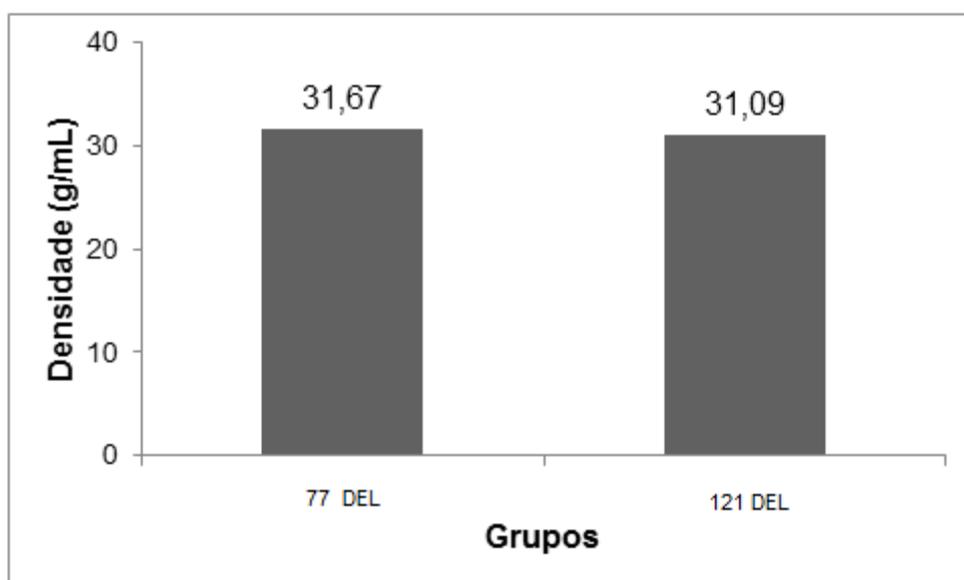
Segundo Muller (1982), a zona de termoneutralidade para a produção de leite está entre -5°C e 21°C para vacas holandesas, sendo ligeiramente superior (24°C), para vacas Jersey e Schwyz. Nããs (1989) preconiza temperaturas entre 4°C e 24°C para vacas lactantes, podendo restringir esses limites a 7°C a 21°C em razão da umidade relativa e da radiação solar.

As vacas utilizadas no experimento se encontravam em temperaturas com média de 20°C a 31°C , com mínima de 17°C e máxima 35°C . Portanto, segundo as citações acima, os animais se mantiveram em temperaturas acima do que a zona de conforto estabelece.

Dentre as características qualitativas do leite analisadas, somente a densidade do leite foi afetada significativamente ($p < 0,01$) pela presença da música na sala de ordenha no segundo período experimental. O leite produzido pelas vacas do Grupo 2 apresentou densidade de $31,43 \pm 0,39$ g/mL sob efeito da música e $30,68 \pm 0,41$ g/mL sob sons rotineiros.

Quando comparadas independentemente da presença de música na sala de ordenha, também foi observada diferença significativa ($p < 0,01$) na densidade do leite produzido pelos dois grupos (Figura 4).

Figura 4: Diferença na densidade média do leite produzido por vacas leiteiras com diferentes dias de lactação durante 20 dias.



Fonte: A autora (2016)

Era esperado que o leite do Grupo 2 (121 DEL) apresentasse maior densidade, pois produziu quantidade menor de leite do que o Grupo 1 (77 DEL), provavelmente devido à descendência da sua curva de lactação, já que conforme a curva de lactação diminui, os sólidos totais tendem a aumentar. No entanto o observado nesse caso foi o contrário.

Da forma que se mostrou, a diferença de densidade pode ter se devido a algum fator genético, pois outros fatores que poderiam influenciar seriam o número de partos e a idade da vaca não apresentaram diferença acentuada. As vacas usadas no experimento apresentavam média da idade dos grupos G1 e G2 foi de 2,875 anos e a média partos do Grupo 1 de 5,875 e o Grupo 2 de 5,5 partos. De acordo com Teodoro et al. (1994), a idade da vaca ou a ordem de parto podem influenciar o período de lactação, assim como a produção de leite e de seus componentes.

A composição do leite em relação ao teor de gordura, o valor proteico e a sua temperatura no momento da determinação são causas normais de variação da densidade do leite. Dentre as causas anormais dessa variação da densidade, pode-se destacar a adição de água e o desnate e a adição de amido que causam esse aumento (AGNESE et al., 2002).

Através da densidade do leite é possível avaliar a relação entre os sólidos e o solvente no leite, que quando abaixo do nível serve para identificação de fraude no leite (água), problemas nutricionais ou ainda problemas na saúde do animal, podendo variar entre 1,023 g/mL e 1,040 g/mL (KATIANI et al., 2007).

Os demais parâmetros qualitativos do leite não foram afetados pela presença da música clássica na sala de ordenha. Os valores médios de gordura, pH, proteína e contagem de células somáticas podem ser observados na Tabela 1:

Tabela 1: Valores centrais e de dispersão dos parâmetros qualitativos do leite produzido por vacas da raça Holandesa com média de 77 dias de lactação.

	Média	Desvio padrão	Mínimo	Máximo
pH	7,0378	0,49	5,75	8,02
Proteína	3,0015	0,47	2,14	4,07
Gordura	2,2062	0,67	1,10	4,30
CCS	180923,08	181111,44	49000	319000

Fonte: A Autora (2016)

Além da música clássica, outra maneira de enriquecer o ambiente das vacas utilizada em alguns estudos foi a aplicação de estímulos auditivos naturais, como a reprodução de vocalizações do neonato para verificação de seu efeito sobre o aumento da produção de leite. Pollock e Hurnik (1978) verificou que vacas expostas à sala de ordenha com reprodução das chamadas de bezerro, desde a entrada na sala de ordenha até a colocação da última teteira, apresentaram maior descida de leite durante os primeiros 2 min de ordenha do que o grupo controle (produção média $81,1 \pm 0,4$ kg *versus* $79,7 \pm 0,5$ kg, respectivamente).

Em um estudo mais recente, McCowan et al. (2002) relataram um aumento de 1 a 2% na produção de leite durante a segunda sessão de ordenha, diante de reproduções de chamadas de bezerro. Embora os resultados destes estudos exibam uma associação positiva entre a exposição a reprodução de vocalizações neonato e a produção e liberação de leite, o seu efeito no estado emocional da vaca não foi avaliado.

Além de a música ser uma maneira de enriquecer o ambiente de ordenha das vacas, ela também atua na interação dos ordenhadores com os animais, pois tratadores menos estressados, vão se comportar de forma gentil, manejando os animais de maneira calma e sem causar estresse.

A presença de tratadores aversivos durante a ordenha pode aumentar os níveis de cortisol, a frequência cardíaca e o leite residual, o que são considerados indicadores fisiológicos de estresse e medo (HEMSWORTH, COLEMAN e BARNETT, 2000) e também podem influenciar na produtividade de leite (RUSHEN, TAYLOR e DE PASSILLE, 1999).

De acordo com Boissy et al. (2007) a música pode gerar emoções positivas e consequentemente fazer com que as vacas se sintam menos estressadas diante da ordenha e do tratador, sendo assim, produzindo e liberando mais leite.

Quanto às características comportamentais, não foi observada diferença significativa ($P > 0,05$) na frequência de micção ou defecação entre os Grupos. No entanto, de acordo com os mesmos autores, as emoções positivas podem não alcançar grandes magnitudes, podendo seus efeitos não ser verificados. Assim é necessário verificar o efeito da música sobre o comportamento de vacas leiteiras por meio de outros métodos de análise comportamental.

Como conclusão, a música agiu de maneira positiva e eficiente na produção leiteira, auxiliando no momento da ordenha, trazendo maior tranquilidade, de maneira que houvesse um aumento na produtividade dessas vacas. No entanto, parece que esse efeito somente se produz em vacas que se encontrem em fase crescente da curva de lactação.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

É necessário entender as necessidades dos animais, conhecer os seus estímulos que diariamente são provocados pelo homem e facilitar esse processo, agindo de maneira positiva e com finalidade de melhorar o manejo, tornando-os mais acessíveis de lidar.

Assim, se pode inferir que a música tem papel importante na cadeia produtiva dos animais, de forma que o animal possa estar atento a esse estímulo positivo, proporcionando maiores índices de produção e eficiência das vacas, além de um ambiente tranquilo tanto para os animais quanto aos tratadores e preconizando o bem-estar animal durante a ordenha.

Considera-se que para uma melhor compreensão do efeito da música sobre características produtivas de vacas leiteiras, esse experimento poderia ser repetido com maior tempo de duração e um número maior de animais para serem avaliados.

Também seria interessante estudar o comportamento do tratador, ordenhador ou produtor em relação à música na hora de manejar os animais na sala de ordenha, para saber se a música como enriquecimento ambiental teria efeito positivo na interação homem-animal, propondo um ambiente mais tranquilo e favorável de trabalhar.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABLAS, D.S.; TITTO, E.A.L.; PEREIRA, A.M.F.; TITTO, C.G.; LEME, T.M.C. Comportamento de Bubalinos a Pasto Frente à Disponibilidade de Sombra e Água para Imersão. **Ciência Animal Brasileira** 8:167-175, 2007. Disponível em <https://www.revistas.ufg.br/vet/article/view/1339/1386>. Acesso em 21/11/2016
- AGNESE, A. P.; NASCIMENTO, A. M. D.; VEIGA, F. H. A. Avaliação físico-química do leite cru comercializado informalmente no Município de Seropédica – RJ. **Revista Higiene Alimentar**, v.16, n. 94. p.58-61. 2002.
- ALVES, C. Efeito de variações sazonais na qualidade do leite cru refrigerado de duas propriedades de Minas Gerais. **Dissertação** (Mestrado em Medicina Veterinária) - Universidade Federal de Minas Gerais, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, 50 p. 2006. Disponível em: http://www.bibliotecadigital.ufmg.br/dspace/bitstream/handle/1843/MASA-7BAGEC/cristiane_dissertacao_final_final.pdf?sequence=1. Acesso em 21/11/2016.
- ANTHONY, R. The ethical implications of the human-animal bond on the farm. **Animal Welfare**, v.12, n. 4, p. 505-512, 2003.
- BACH, A.; DINARE, M.; DEVANT M.; CARRE, X. Associations between lameness and production, feeding and milking attendance of Holstein cows milked with an automatic milking system. **Journal of Dairy Research**, 74, 40-46, 2007.
- BENNETT, E.L.; DIAMOND, M. C.; KRECH, d.; ROSENZWEIG, M. R. Chemical and anatomical plasticity of brain: changes in brain through experience, demanded by learning theories are found in experiments with rats. **Science**, v. 146, n. 5, p. 610-619, 1964. Disponível em <http://lunaproductions.com/wp-content/uploads/2014/05/Chemical-and-Anatomical-Plasticity-of-Brain.pdf>. Acesso em 21/11/2016.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal – RIISPOA**. Aprovado pelo Decreto nº. 30.691 de 29/03/1952, alterado pelos Decretos nº. 1.255 de 25/06/1962, nº. 1.236 de 02/09/1994, nº. 1.812 de 08/02/1996, nº. 2.244 de 04/06/1997 e nº. 6385 de 27/02/2008. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 27 fev. 2008. Disponível em http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/file/Aniamal/MercadoInterno/Requisitos/RegulamentoInspecaoIndustrial.pdf. Acesso em 21/11/2016
- BREUER, K.; HEMSWORTH, P.H.; BARNETT, J.L.; MATTHEWS, L.R.; COLEMAN, G.J. Behavioural response to humans and the productivity of **comercial** dairy cows. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 66, p. 273-288, 2000. Disponível em <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0168159199000970>. Acesso em 21/11/2016.

BOERE, V. **Behavior and environmental enrichment**. In: Fowler, M.E; Cubas, Z.S. *Biology, Medicine and Surgery of South American Wild Animals*. Iowa: Iowa State Press University, cap. 25, p. 263-267, 2001.

BOISSY, A.; MANTEUFFELB, G.; JENSENC, M.B.; MOED, R.O.; SPRUIJTE, B.; KEELINGF, L.J.; WINCKLERG, C.; FORKMANH, B.; DIMITROVI, I.; LANGBEINB, J.; BAKKENJ, M.; VEISSIERA, I.; AUBERTK, A. Assessment of positive emotions in animals to improve their welfare. **Physiology & Behavior**, V. 92, I. 3, PP. 375–397, 2007. Disponível em <http://www-sciencedirect-com.ez96.periodicos.capes.gov.br/science/article/pii/S0031938407000649>. Acesso em 21/11/2016.

BOIVIN, X.; MARCANTOGNINI, L.; BOULESTEIX, P.; GODET, J.; BRULE, A.; VEISSIER, I. Attitudes of farmers towards Limousin cattle and their handling. **Animal Welfare**, v.16, p. 147-151, 2007.

BROOM, D. M. Animal Welfare: concepts and measurements. **Journal of Animal Science**, v.69, p. 4167-4175, 1991.

BROOM, D.M.; MOLENTO, C.F.M. Bem-estar: conceito e questões relacionadas - revisão. **Archives of Veterinary Science**, v. 9, n. 2, p. 1-11, 2004. Disponível em <http://unb2.unb.br/posgraduacao/docs/fav/BEMESTARANIMALCONCEITOQUESTOESRELACIONADAS.pdf>. Acesso em 21/11/2016.

CARLSTEAD, K.; SHEPHERDSON, D. Alleviating stress in zoo animals with environmental enrichment. In: Moberg, G.P.; Mench, J.A. (Eds.). **The Biology of animal stress: basic principles and implications for animal welfare**. Wallingford: CABI, Cap. 16, p. 337-354, 2000. Disponível em <https://anatomiaayplastinacion.wikispaces.com/file/view/The+biology+of+the+animal+stress.pdf>. Acesso em 21/11/2016.

CERQUEIRA, J.L.; ARAÚJO, J.P.; SORENSEN, J.T.; NIZA RIBEIRO, J. Alguns indicadores de avaliação de bem estar em vacas leiteiras – revisão. **Revista Portuguesa de Ciências Veterinária**, v.110, p.5-19, 2011.

COLEMAN, G.J.; HEMSWORTH, P.H.; HAY, M.; COX, M. Modifying stockperson attitudes and behaviour towards pigs at a large commercial farm. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 66, p. 11–20, 2000. Disponível em <http://www-sciencedirect-com.ez96.periodicos.capes.gov.br/science/article/pii/S0168159199000738>. Acesso em 21/11/2016.

DUNCAN, I.J.; BEATTY, E.R.; HOCKING, P.M.; DUFF, S.R. An assessment of pain associated with degenerative hip disorders in adult male turkeys. **Research in Veterinary Science**, v.50, p. 200–203, 1990. Disponível em <http://www-sciencedirectcom.ez96.periodicos.capes.gov.br/science/article/pii/003452889190106X>. Acesso em 21/11/2016.

DUNCAN, I. J. H. Welfare is to do with what animals feel. **Journal of Agricultural & Environmental Ethics**, v.6, n.2, p.8-14, 1993.

DAWKINS, M. S. Using behaviour to assess animal welfare. **Animal Welfare**, v.13, p. S3-7, 2004. Disponível em <http://www.anslab.iastate.edu/class/AnS495/5%20Freedoms%20background%20readings/Dawkins%20behavior%202004.pdf>. Acesso em 21/11/2016.

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. Disponível em <https://pdfs.semanticscholar.org/a7ff/c6ff67bf5650d9bbf74c4975438439ea8e65.pdf>. Acesso em 21/11/2016.

GOMES, C. C. M. Relação ser humano-animal frente a interações potencialmente aversivas na rotina de criação de vacas leiteiras. **Dissertação** (Mestrado em Agroecossistemas) – Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências Agrárias. Florianópolis, 2008.

GORDON, I, J.; ILLIUS, A.W.; MILNE, J.D. Sources of variation in the foraging efficiency of grazing ruminants. **Functional Ecology**, v.10, p.219-226, 1996.

GRINDE, B. A Biological Perspective on Musical Appreciation. **Nordic Journal of Music Therapy**, 2000. 9 (2), pp. 18-27.

HEFFNER, R. S., and H. E. HEFFNER. **Hearing in large mammals: Horses (*Equus caballus*) and cattle (*Bos taurus*)**. Behav. Neurosci. 97:299–309, 1983.

HEMSWORTH, P.H.; BARNETT, J.L.; COLEMAN, G.J. The human–animal relationship in agriculture and its consequences for the animal. **Animal Welfare**, 2, pp. 33–51, 1993.

HEMSWORTH, P.H. et al. Stimulus generalisation: the inability of pigs to discriminate between humans on basis of their previous handling experience. **Applied Animal Behaviour Science**, v.40, p. 129 -142, 1994.

HEMSWORTH, P.H. and Coleman, G.J. **Humanlivestock interactions: the stockperson and the productivity and welfare of intensively farmed animals**. CAB International. London. 140 pp, 1998.

HEMSWORTH, P. H.; COLEMAN, G.J.; BARNETT, J.L.; BORG, S. Relationships between human- animal interactions and productivity of commercial dairy cows. **Journal of Animal Science**, v.78: 2821-2831, 2000.

HEMSWORTH, P. H. et al. The effects of fear of humans and pre-slaughter handling on the meat quality of pigs. Australian **Journal of Agricultural Research**, v.53, p. 493-501, 2002.

HOHENDORFF, R.V. Aplicação e avaliação de enriquecimento ambiental na manutenção de bugio (*Alouatta spp* LACÉPEDE, 1799) no Parque Zoológico de Sapucaia do Sul–RS. Porto Alegre: UFRGS, 118p. **Dissertação** Mestrado, 2003.

HOTZEL, M. J.; PINHEIRO MACHADO FILHO, L. C. ; YUNES, M. C. ; SILVEIRA, M. C. A. C. Influência de um Ordenhador Aversivo sobre a Produção Leiteira de Vacas da Raça Holandesa. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 34, n.4, p.1278-1284, 2005.

HURNIK, J.F. et al. **Farm Animal Behaviour: Laboratory Manual for 10-439**. University of Guelph, Guelph, ON, 145p. 1995.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATISTICA – IBGE. **PRODUÇÃO DA PECUÁRIA MUNICIPAL**, segundo IBGE, 2014. Disponível em: <<http://www.milkpoint.com.br/cadeia-do-leite/giro-lacteo/ibge-producao-de-leite-cresceu-27-em-2014-sul-tornouse-a-maior-regiao-produtora-97326n.aspx>> Acesso em: 14.out.2016.

KANDEL, E.R. **Cellular basis of behavior**. W.H. Freeman & Company Publishers: San Francisco, 1976.

KATIANI S. V.; MIRYELLE F. S. LUÍS C. S. **Características do Leite. Pró-Reitoria de Extensão. Programa Institucional de Extensão**. Boletim Técnico-PIE_UFES: 01007. Editado 26-08-2007.

KIYICI, J. M., R. Kocygt, and N. Tuzemen. **The effect of classical music on milk production, milk components and milking characteristics of Holstein Friesian**. J. Tekirdag Agric. Fac. 10:74c81, 2013.

LOBO, Raysildo Barbosa; BITTNECOURT, Thereza Cristina Bório dos Santos Calmon de and PINTO, Luís Fernando Batista. **Progresso científico em melhoramento animal no Brasil na primeira década do século XXI**. Revista Brasileira de Zootecnia, vol.39, suppl., pp.223-235, 2010.

MAPA. **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**. Disponível em <http://www.agricultura.gov.br/animal/especies/bovinos-e-bubalinos>. Acesso em 13 set. 2016.

MANDEL et al. Environmental enrichment of dairy cows and calves in indoor housing. **Journal of Dairy Science** Vol. 99 No. 3, 2016.

MASSARI, J.M; SARUBBI, J; MOURA, D. et al. **Efeito da musica no bem-estar animal de suínos na fase de creche**. In: O CONSUMO E MARKETING DA CARNE SUÍNA E OS DESAFIOS E AS OPORTUNIDADES DA PRODUÇÃO MUNDIAL **Anais...** PorkExpo e Fórum Internacional de Suinocultura, setembro, 2010.

METPOA. **Determinação de Nitrogênio Total em Leite e derivados Lácteos pelo método de Micro-Kjedahl**, Laboratório de Produtos de Origem Animal, 2013. Disponível em: http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/file/Aniamal/Laborat%C3%B3rios/Metodos%20IQA/POA/Leite%20e%20Produtos%20Lacteos/MET%20POA%20SLAV%2039%2002%20%20Proteina%20bruta.pdf. Acesso em 21/09/2016.

METPOA. **Determinação de Lipídios em Leite Fluido pelo Método de Gerber**, Laboratório de Produtos de Origem Animal, 2014. Disponível em: http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/file/Aniamal/Laborat%C3%B3rios/Metodos%20IQA/POA/Leite%20e%20Produtos%20Lacteos/MET%20POA%2003%2003%20Lipidios%20Leite%20fluido.pdf. Acesso em 21/09/2016.

MCCOWAN, B., A. M. DILORENZO, S. ABICHANDANI, C. BORELLI, and J. S. CULLOR. Bioacoustic tools for enhancing animal management and productivity: Effects of recorded calf vocalizations on milk production in dairy cows. **Appl. Anim. Behav. Sci.** 77:13–7;. 2002.

MULLER, P.B. **Bioclimatologia aplicada aos animais domésticos**. 2. ed. Porto Alegre: Sulina, 158 p, 1982.

MUNSKGAARD, L., DE PASSILLE, A.M.; RUSHEN, J.; THODBERG, K.; JENSEN, M.B. Discrimination of people by dairy cows based on handling. **Journal of Dairy Science**, v. 80, p.1106-1112, 1997.

NÃÃS, I. A. **Princípios de conforto térmico na produção animal**. São Paulo: Ícone, 183 p, 1989.

NEWBERRY, R. C. Environmental enrichment: Increasing the biological relevance of captive environments. **Appl. Anim. Behav. Sci.** 44:229–4:22929229

ORDÓÑEZ, Juan A. **Tecnologia de Alimentos: Alimentos de Origem Animal**. v.2 Porto Alegre: Artmed. 2005.

PAPAJCSIK, I.A.; BODERO, J. **Modeling lactation curves of Friesian cow in a subtropical climate**. *Animal Production.*, 47:201-207, 1988.

PARANHOS DA COSTA, M.J.R. **Comportamento dos animais de fazenda: reflexos na produtividade**. In: Encontro Anual de Etologia, 5, Jaboticabal-SP, FCAV/UNESP, 1987, Anais... Jaboticabal-SP, FUNEP, p. 159-168, 1987.

PARANHOS DA COSTA, M.J.R.; COSTA E SILVA, E.V.; CHIQUITELLI NETO, M.; ROSA, M.S. **Contribuição dos estudos de comportamento de bovinos para implementação de programas de qualidade de carne**. In: F.da S. Alburquerque (org) Anais do XX Encontro Anual de Etologia, p.71-89, Sociedade Brasileira de Etologia: Natal-RN, 2002.

PARANHOS DA COSTA, M.J.R. **Comportamento e bem estar de bovinos e suas relações com a produção da qualidade**. In: SIMPÓSIO NACIONAL SOBRE PRODUÇÃO E GERENCIAMENTO DA PECUÁRIA DE CORTE, 2006, Belo Horizonte. Escola de Veterinária da UFMG, p.1-12, 2006.

POLLOCK, W. E., and J. F. HURNIK. Effect of calf calls on rate of milk release of dairy cows. **J. Dairy Sci.** 61:1624–1626, 1978.

ROSA, M. S. Interação entre retireiros e vacas leiteiras na ordenha. **Dissertação** (Mestrado em Zootecnia). Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias. Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2002.

RUSHEN, J. et al. Location of handling and dairy cows' responses to people. **Applied Animal Behaviour Science**, v.55, p. 259-267, 1998.

RUSHEN, J. DE PASSILLE, A.M.B. and MUNKSGAARD, L. Fear of People by Cows and Effects on Milk Yield, Behavior, and Heart Rate at Milking. **Journal of Dairy Science**, v.82, p. 720-7, 1999.

SANT'ANNA et al. **Boas práticas de manejo: conforto vacas em lactação**. Jaboticabal: Funep, 2014.

SARUBBI, J. **Bem-estar dos animais e uso racional de energia elétrica em sistemas de aquecimento para leitões desmamados**. (Mestre em Engenharia Agrícola) – Faculdade de Engenharia Agrícola, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2009.

SEABROOK, M.F. Psychological interaction between the milker and the dairy cow. **Dairy Systems** for the 21st Century, p.49-58, 1994.

SHEPHERDSON, D.J. **Second Nature: environmental enrichment for captive animals**. Washington D.C.: Smithsonian Institution Press, cap. 1, p.1-12, 1998.

SILVA et al. Avaliação da qualidade físico-química e microbiológica do leite cru, do leite pasteurizado tipo A e de pontos de contaminação de uma Granja Leiteira no RS. **Acta Scientiae Veterinariae**.38(1):51-57, 2010.

TAYLOR, A.A.; DAVIS, H. Individual humans as discriminate stimuli for cattle (*Bos taurus*). **Applied Animal Behaviour Science**, v. 58, p. 13- 21, 1998.

TEODORO, R.L., MILAGRES, J.C., FONTES, C.A.A. et al. Duração média do intervalo de partos, produção de leite, gordura e proteína por dia de intervalo de partos em vacas mestiças. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v.22, n.3, p.481-487, maio, 1993.

TEKERLI, M.; AKINCI, Z.; DOGAN, I.; AKCAN, A. Factors Affecting the Shape of Lactation Curves of Holstein Cows from the Balikesir Province of Turkey. **Journal Dairy Science**, 83 (6): 1381-1386, 2000.

TRONCO, V.M. **Manual para inspeção da qualidade do leite**. Santa Maria: Editora UFSM. 2003.

TRONCO, V.M. **Manual para inspeção da qualidade do leite**. Santa Maria: Editora UFSM, 3^o ed., p. 203. 2008.

UETAKE, K., J. F. HURNIK, and L. JOHNSON. Effect of music on voluntary approach of dairy cows to an automatic milking system. **Appl. Anim. Behav. Sci.** 53:175–3:1,1997.

VAN REENEN, C. G.; VAN WERF, J. T. N.; BRUCKMAIER, R. M. Individual differences in behavioral and physiological responsiveness of primiparous dairy cows to machine milking. **Journal Dairy Science**, v.85, p. 2551-2561, 2002.

WAIBLINGER, S. et al. Assessing the human–animal relationship in farmed species: A critical review. **Applied Animal Behaviour Science**, v.101, p. 185-242, 2006.

YADAV, M.C.; KATPATAL, B.C.; KAVSHIK, S.N. Components of gamma type function of a lactation curve, and factors affecting them in Haryana and its Friesian crosse. **Indian Journal of Animal Science**, v.49, n.9, p.502-505, 1977.