

Claudilaine Caldas de Oliveira

**A ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO NA ATIVIDADE
LEITEIRA: UMA ABORDAGEM ERGONÔMICA**

Tese submetida ao Programa de Pós-Graduação de Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina para a obtenção do Grau de doutora em Engenharia de Produção.

Orientador: Prof. Dr. Antônio Renato Pereira Moro
Coorientadora: Prof.^a Dr.^a Leandra Ulbricht

Florianópolis
2018

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Oliveira, Claudilaine Caldas de
A ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO NA ATIVIDADE LEITEIRA
: UMA ABORDAGEM ERGONÔMICA / Claudilaine Caldas de
Oliveira ; orientador, Antônio Renato Pereira Moro,
coorientadora, Leandra Ulbricht, 2018.
260 p.

Tese (doutorado) - Universidade Federal de Santa
Catarina, Centro Tecnológico, Programa de Pós
Graduação em Engenharia de Produção, Florianópolis,
2018.

Inclui referências.

1. Engenharia de Produção. 2. Atividade Leiteira.
3. Ergonomia. 4. Organização do Trabalho. 5. Modelo
de Organização do Trabalho Relacionado com a
Atividade Leiteira - TRAL. I. Moro, Antônio Renato
Pereira. II. Ulbricht, Leandra . III. Universidade
Federal de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação
em Engenharia de Produção. IV. Título.

Claudilaine Caldas de Oliveira

**A ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO NA ATIVIDADE
LEITEIRA: UMA ABORDAGEM ERGONÔMICA**

Esta Tese foi julgada adequada para obtenção do Título de “doutora”, e aprovada em sua forma final pelo Programa de Pós-Graduação de Engenharia de Produção.

Florianópolis, 09 de março de 2018.

Prof.^a Lucila Maria de Souza Campos, Dr.^a
Coordenadora do Curso

Banca Examinadora:

Prof. Antônio Renato Pereira Moro, Dr.
Orientador
Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)

Prof.^a Leandra Ulbricht, Dr.^a
Coorientadora
Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR)

Prof.^a Leila Amaral Gontijo, Dr.^a
Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)

Prof.^a Lizandra Garcia Lupi Vergara, Dr.^a
Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)

Prof.^a Adriana Maria Wan Stadnik, Dr.^a
Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR)

Com amor e reconhecimento pela importância em minha vida, este trabalho é dedicado ao meu amado esposo, Marcos José Rocha e aos meus queridos pais, José Caldas de Oliveira (em memória) e Marlene Antunes Pereira, pela ternura, apoio e incentivo. Meu muito obrigada!

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao Supremo Deus por guiar e iluminar meus passos, pelos conhecimentos adquiridos, pela oportunidade de evoluir, mas principalmente por me ajudar a compreender as situações relevantes da vida e os desafios a serem superados.

Aos meus pais, pelo dom da vida e os discernimentos na minha educação. Agradeço minha querida e amada Mãe Marlene pela assistência, apoio e pela compreensão da minha ausência enquanto filha quando estava me dedicando aos estudos. Ao meu Pai José (em memória) que sempre me incentivou nos estudos e me deixou como herança o exemplo de busca, perseverança, os valores morais e os princípios sociais que hoje me norteiam na vida.

Ao meu amado Esposo Marcos, companheiro e amigo de todos os momentos e ciclos da minha vida, o principal incentivador desde o início da minha vida acadêmica e quem, sobretudo, soube sempre compreender o tempo dispendido por mim aos estudos e ao término desta tese.

Aos meus queridos orientadores, professores Moro e Leandra, pela oportunidade a mim concedida de poder desfrutar de toda vossa sabedoria e competência, pela confiança no meu potencial acadêmico. É um reconhecimento aos grandes mestres e amigos que, além de terem acolhido e me orientado, dedicam parte da sua profícua vida acadêmica incentivando a ampliação do conhecimento e a disseminação de pesquisas em Ergonomia. Saibam que terei eterna gratidão.

Às professoras membras da banca, que aceitaram participar e contribuir com seus conhecimentos nesta tese, meus respeitosos agradecimentos.

À Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) e ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção (PPGEP) pela concessão para a capacitação. À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelo auxílio financeiro por meio da bolsa de doutorado.

A todos os funcionários e professores do PPGEP da UFSC, em especial às queridas Méri e Mônica, secretárias do programa,

pela disponibilidade em ajudar e pela atenção e suporte acadêmico quanto às situações formais e burocráticas.

Ao Sr. Roberto Carlos Guimarães e Sr^a Iole Elsa Canali (EMATER/CM-PR) os quais forneceram informações para o desenvolvimento da pesquisa de campo para esta tese.

Ao Médico Veterinário e amigo Sr. Edival Moreira da Silva pelo incentivo e auxílio no acesso as propriedades leiteiras.

Agradeço enfaticamente à colaboração das famílias participantes e produtoras de leite com as quais tive o imenso prazer de trabalhar, interagir e construir conhecimentos e relações preciosas.

Obrigada aos amigos do Labergo pelo convívio e paciência nos momentos de ansiedade e amizade que ocorreram entre alguns de nós.

Às amigas de Florianópolis, pela paciência, pelas palavras de coragem e incentivo, por aprendermos a lidar com as peculiaridades umas das outras e à amizade, um verdadeiro privilégio que quero continuar a estimar. Lamento qualquer atrito que porventura tenha surgido. Jamais esquecerei de tudo o que fizeram por mim.

Embora me esforce para tentar agradecer a todos que contribuíram direta ou indiretamente para a elaboração desta tese, não conseguirei, pois são incontáveis as pessoas que de alguma forma contribuíram para a sua finalização. Como pesquisadora, sei quão importantes são as pessoas em nossa caminhada; não há pesquisador capaz de levar a vida isoladamente. A trajetória foi longa, conhecimentos foram adquiridos aos poucos, por meio de tantas contribuições, comunicações e trocas para a concretização desta pesquisa. Por esse motivo, agradeço sincera e profundamente a todas as pessoas que muito me encorajaram, incentivaram, auxiliaram, compreenderam o momento, que viveram esta fase comigo e me ajudaram a produzir algo de valor em minha vida. Estar ao lado de cada um foi fundamental para esta conquista.

Retribuo todo o carinho e compartilho essa vitória com todos que fizeram parte deste sonho!

Muito obrigada!

“Consagre ao Senhor tudo o que você faz, e os seus planos serão bem-sucedidos”.

(Provérbios 16:3)

RESUMO

A investigação por respostas dos múltiplos problemas enfrentados pelos pequenos produtores de leite resultou nesta tese, objetivando a identificação das dificuldades referentes à organização do trabalho na atividade leiteira e o desenvolvimento de um Modelo de Organização do Trabalho Relacionado com a Atividade Leiteira – TRAL. Foi realizado um estudo descritivo com uma amostra de 27 pessoas que trabalhavam com a atividade leiteira em 14 propriedades rurais paranaenses localizadas nos municípios de Araruna e Campo Mourão. Foram realizadas visitas, acompanhamento do trabalho *in loco*, e entrevistas a fim de identificar os problemas, denominados como Itens de Demanda Ergonômica (IDE's). As propriedades estudadas podem ser caracterizadas: como pequenas (\bar{X} 17,00 ha); \bar{X} 5,95 ha de área de pastagem; produção mínima e máxima de 1,20 animal/ha e 26,60 animais/ha, respectivamente; produção de \bar{X} 11 litros/dia/animal; com índices de desempenho demonstrando baixa produtividade e grande oscilação no volume de produção. A análise dos dados abrangeu três etapas: descrição do contexto do trabalho, priorização dos IDE's e análises estatísticas. A atividade laboral possuía postos de trabalho inadequados com diversos riscos laborais, principalmente o ergonômico devido às posturas adotadas. Em relação à dor e/ou desconforto, 78% dos ordenhadores apresentavam algum tipo de dor, sendo que a maioria (62%) atingia a região da lombar. Os IDE's foram agrupados em três fatores: infraestrutura (Σ 17,551), gerenciamento (Σ 9,576) e políticas públicas destinadas às famílias produtoras de leite (Σ 3,840). O modelo TRAL foi elaborado baseado nestes fatores indicados nos IDE's, os quais foram ainda subdividido em aspectos técnicos e sociais. Este último aspecto demonstra que há uma forte carência em termos de incentivos e/ou programas que fomentem e/ou apoiem essas propriedades. Por fim, elaborou-se uma proposta de melhoria ergonômica do arranjo físico para instalações na atividade leiteira em pequenas propriedades. Este estudo apresenta tanto o diagnóstico como recomendações que podem melhorar tanto a qualidade de vida dos ordenhadores como a produtividade das propriedades estudadas.

Palavra-chave: Atividade leiteira. Ergonomia. Ordenhadores. Organização do Trabalho. Posto de trabalho.

ABSTRACT

An investigation of the multiple problems faced by small milk producers resulted in this thesis, whose objective was to identify difficulties pertaining to the organization of work in the dairy activity and develop a Model of Organization for Work Related to the Dairy Activity (WRDA). A descriptive study was undertaken with a sample of 27 people working in the dairy activities of 14 farms located in the municipalities of Araruna and Campo Mourão, Paraná State, Brazil. Visits were paid to monitor the work in loco and interviews were carried out to identify problems, which were termed Items of Ergonomic Demand (IED). The studied farms can be characterized as small (\bar{X} 17.00 ha); with a \bar{X} 5.95-ha pasture area; minimum and maximum stocking rates of 1.20 and 26.60 animals/ha, respectively; daily milk yield of \bar{X} 11 L/animal; performance indices indicating low yield; and great fluctuation in production volume. Data analysis comprised the following three steps: description of the work context; prioritization of the IED; and statistical analyses. The activity was performed at inadequate workplaces and included several work-related hazards, especially those of ergonomic nature due to awkward positions. In terms of pain and/or discomfort, 78% of milkers presented with some type of pain, with most (62%) being affected in the lower-back region. The IED were grouped into three factors: infrastructure (Σ of weight = 17.551), management (Σ of weight = 9.576), and public policies aimed at dairy-farming families (Σ of weight = 3.840). The WRDA model was developed based on these factors pointed out in the IED, which were also subdivided into technical and social aspects. The latter aspect demonstrates that there is a significant dearth of incentives and/or programs fostering and/or supporting these farms. Lastly, a proposal was developed for ergonomic improvement involving the physical arrangement in facilities used for the dairy activity on small farms. This study presents both the diagnostic and recommendations which can improve the quality of life of milkers as well as productivity at the researched farms.

Keywords: Dairy activity. Ergonomics. Milkers. Work Organization. Workplace.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Mapa da Comunidade dos Municípios da Região de Campo Mourão – COMCAM	43
Figura 2 - Definição das Etapas do <i>ProKnow-C</i>	46
Figura 3 - Mediadores sociotécnicos da atividade de trabalho ...	49

Artigo 1 - Análise bibliométrica sobre avaliação ergonômica da produção de leite (1970-2015)

Figura 1 - Relevância dos autores no Portfólio Bibliográfico.....	57
Figura 2 - Relevância dos Periódicos do Portfólio Bibliográfico	58
Figura 3 - Relevância dos artigos no Portfólio Bibliográfico	59
Figura 4 - Relevância das Palavras-chave do Portfólio Bibliográfico	61

Artigo 2 - Ergonomia voltada a atividade leiteira: uma análise sistemática da produção científica especializada

Figura 1 - Diagrama da Análise Sistêmica – Abordagens	71
---	----

Artigo 3 - Avaliação da exposição dos trabalhadores da pecuária leiteira aos riscos ocupacionais

Figura 1 - Distribuição dos sistemas de ordenha das propriedades pesquisadas	82
Figura 2 - Fotos da descrição do processo de produção leiteira – extração do leite	84
Figura 3 - Gênero dos trabalhadores rurais entrevistados (n= 27)	85
Figura 4 - Faixa etária dos trabalhadores rurais entrevistados (n= 27).....	85
Figura 5 - Nível de escolaridade dos trabalhadores rurais entrevistados (n= 27)	85
Figura 6 - Classificação da força de trabalho das propriedades rurais (n= 14)	85

Figura 7 - Riscos ocupacionais identificados na atividade leiteira das propriedades rurais (n= 14) 87

Figura 8 - Levantamento do balde/tambor com leite 87

Artigo 4 - Análise da organização do trabalho e índices de desempenho de sistemas de produção de leite no centro ocidental do Paraná – Brasil

Figura 1 - Distribuição dos sistemas de ordenha das propriedades leiteiras pesquisadas 101

Figura 2 - Correlações entre a Área total de pastagem com litros/animal dos SPL amostrados 107

Figura 3 - Correlação entre a PDL com a idade dos ordenhadores dos SPL amostrados 108

Artigo 5 - Identificação dos itens de demanda ergonômica em propriedades rurais leiteiras

Figura 1 - Barro, lama e dejetos nas proximidades das instalações para a ordenha..... 123

Figura 2 - Itens de Demandas Ergonômicas (IDE's) agrupadas em fatores 126

Artigo 6 - Ergonomia aplicada à organização do trabalho da pecuária leiteira em pequenas propriedades no Paraná

Figura 1 - Distribuição dos sistemas de ordenha das propriedades pesquisadas 136

Figura 2 - Diagrama do Contexto de Trabalho Relacionado com a Atividade Leiteira (TRAL) das propriedades agrícolas familiares pesquisadas 137

Figura 3 - Visão macroeconômica da Cadeia Produtiva do Leite (CPL) 141

Figura 4 - Abastecimento com silagem para alimentação dos animais..... 143

Figura 5 - Modelo de Organização do Trabalho Relacionado com a Atividade Leiteira – TRAL 144

Artigo 7 - Proposta de melhoria ergonômica e otimização da instalação para a atividade leiteira em pequenas propriedades rurais

Figura 1 – Detalhamento das barras de proteção da sala de ordenha (fosso) 159

Figura 2 - Planta baixa da instalação para a atividade leiteira... 161

Figura 3 - Elevação da instalação para a atividade leiteira 162

Figura 4 - Corte transversal (AA) e corte longitudinal (BB) da instalação proposta..... 162

Figura 5 - Profundidade do fosso rebaixada 87,70cm em relação ao nível da sala de ordenha para ordenhadores de estatura com percentil 95 (1,83m)..... 165

LISTA DE TABELAS

Artigo 1 - Análise bibliométrica sobre avaliação ergonômica da produção de leite (1970-2015)

Tabela 1 - Artigos que compõem o Portfólio Bibliográfico56

Artigo 2 - Ergonomia voltada a atividade leiteira: uma análise sistemática da produção científica especializada

Tabela 1 - Artigos que compõem o Portfólio Bibliográfico69

Tabela 2 - Abordagens adotadas para Análise Sistêmica do PB.70

Artigo 3 - Avaliação da exposição dos trabalhadores da pecuária leiteira aos riscos ocupacionais

Tabela 1 - Principais características das propriedades rurais (n = 14).....86

Tabela 2 - Utilização de Equipamentos de Proteção Individual (EPI's) pelos trabalhadores rurais entrevistados (n= 27)89

Artigo 4 - Análise da organização do trabalho e índices de desempenho de sistemas de produção de leite no centro ocidental do Paraná – Brasil

Tabela 1 - Apresentação dos dados referentes às propriedades rurais leiteiras (n = 14)..... 100

Tabela 2 - Distribuição dos tipos de ordenha mecânica pelas variáveis PDL e TTS das propriedades leiteiras com SPL (n = 14) 102

Tabela 3 - Apresentação dos dados referentes às propriedades rurais leiteiras por subregião (Campo Mourão n= 7 e Araruna n = 7)103

Tabela 4 - Apresentação das variáveis estratificadas pela PDL (n=14) 103

Tabela 4 - Apresentação das variáveis estratificadas pela PDL105

Tabela 5 - Perfil de distribuição das propriedades leiteiras relacionadas com densidade animal por AP (n=14) .	109
Tabela 6 - Produtividade das propriedades leiteiras (n=14) relacionadas com a faixa etária dos ordenhadores (n=27)	110

Artigo 5 - Identificação dos itens de demanda ergonômica em propriedades rurais leiteiras

Tabela 1 - Principais características das 14 propriedades leiteiras	122
Tabela 2 – Itens de Demandas Ergonômicas (IDE’s) mencionados pelos trabalhadores pesquisados	123

Artigo 6 - Ergonomia aplicada à organização do trabalho da pecuária leiteira em pequenas propriedades no Paraná

Tabela 1 – Principais características das propriedades leiteiras estudadas	136
Tabela 2 – Principais características da organização do trabalho	138

Artigo 7 - Proposta de melhoria ergonômica e otimização da instalação para a atividade leiteira em pequenas propriedades rurais

Tabela 1 - Variáveis da altura corporal dos ordenhadores (número de indivíduos, percentis, mínimo e máximo)	158
Tabela 2 - Percentis da altura do ombro baseado nas variáveis da altura corporal dos ordenhadores	158
Tabela 3 - Profundidade do fosso baseado nas variáveis da altura corporal dos ordenhadores	158
Tabela 4 - Orçamento de investimento para a implantação da instalação para a atividade leiteira e equipamentos	168

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

A	Araruna
ABERGO	Associação Brasileira de Ergonomia
AET	Análise Ergonômica do Trabalho
AP	Área de Pastagem
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CM	Campo Mourão
COMCAM	Comunidade dos Municípios da Região de Campo Mourão
CPL	Cadeia Produtiva do Leite
DORT	Distúrbios Osteomusculares Relacionados ao Trabalho
EMATER	Instituto Paranaense de Assistência Técnica e Extensão Rural
EPI	Equipamentos de Proteção Individual
IDE	Itens de Demanda Ergonômica
IEA	<i>International Ergonomics Association</i>
IN	Instrução Normativa
IQR	<i>Interquartile Range</i>
JTD	Jornada de Trabalho Diária
MW	<i>Mann-Whitney</i>
NIOSH	<i>National Institute for Occupational Safety and Health</i>
NR	Norma Regulamentadora
OIT	Organização Internacional do Trabalho
OWAS	<i>Ovako Work Analysis System</i>
PB	Portfólio Bibliográfico
PDL	Produção Diária de Leite
PICO	População, Intervenção ou Indicador, Comparação ou Controle e <i>Outcomes</i>
PPGEP	Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção
<i>Proknow-C</i>	<i>Knowledge Development Process-Constructivist</i>

PRONAF	Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar
PVC	<i>Polyvinyl chloride</i>
QNP	Questionário Nórdico Padrão
RULA	<i>Rapid Upper Limb Assessment</i>
SENAR	Serviço Nacional de Aprendizagem Rural
SPL	Sistemas de Produção de Leite
SPSS	<i>Statistical Package for the Social Sciences</i>
SW	<i>Shapiro-Wilk</i>
TCLE	Termo de Consentimento Livre Esclarecido
TPL	Tamanho da Propriedade Leiteira
TRAL	Trabalho Relacionado com a Atividade Leiteira
TTS	Tempo de Trabalho Semanal
UFSC	Universidade Federal de Santa Catarina
VO	Quantidade de Vacas Ordenhadas
VPA	Volume de Produção Anual

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	27
1.1 PROBLEMATIZAÇÃO	30
1.2 OBJETIVOS	32
1.2.1 Objetivo Geral.....	32
1.2.2 Objetivos Específicos	32
1.3 JUSTIFICATIVA DA TESE.....	32
1.4 PRESSUPOSTOS	35
1.5 DELIMITAÇÃO DO ESTUDO.....	35
1.6 ORIGINALIDADE.....	36
1.7 ESTRUTURA DA TESE	37
2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	41
2.1 CLASSIFICAÇÕES DA PESQUISA	41
2.2 CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA E PARTICIPANTES DA PESQUISADA	42
2.2.1 Delimitação da Amostra	42
2.2.2 Participantes da Pesquisa.....	44
2.3 TÉCNICAS DE PESQUISA	44
2.3.1 Técnicas de Coleta dos Dados	45
2.3.2 Análise dos Dados	47
2.3.3 Instrumentos de Pesquisa.....	48
2.4 PROCEDIMENTOS PARA ELABORAÇÃO DO MODELO DE ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO RELACIONADO COM A ATIVIDADE LEITEIRA - TRAL	49
3 ARTIGO 1 - ANÁLISE BIBLIOMÉTRICA SOBRE AVALIAÇÃO ERGONÔMICA DA PRODUÇÃO DE LEITE (1970-2015)	51
4 ARTIGO 2 - ERGONOMIA VOLTADA A ATIVIDADE LEITEIRA: UMA ANÁLISE SISTEMÁTICA DA PRODUÇÃO CIENTÍFICA ESPECIALIZADA.....	65
5 ARTIGO 3 - AVALIAÇÃO DA EXPOSIÇÃO DOS TRABALHADORES DA PECUÁRIA LEITEIRA AOS RISCOS OCUPACIONAIS	79

6 ARTIGO 4 - ANÁLISE DA ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO E ÍNDICES DE DESEMPENHO DE SISTEMAS DE PRODUÇÃO DE LEITE NO CENTRO OCIDENTAL DO PARANÁ – BRASIL	95
7 ARTIGO 5 - IDENTIFICAÇÃO DOS ITENS DE DEMANDA ERGONÔMICA EM PROPRIEDADES RURAIS LEITEIRAS	117
8 ARTIGO 6 - ERGONOMIA APLICADA À ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO DA PECUÁRIA LEITEIRA EM PEQUENAS PROPRIEDADES NO PARANÁ	129
9 ARTIGO 7 - PROPOSTA DE MELHORIA ERGONÔMICA E OTIMIZAÇÃO DA INSTALAÇÃO PARA A ATIVIDADE LEITEIRA EM PEQUENAS PROPRIEDADES RURAIS	153
10 CONCLUSÃO.....	175
REFERÊNCIAS	179
APÊNDICE A – Artigo internacional publicado na revista <i>Annals of Agricultural and Environmental Medicine</i>	183
APÊNDICE B – Artigo internacional publicado revista <i>Espacios Digital</i>.....	191
APÊNDICE C – Artigo internacional publicado <i>Book Occupational Safety and Hygiene II</i>.....	207
APÊNDICE D – Modelo de Organização do Trabalho Relacionado com a Atividade Leiteira - TRAL	215
APÊNDICE E – Artigo internacional publicado no <i>Journal of Agricultural Science and Technology A</i>	217
APÊNDICE F – Arranjo físico (planta baixa e cortes)..	229
APÊNDICE G – Termo de consentimento livre e esclarecido	231
APÊNDICE H – Roteiro de entrevista	235

ANEXO A – Declaração de parecer do CEP.....	241
ANEXO B – Declaração de autorização para publicação em formato impresso e/ou eletrônico - IV Congresso Brasileiro de Engenharia de Produção (CONBREPRO).....	243
ANEXO C – Declaração de autorização para publicação em formato impresso e/ou eletrônico - IV Congresso Brasileiro de Engenharia de Produção (CONBREPRO).....	245
ANEXO D – Declaração de autorização para publicação em formato impresso e/ou eletrônico – <i>Annals of Agricultural and Environmental Medicine</i>	247
ANEXO E – Declaração de autorização para publicação em formato impresso e/ou eletrônico – Revista UNIANDRADE	249
ANEXO F – Declaração de autorização para publicação em formato impresso e/ou eletrônico – Revista <i>Espacios Digital</i>	251
ANEXO G – Declaração de autorização para publicação em formato impresso e/ou eletrônico – <i>Book Occupational Safety and Hygiene II</i>	253
ANEXO H – Declaração de autorização para publicação em formato impresso e/ou eletrônico - IV Congresso Brasileiro de Engenharia de Produção (CONBREPRO).....	255
ANEXO I – Declaração de autorização para publicação em formato impresso e/ou eletrônico – Revista <i>Perspectiva Contemporânea</i>.....	257
ANEXO J – Declaração de autorização para publicação em formato impresso e/ou eletrônico – <i>Journal of Agricultural Science and Technology A (JAST)</i>.....	259

1 INTRODUÇÃO

Nesta tese, a relação homem-trabalho-organização é abordada sob a ótica da ergonomia tomando-se como crença que o ser humano no trabalho ocupa um lugar essencial e está em constante interação.

Por não serem favoráveis em muitas situações, o ambiente de trabalho e as condições de trabalho remetem os indivíduos a constantes desvalorizações oriundas do poder instituído, dos grupos de pressão, da situação socioeconômica, da ausência de uma legislação que explicita os limites de competência profissional e de ações governamentais restritas em sua essência (DEJOURS, 1994; KOPFER; FARIA, 2006; FRANCO; DRUCK; SELIGMANN-SILVA, 2010). Em consequência, o trabalho e o trabalhador incorporam essas desvalorizações, o que gera problemas sociais e humanos (DEJOURS; ABDOUCHELI; JAYET, 1999; KOPFER; FARIA, 2006; ABRAHÃO; TERESO; GEMMA, 2015).

Diante de inquietações sobre como contribuir para a organização do trabalho com foco no bem-estar do trabalhador, é que a sociedade inclui a preocupação com a qualidade de vida no trabalho.

Na esteira dessas inquietações, encontra-se o trabalhador rural, tentando lidar com as mudanças na forma como o trabalho vem sendo realizado frente às novas tecnologias. E englobado pelo trabalho rural, está inserida a produção de leite, objeto deste estudo.

A produção de leite é uma das mais importantes atividades do setor rural (MAIA; RODRIGUES, 2012), englobando mais de 150 milhões de propriedades rurais e aproximadamente 895 milhões de trabalhadores (HOSTIOU et al., 2015). Aliado a isso, a atividade leiteira constitui-se um modo considerável de fixação do homem no campo, uma vez que aproximadamente três quartos das propriedades rurais leiteiras possuem força de trabalho familiar (CARVALHO; SANTOS; CARVALHO, 2015).

A busca por respostas aos problemas relacionados com a organização do trabalho na atividade leiteira em propriedades de

organização familiar encontrou apoio na literatura especializada em ergonomia, conforme pode ser verificado nos trabalhos de Gemma, Tereso e Abrahão (2010), Santos Filho et al. (2012), Hostiou e Dedieu (2012), Oliveira et al. (2013), Sraïri et al. (2013), Ulbricht et al. (2014), Hostiou et al. (2015), Rocha et al. (2015), Kolstrup e Jakob (2016) e Oliveira et al. (2016) e Oliveira, Ulbricht e Moro (2017).

Na organização de trabalho familiar, no estudo realizado por Gemma, Tereso e Abrahão (2010), eles identificaram que os problemas na atividade leiteira são a dificuldade de acesso a tecnologias adequadas, a escassez de recursos financeiros e de assessoria técnica. Hostiou et al. (2015) e Oliveira et al. (2016) também retrataram essa realidade, demonstrando em suas pesquisas diversas dificuldades enfrentadas pelos produtores: a infraestrutura é um dos principais fatores apontados pelos próprios trabalhadores.

Além disso, a produtividade é influenciada pelas características peculiares da atividade leiteira, como descrevem Sraïri et al. (2013) – quanto menor for a propriedade, menos tecnologia será utilizada na produção e maiores serão as jornadas de trabalho. Assim, a alta jornada de trabalho acaba por influenciar na organização do trabalho, principalmente em termos de planejamento, impactando a produtividade (HOSTIOU et al., 2015).

Vários estudos também têm demonstrado que existe a necessidade de melhorias em termos de infraestrutura, como também em tecnologias, em especial com relação ao sistema de produção de leite (GEMMA; TERESO; ABRAHÃO, 2010; HOSTIOU et al., 2015; SRAÏRI et al., 2013; OLIVEIRA et al., 2016). A infraestrutura e a tecnologia são consideradas por estes autores condições imprescindíveis para que as pequenas propriedades leiteiras possam manter sua viabilidade econômica e dignas condições de trabalho. Ademais, os estudos reforçam o quanto a agricultura familiar necessita de auxílio de recursos financeiros e assessoria técnica para manter ou até mesmo expandir a atividade.

Santos Filho, Hostiou e Dedieu (2012) apontaram que o sistema de produção de leite apresenta muito trabalho rotineiro,

sendo necessário o planejamento e o gerenciamento das tarefas, de maneira a distribuir e delegar o trabalho para os membros da família de forma eficiente. Os autores também descrevem que há necessidade da simplificação com o manejo do rebanho e reorganização no ambiente de trabalho (SANTOS FILHO; HOSTIOU; DEDIEU, 2012).

Assim, para tornar viável uma propriedade leiteira associada à uma atividade prazerosa de trabalho, Hostiou et al. (2015) afirmam que deve ocorrer a combinação entre a adequação da infraestrutura com um sistema de produção adaptado à demanda da propriedade, bem como o gerenciamento eficiente em relação ao trabalho e à propriedade em si. Assim, a combinação desse conjunto de fatores tornará a gestão da força de trabalho um processo único para cada propriedade rural.

Sob a perspectiva da crescente demanda de produção de leite mundial, Hostiou e Dedieu (2012) desenvolveram um método para qualificar e avaliar a organização do trabalho em sistemas de produção de leite com as abordagens produtividade e flexibilidade. Os resultados do estudo evidenciaram a necessidade de desenvolver novas pesquisas que tornem possível: projetar e construir ferramentas que possam ser devidamente adaptadas aos trabalhadores, seus conhecimentos e suas demandas de trabalho para a melhoria da organização; que possam incorporar mudanças estratégicas ou introduzir novas atividades ou equipamentos (HOSTIOU; DEDIEU, 2012).

Além da infraestrutura e gerenciamento, a organização do trabalho também se reflete na execução da atividade laboral, pois quando estes fatores não estão adequados, podem fazer o trabalhador vivenciar e realizar um trabalho em condições precárias (ROCHA et al., 2015), entre as quais os riscos ocupacionais, principalmente devido à adoção de posturas inadequadas, movimentos repetitivos associados ao levantamento e transporte de carga pesada durante o trabalho. Essas condições impactam diretamente nos afazeres cotidianos dos trabalhadores (OLIVEIRA et al., 2013; ULBRICHT et al., 2014), cuja rotina exige diversificadas demandas de trabalho, por vezes perigosas e

promotoras de acidentes (ROCHA et al., 2015), tornando-se um problema de saúde pública.

A melhoria e a promoção do acesso à saúde e à segurança rural, em especial a preventiva, podem oportunizar ambientes de cuidado à saúde e de segurança dos trabalhadores, cuja conscientização e melhora das condições de trabalho podem minimizar e evitar a exposição dos riscos ocupacionais (OLIVEIRA; ULBRICHT; MORO, 2017).

Nessa perspectiva, embora exista uma tendência de aumento da produção de leite em todo o mundo, essa ocupação não satisfaz as exigências dos jovens. Assim, mais pesquisas devem ser realizadas com foco no avanço de medidas organizacionais e técnicas para tornar a atividade leiteira mais atraente (KOLSTRUP; JAKOB, 2016).

Assim, uma das principais contribuições da ergonomia no contexto de trabalho das pequenas propriedades leiteiras é auxiliar na identificação dos possíveis problemas e dificuldades, obtendo-se em consequência a conscientização dos trabalhadores e, caso necessário, mostrar por meio de análises os meios de intervenções, haja vista que essas propriedades são de imensa importância social e econômica, na quais predomina o trabalho intensivo com base familiar.

Entende-se, aqui, que compreender o contexto da atividade leiteira por meio de técnicas ergonômicas é muito útil devido às suas potenciais contribuições tanto para o aprimoramento da organização de trabalho quanto para a atividade laboral.

A partir desse contexto, a abordagem central desta pesquisa consiste na identificação, do ponto de vista da ergonomia, dos problemas relacionados à organização do trabalho na atividade leiteira e na proposição de um modelo de organização do trabalho a fim de impulsionar as organizações familiares leiteiras para a melhoria das suas condições de trabalho.

1.1 PROBLEMATIZAÇÃO

No contexto rural, uma propriedade deve ser vista como uma organização rural e, como qualquer empreendimento, precisa

ser economicamente viável para garantir sua sobrevivência (PARIS et al., 2012). No que se refere às propriedades leiteiras oriundas da agricultura familiar, os trabalhadores necessitam de condições de trabalho dignas e recursos adequados, porém eles têm se deparado com precárias e difíceis condições de trabalho (DUARTE et al., 2015).

Além da responsabilidade de melhorar a produtividade, em geral os trabalhadores rurais são responsáveis diretos por sua atividade laboral, como, por exemplo, pelas atividades de ordenha e manejo das propriedades familiares produtoras de leite de origem bovina. Nessa ocupação, eles podem estar expostos a riscos ergonômicos e de acidentes, que podem ameaçar a sua saúde e a sua segurança (ULBRICHT et al., 2014). Visto que a atividade leiteira possui características peculiares (SANTOS FILHO et al., 2012), se realizada inadequadamente ela pode apresentar alta prevalência de riscos que podem afetar a integridade física dos trabalhadores e ocasionar ineficiências sob o ponto de vista da organização do trabalho.

Além das condições de trabalho, onde prevalecem os riscos ocupacionais, diversas são as dificuldades enfrentadas pelos produtores de leite nas suas propriedades agrícolas para realizar as atividades de forma produtiva, segura e eficiente. Essa realidade pode ser consequência da falta de infraestrutura e de gestão, além do limitado acesso às tecnologias.

Dessa forma, a reestruturação do ambiente de trabalho, como a implementação do sistema de produção ou melhorias do ambiente de trabalho por motivos diversos, é imprescindível tanto para os aspectos econômicos/financeiros, a fim de melhorar a produtividade e renda, quanto ergonômicos, a fim de adequar os postos de trabalho.

Pesquisas de Montedo (2012) e Hostiou et al. (2015) demonstraram que em propriedades leiteiras de agricultura familiar faz-se necessário melhorar a renda da unidade de produção. Para os autores, é necessário colocar em evidência a complexidade do trabalho, as dificuldades enfrentadas neste processo e reorganizar o trabalho no seio da equipe familiar, bem como são necessárias as estratégias elaboradas pelo produtor em

consonância com o conhecimento prático de sua profissão (MONTEDO, 2012).

Diante do exposto, mais do que apresentar respostas, este estudo tem como propósito apontar elementos que permitam enriquecer o debate acerca do trabalho no cenário da produção leiteira, de maneira a trazer benefícios para os envolvidos.

Dessa forma, esta tese tem o seguinte problema de pesquisa: como identificar as principais dificuldades das organizações familiares leiteiras no que se refere ao trabalho dos ordenhadores, visando impulsionar a melhoria das condições de trabalho da atividade de ordenha?

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo Geral

Esta tese tem como objetivo geral a identificação, do ponto de vista da ergonomia, dos problemas pertinentes à organização do trabalho na atividade leiteira para o desenvolvimento de um Modelo de Organização do Trabalho Relacionado com a Atividade Leiteira – TRAL.

1.2.2 Objetivos Específicos

- a) Identificar o perfil dos ordenhadores e as características do ambiente de trabalho;
- b) Verificar as formas de organização do trabalho na atividade de ordenha;
- c) Diagnosticar os Itens de Demanda Ergonômica (IDE's) junto aos ordenhadores;
- d) Propor soluções de melhoria referente aos IDE's identificados.

1.3 JUSTIFICATIVA DA TESE

A ciência da ergonomia, devido à sua natureza, constitui uma valiosa abordagem analítica do trabalho humano que pode

agregar conhecimentos importantes para a agricultura e outras atividades no âmbito rural (ABRAHÃO; TERESO; GEMMA, 2015).

A finalidade da ergonomia é adaptar o trabalho ao homem (PEINADO; GRAEML, 2007). No entanto, o desenvolvimento da “relação entre a organização do trabalho e o ambiente de trabalho, sustentando seus conflitos analisados pela atividade dos trabalhadores” (ZAMBONI; BARROS, 2012, p. 6), compete a todos aqueles que têm de organizar um trabalho e executá-lo, aprendê-lo ou ensiná-lo (MONTMOLLIN; DARSEZ, 2011; ABRAHÃO; TERESO; GEMMA, 2015), pois a ergonomia contribui para compreender e melhorar os elementos constituintes (estruturais, interacionais, prescritos – formais e informais) de cada dimensão do contexto produtivo (condições de trabalho, relações socioprofissionais e organização do trabalho).

A questão tanto da organização de trabalho como das condições de trabalho, deve se nutrir das aquisições dinâmicas de várias disciplinas, assimiladas em um espírito interdisciplinar (WISNER, 2004; VIDAL, 2011). Em vista disso, a ergonomia tem espaço para ampliar sua aplicação, principalmente na atividade leiteira.

No que diz respeito ao estudo da organização do trabalho em propriedades familiares leiteiras, justifica-se a realização desta pesquisa, pois quanto menor for a propriedade, menos tecnologia será utilizada na produção e maiores serão as jornadas de trabalho, as sobrecargas físicas, o que gera riscos à saúde dos trabalhadores e falta de tempo para convívio familiar e social (SANTOS FILHO *et al.*, 2012; SRAÏRI *et al.*, 2013; OLIVEIRA *et al.*, 2016). Além disso, em pequenas propriedades o trabalho é realizado em condições ambientais incontroláveis, sem muitos recursos financeiros e com trabalhadores de baixa escolaridade (ABRAHÃO; TERESO; GEMMA, 2015).

Na conjuntura da pecuária leiteira, a ergonomia pode auxiliar os estudos e pesquisas que enfatizam a necessidade de permanente transformação e aprimoramento da melhoria da gestão rural, produzindo assim, conhecimentos significativos para a eficiência das condições do trabalho e como forma de agilizar os

seus processos. Por essa razão, a atividade leiteira, devido a sua natureza, se constitui em um campo fértil para o emprego da ergonomia.

Tendo em vista que em propriedades familiares leiteiras a organização do trabalho ainda é percebida como insipiente, principalmente em propriedades leiteiras da agricultura familiar, como ocorre nas propriedades pertencentes à Comunidade dos Municípios da Região de Campo Mourão (COMCAM), no Estado do Paraná. Assim, a busca por um modelo de organização do trabalho que priorize uma vida melhor na atividade de ordenha, além de melhorar as condições de trabalho, pode levar a organização familiar a um crescente desenvolvimento e contribuir para que permaneça competitiva e alcance o sucesso.

A presente pesquisa desempenha um relevante papel social, principalmente porque o “Modelo TRAL – Modelo de Organização do Trabalho Relacionado com a Atividade Leiteira” foi desenvolvido a partir da observação *in loco* da experiência de um grupo de ordenhadores e de um conjunto de fatores apresentados no modelo sociotécnico proposto por Vidal (2011). Por isso, espera-se que a ação ergonômica do cotidiano dos indivíduos que participam ativamente dessa atividade laboral possa ser transformada, aprimorada e realizada com segurança e eficiência.

Com base na Análise Ergonômica do Trabalho (AET), o estudo, entendimento e aplicação do Modelo TRAL, além de se mostrar relevante socialmente, possibilitará a compreensão e a transformação de inúmeras situações de trabalho que carecem de novas abordagens por parte de todos que se preocupam e se ocupam das questões ligadas a ele (GUÉRIN *et al.*, 2001, p. IX).

O desenvolvimento de um modelo com base na relação do ordenhador com sua realidade de trabalho, expresso em modos de pensar, sentir e agir individuais ou coletivos, pode transformar-se em ferramenta útil às organizações familiares leiteiras para melhoria das condições de trabalho da atividade de ordenha.

1.4 PRESSUPOSTOS

Todo trabalho relacionado à atividade leiteira possui em sua essência fatores geradores de alta carga de trabalho, próprios do processo e do ambiente em que é desempenhado. Nas pequenas propriedades leiteiras, os produtores e seus familiares enfrentam dificuldades para realizar as atividades de forma produtiva, segura e eficiente, muitas vezes inviabilizando a manutenção da atividade leiteira nas propriedades. Esta realidade pode ser consequência das condições de trabalho, devido à falta de infraestrutura e de gestão, além do limitado acesso às tecnologias.

Assim, com a realização de um estudo de mestrado, no período de 2009 e 2011, em que foram abordadas propriedades leiteiras na Comunidade dos Municípios de Campo Mourão (COMCAM), foi verificada, sob o aspecto ergonômico, a rotina de trabalho relacionada à atividade leiteira em pequenas propriedades. Além disso, identificou-se que os trabalhadores estavam submetidos a jornadas prolongadas de trabalho e sem as devidas condições de saúde e segurança, ficando expostos aos riscos ergonômicos, o que pode contribuir para o desenvolvimento de lesões no sistema musculoesquelético. Também foram verificadas diversas dificuldades enfrentadas pelos produtores, sendo que os principais foram a inadequação das instalações e a ausência de tecnologia. A partir deste estudo, muitas outras questões foram despertadas a respeito do trabalho na atividade leiteira, e para tentar respondê-las houve a necessidade de realizar esta tese.

1.5 DELIMITAÇÃO DO ESTUDO

Esta pesquisa foi realizada em 14 propriedades rurais com mão de obra familiar cuja produção principal é o leite de origem bovina. Estas propriedades estão localizadas nos municípios de Araruna e Campo Mourão – região Centro Ocidental do Paraná – que possuem cadastro no Instituto Paranaense de Assistência Técnica e Extensão Rural (EMATER), com volume de produção igual ou superior a 100 litros diários.

Tais critérios foram determinados tendo em vista que pequenos produtores tendem a não se manter nesse setor e que grandes propriedades possuem outra realidade de sistema de produção.

Nas propriedades, 27 ordenhadores (ou seja, os produtores e/ou trabalhadores rurais) integrantes da família trabalhavam com a atividade de leite.

O método de análise da atividade seguiu as orientações da Análise Ergonômica do Trabalho (AET) proposto por Guérin *et al.* (2001), pois esta metodologia permitiu estudar a real situação de trabalho do grupo participante do estudo. Além disso, foram elaborados os Itens de Demandas Ergonômicas (IDE's) conforme proposto por Guimarães (2006), o que possibilitou o desenvolvimento do modelo de organização do trabalho condizente com a realidade do grupo. Conseqüentemente, este estudo pode contribuir para a implementação de melhorias no sistema de produção e nas instalações das propriedades, envolvendo os aspectos organizacionais.

1.6 ORIGINALIDADE

A pesquisa apresenta quatro fatores considerados relevantes quanto a originalidade.

O primeiro está relacionado com os participantes da pesquisa, tendo em vista que não há nenhum estudo realizado nas propriedades selecionadas e com seus ordenhadores.

O segundo pode ser atribuído ao ponto de vista ergonômico, que se fundamentou na identificação dos problemas relacionados à organização do trabalho nestas propriedades que possuem uma situação de trabalho considerada complexa e dinâmica. A AET realizada inspirou o desenvolvimento de um modelo baseado na realidade do trabalho de ordenhadores familiares com o propósito de explicitar as principais dificuldades enfrentadas por estes ordenhadores. Acredita-se que esta explicitação possa auxiliar as organizações familiares leiteiras a impulsionar à melhoria das suas condições de trabalho.

Frente às dificuldades na atividade leiteira, o terceiro e o quarto fatores foram elaborados. Baseado na identificação dos problemas relacionados à organização do trabalho, elaborou-se um Modelo de Organização do Trabalho Relacionado com a Atividade Leiteira – TRAL, que visa impulsionar futuras pesquisas para o segmento. A partir dele, evidenciou-se que o fator infraestrutura representava maior impacto negativo para a organização do trabalho. Assim, buscando auxiliar de forma positiva na atividade leiteira, foi elaborada uma proposta de arranjo físico da sala de ordenha e alimentação adaptada ergonomicamente aos ordenhadores com intuito de criar condições para incorporar rentabilidade e sustentabilidade para a atividade e auxiliar na melhoria organizacional, operacional e dos postos de trabalho.

1.7 ESTRUTURA DA TESE

Esta tese foi desenvolvida em forma de coletâneas de artigos para cumprir os requisitos da Resolução 002/2015 (UFSC, 2015) do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção (PPGEP) da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC).

Para melhor cumprir esta Resolução, esta tese encontra-se organizada em outras 10 seções principais, além desta Introdução, que contextualiza e justifica a pesquisa, apresenta o problema de pesquisa, os objetivos, os pressupostos e a delimitação do estudo e destaca a sua originalidade. Este capítulo também descreve as relações entre os artigos que compõem esta tese e discute a contribuição de cada um para ela.

O Capítulo 2 descreve os Procedimentos Metodológicos da pesquisa, os aspectos éticos, os instrumentos e técnicas utilizados. Nele apresentam-se as decisões relacionadas às etapas de desenvolvimento da tese e como essas etapas estão conectadas entre si. Além disso, apresenta a lógica e os critérios para a seleção das propriedades rurais como objeto de análise. Ao final, apresenta as decisões relativas às coletas e análises de dados para cada etapa da revisão e análise da literatura, bem como os procedimentos para a realização do estudo de campo. Cada etapa culmina em um artigo de pesquisa como contribuição.

Os capítulos de 3 a 9 são formados pela coletânea de sete artigos com os conhecimentos gerados nesta tese. Os artigos foram desenvolvidos com a finalidade de compreender melhor a realidade das propriedades rurais leiteiras, extrair informações que viessem a contribuir para melhorar as condições do trabalho na atividade de ordenha, e embasar a proposta de soluções para que fosse possível melhorar a qualidade de vida e as condições de trabalho dos ordenhadores, de forma a impactar positivamente da sobrevivência econômica das propriedades estudadas.

No capítulo 3 (Artigo 1) é apresentado um estudo sobre a produção científica realizada em âmbito nacional e internacional no período de 1970 a 2015, a fim de selecionar a literatura científica especializada e evidenciar, por meio da análise bibliométrica, informações sobre a temática, como identificar artigos e seus respectivos pesquisadores, periódicos e palavras-chave. As análises dos artigos publicados nesse período evidenciam algumas lacunas que necessitaram ser exploradas. Este capítulo é complementado pelo artigo internacional apresentado no Apêndice A.

No capítulo 4 (Artigo 2) realizou-se uma análise sistêmica na literatura com o fim de identificar o estado da arte sobre o tema. Por meio das abordagens adotadas como: delimitação geográfica, objetivo, métodos e processos, abordagem ergonômica, riscos ocupacionais, acrônimo PICO, condições organizacionais e o gerenciamento, foram identificadas lacunas e potenciais avanços do conhecimento técnico-científico sobre a temática da ergonomia na atividade leiteira.

O capítulo 5 (Artigo 3) trata-se de uma análise sobre o contexto do trabalho desenvolvido pelos trabalhadores rurais em propriedades de gado leiteiro e identifica os riscos ocupacionais, a fim de apresentar as contribuições da ergonomia na região em estudo. A investigação apontou para a necessidade da melhoria nas propriedades rurais, desde a mudança de infraestrutura às questões organizacionais que incrementavam os riscos ocupacionais. Nesse conduto de exposição, surgiu a necessidade de outras pesquisas (Apêndices B e C) que complementem esta análise.

O apêndice B estudou a sobrecarga biomecânica da atividade de ordenha de acordo com a equação proposta pelo *National Institute for Occupational Safety and Health* (NIOSH). Já o apêndice C, apresentou a avaliação dos riscos durante a execução da atividade da ordenha mecânica.

No capítulo 6 (Artigo 4) analisou-se a organização do trabalho em pequenas propriedades rurais familiares de produção leiteira e identificaram-se os índices de desempenho de sistemas de produção. As evidências mostram que as unidades de produção com características semelhantes em relação ao sistema de produção de leite adotado, variam na forma de organização do trabalho e, por isso, apresentaram uma grande variabilidade em relação ao volume de produção. Como considerações finais, foram sugeridas melhorias no sistema de produção buscando um maior nível de especialização na produção.

No capítulo 7 (Artigo 5) foram apresentados os problemas e dificuldades denominados como Itens de Demanda Ergonômica (IDE's) nas propriedades rurais leiteiras da agricultura familiar. Os resultados evidenciaram a necessidade de melhorar os aspectos organizacionais e do posto de trabalho com destaque na infraestrutura.

Visando analisar os IDE's, o Capítulo 8 (Artigo 6) identificou o contexto e a organização de trabalho. Nele, apresentou-se o modelo de organização do trabalho relacionado com a atividade leiteira – TRAL.

O Modelo TRAL (apêndice D) evidenciou que a infraestrutura é um fator que deve ser priorizado, visto que as inadequações e as más condições no ambiente de trabalho influenciaram diretamente a saúde do trabalhador e dos animais. Assim, um ponto de partida foi o desenvolvimento de uma proposta de arranjo físico da instalação para a atividade leiteira com equipamentos e tecnologias automatizadas, de fácil implantação e baixo custo, ou seja, um projeto adaptado à realidade econômica das pequenas propriedades rurais leiteiras, originando o artigo 7 (capítulo 9).

Os capítulos 7 e 8 (Artigos 5 e 6) são complementados pelo artigo internacional publicado e apresentado no Apêndice E.

O capítulo 9 (Artigo 7) contempla a elaboração de uma proposta de arranjo físico da instalação para a atividade leiteira com organização familiar, considerando os conceitos funcionais para a organização do trabalho e da ergonomia a fim de melhorar o trabalho e a eficiência produtiva dessas propriedades. O apêndice F apresenta os detalhes do arranjo físico proposto demonstrados na planta baixa, elevação e nos cortes esquemáticos.

No capítulo 10 apresentam-se as considerações finais, baseadas no desenvolvimento desses estudos, e as indicações para estudos futuros.

Por fim, são apresentadas as referências que fundamentaram esta tese, os apêndices e os anexos.

2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Este capítulo apresenta os aspectos relativos aos procedimentos metodológicos utilizados na elaboração desta tese, desenvolvida em forma de coletânea de artigos, para cumprir a Resolução 002/2015 (UFSC, 2015) exigida que seja formada por no mínimo cinco artigos, sendo pelo menos dois comprovadamente aceitos em periódicos e dois comprovadamente publicados em anais de evento nacional ou internacional, sendo todos redigidos em um mesmo idioma.

Para cumprir a exigência quanto à publicação em periódicos, foram publicados: a) dois artigos em 2017, um na Revista Uniandrade e o outro na Revista Perspectiva Contemporânea; e b) para cumprir a exigência de pelo menos mais duas publicações em anais de evento, foram publicados três artigos em 2016 no VI Congresso Brasileiro de Engenharia de Produção.

Além desses obrigatórios, compõem esta tese mais quatro publicações em língua inglesa e duas submissões em língua portuguesa.

2.1 CLASSIFICAÇÕES DA PESQUISA

A pesquisa aqui apresentada é classificada quanto aos fins (do ponto de vista dos objetivos) como exploratória-descritiva e quanto aos meios (do ponto de vista do delineamento), como pesquisa bibliográfica e estudo de casos múltiplos, de acordo com Vergara (2010). Em relação à abordagem, esta pesquisa é classificada como qualitativa-quantitativa.

A pesquisa é classificada como exploratória-descritiva, pois objetivou proporcionar maior familiaridade com um problema envolvendo o levantamento bibliográfico, entrevistas informais com pessoas que tiveram experiências práticas com o problema pesquisado e análise de exemplos (MARCONI; LAKATOS, 2007). Ademais, descreveu as características de certa população, no caso os ordenhadores; estabeleceu relações entre variáveis; e envolveu técnicas de coleta de dados padronizadas: questionário e observação (VERGARA, 2010).

O método de abordagem adotado foi o qualitativo-quantitativo. O aspecto qualitativo do método visou o conhecimento do contexto do trabalho na atividade leiteira, utilizando-se da abordagem ergonômica, a metodologia de Análise Ergonômica do Trabalho (AET), a fim de identificar os motivos que levam cada ordenhador a adotar métodos de organização do trabalho. O aspecto quantitativo visou inferir estatisticamente sobre o comportamento da amostra e dos participantes pesquisados.

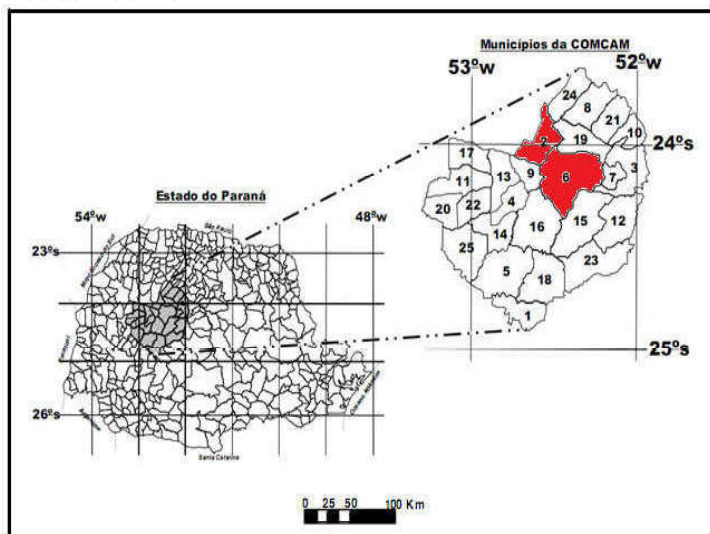
2.2 CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA E PARTICIPANTES DA PESQUISADA

As subseções seguintes destinam-se à caracterização da amostra e dos participantes selecionados para esta pesquisa.

2.2.1 Delimitação da Amostra

Para o estudo empírico, a amostra é representada pelas 14 propriedades rurais com trabalho familiar cuja produção principal é o leite de origem bovina. Estas propriedades estão localizadas nos municípios paranaenses de Araruna e Campo Mourão - região Centro Ocidental do Paraná. Estes municípios fazem parte da Comunidade dos Municípios de Campo Mourão (COMCAM) conforme Figura 1, as localizações 2 e 6.

Figura 1 - Mapa da Comunidade dos Municípios da Região de Campo Mourão – COMCAM



Fonte: Adaptado de Oliveira (2011, p. 49).

Essa região possui uma área geográfica com uma população regional de aproximadamente 357 mil habitantes, com produção de leite de 149.245 mil litros de leite (DERAL/SEAB/PR, 2014) e composta por cinco microrregiões, conforme a Área de Desenvolvimento Integrada (EMATER/PR, 2014), que abrange 25 municípios.

A área de estudo delimitada segue alguns critérios de inclusão, como: i) possuir cadastro no Instituto Paranaense de Assistência Técnica e Extensão Rural (EMATER); e ii) a produção principal ser o leite de origem bovina (com volume de produção igual ou superior a 100 litros diários). Foram selecionadas sete propriedades localizadas em Araruna e sete em Campo Mourão.

2.2.2 Participantes da Pesquisa

Participaram da pesquisa 27 pessoas (os produtores de leite e todos integrantes da família que trabalhavam com a atividade, denominados como ordenhadores), que puderam fornecer informações relevantes sobre a atividade de ordenha e auxiliou no desenvolvimento da pesquisa. A escolha desses participantes obedeceu alguns critérios: estarem diretamente ligados à atividade leiteira pela função exercida como ordenhador; e serem responsáveis diretos por sua atividade laboral.

A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) sob o número CAEE: 21513713.5.0000.0121 (Anexo A). Em seguida, um Termo de Consentimento Livre Esclarecido (TCLE) (Apêndice G) foi elaborado para a aplicação de questionário estruturado.

Durante as entrevistas, todos os participantes foram orientados sobre os procedimentos éticos do estudo, quanto à natureza da pesquisa, seus objetivos, métodos, benefícios previstos, potenciais riscos e o incômodo que está poderia acarretar, de acordo com as normas previstas para a realização de pesquisa com seres humanos da Comissão Nacional de Saúde – Resolução N° 466/2012, garantindo o sigilo que assegure a privacidade dos participantes quanto aos dados confidenciais envolvidos na pesquisa.

Após as orientações e informações realizadas, os participantes assinaram o TCLE, autorizando sua participação voluntária na pesquisa, bem como a liberdade de se recusar a participar da pesquisa em qualquer momento, sem penalização alguma e sem prejuízo ao seu cuidado.

2.3 TÉCNICAS DE PESQUISA

A pesquisa se inicia por meio de instrumentos e técnicas selecionadas para auxiliar na coleta dos dados.

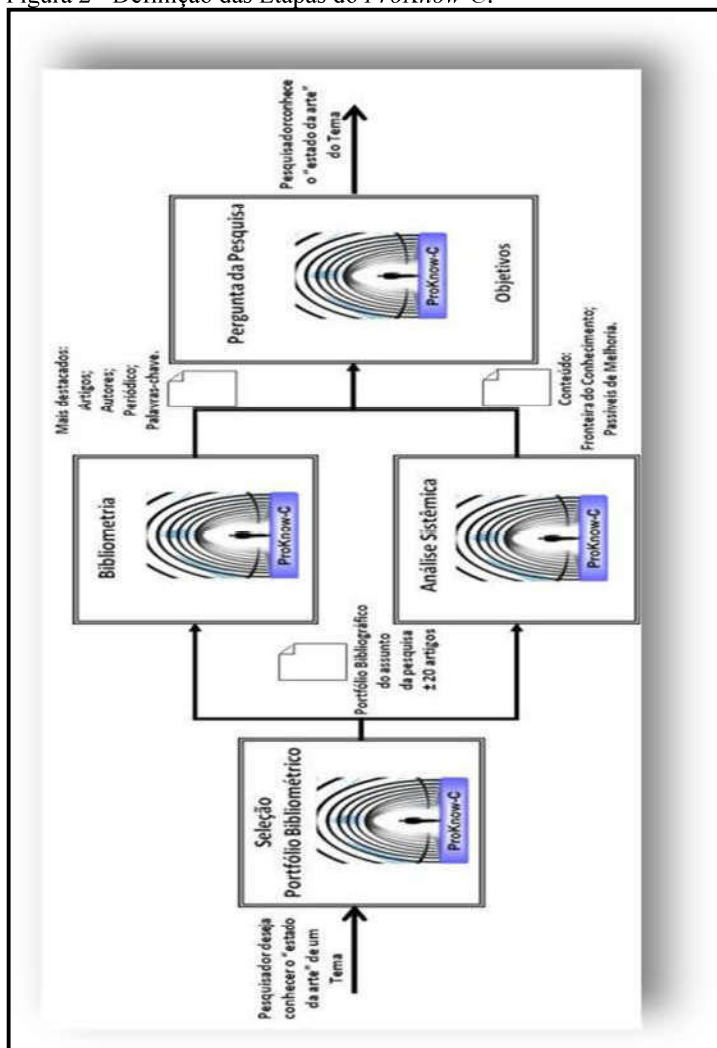
2.3.1 Técnicas de Coleta dos Dados

A realização desta pesquisa foi dividida em duas etapas: revisão de literatura e a pesquisa de campo.

A pesquisa teve início com a revisão de literatura a respeito do estado da arte sobre o tema pesquisado. As buscas e seleção de artigos científicos (nacionais e internacionais) foram conduzidas por meio do método *Knowledge Development Process-Constructivist (Proknow-C)* proposto por Ensslin e Ensslin (2012). Nessa fase da pesquisa foi obtido um conjunto de artigos científicos, aqui denominados de Portfólio Bibliográfico (PB). Por meio de análise dos artigos do PB foi possível identificar lacunas e potenciais avanços do conhecimento técnico-científico sobre a temática da ergonomia na atividade leiteira. Os resultados dessa etapa da pesquisa foram compilados nos artigos 1 e 2 (Capítulos 3 e 4) e no apêndice A.

O método *ProKnow-C* (Figura 2) é composto por quatro macro etapas: i) Seleção dos artigos nas bases de dados científicas sobre o tema da pesquisa; ii) Análise Bibliométrica dos artigos selecionados (Artigo 1); iii) Análise Sistêmica dos artigos (Artigo 2) e, por fim, iv) Definição da pergunta de pesquisa e do objetivo de pesquisa. Destaca-se aqui que, para atender ao objetivo geral desta pesquisa, a utilização do processo foi restrita ao desenvolvimento das etapas (i), (ii) e (iii).

Figura 2 - Definição das Etapas do *ProKnow-C*.



Fonte: Ensslin, Ensslin e Pinto (2013, p. 334).

Para a pesquisa de campo, os dados foram coletados nas propriedades leiteiras estudadas no ano de 2014, entre os meses de fevereiro e agosto.

A coleta dos dados foi realizada em duas etapas. Na primeira, foram realizadas as visitas às propriedades selecionadas. Nessas visitas foram reunidos todos os integrantes das famílias que trabalham com a atividade de leite (ordenha e manejo do rebanho) para realização de entrevistas estruturadas.

As entrevistas foram orientadas por um roteiro (Apêndice H) composto por perguntas relacionadas aos aspectos sociodemográficos e ocupacionais dos ordenhadores, sistema de produção adotado na propriedade, condições de trabalho dos ordenhadores, bem como os Itens de Demandas Ergonômicas (IDE's), que nesta tese referem-se aos problemas apontados pelos ordenhadores tanto na atividade leiteira quanto na propriedade rural.

As entrevistas foram realizadas individualmente e em grupo, conforme a necessidade da pesquisadora. Todas as entrevistas foram conduzidas diretamente pela pesquisadora tendo sido gravadas em áudio com autorização prévia do entrevistado e transcritas.

A segunda etapa contou com visitas aleatórias às propriedades para o acompanhamento do trabalho com o auxílio da metodologia de Análise Ergonômica do Trabalho (AET). A metodologia AET foi proposta por Guérin et al. (2001) e utilizada nesse estudo com o objetivo de adquirir compreensão, identificar as características do ambiente e da organização de trabalho e analisar os IDE's. A rotina de trabalho dos ordenhadores, principalmente a execução de suas atividades (em situação real e rotineira) foi filmada.

2.3.2 Análise dos Dados

Nesta pesquisa, o processo de análise dos dados compreendeu três etapas: descrição do contexto do trabalho; apontamento e priorização dos IDE's; e análises estatísticas.

O trabalho das propriedades leiteiras familiares reúne aspectos importantes: a família, o trabalho, a produção e as tradições culturais. Assim, nesta tese, realizou-se a descrição do contexto do trabalho das propriedades leiteiras estudadas (Artigo 6) a fim de demonstrar os aspectos relacionados com a atividade e auxiliar na elaboração do Modelo de Organização do Trabalho Relacionado com a Atividade Leiteira – TRAL.

Os IDE's foram priorizados pela ordem de menção de cada item. Para cada item mencionado na P (posição) é atribuído o peso 1/p de acordo com técnica de priorização proposta por Guimarães (2006). Esta técnica está explicitada no Capítulo 7 (Artigo 5).

Na análise estatística foi utilizada a estatística descritiva com medidas de posição (mediana) e dispersão (máximo e mínimo; intervalo interquartil) e testes não-paramétricos. A normalidade dos dados foi testada pelo Teste de *Shapiro-Wilk* (SW). Os detalhes das análises podem ser verificados no Capítulo 6 (Artigo 4).

2.3.3 Instrumentos de Pesquisa

Para realização desta pesquisa foram utilizados os seguintes instrumentos: filmadora, câmera fotográfica, gravador, fita métrica, caneta e prancheta.

Para a importação de publicações durante as buscas nas bases foi utilizado como gerenciador bibliográfico, o *software* EndNote® versão X6.

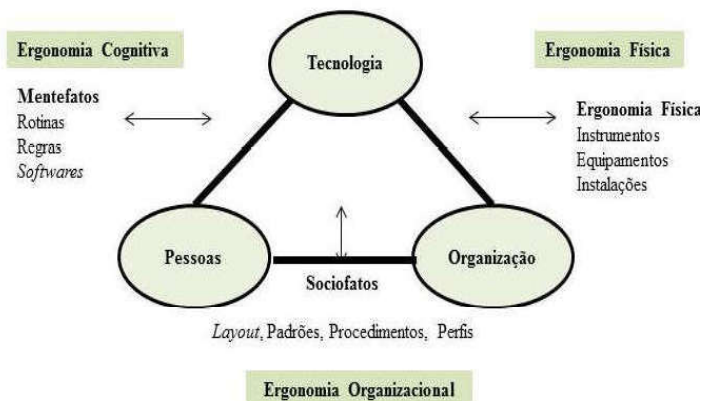
Para os cálculos estatísticos foram utilizados a planilha eletrônica *Excel* do pacote *Windows* da *Microsoft*, versão 2010 e do pacote estatístico do *software Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS), versão 17.0 (SPSS Inc. Released 2008. SPSS Statistics for Windows, Version 17.0. Chicago: SPSS Inc).

Para a elaboração do arranjo físico da instalação para atividade leiteira, utilizou-se do *software* AutoCad versão 2015.

2.4 PROCEDIMENTOS PARA ELABORAÇÃO DO MODELO DE ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO RELACIONADO COM A ATIVIDADE LEITEIRA - TRAL

Para a elaboração do Modelo de Organização do Trabalho Relacionado com a Atividade Leiteira - TRAL, utilizou-se como base o modelo sociotécnico elaborado por Vidal (2011) exposto na Figura 3, auxiliado pelos modelos de Rasmussen (2000) e Carayon e Smith (2000).

Figura 3 – Mediadores sociotécnicos da atividade de trabalho



Fonte: Adaptado de Vidal (2011, p. 428).

A Figura 3 demonstra que para as atividades têm-se os mediadores sociotécnicos que se constroem, nesse âmbito, a partir de três componentes básicos do sistema de trabalho, a saber: pessoas, tecnologia e organização. O encontro entre os três componentes básicos pode ser agrupado segundo sua natureza instrumental (artefatos), cognitiva (mentefatos) ou social (sociofatos) (VIDAL, 2011).

De acordo com Vidal (2011), uma atividade se exerce ao meio de diversos artefatos, como instrumentos, dispositivos e sinais. Ela comporta também procedimentos, rotinas, métodos e

técnicas que constituem os mentefatos associados. Finalmente, ela ocorre de acordo com as leis, normas, formas de organização do trabalho, que são os sociofatos relacionados à atividade.

Se as atividades são mediadas e ao mesmo tempo estão em constante mudança e contínuo desenvolvimento, necessita-se compreender como se dá esse processo, já que as pessoas possuem a necessidade de dispor de um saber para que possam executar seu trabalho.

Baseado nos modelos sociotécnicos encontrados na literatura especializada, associados aos diagnósticos dos IDE's (Capítulo 7), elaborou-se o Modelo de Organização do Trabalho Relacionado com a Atividade Leiteira – TRAL, explicitado no Capítulo 8 (Artigo 6).

**3 ARTIGO 1 - ANÁLISE BIBLIOMÉTRICA SOBRE
AVALIAÇÃO ERGONÔMICA DA PRODUÇÃO DE
LEITE (1970-2015)**

Autores: Claudilaine Caldas de Oliveira, Antônio Renato Pereira Moro, Leandra Ulbricht, Caroline Rodrigues Vaz e Michele Gabriel.

Publicação: Anais - In: VI Congresso Brasileiro de Engenharia de Produção - CONBREPPO 2016



Análise Bibliométrica sobre Avaliação Ergonômica da Produção de Leite (1970-2015)

Claudilaine Caldas de Oliveira (Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC) claudilainecaldas@gmail.com
Antônio Renato Pereira Moro (Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC) renato.moro@ufsc.br
Leandra Ulbricht (Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR) prof.leandra@gmail.com
Caroline Rodrigues Vaz (Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC) caroline.vaz@posgrad.ufsc
Michele Gabriel (Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC) michele@brl@gmail.com

Resumo

Este artigo reflete sobre a produção científica nacional e internacional, do período de 1970 a 2015, acerca da ergonomia na produção de leite. Objetivou, assim, realizar uma seleção da literatura e evidenciar por meio da análise bibliométrica informações proeminentes. O processo apresentou 19 artigos relevantes e alinhados com o tema de pesquisa em nove bases de dados internacionais no portfólio final. Utilizou-se o método de abordagem quantitativa-qualitativa. A pesquisa classifica-se, quanto aos fins, como descritiva, exploratória e, quanto aos meios, como bibliográfica. Na análise bibliométrica foram analisados o portfólio selecionado e as referências do portfólio bibliográfico identificando os autores, periódicos, artigos e palavras-chave mais relevantes que publicaram sobre o assunto em questão. Como resultado percebeu-se que o autor que obteve maior destaque foi o Gert-Åke Hansson e o periódico destaque foi o *International Journal of Industrial Ergonomics*. Na classificação de relevância acadêmica realizada sob a ótica de número de citações e pelo autor mais citado nas referências bibliográficas dos artigos selecionados no portfólio o trabalho que mais se destacou foi o artigo intitulado *Wrist positions and movements as possible risk factors during machine milking*, de Marianne Stål, Gert-Åke Hansson e Ulrich Moritz no ano de 1999 e publicado no periódico *Applied Ergonomics*. As palavras-chaves mais utilizadas pelas pesquisas foi *agriculture*. Conclui-se, dessa maneira, que o tema sobre ergonomia na produção de leite ainda necessita ser mais explorado e aprofundado, tendo assim uma lacuna de pesquisa.

Palavras-chave: Produção científica. Ergonomia. Bibliometria.

Bibliometric Analysis of the Ergonomic Evaluation of Milk Production (1970-2015)

Abstract

This paper examines the national and international scientific production developed from 1970 to 2015 on ergonomics in milk production, with the aim of selecting literature studies and identify prominent information through a bibliometric analysis. The process presented 19 relevant articles addressing the research topic in nine international databases in the final portfolio. The quantitative-qualitative approach method was adopted. As to its purposes, this research is classified as descriptive-exploratory; and as to its means, as bibliographic. In the bibliometric analysis, we investigated the selected portfolio and the references of the bibliographic portfolio by identifying the most relevant authors, journals, articles, and key-words on the subject in question. The most outstanding author and journal were Gert-Åke Hansson and the *International Journal of Industrial Ergonomics*. In the classification of academic relevance from the perspective of number of citations and the most cited author in the

bibliographic references of the articles selected in the portfolio, the most outstanding study was the paper entitled "Wrist positions and movements as possible risk factors during machine milking", by Marianne Stål, Gert-Åke Hansson, and Ulrich Moritz, of 1999, published in the *Applied Ergonomics* journal. The most used key words in the studies was *agriculture*. In conclusion, ergonomics is still underexploited as a subject in dairy farming, constituting a research gap.

Key words: Scientific production. Ergonomics. Bibliometrics.

1. Introdução

O agronegócio do leite no Brasil representa uma das mais importantes atividades do setor rural, visto que a pecuária leiteira representa o quinto maior produtor de leite fluido do mundo, com aproximadamente 32 bilhões de litros, e é responsável por 18% da produção das Américas (EMBRAPA, 2012). Pesquisas indicam que o primeiro motivo de as pessoas trabalharem com leite é a renda mensal garantida, tanto como atividade econômica principal quanto como atividade complementar ou suplementar, nas propriedades agropecuárias (FAESP, 2010). Socialmente, o leite desempenha um relevante papel, principalmente na geração de emprego (MAIA e RODRIGUES, 2012).

Contudo, de modo particular, as propriedades agrícolas são responsáveis diretos pela atividade laboral, uma vez que não há na maioria delas distinção entre ambiente doméstico e ambiente laboral. Os agricultores são empresários, muitas vezes com longo tempo de trabalho, sete dias por semana, e com uma grande variação sazonal em tarefas de trabalho (THELIN et al., 2004).

Na produção de leite, os trabalhadores estão expostos durante suas funções laborais a riscos de natureza ergonômica que podem trazer uma importante repercussão à sua saúde e à sua segurança (OLIVEIRA, 2011; ULBRICHT e STADNICK, 2010; DOUPHATE et al., 2009). Para Stål et al. (2000) e Ulbricht e Stadnick (2010), o trabalho nas propriedades rurais leiteiras envolvem, muitas vezes, objetos pesados que exigem movimentos manuais, além de movimentos repetitivos durante a ordenha, o que acarreta em posturas difíceis de trabalho, as quais são fatores de riscos para lesões na coluna vertebral e outros distúrbios osteomusculares (PINZKE et al., 2001).

Embora o esforço necessário para realização das atividades de produção de leite tenha decrescido com a introdução de mecanização e automatização dos postos de trabalho, Pinzke et al. (2001) afirmam que várias das atividades de trabalho nesse setor ainda exigem esforços físicos, que permanece muito pesado.

Nessa perspectiva, realizar pesquisas no contexto do trabalho em propriedade rurais leiteiras torna-se essencial; para tal, a busca para mensurar e avaliar o padrão de excelência de publicações se torna relevante, uma vez que há uma preocupação com a confiabilidade das informações, além de proporcionar o conhecimento e verificar pesquisas que tratam do tema de interesse. Com este intuito, surge assim a problemática desta pesquisa: “como buscar e selecionar a produção científica acerca do tema ergonomia em propriedades leiteiras?”.

Para responder a problemática proposta, este artigo teve como objetivo realizar uma seleção da literatura especializada em ergonomia na produção de leite e evidenciar, por meio da análise bibliométrica, quais os autores, periódicos, artigos são destaques na área e quais palavras-chave estão sendo utilizadas sobre o assunto.

O artigo se apresenta em seis seções. Na primeira, tem-se a contextualização sobre o assunto e o objetivo da pesquisa. Em seguida, apresenta-se a fundamentação teórica sobre o tema. Na

terceira, tem-se o material e método utilizado na pesquisa. Na quarta seção, encontram-se os resultados e discussões. E, por fim, estão as considerações e as referências.

2. A ergonomia no contexto rural e sua articulação na atividade leiteira

Vários estudos vêm destacando a importância da atividade leiteira na sustentabilidade das propriedades agrícolas familiares, no autoconsumo e, principalmente, na geração de renda familiar (ULBRICHT e STADNICK, 2010). A atividade leiteira, como as demais atividades do setor agrícola, possui características que lhes são peculiares (SANTOS FILHO, 2009) e que, se realizada inadequadamente, apresenta incidência de riscos.

Devido à sua natureza, de acordo com Gemma (2008), a ergonomia constitui uma valiosa abordagem do trabalho humano, que pode agregar conhecimentos importantes para a agricultura e outras atividades no âmbito rural, possibilitando seu desenvolvimento por proporcionar uma ampla contribuição, como o projeto e desenho de novos sistemas de produção e organização do trabalho e dispositivos técnicos, até a avaliação de desempenho da organização do trabalho, incorporando também a perspectiva da saúde e conforto dos trabalhadores, e não somente a produtividade e a qualidade necessárias.

Na agricultura, devido ao caráter relativamente disperso desta atividade, do pouco poder de organização e reivindicação dos trabalhadores rurais (COSTA et al., 2011), a ergonomia ainda tem espaço para ampliar sua aplicação. Para Adissi (2011), o fator humano do trabalho agrícola apresenta-se altamente heterogêneo – além das condições físicas dos trabalhadores, a destreza pessoal interfere significativamente a produtividade do trabalho agrícola manual, causando grandes diferenciais de produção mesmo no interior de um grupo aparentemente homogêneo de trabalhadores, o que dificulta o controle do trabalho. Ademais, as máquinas e equipamentos utilizados ainda são quase sempre rudimentares, os quais poderiam ser aperfeiçoados com a aplicação dos conhecimentos ergonômicos e tecnológicos já disponíveis (COSTA et al., 2011).

Embora o esforço na execução das atividades agrícolas tenha decrescido, este ainda permanece muito pesado e muito dos agricultores sofrem de distúrbios osteomusculares diversos, sendo também numerosos os acidentes de trabalho que ocorrem nas diversas atividades executadas (FALZON, 2007).

O contexto de trabalho rural brasileiro ainda é marcado pelo tradicionalismo, precariedades econômicas, sociais e tecnológicas (GUIMARÃES et al., 2015), além de caracterizar-se por apresentar fatores de agravamento dos riscos relacionados ao trabalho: dificuldades no diagnóstico de doenças profissionais, baixa escolaridade, alto grau de diversidade tecnológica, condições ambientais incontroláveis, longas jornadas de trabalho, dentre outras (OLIVEIRA, 2011).

Ulbricht et al. (2014), em seus estudos, relatam os riscos que a atividade de ordenha oferece ao trabalhador e chamam a atenção para o fato de que para a agricultura é uma das três atividades de maior risco de acidentes de trabalho, dentre eles o desenvolvimento de Distúrbios Osteomusculares Relacionados ao Trabalho (DORT), que possuem alta prevalência e variam conforme o sistema de produção adotado. Por essa razão, no contexto da exploração leiteira, a ergonomia tem se destacado como extremamente útil, haja vista a contribuição de estudos e pesquisas que enfatizam a necessidade de permanente transformação e aprimoramento tanto para a melhoria da produção quanto para a atividade laboral.

3. Material e Método

Esta pesquisa caracteriza-se por ser exploratória e descritiva cujo objetivo, inicialmente, visou explorar o tema com estudos selecionados em bases de dados eletrônicas para compreender e familiarizar-se com a área de estudo e, em seguida, serem analisados os estudos que ajudaram a descrever e medir quantitativamente o avanço das pesquisas neste campo ao longo do tempo.

O processo de revisão de literatura foi por meio de duas etapas: i) seleção de um portfólio de artigos sobre o tema da pesquisa e ii) análise bibliométrica do portfólio.

Para formar o portfólio do tema de pesquisa, o processo divide-se em três principais fases: (i) seleção do banco de artigos bruto; (ii) filtragem do banco de artigos; e, (iii) teste de representatividade do PB. Como resultado de seleção do portfólio obteve-se um conjunto de artigos considerados relevantes pelos pesquisadores e alinhados com o tema da pesquisa: a este conjunto de artigos dá-se o nome de Portfólio Bibliográfico (PB).

A análise bibliométrica consiste na aplicação de métodos estatísticos e matemáticos sobre os artigos selecionados a fim de quantificar as informações e evidenciar os autores, periódicos e palavras-chave de maior destaque no PB da pesquisa referente ao campo estudado.

Para as buscas, inicialmente foram identificadas nove bases: *Scopus*, *ISI Web Of Knowledge*, *Engineering Village*, *Science Direct*, *Proquest*, *Ebsco*, *IEEE*, *Wiley* e *Pubmed*. Considerando que o tema em pesquisa é relativamente recente, para realizar as buscas em cada base de dados foi definido como limite temporal o resgate de artigos publicados entre 1970 e 2015.

As palavras-chave utilizadas para as buscas de artigos basearam-se na combinação das palavras “Ergonomia” *versus* “Propriedade Agrícola de Produção”. Para o Eixo de Ergonomia (E1) foram definidas seis palavras-chave (PCs): “*human factor*”, “*workload*”, “*work analysis*”, “*work conditions*”, e “*agricultural ergonomics*”. Para o Eixo Propriedade Agrícola de Produção de Leite (E2), foram definidos quatro PCs: “*dairy*”, “*dairy farmers*”, “*milking*”, e “*Milk production*”.

O total de 1.902 artigos brutos encontrados passou por sucessivos filtros até obter um resultado mais aderente aos objetivos da pesquisa. Estes filtros têm a função de eliminar artigos indesejáveis e, igualmente, de aperfeiçoar o processo de pesquisa para não ter que dedicar tempo desnecessário à leitura exaustiva de textos que não agregam valor aos propósitos do trabalho.

Para a etapa de filtragem dos artigos, alguns aspectos foram considerados: (i) presença de artigos repetidos/duplicados (dos 1.902 artigos sobraram 162 artigos para análise); (ii) alinhamento dos títulos dos artigos com o tema (78 artigos); (iii) reconhecimento científico dos artigos; (iv) alinhamento dos resumos dos artigos com o tema (35 artigos); e (v) disponibilidade dos artigos na íntegra nas bases de dados (23 artigos). Assim, os 23 artigos foram lidos na íntegra e foram selecionados 19 artigos alinhados com o tema e que compõem o PB.

4. Resultados e Discussões

Os 19 trabalhos alinhados com o tema que compõem o Portfólio Bibliográfico (PB) estão apresentados no Quadro 1, onde contêm os códigos atribuídos aos artigos durante a etapa de filtragem (baseado nos 78 artigos que estavam alinhados com o título no processo de filtragem), sobrenome dos autores e co-autores junto com o ano de publicação, título do artigo e local de publicação.

Cód.	Autores	Título	Periódico
5	Stål, Hansson e Moritz (1999)	<i>Wrist positions and movements as possible risk factors during machine milking</i>	<i>Applied Ergonomics</i>
6	Pinzke (2003)	<i>Changes in working conditions and health among dairy farmers in southern Sweden. A 14-year follow-up</i>	<i>Annals of Agriculture and Environmental Medicine</i>
8	Pinzke, Stål e Hansson (2001)	<i>Physical workload on upper extremities in various operations during machine milking</i>	<i>Annals of Agricultural and Environmental Medicine</i>
11	Thelin, Vingård e Holmberg (2004)	<i>Osteoarthritis of the hip joint and farm work</i>	<i>American Journal of Industrial Medicine</i>
13	Stål, Hansson e Moritz (2000)	<i>Upper extremity muscular load during machine milking</i>	<i>International Journal of Industrial Ergonomics</i>
15	Stål, Pinzke, Hansson, e Kolstrup (2003)	<i>Highly repetitive work operations in a modern milking system. A case study of wrist positions and movements in a rotary system</i>	<i>Annals of Agricultural and Environmental Medicine</i>
20	Perkiö-Makela e Hentila (2005)	<i>Physical work strain of dairy farming in loose housing barns</i>	<i>International Journal of Industrial Ergonomics</i>
21	Douphrate, Rosecrance, Stallones, Reynolde e Gilkey (2009)	<i>Livestock-handling injuries in agriculture: An analysis of Colorado workers' compensation data</i>	<i>American Journal of Industrial Medicine</i>
25	Nevala-Puranen, Kallionpää e Ojanen (1996)	<i>Physical load and strain in parlor milking</i>	<i>International Journal of Industrial Ergonomics</i>
26	Stål, Pinzke e Hansson (2003)	<i>The effect on workload by using a support arm in parlor milking</i>	<i>International Journal of Industrial Ergonomics</i>
29	Hass-Slavin, Mccoll e Pickett (2005)	<i>Challenges and Strategies Related to Hearing Loss Among Dairy Farmers</i>	<i>The Journal of Rural Health</i>
32	Douphrate, Fethke, Nonnenmann, Rosecrance e Reynolds (2012)	<i>Full shift arm inclinometry among dairy parlor workers: A feasibility study in a challenging work environment</i>	<i>Applied Ergonomics</i>
37	Hostiou e Dedieu (2012)	<i>A method for assessing work productivity and flexibility in livestock farms</i>	<i>Animal</i>
40	Kolstrup e Hultgren (2011)	<i>Perceived physical and psychosocial exposure and health symptoms of dairy farm staff and possible associations with dairy cow health</i>	<i>Journal of Agricultural Safety and Health</i>
43	Jakob, Liebers e Behrendt (2012)	<i>The effects of working height and manipulated weights on subjective strain, body posture and muscular activity of milking parlor operatives - Laboratory study</i>	<i>Applied Ergonomics</i>
51	Hostiou, Khanh, Duteurtre, Binh e Dedieu (2012)	<i>Relationships between work organization and size of dairy farms: A case study based in Vietnam</i>	<i>Tropical Animal Health and Production</i>
70	Maia e Rodrigues (2012)	<i>Saúde e segurança no ambiente rural: Uma análise das condições de trabalho em um setor de ordenha</i>	<i>Ciência Rural</i>
71	Montedo (2012)	<i>The process of constructing new competencies in the family agricultural production unit</i>	<i>Work-a Journal of Prevention Assessment & Rehabilitation</i>
72	Onofri e Michaloski (2015)	<i>Survey of environmental risks in dairy farming in Brazil</i>	<i>Espacios</i>

Tabela 1 - Artigos que compõem o Portfólio Bibliográfico (PB)

Assim, foi possível evidenciar a evolução das publicações ao longo dos anos e as tendências de crescimento a partir de 2001 com pico nos anos de 2003, 2005 e 2012; nos anos 1996, 1999, 2000, 2001, 2004, 2009, 2011 e 2015 a distribuição manteve-se constante.

A análise bibliométrica consistiu na aplicação de métodos estatísticos sobre os artigos selecionados a fim de quantificar as informações e evidenciar os autores, periódicos, artigos e palavras-chaves de maior destaque no Portfólio Bibliográfico (PB) no campo estudado.

4.1 Autores

Os autores mais citados (Figura 1) são: Hansson (5 artigos), Stål (5 artigos); Pinzke (4 artigos); Dedieu; Douphrate; Hostiou.; Kolstrup; Moritz; Reynolds; Rosecrance (2 artigos respectivamente) e destacaram-se com relação aos demais por terem contribuído com mais de um artigo de sua autoria. Os demais participaram com apenas um artigo.

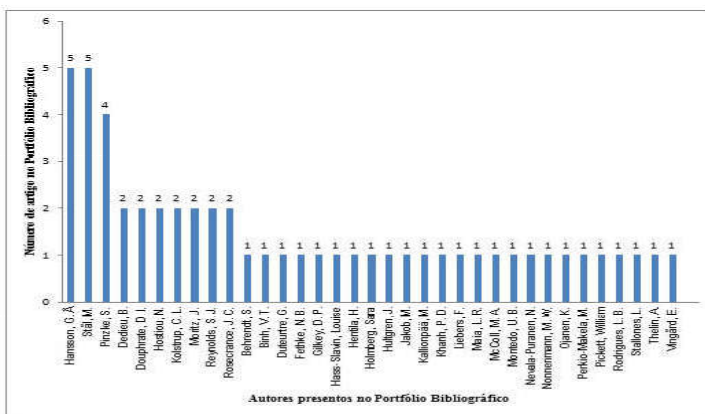


Figura 1 - Relevância dos autores no Portfólio Bibliográfico

Os autores com maior participação no PB é Gert-Åke Hansson, professor associado do *Department of Occupational and Environmental Medicine*, da Universidade de Lund, Suécia, em parceria com Marianne Stål e Stefan Pinzke, professores associados do *Department of Agricultural Biosystems and Technology*, da Universidade Sueca de Ciências Agrícolas campus de Alnarp, Suécia; eles desenvolveram diversas pesquisas com ergonomia em unidades agrícolas com produção de leite de origem bovina.

Identificou-se um total de 871 autores nos 363 trabalhos referenciados pelos artigos do portfólio da pesquisa. Destacaram-se Hansson, citado 21 vezes; Skerfving, citado 12 vezes; Dedieu, Ohlsson, Stål, Pinzke, e Akeson, citados 11 vezes; Balogh (10); Mathiassen (9); e Thelin (8). Estes autores possuem grande referência na área de Ergonomia, com foco em propriedades rurais com exploração leiteira.

4.2 Periódicos

Entre as 19 publicações do PB, foram publicados em 11 periódicos diferentes (Figura 2), destaca-se o *International Journal of Industrial Ergonomics* com quatro publicações, seguido pelos periódicos *Applied Ergonomics* e *Annals of agricultural and environmental medicine*,

com três publicações. Os demais periódicos contribuíram com um e dois artigos. Percebe-se seu alinhamento predominante com os temas de Ergonomia com aplicações no ambiente rural, o setor de ordenha.

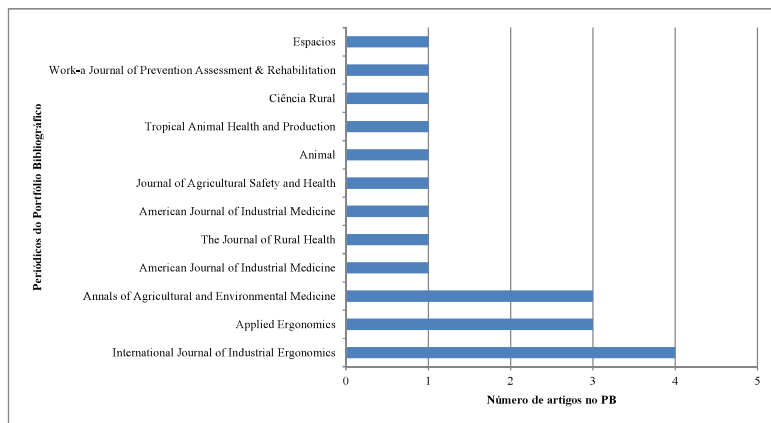


Figura 2 – Relevância dos Periódicos do Portfólio Bibliográfico

A relevância do tema para o PB foi baseada na análise do fator de impacto dos periódicos, extraídos da base de dados *Scopus (SJR)* e *ISI Web Knowledge (JCR)*. O cálculo do fator de impacto possibilita identificar os periódicos cujos artigos publicados têm apresentado maior número de citações.

Os resultados do SJR evidenciam que o periódico dos artigos do PB com maior fator de impacto é a *Applied Ergonomics*. Dessa análise, pode verificar que entre o menor e o maior de SJR, a variação é de 43,28%, demonstrando que para o PB definido os periódicos apresentam SJR com média variação.

Para o cálculo do fator de impacto JCR foram suprimidos os periódicos que não estavam indexados na base *ISI Web Knowledge*. Todos os periódicos tiveram o fator de impacto maior que 1, exceto um periódico. Os periódicos com maior fator de impacto foram: *Annals of Agricultural and Environmental Medicine (3,060)*, *American Journal of Industrial Medicine (1,973)*, *Applied Ergonomics (1,728)* e *Animal (1,648)*.

A análise de relevância dos periódicos nas Referências do PB identificou a quantidade de artigos publicados em cada periódico. Nessa etapa, foram analisados 363 trabalhos, citados como referências bibliográficas pelos 19 artigos do PB.

Identificou-se um total de 148 periódicos nos trabalhos referenciados pelos artigos do PB, dos quais os mais citados foram: *American journal of industrial medicine (26)*; *Ergonomics e Applied Ergonomics (18)*; *Scandinavian journal of work, environment & health (16)*; *International Journal of Industrial Ergonomics (14)*; *Journal of Dairy Science (11)*; *Agricultural Systems e Occupational Medicine (9)*; *Journal of Agriculture Safety and Health, Journal of Occupational and Environmental Medicine (8)*, respectivamente; *Acta Orthopaedica Scandinavica e Journal of Agromedicine (7)*, entre outros. Entretanto, verifica-

se que o tema está sendo publicado em áreas diversificadas, evidenciando a multidisciplinaridade do tema.

A partir das análises realizadas, pôde-se inferir que os periódicos de maior destaque dentro do PB e das referências em relação ao tema da pesquisa são *International Journal of Industrial Ergonomics* e *Applied Ergonomics*. Esse resultado se justifica pela linha editorial seguida pelas revistas, voltadas para a aplicação da ergonomia na concepção, planejamento e gestão dos sistemas produtivos, técnicos e sociais no local de trabalho, sobretudo no setor rural que possui atividades de ordenha, tendo evidente relação com o tema em estudo.

4.3 Artigos

A próxima análise refere-se ao reconhecimento científico de cada artigo do PB, mediante a identificação do número de vezes que o artigo foi citado por outros artigos científicos. Assim, utilizou-se o *Google Acadêmico* para identificar esses números (Figura 3). Tal evidenciação torna-se importante quando se busca pesquisas que já obtiveram aceitação no meio acadêmico-científico.

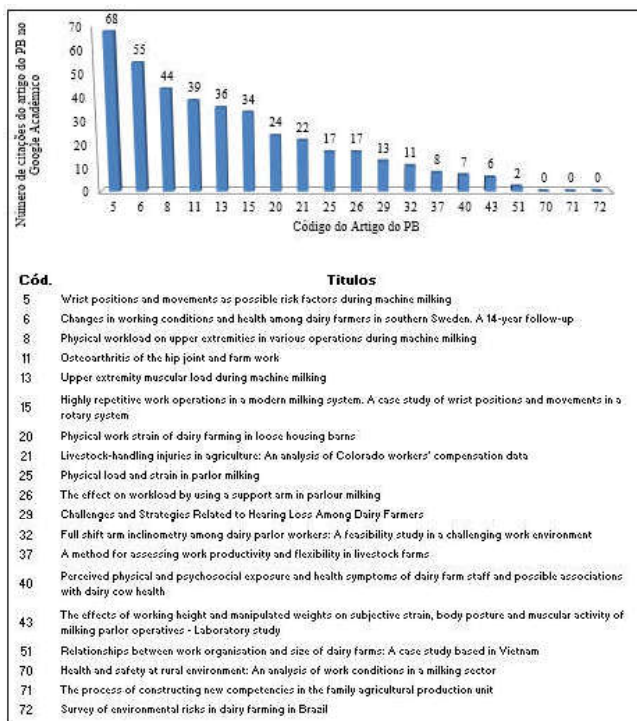


Figura 3 – Relevância dos artigos no Portfólio Bibliográfico

Dos 19 artigos do PB, o artigo *Wrist positions and movements as possible risk factors during machine milking* (STÅL, HANSSON e MORITZ, 1999) apresentou o maior reconhecimento científico, sendo citado 68 vezes por outros artigos científicos. O estudo evidencia que a atividade de ordenha requer posições e movimentos que podem resultar em ferimentos nos pulsos e mãos, demonstrando a alta prevalência de sintomas de distúrbios musculoesqueléticos, uma vez que foram encontrados valores elevados de extensão (dorsiflexão) e desvio radial.

Destacou-se também o artigo *Changes in working conditions and health among dairy farmers in southern Sweden. A 14-year follow-up* (PINZKE, 2003) com 55 citações. Este estudo descreveu e analisou as mudanças das condições de saúde e de trabalho entre os produtores de leite na Scania, no sul da Suécia, durante o período 1988-2002. As maiores mudanças significativas foram o aumento de sintomas de dores no ombro, pescoço e nos pulsos/mãos.

Outra pesquisa do mesmo autor com parcerias de outros autores, o artigo *Physical workload on upper extremities in various operations during machine milking* (PINZKE et al., 2001), obteve 44 citações. Trata-se de um estudo que quantificou a carga nas extremidades superiores (braços, pulsos e mãos) do corpo dos trabalhadores durante a execução da atividade de ordenha, visto que para os autores as cargas musculares elevadas em combinação com posições extremas e movimentos das mãos e do antebraço podem contribuir para o desenvolvimento de lesões entre os ordenhadores.

Outra análise realizada nesta etapa foi identificar a relevância dos artigos do PB nos artigos das referências do PB. Dentre os 19 artigos do PB, 10 foram referenciados, ou seja, 55,5% dos artigos do PB são reconhecidos pelos pesquisadores do tema. Destes, o artigo com mais relevância, ou seja, com nove citações dos artigos do PB nos artigos das referências foi *Physical workload on upper extremities in various operations during machine milking* (PINZKE et al., 2001), seguido com sete citações o artigo *Wrist positions and movements as possible risk factors during machine milking* (STÅL et al., 1999), vale ressaltar que este artigo apresentou o maior reconhecimento científico.

Outro artigo dos mesmos autores, *Upper extremity muscular load during machine milking* (STÅL et al., 2000), também foi o 3º maior artigo relevante, com seis citações nas referências do PB, no qual foi quantificada a carga muscular nas extremidades superiores (membros superiores) de 11 trabalhadores que realizavam a atividade de ordenha com o intuito da compreensão da etiologia dos problemas musculoesqueléticos no antebraço e mãos, sendo o diferencial deste estudo focar a atenção para o envolvimento do nervo.

4.4 Palavras-chave

Um dos pontos mais importantes a serem pesquisados e que evidencia a efetividade do processo de mapeamento de um tema é o conjunto de palavras-chave mais citados nos artigos do PB. Na pesquisa, foram identificadas 80 palavras-chave. O critério utilizado nesta pesquisa foi a identificação do número de vezes que a palavra apareceu nas palavras-chave dos artigos. Assim, palavras-chave mais citadas são apresentadas na Figura 4, na qual se observa a ocorrência das mesmas usadas na busca inicial nas bases indexadas, o que de certa forma valida o processo de seleção do referencial.

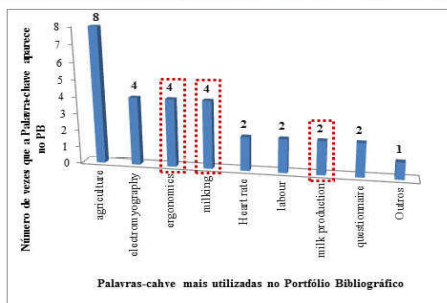


Figura 4 - Relevância das palavras-chave do Portfólio Bibliográfico

Observa-se na Figura 4 que a palavra *agriculture* aparece oito vezes; *Milking*, *Ergonomics* e *electromyography* quatro vezes; *heart rate*, *labour*, *Milk production* e *questionnaire*, com duas aparições dentro do conjunto de palavras-chave. As palavras-chaves destacadas com pontilhados são as que foram utilizadas para as buscas de artigo nesta pesquisa.

5. Considerações Finais

A presente pesquisa propôs apresentar um processo para construir nos pesquisadores o conhecimento sobre o tema de Ergonomia no contexto da produção de leite por meio da análise bibliométrica. Com esta análise, os pesquisadores puderam interagir em todo o processo, que inclui etapas sequenciais e estruturadas para selecionar artigos alinhados ao tema de pesquisa, seguindo seus entendimentos e motivações.

A análise bibliométrica possibilitou evidenciar que os principais pesquisadores na área são: Gert-Åke Hansson, Marianne Stål e Stefan Pinzke. Com relação aos periódicos que abordam e publicam sobre o tema em questão são: *International Journal of Industrial Ergonomics* e *Applied Ergonomics*. Na classificação de relevância acadêmica realizada sob a ótica de número de citações e autor mais citado nas referências bibliográficas dos artigos selecionados no portfólio, o trabalho que mais se destacou foi *Wrist positions and movements as possible risk factors during machine milking*, de Marianne Stål, Gert-Åke Hansson e Ulrich Moritz, de 1999 e publicado no periódico *Applied Ergonomics*. As palavras-chaves mais utilizadas pelas pesquisas foram: *agriculture*, *Milking*, *Ergonomics* e *electromyography*.

Uma limitação a ser explicitada na pesquisa está na delimitação do campo amostral, pois neste trabalho foram utilizados apenas artigos de bases de dados, sendo necessário realizar uma nova pesquisa em monografias, dissertações e teses.

Referências

ADISSI, P.J. *Ergonomia no Trabalho Agrícola*. In: MÁSCULO, F.S.; VIDAL, M.C.R. (Org.). *Ergonomia: trabalho adequado e eficiente*. Rio de Janeiro: Elsevier, 490-502, 2011.

COSTA, C.K.L.; LUCENA, N.M.G.; MÁSCULO, F.S. *Avaliação ergonômica do trabalhador rural: enfoque nos riscos laborais associados à carga física*. GEPROS. Vol. 22, p. 101-112, 2011.

DOUPHRATE, D.I.; FETHKE, N.B.; NONNENMANN, M.W.; ROSECRANCE, J.C.; REYNOLDS, S.J. *Full shift arm inclinometry among dairy parlor workers: A feasibility study in a challenging work environment*. *Applied Ergonomics* Vol. 43, n. 3, p. 604-613, 2012.



DOUPHRATE, D.I.; ROSECRANCE, J.C.; STALLONES, L.; REYNOLDS, S.J.; GILKEY, D.P. *Livestock-handling injuries in agriculture: An analysis of Colorado workers' compensation data.* American Journal of Industrial Medicine Vol. 52, n. 5, p. 391-407, 2009.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. *Ranking da Produção de Leite por estado*, 2011/2012. Boletim, 2012. Disponível em: <<http://www.cnpgl.embrapa.br/nova/informacoes/estatisticas/producao/tabela0240.php>>. Acesso em: 14 maio de 2013.

FAESP - Federação da Agricultura e Pecuária do Estado de São Paulo. *Bovinos de leite*. Boletim, 2010. Disponível em: <<http://www.faespsenar.com.br/faesp/pagina/exibe/faesp/produtos/bovinos-de-leite/697>>. Acesso em: 13 agosto 2013.

FALZON, P. Ergonomia. São Paulo: Editora Blücher, 2007.

GEMMA, S.F.B. *Complexidade e agricultura: organização e análise ergonômica do trabalho na agricultura orgânica*. 2008. 297 f. (Tese de doutorado em Engenharia Agrícola) – Faculdade de Engenharia Agrícola, Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 2008.

GOMES, M.L.B.; MÁSCULO, F.S. *Organização do Trabalho*. In: MÁSCULO, F.S.; VIDAL, M.C. (Orgs.). Ergonomia: trabalho adequado e eficiente. Rio de Janeiro: Elsevier/ABEPRO, 2011.

GUIMARÃES, M.C.; LIMA, P.S.; BRISOLA, M.V. *Condições de trabalho, organização do trabalho, saúde e bem-estar na produção avícola integrada: uma revisão*. Sociedade e Desenvolvimento rural. Vol. 9, p. 62-87, 2015.

HASS-SLAVIN, L.; MCCOLL, M.A.; PICKETT, W. *Challenges and Strategies Related to Hearing Loss Among Dairy Farmers*. The Journal of Rural Health Vol. 21, n. 4, p. 329-336, 2005.

HOSTIOU, N.; DEDIEU, B.A. *method for assessing work productivity and flexibility in livestock farms*. Animal Vol. 6, n. 5, p. 852-62, 2012.

HOSTIOU, N.; KHANH, P.D.; DUTEURTRE, G.; BINH, V.T.; DEDIEU, B. *Relationships between work organization and size of dairy farms: A case study based in Vietnam*. Tropical Animal Health and Production Vol. 44, n. 7, p. 1709-1716, 2012.

IEA - INTERNATIONAL ERGONOMICS ASSOCIATION. *Domínios especializados da ergonomia*. 2000. Disponível em: <http://www.iea.cc/01_what/What%20is%20an%20Ergonomist>. Acesso em 15 Out. 2012.

JAKOB, M.; LIEBERS, F.; BEHRENDT, S. *The effects of working height and manipulated weights on subjective strain, body posture and muscular activity of milking parlor operatives - Laboratory study*. Applied Ergonomics Vol. 43, n. 4, p. 753-761, 2012.

KOLSTRUP, C.L.; HULTGREN, J. *Perceived physical and psychosocial exposure and health symptoms of dairy farm staff and possible associations with dairy cow health*. Journal of Agricultural Safety and Health Vol. 17, n. 2, p. 111-125, 2011.

KROEMER, K.H.E.; GRANDJEAN, E. *Manual de ergonomia: adaptando o trabalho ao homem*. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

MAGAREY, J.M. *Elements of a systematic review*. Int J Nurs Pract Vol. 7, n. 6, p. 376-382, 2001.

MAIA, L.R.; RODRIGUES, L.B. *Saúde e segurança no ambiente rural: uma análise das condições de trabalho em um setor de ordenha*. Ciência Rural Vol. 42, n. 6, p. 1134-1139, 2012.

MONTEDO, U.B. *The process of constructing new competencies in the family agricultural production unit*. Work a Journal of Prevention Assessment & Rehabilitation Vol. 41, p. 76-80, 2012.

MONTMOLLIN, M.; DARSES, F. *A Ergonomia*. 2. ed. (aumentada e revisada). Porto Alegre: 2011.

NEVALA-PURANEN, N.; KALLIONPAA, M.; OJANEN, K. *Physical load and strain in parlor milking*. International Journal of Industrial Ergonomics Vol. 18, p. 277-282, 1996.

OLIVEIRA, C.C. *A Ergonomia na Atividade Leiteira: Avaliação das Condições de Trabalho dos Ordenhadores na Região de Campo Mourão - PR*. 2011. 170 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Ponta Grossa, 2011.



- ONOFRI, L.; MICHALOSKI, A. O.** *Survey of environmental risks in dairy farming in Brazil.* Espacios Vol. 36, n. 9, p. 15-15, 2015.
- PERKIO-MAKELA, M.; HENTILA, H.** *Physical work strain of dairy farming in loose housing barns.* *International Journal of Industrial Ergonomics* Vol. 35, n. 1, p. 57-65, 2005.
- PINZKE, S.** *Changes in working conditions and health among dairy farmers in southern Sweden. A 14-year follow-up.* *Annals of Agriculture and Environmental Medicine* Vol. 10, n. 2, p. 185-195, 2003.
- PINZKE, S.; STÅL, M.; HANSSON, G.Å.** *Physical workload on upper extremities in various operations during machine milking.* *Annals of Agricultural and Environmental Medicine* Vol. 8, n. 1, p. 63-70, 2001.
- SANTOS FILHO, J.C.** *Estratégias de organização do trabalho na atividade leiteira em propriedades de agricultura familiar.* 2009. 51 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Universidade Estadual de Maringá. Maringá, 2009.
- STÅL, M.; HANSSON, G.; MORITZ, U.** *Wrist positions and movements as possible risk factors during machine milking.* *Applied Ergonomics* Vol. 30, n. 6, p. 527-533, 1999.
- STÅL, M.; HANSSON, G.A.; MORITZ, U.** *Upper extremity muscular load during machine milking.* *International Journal of Industrial Ergonomics* Vol. 26, n. 1, p. 9-17, 2000.
- STÅL, M.; PINZKE, S.; HANSSON, G-Å.** *The effect on workload by using a support arm in parlour milking.* *International Journal of Industrial Ergonomics* Vol. 32, n. 2, p. 121-132, 2003.
- STÅL, M; PINZKE, S.; HANSSON, G.A.; KOLSTRUP, C.** *Highly repetitive work operations in a modern milking system. A case study of wrist positions and movements in a rotary system.* *Annals of Agricultural and Environmental Medicine* Vol. 10, n. 1, p. 67-72, 2003.
- THELIN, A.; VINGÅRD, E.; HOLMBERG, S.** *Osteoarthritis of the hip joint and farm work.* *American Journal of Industrial Medicine* Vol. 45, n. 2, p. 202-209, 2004.
- ULBRICHT, L.; STADNIK, A.M.** *Identificação dos Fatores de Risco Presentes na Ordenha: Aplicação no Estudo dos Distúrbios Osteomusculares Relacionados ao Trabalho dos Ordenhadores no Paraná.* In: ENEGEP - XXX Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 2010, São Carlos. Anais... São Carlos: ABEPRO, 2010.
- ULBRICHT, L., ROMANELI, E.F.R., STADNIK, A.M.W., MALDANER, M., NEVES, E.B.** *Prevalence of Work-related Musculoskeletal Disorders (WMSD) Symptoms among Milkers in the State of Paraná, Brazil.* In: P.M. Arezes et al. (Org.), *Occupational Safety and Hygiene II.* London: CRC Press - Taylor & Francis Group, 57-61, 2014.

**4 ARTIGO 2 - ERGONOMIA VOLTADA A ATIVIDADE
LEITEIRA: UMA ANÁLISE SISTEMÁTICA DA
PRODUÇÃO CIENTÍFICA ESPECIALIZADA**

Autores: Claudilaine Caldas de Oliveira e Antônio Renato Pereira Moro.

Publicação: Anais - In: VI Congresso Brasileiro de Engenharia de Produção - CONBREPPO 2016

Ergonomia voltada à atividade leiteira: uma análise sistemática da produção científica especializada

Claudilaine Caldas de Oliveira (Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC) claudilainecaldas@gmail.com
Antônio Renato Pereira Moro (Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC) renato.moro@ufsc.br

Resumo

A presente pesquisa teve como intuito investigar sobre a produção científica de pesquisadores que publicaram na área de conhecimento aqui estudada. Assim, este artigo teve como objetivo realizar uma análise sistêmica sobre a ergonomia na produção leiteira a partir da seleção de um conjunto de artigos científicos, nacionais e internacionais, denominado de Portfólio Bibliográfico (PB). Para esta pesquisa, utilizou-se o método de abordagem qualitativa, sendo classificada, quanto aos fins, como exploratória, descritiva e, quanto aos meios, como bibliográfica. A partir da seleção de 19 artigos, a análise foi realizada por meio de oito abordagens: i) delimitação geográfica; ii) objetivo da pesquisa; iii) métodos e processos; iv) abordagem ergonômica; v) riscos ocupacionais; vi) acrônimo PICO; vii) condições organizacionais; e; viii) gerenciamento; que permitiram identificar lacunas e potenciais avanços do conhecimento técnico-científico. Como resultado desta análise, foi identificada a baixa produção científica cujo objetivo de pesquisa seja o trabalho em propriedades rurais com exploração leiteira. Assim, foram identificadas lacunas e oportunidades para novas investigações e diferentes abordagens de intervenção.

Palavras-chave: Produção de leite. Ergonomia. Análise sistêmica.

Ergonomics in the milking activity: a systematic analysis of specialized scientific production

Abstract

The aim of the present study was to investigate the scientific production of researchers publishing in the knowledge area studied here. A systemic analysis was undertaken on ergonomics in dairy production by selecting a set of national and international scientific papers, termed "Bibliographic Portfolio" (BP). The qualitative approach was adopted and classified as to its purposes as *exploratory-descriptive*, and as to its means as *bibliographic*. Based on the selection of 19 manuscripts, the analysis was performed under the following eight approaches: i) geographical boundary; ii) objective of the research; iii) methods and processes; iv) ergonomic approach; v) occupational risks; vi) PICO acronym; vii) organizational condition; and viii) management. These made it possible to determine gaps and potential advances of technical-scientific knowledge. This analysis revealed little scientific research whose objective was the work at rural properties where dairy farming is carried out. Thus, we identified gaps and opportunities for new investigations and different intervention approaches.

Key words: Milk production. Ergonomics. Systemic analysis.

1. Introdução

As observações de vários estudos vêm destacando a importância da atividade leiteira na sustentabilidade das propriedades agrícolas, no autoconsumo e, principalmente, na geração de renda familiar (ULBRICHT et al., 2010). A atividade leiteira, como as demais atividades do setor agrícola, possui características que lhes são peculiares (SANTOS FILHO, 2009) e, se realizadas em situações inadequadas, constituem como potencial de riscos à saúde do trabalhador.

Devido à sua natureza, a ciência da ergonomia constitui uma valiosa abordagem analítica do trabalho humano e pode agregar conhecimentos importantes para a agricultura e outras atividades no âmbito rural. Estudos como de Ulbricht et al. (2010) relataram uma série de riscos aos trabalhadores na atividade de ordenha, na qual chamou a atenção para o fato de que a agricultura é uma das três atividades de maior risco de acidentes de trabalho e para o aumento da prevalência de Distúrbios Osteomusculares Relacionados ao Trabalho (DORT), que podem variar conforme os diferentes sistemas de produção adotado nas propriedades.

Por essa razão, no contexto da exploração leiteira, a ergonomia tem se destacado como extremamente útil, haja vista a contribuição de estudos e pesquisas que enfatizam a necessidade de permanente transformação e aprimoramento tanto para a melhoria da produção quanto para a atividade laboral dos produtores rurais.

Nessa perspectiva, este estudo se enquadra em Ergonomia, sendo esta uma das subáreas de Conhecimento de Engenharia de Produção, da área denominada Engenharia do Trabalho (ABEPRO, 2008).

Diante desses pressupostos, este estudo teve como objetivo realizar uma análise sistêmica na literatura científica especializada em ergonomia na produção leiteira a partir da seleção de um conjunto de artigos científicos do portal de periódicos da Capes, em âmbito nacional e internacional denominado de Portfólio Bibliográfico (PB), e, assim, identificar o estado da arte sobre o tema e possíveis lacunas de abordagem.

O artigo encontra-se estruturado em seis seções. Após a apresentação da contextualização e do objetivo da pesquisa, o referencial teórico adotado no desenvolvimento da pesquisa é exposto. Na terceira seção, mostram-se os métodos e as técnicas da pesquisa. Na quarta seção, os resultados e discussões da análise de conteúdo dos artigos que compõem o Portfólio Bibliográfico (PB) são apresentados. Em seguida, as conclusões são expostas. E, por fim, as referências são listadas.

2. Ergonomia em propriedades rurais leiteiras

Os seres humanos, de acordo com Batiz, Santos e Licea (2009), passam o maior tempo de sua vida no ambiente laboral, desempenhando diferentes atividades, que devem ser desenvolvidas em condições de trabalho adequadas para evitar existência de riscos à sua saúde.

Assim, entende-se que a ergonomia possui um amplo campo de atuação, pois “a ergonomia diz respeito, portanto, a todos aqueles que têm de conceber uma máquina ou uma instalação, que têm que organizar um trabalho, e também àqueles que têm que executá-lo, aprendê-lo ou ensiná-lo” (MONTMOLLIN e DARSES, 2011, p. 8).

A ergonomia possui um campo tecnológico que é alimentado por estudos de natureza científica, permitindo uma constante reflexão sobre as técnicas que desenvolve. Esses estudos têm como objetivo científico entender o relacionamento das pessoas no trabalho, ou em situação de usuário, com as interfaces físicas, cognitivas e organizacionais dos sistemas. Ainda afirma o

autor, “este relacionamento caracteriza o objeto da Ergonomia: a atividade de trabalho” (VIDAL, 2002, p. 83).

Segundo a Associação Brasileira de Ergonomia - ABERGO (2011), os domínios de especialização da Ergonomia representam profundas competências, atributos humanos específicos e características das interações humanas entre si e destas com os sistemas, quais sejam: i) ergonomia física; ii) ergonomia cognitiva, e; iii) ergonomia organizacional. Todos os domínios de especialização dessa área buscam a segurança e o bem-estar dos trabalhadores no seu relacionamento com os sistemas produtivos. A eficiência é consequência, e não de forma exclusiva, pois quando a eficiência é colocada como objetivo principal, este poderia significar sofrimento dos trabalhadores, o que seria inaceitável.

No tocante às propriedades rurais leiteiras, apresentam diversos riscos para os trabalhadores, uma vez que não há, na maioria das propriedades, distinção entre ambiente doméstico e ambiente laboral, o que ocorre porque os agricultores moram no local de trabalho, causando o fenômeno conhecido como domiciliação do risco, que acaba por expor não só o trabalhador, mas também as famílias aos riscos ocupacionais (OLIVEIRA, 2010).

No contexto de exploração leiteira, uma das atividades principais é a de ordenha, visto que esta deve ser realizada diariamente, sem folga e oferece riscos ergonômicos aos trabalhadores, devido à inadequação de sua atividade laboral (ULBRICHT et al., 2010).

Para Stål, Hansson e Moritz (2000), o trabalho nas propriedades rurais leiteiras possui movimentos repetitivos, geralmente durante a ordenha, a organização do trabalho e o manuseio de equipamentos, oferecendo riscos para o desenvolvimento de Distúrbios Osteomusculares Relacionados ao Trabalho – DORT.

Pesquisas evidenciam que, mesmo com as tecnologias, ainda existem atividades manuais com levantamento e carregamento de cargas nos sistemas de ordenha e que desgastam fisicamente, além de lesões e doenças (OLIVEIRA, 2011).

Além das condições laborais nesse contexto de trabalho, outros aspectos devem ser verificados, visto que os estudos no âmbito da ergonomia realizados em propriedades rurais produtoras de leite de origem bovina não abrangem um número muito expressivo de publicações, talvez por esta área normalmente não estar inserida num contexto de industrialização e sim da agricultura (OLIVEIRA, 2011; ULBRICHT et al., 2010).

3. Materiais e Métodos

O método de abordagem adotado nesta pesquisa foi o qualitativo. E classifica-se quanto aos fins, de acordo com Vergara (2007), como exploratória e, quanto aos meios, como bibliográfica: exploratória por gerar conhecimento nos pesquisadores, por meio da seleção e análise dos artigos científicos, publicados em periódicos indexados em bases de dados; descritiva por apresentar características dos artigos a partir das percepções dos pesquisadores.

Para alcançar o objetivo proposto, no desenvolvimento deste trabalho foram utilizadas as etapas de revisão de literatura estrutural: (i) seleção do Portfólio Bibliográfico e (ii) análise sistêmica em que explora as informações contidas nos artigos baseado em lentes (abordagens).

Na pesquisa bibliográfica foi utilizada a base de dados da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), na qual foram consultados artigos (internacionais e nacionais). Para a realização das buscas nas bases, os descritores utilizados se basearam na combinação das palavras “Ergonomia” com “Propriedade Agrícola de Produção”.

As bases de dados em que foram realizadas as buscas das palavras-chave definidas foram: *Scopus, ISI Web OfKnowledge, Engineering Village, Science Direct, Proquest, Ebsco, IEEE,*

Wiley e Pubmed. Como limite temporal, foi determinado o resgate de artigos publicados entre 1970 e 2015.

Para realizar as buscas de artigos nas bases foi utilizado como gerenciador bibliográfico para a exportação de metadados, o *software* EndNote® X6.

Foram encontrados na busca 1.862 artigos brutos que passaram por alguns filtros, sendo eles: (i) presença de artigos repetidos/duplicados; (ii) alinhamento dos títulos dos artigos com o tema; (iii) reconhecimento científico dos artigos; (iv) alinhamento dos resumos dos artigos com o tema; e (v) disponibilidade dos artigos na íntegra nas bases de dados.

Após a realização desta etapa, foram selecionados 19 artigos que, alinhados com o tema, compõem o Portfólio Bibliográfico (PB) e, posteriormente, realizada a análise sistêmica.

4. Resultados e Discussões

A análise sistêmica neste estudo teve como intuito um processo científico utilizado a partir de uma visão da área (filiação teórica), definida e explicitada, na qual se analisou de forma sistêmica o conteúdo das pesquisas científicas a fim de se obter informação sobre o estado da arte da ergonomia aplicada em propriedades rurais, produtoras de leite de origem bovina, que realizam atividades de ordenha e manejo com o rebanho, visando assim evidenciar perspectivas, destaques e lacunas e/ou oportunidades de conhecimentos encontrados na amostra.

Os 19 artigos que compõem o Portfólio Bibliográfico (PB) estão apresentados na Tabela 1:

Código	Autores	Título	Periódico/Evento
1	Nevala-Puranen, Kallionpää e Ojanen (1996)	<i>Physical load and strain in parlor milking</i>	<i>International Journal of Industrial Ergonomics</i>
2	Stål, Hansson e Moritz (1999)	<i>Wrist positions and movements as possible risk factors during machine milking</i>	<i>Applied Ergonomics</i>
3	Stål, Hansson e Moritz (2000)	<i>Upper extremity muscular load during machine milking</i>	<i>International Journal of Industrial Ergonomics</i>
4	Pinzke, Stål e Hansson (2001)	<i>Physical workload on upper extremities in various operations during machine milking</i>	<i>Annals of Agriculture and Environmental Medicine</i>
5	Pinzke (2003)	<i>Changes in working conditions and health among dairy farmers in southern Sweden. A 14-year follow-up</i>	<i>Annals of Agriculture and Environmental Medicine</i>
6	Stål, Pinzke e Hansson (2003)	<i>The effect on workload by using a support arm in parlour milking</i>	<i>International Journal of Industrial Ergonomics</i>
7	Stål, Pinzke, Hansson, e Kolstrup (2003)	<i>Highly repetitive work operations in a modern milking system. A case study of wrist positions and movements in a rotary system</i>	<i>Annals of Agriculture and Environmental Medicine</i>
8	Theelin, Vingård e Holmberg (2004)	<i>Osteoarthritis of the hip joint and farm work</i>	<i>American Journal of Industrial Medicine</i>
9	Hass-Slavin, Mccoll e Pickett (2005)	<i>Challenges and Strategies Related to Hearing Loss Among Dairy Farmers</i>	<i>The Journal of Rural Health</i>
10	Perkio-Makela e Hentila (2005)	<i>Physical work strain of dairy farming in loose housing barns</i>	<i>International Journal of Industrial Ergonomics</i>
11	Douphrate, Rosecrance, Stallones, Reynolde Gilkey (2009)	<i>Livestock-handling injuries in agriculture: An analysis of Colorado workers' compensation data</i>	<i>American Journal of Industrial Medicine</i>

12	Kolstrup e Hultgren (2011)	<i>Perceived physical and psychosocial exposure and health symptoms of dairy farm staff and possible associations with dairy cow health</i>	<i>Journal of Agricultural Safety and Health</i>
13	Douphrate, Fethke, Nonnenmann, Rosecrance e Reynolds (2012)	<i>Full shift arm inclinometry among dairy parlor workers: A feasibility study in a challenging work environment</i>	<i>Applied Ergonomics</i>
14	Hostiou e Dedieu (2012)	<i>A method for assessing work productivity and flexibility in livestock farms</i>	<i>Animal</i>
15	Jakob, Liebers e Behrendt (2012)	<i>The effects of working height and manipulated weights on subjective strain, body posture and muscular activity of milking parlor operatives - Laboratory study</i>	<i>Applied Ergonomics</i>
16	Hostiou, Khanh, Duteurtre, Binh e Dedieu (2012)	<i>Relationships between work organisation and size of dairy farms: A case study based in Vietnam</i>	<i>Tropical Animal Health and Production</i>
17	Maia e Rodrigues (2012)	Saúde e segurança no ambiente rural: Uma análise das condições de trabalho em um setor de ordenha	Ciência Rural
18	Montedo (2012)	<i>The process of constructing new competencies in the family agricultural production unit</i>	<i>Work-a Journal of Prevention Assessment & Rehabilitation</i>
19	Onofri e Michalowski (2015)	<i>Survey of environmental risks in dairy farming in Brazil</i>	<i>Espacios</i>

Tabela 1 - Artigos que compõem o Portfólio Bibliográfico (PB)

Para as análises sistêmicas do conteúdo dos artigos (Tabela 1) foram definidos oito abordagens e suas descrições estão apresentadas na Tabela 2:

ID	Lente	O que busca?
1	Delimitação Geográfica	Em qual localidade (país, estado, região) foi aplicado o estudo?
2	Objetivo da Pesquisa	Conhecer a abordagem da pesquisa com sua aplicação
3	Métodos e Processos	Qual o método (ferramentas, equipamentos) para a coleta de dados e análise?
4	Abordagem Ergonômica	Identificar a abordagem (domínios de especialização da ergonomia) que a pesquisa trata e a visão (macro ou micro)?
5	Riscos Ocupacionais	Quais os riscos avaliados nas atividades dos trabalhadores: ergonômicos, físicos, químicos e biológicos? P - sobre a população participante daquela pesquisa? I - sobre as intervenções que foram realizadas (pode ser o cenário ou ambiente)?
6	Acrônimo PICO	C - sobre os comparadores e ou indicadores da pesquisa realizada? O - <i>Outcome</i> é o desfecho ou resultado significante/interessante (não incluir os triviais)
7	Condições Organizacionais	Em quais condições organizacionais que a pesquisa foi aplicada, como?
8	Gerenciamento	O conhecimento gerado permite conhecer o perfil atual, sua monitoração e aperfeiçoamento?

Tabela 2 – Abordagens adotadas para Análise Sistêmica do PB

Definidas as abordagens para analisar os artigos do PB, as seções seguintes apresentam os resultados da análise de conteúdo para cada abordagem. Os resultados serão apresentados na

seguinte ordem: (i) Delimitação Geográfica; (ii) Objetivo da Pesquisa; (iii) Métodos e Processos; (iv) Abordagem Ergonômica; (v) Riscos Ocupacionais; (vi) Acrônimo PICO; (vii) Condições Organizacionais; e, (viii) Gerenciamento. Cada abordagem foi subdividida por fatores considerados relevantes para a pesquisa, analisados conforme demonstrado na Figura 1:

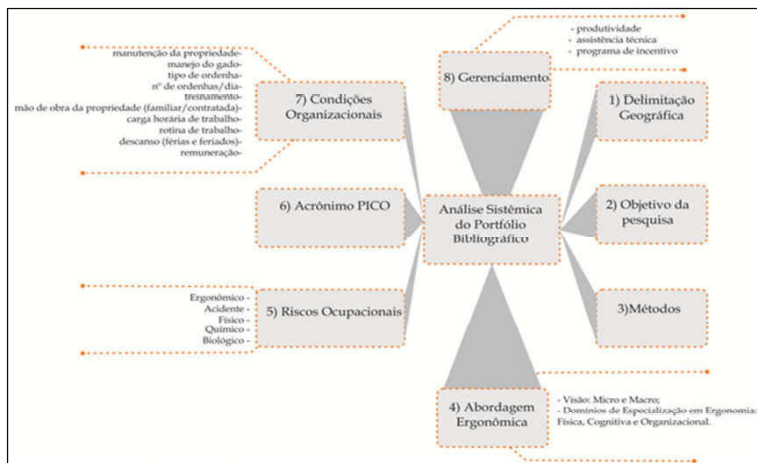


Figura 1 – Diagrama da Análise Sistemática – Abordagens

Abordagem 1 - Delimitação Geográfica

A delimitação geográfica representa uma área ou região delimitada pelos pesquisadores sob a posse de uma pessoa ou de um grupo, de uma organização ou de uma instituição, também sendo o espaço físico o qual se pretende pesquisar, ou seja, demonstra a localidade (país, estado, região), bem como integra um recorte espacial de onde foi realizado o estudo.

Quando analisados os artigos do PB, foram identificados oito artigos que pesquisaram as atividades rurais no âmbito explorações de pecuária leiteira no país da Suécia (KOLSTRUP e HULTGREN, 2011; THELIN et al., 2004; PINZKE, 2003; STÁL et al., 2003a; STÁL et al., 2003b; PINZKE et al., 2001; STÁL et al., 2000; STÁL et al., 1999); dois artigos cujas pesquisas foram realizadas nos Estados Unidos (Colorado, Novo México e Texas) (DOUPHRATE et al., 2012; DOUPHRATE et al., 2009); dois artigos que pesquisaram a Finlândia (PERKIO-MAKELA e HENTILA, 2005; NEVALA-PURANEN et al., 1996); dois artigos foram desenvolvidos na França (HOSTIOU e DEDIEU, 2012; MONTEDO, 2012); dois no Brasil (MAIA e RODRIGUES, 2012; ONOFRI e MICHALOSKI, 2015); e apenas um artigo foi encontrado para cada um dos seguintes países: Canadá, Alemanha e Vietnã (HASS-SLAVIN et al., 2005; JAKOB et al., 2012; HOSTIOU et al., 2012).

Abordagem 2 - Objetivo da Pesquisa

Esta análise verificou o objetivo central dos artigos do PB. Segundo Vergara (2007), de modo geral, o objetivo é o que se pretende alcançar com a realização da pesquisa, ou seja, o resultado a alcançar.

Dessa forma, os artigos do PB apresentaram objetivos diversificados. Entre eles, 76,23% avaliaram os riscos ergonômicos no sistema musculoesquelético, principalmente quanto aos membros superiores durante a execução da atividade de ordenha, ou seja, a carga de trabalho físico. Alguns dos artigos investigaram, ainda, a prevalência de distúrbios relacionada ao trabalho (DORT) e doenças como a osteoartrite da articulação do quadril.

Os demais artigos verificaram o trabalho no cenário da produção leiteira focando nas condições organizacionais, construção de novas competências, desafios e estratégias com a relação dos produtores de leite que possuem perda de audição, determinação dos custos, consequências e fatores associados ao afastamento do trabalho por ferimento na atividade de manejo com gado.

Abordagem 3 - Métodos e Processos

Nessa abordagem, buscou-se classificar os artigos em relação à orientação metodológica. O resultado indica a predominância de estudos empíricos descritivos com abordagem qualitativa e quantitativa. A pesquisa no setor é realizada na sua maioria em estudos exploratórios com aplicação de questionários e utilização de instrumentos para a coleta de dados, como: i) Equipamentos como o Acelerômetro (inclinômetro); ii) Equipamentos como o Eletromiografia; iii) Questionários sociodemográficos e Questionário Nórdico Padrão (QNP); iv) Gravações de vídeos; v) Entrevistas; vi) Métodos de avaliação postural: OWAS (do inglês, *Ovako Work Analysis System*, para o português, Sistema Ovako de Análise do Trabalho) e o RULA (do inglês, *Rapid Upper Limb Assessment*, para o português, Avaliação Rápida dos Membros Superiores); vii) Análise de documentos; viii) Medidor de oxigênio, frequência cardíaca e atividade muscular; ix) A metodologia da Análise Ergonômica do trabalho – AET; x) o método *QuaeWork*.

Observou-se que apenas um artigo realizou um estudo teórico com foco nos riscos ambientais em propriedades rurais, mais especificamente de explorações leiteiras (ONOFRI; MICHALOSKI, 2015).

Abordagem 4 - Visão Ergonômica

Para direcionar o contexto da abordagem ergonômica, foram realizadas duas análises: (i) a visão (macro e micro) e os domínios de especialização da Ergonomia: a ergonomia física, a cognitiva e a organizacional.

Nos resultados encontrados no PB com as análises desta lente observou-se que todos os constructos são importantes para o conhecimento das pesquisas realizadas, porém, todos os artigos apresentaram uma visão micro, havendo ausência de investigação em profundidade na visão macro.

Dos 19 artigos que compõem o PB, 15 artigos abordaram o domínio de especialização em ergonomia, a física, sendo que apenas um deles apresentou enfoque na cognitiva, embora seja predominante em ergonomia física, uma vez que os autores enfatizaram as posturas físicas do trabalho de ordenha (KOLSTRUP e HULTGREN, 2011).

Quatro artigos utilizaram o domínio de especialização da ergonomia organizacional: o foco de um artigo foi elaboração de estratégias na relação dos trabalhadores com perda de audição para a realização das atividades de ordenha. Os autores pesquisaram sobre ruídos e vibração no sistema de ordenha e, como resultados da pesquisa, revelaram que há compressores (unidade de vácuo) para a extração mecânica do leite, sendo que tal equipamento produz ruídos e vibração que podem causar perda de audição; também chamam a atenção para a necessidade de proteção auditiva apropriada para os produtores de leite e, sempre que possível, a aplicação imediata de tecnologia de controle de ruído que seja acessível aos agricultores (HASS-SLAVIN et al., 2005). Dois dos estudos utilizaram o método *QuaeWork*, que avalia a produtividade e a

flexibilidade do trabalho (HOSTIOU e DEDIEU, 2012; HOSTIOU et al., 2012); um artigo focou nas competências dos agricultores (produtores de leite) (MONTEDO, 2012).

Abordagem 5 - Riscos Ocupacionais

Nesta análise procurou-se identificar os riscos ocupacionais que os artigos PB investigaram durante o processo de trabalho. Os riscos ocupacionais, também conhecidos como profissionais de acordo com a NR-9 (Brasil, 2009), são os riscos inerentes ao âmbito do trabalho e decompostos em cinco grupos: (i) agentes ergonômicos; (ii) os riscos de acidentes (mecânicos); (iii) agentes físicos; (iv) agentes químicos; e (v) agentes biológicos, e que, em função de sua natureza, concentração, intensidade, suscetibilidade e tempo de exposição, são capazes de causar danos à saúde e à integridade física do trabalhador.

Os resultados demonstraram que 84,21% dos artigos apresentaram que os riscos presentes no trabalho foram os riscos Ergonômicos; três artigos (15,79%) apresentaram os riscos de acidentes como, por exemplo, ferimentos como coices dos animais, queimaduras, corte, queda ou deslizamento, entre outros (DOUPHRATE et al., 2009), e falta da utilização dos Equipamentos de Proteção Individual - EPI's.

Quanto aos riscos físicos, apenas um artigo apresentou o risco da presença de ruído durante o trabalho com tratores mais velhos, secadores de cereais e bombas de vácuo no ato da ordenha, sendo que os níveis de ruído podem ser perigosos, resultando em perda de audição, caso os trabalhadores estejam em exposição prolongada e desprotegidos (HASS-SLAVIN et al., 2005).

No que se refere aos riscos químicos, nenhum artigo relatou esse tipo de risco. Já os riscos biológicos, um artigo abordou que não foram encontrados problemas graves no setor avaliado, apenas alguns descuidos na remoção indevida do lixo, ocasionando a presença de vetores como moscas, besouros e sapos. No banheiro utilizado pelos funcionários, não foram encontrados produtos de limpeza pessoal (sabonete ou detergente) e sistemas de secagem para as mãos (ar quente ou tolas de papel) (MAIA e RODRIGUES, 2012).

Abordagem 6 - Acrônimo PICO

Originalmente, o modelo PICO foi desenvolvido por médicos da *McMaster University* no início dos anos 1990 (MAGAREY, 2001), e tem como objetivo desenvolver estratégias para uma busca bibliográfica de evidências.

PICO representa um acrônimo, onde o P corresponde a População a ser pesquisada, I de Intervenção ou Indicador, C de Comparação ou Controle, e O (do inglês, *Outcomes*, para o português, Resultados ou Desfechos).

Com relação à população pesquisada (P) nos artigos do PB, 57,9% eram trabalhadores que executavam a atividade de extração de leite, chamados de ordenhadores; os demais, 42,1%, eram agricultores e produtores de leite de origem bovina.

No que se refere à intervenção (I), ou seja, o cenário ou ambiente pesquisado, 94,73% dos artigos investigados realizam a intervenção em propriedades rurais em que existe o manejo de gado e/ou produtoras de leite de origem bovina.

Os comparadores e/ou indicadores da pesquisa realizada (C) são os resultados propriamente ditos, com estatísticas e indicadores (variáveis) resultantes da influência da intervenção ou da situação colocada pela atividade. Nos estudos cujo objetivo era avaliar os riscos ergonômicos, como por exemplo a carga física durante a atividade laboral no sistema musculoesquelético, a maior parte deles (72,22%) focou principalmente nos membros superiores durante a execução da atividade de ordenha. Estas pesquisas indicaram alta prevalência de sintomas dolorosos no

pescoço, ombro, antebraços, mãos e punhos, além de problemas com o quadril e os joelhos e lesões teciduais. Já os demais artigos que não envolviam a ergonomia física, obtiveram resultados que mostram ser possível a construção de novas competências entre os produtores de leite, reestruturação organizacional, de forma a adequar as atividades no contexto de trabalho.

Por último, quanto aos desfechos ou resultados significantes, foi possível constatar que nas atividades, tanto com o manejo do gado leiteiro quanto com a ordenha, na medida em que aumenta a produção aumenta a prevalência de sintomas dos distúrbios músculoesqueléticos. Outro resultado a ressaltar, mesmo em sistemas de produção que possuem sala de ordenha moderna e com tecnologia e automação, os ordenhadores continuam expostos a uma determinada carga física e posturas constrangedoras, o que colabora para a incidência de doenças ocupacionais.

Abordagem 7 - Condições Organizacionais

As condições organizacionais dependem da forma que a organização do trabalho é realizada. Assim, “define-se organização do trabalho como um conjunto de regras e de normas que determinam a maneira de realizar a produção na empresa” (GOMES e MÁSCULO, 2011, p. 212).

Nesse contexto, para a análise das condições organizacionais, essa lente foi subdividida em: (i) manutenção da propriedade; (ii) manejo do gado; (iii) tipo de ordenha; (iv) nº de ordenhas/dia; (v) treinamento; (vi) mão de obra da propriedade (familiar/contratada); (vii) carga horária de trabalho; (viii) rotina de trabalho; (ix) descanso (férias e feriados); e (x) remuneração.

Das diversas atividades realizadas em uma organização/propriedade rural, existe a sua manutenção, visto que envolve atividades diárias da propriedade como: manutenção e feitura de cercas, limpeza de pastagem, preparação da terra, tratamentos culturais, capinagem, entre outras. Os resultados do PB evidenciaram que apenas um artigo aborda esse assunto (HOSTIOU et al., 2012).

Outro tópico apresentado nas condições organizacionais são as atividades de manejo do gado. O manejo consiste no conjunto de medidas que o agricultor e/ou trabalhador deve tomar para que todas as práticas agropecuárias sejam realizadas a tempo e de maneira eficiente. A análise das atividades com o manejo do gado no PB evidenciou que 94,44% dos artigos relatam a atividade nas pesquisas.

Além do manejo do gado, a atividade primordial na propriedade de produção de leite bovina é a extração do leite, ou seja, a atividade de ordenha. Assim, foi verificado no PB que a maior parte das pesquisas (77,77%) avaliou as condições de trabalho no contexto de ordenha, o tipo de sistema de produção e o número de vezes que é realizada diariamente. Os resultados encontrados demonstraram que 100% dos artigos analisados estudaram os sistemas de produção com ordenhas mecânicas, com sala de ordenha, com fosso do tipo espinha de peixe e paralela ou giratória tipo carrossel e com os animais em sistemas de estabulação livre ou de amarração.

Quanto ao número de vezes que era realizada a ordenha diariamente, 83,33% não relataram a informação. Os que descreveram foram: três vezes por dia (manhã, tarde e noite), e o momento de cada ordenha possuía uma duração de aproximadamente 2h 40min (STÁL et al., 2003a); duas vezes ao dia (manhã e à noite) (PERKIO-MAKELA e HENTILA, 2005); e uma vez por dia (MAIA e RODRIGUES, 2012).

Outra variável a ser considerada nessa abordagem é o treinamento que pressupõe possibilitar ao trabalhador a aprendizagem e o desenvolvimento pessoal. Os resultados apontaram que 55,55% dos artigos verificaram que os trabalhadores haviam realizado algum tipo de treinamento

(11,11%) (STÅL et al., 1999, 2000) e/ou os trabalhadores possuíam experiência no trabalho (33,33%) (PERKIO-MAKELA e HENTILA, 2005; NEVALA-PURANEN et al., 1996; HASS-SLAVIN et al., 2005; DOUPHRATE, et al., 2012; KOLSTRUP e HULTGREN, 2011; JAKOB et al., 2012). Em apenas um estudo os trabalhadores possuíam experiência com a atividade de ordenha e foram treinados na utilização do braço (suporte mecânico que segura o conjunto de teteiras) (STÅL et al., 2003b). No que se refere à pecuária, apenas um artigo mostrou que os trabalhadores possuíam experiência com o manejo do rebanho (HOSTIOU e DEDIEU, 2012).

Em relação à mão de obra, distingue-se: i) trabalhadores para quem a atividade agrícola é preponderante em tempo e renda e que organizam o trabalho na propriedade rural (agricultores, família de agricultores, sócios); e ii) mão de obra contratada, que compreende os assalariados. Dessa forma, verificando-se a mão de obra utilizada nas atividades diárias das propriedades agrícolas e leiteiras, observa-se que 55,55% possuíam mão de obra contratada, o que indica que as propriedades eram classificadas em fazendas (extensões maiores de terra) com alta produção; em 22,22% eram os donos (produtores de leite) que trabalhavam na propriedade, porém possuíam mão de obra contratada para ajudar no trabalho e produtores da agricultura familiar, respectivamente.

Foi possível perceber as diferentes formas na utilização da mão de obra, porém existe menor implicação da mão de obra familiar na produção de leite. Os efeitos dos horários e a carga de trabalho são outros fatores que interferem nas condições organizacionais (OLIVEIRA, 2011; ULBRICHT et al., 2010).

Do ponto de vista da carga horário de trabalho dos artigos do PB, constatou-se que 72,22% dos artigos não relatavam o tempo de trabalho; 27,77% relataram o tempo de trabalho do produtor e/ou trabalhador contratado. Pinzke (2003) afirma em sua pesquisa que as horas trabalhadas por semana apresentaram valores elevados e que tiveram impacto significativo sobre a frequência reportada dos sintomas musculoesqueléticos em diferentes partes do corpo.

Nos artigos do PB, o objeto do trabalho é predominante ao sistema de criação de bovinos (gado) de leite quanto à rotina de trabalho que envolve o manejo com os animais de forma geral: apenas em 16,67% os pesquisadores relataram a rotina de trabalho (HOSTIOU e DEDIEU, 2012; HOSTIOU et al., 2012; MAIA e RODRIGUES, 2012). Com relação aos fatores analisados nesta lente, quanto ao período de descanso dos trabalhadores como fêrias e/ou feriados e remuneração nenhum artigo os evidenciou fatores nas pesquisas realizadas.

Abordagem 8 - Gerenciamento

Esta lente visa identificar as práticas de administração das propriedades rurais que foram estudadas no PB, e foi subdividida em três fatores: (i) produtividade; (ii) assistência técnica; e (iii) programa de incentivo. Muitas mudanças vêm ocorrendo na cadeia produtiva leiteira brasileira, desde o início da década de 1990, no que tange aos sistemas de produção de leite, que levaram o produtor a se adequar ao novo momento e buscar a eficiência, através do aumento da tecnologia – genética, máquinas, equipamentos, etc. –, proporcionando o aumento da produtividade do sistema a fim de sobreviver a essa nova realidade do mercado (SANTOS FILHO, 2012; HOSTIOU e DEDIEU, 2012).

Do ponto de vista da produtividade, pode-se constatar que 22,22% dos artigos do PB realizaram os estudos com intuito de melhorar e/ou avaliar a produtividade do trabalho das propriedades rurais com explorações leiteiras (PINZKE, 2003; HOSTIOU e DEDIEU, 2012; HOSTIOU et al., 2012; MONTEDO, 2012), sendo que dois destes artigos utilizaram como método de pesquisa o *QuaeWork* para estudar e avaliar a produtividade nos sistemas de produção pecuária. Quanto aos tópicos de assistência técnica e programa de incentivo para propriedades com exploração de leite, apenas Hostiou *et al.* (2012) evidenciaram estes tópicos em sua pesquisa.

5. Conclusões

Diante do que foi proposto neste artigo, pode-se identificar que os artigos analisados não apresentam dados e/ou informações que garantam sustentabilidade para a sua generalização, pois são circunstanciados por diversas limitações metodológicas em seus estudos. Assim, verifica-se a necessidade de estudos mais aprofundados, focando na investigação das práticas de ordenha e projetos de salas de ordenha, e como eles se relacionam com o trabalhador tanto no aspecto da segurança e saúde, quanto nos aspectos organizacionais do trabalho.

Destaca-se que os resultados obtidos no presente estudo são direcionados ao contexto específico e que as análises realizadas ao longo do processo podem ter sido influenciadas pela subjetividade dos próprios pesquisadores. Dessa forma, não se pode generalizar os resultados obtidos a toda e qualquer pesquisa sobre a Ergonomia na atividade leiteira.

De um modo em geral, verificou-se uma baixa produção científica sobre as propriedades rurais de exploração leiteira, gerando a oportunidade para o meio acadêmico investigar o assunto em profundidade, com o intuito de originar novas abordagens de pesquisa e publicações relevantes.

Referências

- ABEPRO** - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO. *Áreas e Subáreas de Engenharia de Produção*. 2008. Disponível em: <<http://www.abepro.org.br/interna.asp?p=399&m=424&s=1&c=362>>. Acesso em: 21 Set. 2016.
- ABERGO** - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ERGONOMIA. *O que é Ergonomia*. Disponível em: <http://www.abergo.org.br/internas.php?pg=o_que_e_ergonomia>. Acesso em 19 de Set. de 2011.
- BATIZ, E.C.; SANTOS, A.F.; LICEA, O.E.A.** *A postura no trabalho dos operadores de checkout de supermercados: uma necessidade constante de análises*. Produção Vol. 19, n. 1, p. 190-201, 2009.
- BRASIL**. Ministério do Trabalho e Emprego. *Normas Regulamentadoras de Segurança e Medicina do Trabalho. NR 9 Programa de Prevenção de Riscos Ambientais*. 2009. Disponível em: <http://www.mte.gov.br>. Acesso em: 17 Dez. 2015.
- DOUPHRATE, D.I.; FETHKE, N.B.; NONNENMANN, M.W.; ROSECRANCE, J.C.; REYNOLDS, S.J.** *Full shift arm inclinometry among dairy parlor workers: A feasibility study in a challenging work environment*. Applied Ergonomics Vol. 43, n. 3, p. 604-613, 2012.
- DOUPHRATE, D.I.; ROSECRANCE, J.C.; STALLONES, L.; REYNOLDS, S.J.; GILKEY, D.P.** *Livestock-handling injuries in agriculture: An analysis of Colorado workers' compensation data*. American Journal of Industrial Medicine Vol. 52, n. 5, p. 391-407, 2009.
- GOMES, M.L.B.; MÁSCULO, F.S.** *Organização do Trabalho*. In: MÁSCULO, F.S.; VIDAL, M.C. (Orgs.). Ergonomia: trabalho adequado e eficiente. Rio de Janeiro: Elsevier/ABEPRO, 2011.
- HASS-SLAVIN, L.; MCCOLL, M.A.; PICKETT, W.** *Challenges and Strategies Related to Hearing Loss Among Dairy Farmers*. The Journal of Rural Health Vol. 21, n. 4, p. 329-336, 2005.
- HOSTIOU, N.; DEDIEU, B.A.** *method for assessing work productivity and flexibility in livestock farms*. Animal Vol. 6, n. 5, p. 852-62, 2012.
- HOSTIOU, N.; KHANH, P.D.; DUTEURTRE, G.; BINH, V.T.; DEDIEU, B.** *Relationships between work organization and size of dairy farms: A case study based in Vietnam*. Tropical Animal Health and Production Vol. 44, n. 7, p. 1709-1716, 2012.
- JAKOB, M.; LIEBERS, F.; BEHRENDT, S.** *The effects of working height and manipulated weights on subjective strain, body posture and muscular activity of milking parlor operatives - Laboratory study*. Applied Ergonomics Vol. 43, n. 4, p. 753-761, 2012.
- KOLSTRUP, C.L.; HULTGREN, J.** *Perceived physical and psychosocial exposure and health symptoms of dairy farm staff and possible associations with dairy cow health*. Journal of Agricultural Safety and Health Vol. 17, n. 2, p. 111-125, 2011.

- KROEMER, K.H.E.; GRANDJEAN, E.** *Manual de ergonomia: adaptando o trabalho ao homem*. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.
- MAGAREY, J.M.** *Elements of a systematic review*. Int J Nurs Pract Vol. 7, n. 6, p. 376-382, 2001.
- MAIA, L.R.; RODRIGUES, L.B.** *Saúde e segurança no ambiente rural: uma análise das condições de trabalho em um setor de ordenha*. Ciência Rural Vol. 42, n. 6, p. 1134-1139, 2012.
- MONTEDO, U.B.** *The process of constructing new competencies in the family agricultural production unit*. Work a Journal of Prevention Assessment & Rehabilitation Vol. 41, p. 76-80, 2012.
- MONTMOLLIN, M.; DARSES, F.** *A Ergonomia*. 2. ed. (aumentada e revisada). Porto Alegre: 2011.
- NEVALA-PURANEN, N.; KALLIONPAA, M.; OJANEN, K.** *Physical load and strain in parlor milking*. International Journal of Industrial Ergonomics Vol. 18, p. 277-282, 1996.
- OLIVEIRA, C.C.** *A Ergonomia na Atividade Leiteira: Avaliação das Condições de Trabalho dos Ordenhadores na Região de Campo Mourão - PR*. 2011. 170 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Ponta Grossa, 2011.
- ONOFRI, L.; MICHALOSKI, A. O.** *Survey of environmental risks in dairy farming in Brazil*. Espacios Vol. 36, n. 9, p. 15-15, 2015.
- PERKIO-MAKELA, M.; HENTILA, H.** *Physical work strain of dairy farming in loose housing barns*. International Journal of Industrial Ergonomics Vol. 35, n. 1, p. 57-65, 2005.
- PINZKE, S.** *Changes in working conditions and health among dairy farmers in southern Sweden. A 14-year follow-up*. Annals of Agricultural and Environmental Medicine Vol. 10, n. 2, p. 185-195, 2003.
- PINZKE, S.; STÅL, M.; HANSSON, G.Å.** *Physical workload on upper extremities in various operations during machine milking*. Annals of Agricultural and Environmental Medicine Vol. 8, n. 1, p. 63-70, 2001.
- SANTOS FILHO, J.C.** *Estratégias de organização do trabalho na atividade leiteira em propriedades de agricultura familiar*. 2009. 51 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Universidade Estadual de Maringá. Maringá, 2009.
- STÅL, M.; HANSSON, G.; MORITZ, U.** *Wrist positions and movements as possible risk factors during machine milking*. Applied Ergonomics Vol. 30, n. 6, p. 527-533, 1999.
- STÅL, M.; HANSSON, G.A.; MORITZ, U.** *Upper extremity muscular load during machine milking*. International Journal of Industrial Ergonomics Vol. 26, n. 1, p. 9-17, 2000.
- STÅL, M.; PINZKE, S.; HANSSON, G.Å.** *The effect on workload by using a support arm in parlour milking*. International Journal of Industrial Ergonomics Vol. 32, n. 2, p. 121-132, 2003a.
- STÅL, M.; PINZKE, S.; HANSSON, G.A.; KOLSTRUP, C.** *Highly repetitive work operations in a modern milking system. A case study of wrist positions and movements in a rotary system*. Annals of Agricultural and Environmental Medicine Vol. 10, n. 1, p. 67-72, 2003b.
- THELIN, A.; VINGÅRD, E.; HOLMBERG, S.** *Osteoarthritis of the hip joint and farm work*. American Journal of Industrial Medicine Vol. 45, n. 2, p. 202-209, 2004.
- ULBRICHT, L.; GONTIJO, L.A.; STADNIK, A.M.** *Work-related Musculoskeletal Disorders and Their Risk Factors: Exclusive urban pathology?.* In: ICIEOM - XVI International Conference on Industrial Engineering and Operations Management, 2010, São Carlos. Anais... São Carlos: ABEPRO, 2010.
- VERGARA, S.C.** *Projeto e Relatórios de Pesquisa em Administração*. 9 ed. São Paulo: Atlas, 2007.
- VIDAL, M.C.** *Ergonomia na empresa: útil, prática e aplicada*. 2.ed. Rio de Janeiro: Editora Virtual Científica, 2002.

5 ARTIGO 3 - AVALIAÇÃO DA EXPOSIÇÃO DOS TRABALHADORES DA PECUÁRIA LEITEIRA AOS RISCOS OCUPACIONAIS

Autores: Claudilaine Caldas de Oliveira, Leandra Ulbricht e Antônio Renato Pereira Moro.

Publicação: Revista UNIANDRADE, v. 18, n. 1, p. 1-15, 2017.

DOI: <http://dx.doi.org/10.18024/1519-5694/revuniandrade.v18n1p1-15>



AVALIAÇÃO DA EXPOSIÇÃO DOS TRABALHADORES DA PECUÁRIA LEITEIRA AOS RISCOS OCUPACIONAIS

Claudilaine Caldas de Oliveira¹ Leandra Ulbricht² Antônio Renato Pereira Moro³

¹Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC).

²Professora Doutora da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR).

³Professor Doutor da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC).

claudilainecaldas@gmail.com

Resumo. A saúde e a segurança no trabalho são fatores primordiais em todos os processos produtivos, especificamente na atividade de pecuária leiteira, uma vez que há situações de risco ocupacional nos processos laborais. O objetivo deste estudo foi analisar o contexto do trabalho desenvolvido pelos trabalhadores rurais em propriedades de gado leiteiro da região Centro Oeste do Paraná e identificar os riscos ocupacionais. A pesquisa utilizou o método de abordagem quali-quantitativo, de forma exploratória, por meio do estudo de múltiplos casos em 14 propriedades rurais cuja produção principal era a pecuária leiteira. Para a coleta de dados, 27 trabalhadores foram entrevistados e, posteriormente, tiveram suas atividades de trabalho acompanhadas para observações e diagnóstico da situação de trabalho. Esse diagnóstico foi realizado por meio da Análise Ergonômica do Trabalho. Como principais resultados, foram identificados, predominantemente, riscos ergonômicos e de acidentes, além dos riscos físicos, químicos e biológicos. Verificou-se que as irregularidades nas condições das instalações estavam causando a maior parte dos riscos identificados e, mesmo com a presença de riscos, os equipamentos de proteção individual não eram comumente utilizados. Esses resultados apontam para a necessidade da melhoria nas propriedades rurais, desde a mudança de infraestrutura às questões organizacionais. De acordo com os resultados, conclui-se que existe a necessidade de ações públicas a serem desenvolvidas pelas Secretarias de Agricultura e de Saúde, direcionadas à saúde dos trabalhadores, como o oferecimento de treinamentos para os procedimentos operacionais e em saúde e segurança no trabalho.

Palavras-chave. Saúde ocupacional, Riscos ocupacionais, Exploração leiteira, Agricultura familiar, Ergonomia.

Abstract. Health and safety in work are main factors in all production processes, especially in the cattle dairy activities, considering there are many occupational risk situations in labor processes. The objective of this study was to analyze the context of the work developed by rural workers on cattle dairy farms in the center-western region of the state of Paraná, Brazil, and identify the occupational risks. This research utilized a qualitative-quantitative approach, in an exploratory way, through the study of multiple cases at 14 dairy farms, at which dairy was the main production. For the data collection 27 farm workers were interviewed and, subsequently, had their work monitored for observation and diagnosis of the working conditions. This diagnosis was performed through the Ergonomic Work Analysis. As main results, it was identified, mostly, ergonomic and casualty risks, besides the physical, chemical and biological ones. It was observed the irregularities of installation conditions were causing most of the above-mentioned risks, which did not increase the use of equipments for individual protection. These results show the need for improvement for rural properties, ranging from changes in infrastructure to organization issues. According to the results, there is a need for public actions to be developed by the Agricultural and Health Departments, aiming for an improvement for the health of rural workers, such as providing training in operational procedures and on labor health and safety.

Key words. Occupational health, Occupational risks, Dairy exploration, Family agriculture, Ergonomics.



1. INTRODUÇÃO

O setor rural é um importante sistema econômico do Brasil, sendo que a pecuária leiteira oriunda da agricultura familiar representa um segmento de grande importância econômica e social para o meio rural brasileiro¹. A atividade leiteira influencia na sustentabilidade das propriedades agrícolas, no autoconsumo e, principalmente, na geração de renda familiar^{2,3}. Pesquisas indicam que o primeiro motivo para pessoas trabalharem com o leite é a renda mensal garantida para o sustento das famílias⁴.

Porém, a atividade no âmbito rural no Brasil abrange produtores dos mais diversos níveis tecnológicos, envolvendo desde nenhuma utilização de tecnologia até os grandes produtores de leite, que empregam maquinários sofisticados⁵. No entanto, o uso de métodos que garantam a saúde e a segurança do trabalho na atividade rural é pouco difundido⁶. De tal modo, a atividade leiteira tem sido considerada intrinsecamente arriscada tanto pelos aspectos climáticos e/ou econômicos, como pelos riscos oferecidos à saúde e à segurança dos trabalhadores rurais no Brasil. Isso em geral ocorre devido à inadequação de sua organização, o que vem apresentando cada vez mais características peculiares em relação ao trabalho urbano^{6,7}.

Dessa forma, apesar da pecuária leiteira representar importância econômica e social para o meio rural brasileiro, também apresenta um lado preocupante, principalmente nas atividades de ordenha (extração do leite) e manejo do gado. Em geral, os trabalhadores rurais com atividade de pecuária leiteira são responsáveis diretos por sua atividade laboral⁷ e, por conseguinte, estão expostos durante suas funções a diversos riscos ocupacionais, principalmente os ergonômicos e de acidentes, que podem trazer comprometimento à sua saúde e à sua segurança^{6,7}.

Várias pesquisas em outros países revelaram uma alta prevalência de sintomas musculoesqueléticos entre os trabalhadores rurais na pecuária leiteira^{8,9,10,11}, que se devem à forma como as atividades são executadas, envolvendo fatores de risco elevados em termos de levantamento e transporte de carga pesada, adoção de posturas inadequadas e movimentos repetitivos^{6,9,11}.

Assim, a atividade leiteira, além da mão de obra familiar e de repercutir crises econômicas que assolam o país, possui ainda outras características – quanto menor for a propriedade, menos tecnologia será utilizada na produção, maiores serão as jornadas de trabalho e maiores as sobrecargas físicas, gerando riscos à saúde dos trabalhadores¹². Além disso, o trabalho muitas vezes é realizado com condições ambientais incontroláveis, pobreza e baixa escolaridade dos trabalhadores¹³.

Frete a essas evidências, pouca informação está disponível sobre a prevalência ou fatores de risco para o aparecimento de doenças musculoesqueléticas entre os trabalhadores rurais da pecuária leiteira no Brasil. Em contrapartida, investigações recentes realizadas a fim de avaliar a prevalência dessas doenças e identificação dos fatores de risco para a coluna vertebral e membros superiores entre trabalhadores rurais de propriedades leiteiras, identificaram riscos que têm chamado a atenção de pesquisadores^{6,7,14}.

Por essa razão, no contexto da pecuária leiteira, a ergonomia tem se destacado como extremamente útil, devido às suas potenciais contribuições tanto no aprimoramento da organização de trabalho, quanto para a proteção da saúde dos trabalhadores, sob o ponto de vista da sobrecarga física^{7,15}, produzindo, assim, conhecimentos significativos para melhorar as condições do trabalho humano¹⁵ e como forma de agilizar os processos no trabalho.

Este estudo busca apresentar contribuições sobre o panorama geral da exposição ocupacional dos trabalhadores rurais, analisando os riscos ocupacionais em relação às atividades de ordenha de gado leiteiro em propriedades rurais da região do Centro Oeste do Paraná sob a ótica da ergonomia. A escolha da região se deve ao fato da presença significativa de propriedades rurais de origem familiar que tem o leite como uma importante atividade econômica.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Esta pesquisa utilizou o método de abordagem quali-quantitativo, e pode ser



caracterizada como exploratória, por meio do estudo de múltiplos casos.

Este estudo foi realizado em 14 propriedades rurais localizadas no centro ocidental do Estado do Paraná, nos municípios de Araruna e Campo Mourão, cuja produção principal era o leite de origem bovina e sustentado por um modelo de produção familiar.

Nas propriedades rurais estudadas, 27 trabalhadores integrantes das famílias trabalhavam com a atividade de leite, assim, todos foram entrevistados e posteriormente tiveram suas atividades de trabalho acompanhadas.

A coleta de dados foi realizada em duas etapas. Na primeira foram realizadas as visitas iniciais às propriedades e todos os integrantes da família que trabalhavam com a atividade de leite (manejo e ordenha) foram entrevistados. Nessa entrevista estruturada, coletaram-se características demográficas e ocupacionais dos trabalhadores (idade, gênero, escolaridade, tempo na ocupação e idade em que começou a trabalhar no contexto rural, nível de satisfação com o trabalho), questões de dores e/ou desconforto musculoesquelético e características das propriedades rurais (sistema de produção adotado, tamanho da propriedade e do rebanho, número de animais ordenhados, volume de produção, número de ordenhas realizadas por dia).

Na segunda etapa foram realizadas visitas aleatórias *in loco* para o entendimento do contexto do trabalho e avaliação dos possíveis riscos a que os trabalhadores estão expostos durante suas atividades. Assim, foi acompanhado o trabalho para o diagnóstico da situação, que foi realizado por meio da Análise Ergonômica do Trabalho (AET).

No sistema de ordenha das propriedades rurais pesquisadas, predominava a ordenha mecânica, conforme Figura 1.

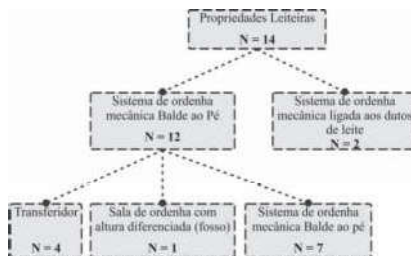


Figura 1 - Distribuição dos sistemas de ordenha das propriedades pesquisadas

Entretanto, a ordenha mecânica era diferenciada (Figura 1) em sistemas: (a) ordenha mecânica com balde ao pé, adotada em 12 propriedades, das quais quatro possuíam transferidor para auxiliar na transferência do leite para o tanque de resfriamento e apenas uma possuía sala de ordenha com piso de altura diferenciada para o trabalhador (fosso); e (b) apenas duas propriedades rurais possuíam o sistema automatizado de ordenha mecânica ligado aos dutos de leite com sala de ordenha do tipo “espinha de peixe” com fosso.

O processo produtivo do leite inicia-se com a limpeza dos galões/latões em que será armazenado o leite durante o processo de ordenha. Verifica-se que duas propriedades não realizam esta etapa, em razão de o sistema de ordenha ser canalizado aos dutos de leite, por onde ele passa para ser resfriado no tanque, dispensando os galões/latões.

Em seguida, realiza-se a montagem do conjunto da ordenha mecânica (balde + tampa + teteiras + mangueiras), conforme demonstrado na Figura 2a. Após essa etapa, os trabalhadores colocam a ração concentrada no cocho para alimentação dos animais conforme a Figura 2b, para que eles se alimentem durante a ordenha com o objetivo de tranquilizá-los.

Essas etapas são realizadas na sala de ordenha. Após esses procedimentos, o trabalhador recolhe as vacas do pasto (Figura 2c) e leva para o local de espera (agrupamento das vacas em lactação no curral), também conhecido como sala de espera ao lado da área de ordenha (Figura 2d), na qual será realizada a atividade de trabalho (mangueira, curral ou sala de ordenha).

Conforme a capacidade da instalação e de quantidade de conjunto de ordenha que as



propriedades possuem, varia a quantidade de vacas a serem ordenhadas. Em oito propriedades a ordenha é realizada de dois em dois animais, ou seja, possuem dois conjuntos de ordenhadeiras mecânicas. Em três propriedades a ordenha é realizada com um animal por vez, e nas outras três localidades a ordenha é realizada com quatro animais.

Na sequência, as vacas são conduzidas ao local de ordenha previamente limpo em que cada animal é imobilizado, amarrando as patas traseiras e o rabo (para facilitar a ordenha). Algumas vezes (Figura 2f), quando o animal aparenta estar agitado ou possui chifres, amarra-se também o pescoço quando a propriedade não possui canzil.

O processo produtivo da extração do leite ou da coleta de leite é realizado em etapas, denominadas neste estudo como atividades de processo, tais como:

i. Preparo para ordenha (Figura 2e) – as vacas sadias são encaminhadas para a ordenha. Antes da ordenha, deve-se monitorar a saúde do úbere do animal;

ii. Dispensa dos primeiros jatos (Figura 2g) – os três ou quatro primeiros jatos de leite de cada teto são dispensados em uma caneca de prova (caneca de fundo preto), medida importante para verificação de mastite. Deve-se observar qualquer alteração no leite (floculação, alterações de cor ou consistência). O animal que apresentar casos clínicos terá seu leite descartado. Caso o resultado seja negativo, procede-se à próxima subetarefa;

iii. Lavagem dos tetos (Figura 2h) – com uma leve massagem lava-se e fricciona-se os tetos para estimular a saída do leite;

iv. Desinfecção dos tetos (pré-dipping) (Figura 2i) – para manter os tetos limpos e evitar a mastite faz-se a desinfecção dos tetos, o *pré-dipping* (imersão dos tetos em solução à base de cloro ou iodo, cuja finalidade é a desinfecção do teto com solução sanitizante) para evitar a transferência de resíduos desses produtos para o leite;

v. Secagem dos tetos (Figura 2j) – realizada com papel toalha descartável;

vi. Colocação de teteiras (Figura 2l) – o trabalhador abre o vácuo da ordenha e conecta o conjunto de ordenha (ordenha mecânica) nos tetos do animal;

vii. Extração do leite – o trabalhador acompanha o processo, controlando a vazão do

leite e, em determinados momentos, palpa-se o úbere para verificação do esvaziamento;

viii. Retirada das teteiras – finalizada a coleta com a identificação do esvaziamento do leite pelo trabalhador, retiram-se as teteiras após o fechamento do vácuo e efetiva-se o repasse manual nos tetos realizando o esgotamento total do leite. Para evitar que o leite residual nas teteiras sirva de meio de cultura para as bactérias que contaminariam as próximas ordenhas, realiza-se a imersão do conjunto de teteiras em água com sanitizante (solução desinfetante);

ix. Desinfecção dos tetos (pós-dipping) (Figura 2m) – o animal passa pela desinfecção dos tetos novamente, o *pós-dipping* (imersão dos tetos em solução desinfetante com ação antisséptica à base de iodo) para que não ocorra contaminação pós-ordenha. Este procedimento é utilizado para prevenir a mastite bovina, de forma a proteger o canal do teto que está dilatado após a ordenha, evitando a entrada e multiplicação dos micro-organismos;

x. Soltura do animal – a vaca ordenhada é retirada do local da ordenha e solta no pasto ou sala de alimentação, conforme a infraestrutura da propriedade. Em seguida, outros animais são colocados para serem ordenhados.

Após a ordenha, conforme o tipo de sistema utilizado, o leite seguirá diretamente para o tanque resfriador para sofrer uma rápida queda da temperatura ou irá para latões que serão despejados em coadores (Figura 2n) e transportados para armazenagem no tanque de resfriamento (Figura 2o). O resfriamento é realizado para evitar a proliferação bacteriana indesejável até a efetivação do transporte para a indústria de laticínio e/ou pontos de coleta. Esta etapa, de transporte de coleta, é de responsabilidade do comprador (laticínio) na busca do leite.

Com o leite armazenado, a próxima etapa é lavar os equipamentos e utensílios, esterilizando-os e secando-os, a fim de assegurar a higienização completa e guardá-los. Por fim, realiza-se a remoção da lama e barro, se houver, e dos dejetos dos animais do ambiente de espera e de ordenha e lavagem do local da ordenha

Nas propriedades pesquisadas, observa-se que ao finalizar a ordenha, os trabalhadores alimentam os bezerros – tarefa



exercida de forma manual com o auxílio de uma espécie de mamadeira adaptada. Ao término da rotina, os mesmos limpam a ordenhadeira mecânica (que é constituída de três etapas: enxágue inicial com água morna, limpeza com detergente alcalino e limpeza com detergente ácido), a sala de ordenha (uso

de jato de água) e os currais (com o recolhimento do esterco).

A Figura 2 apresenta fotos com a descrição do processo produtivo da extração do leite.

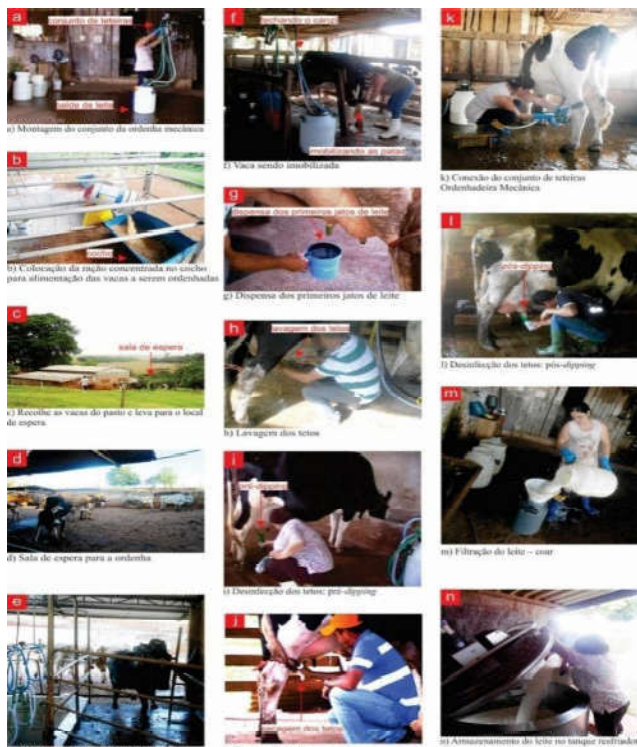


Figura 2 - Fotos da descrição do processo de produção leiteira – extração do leite

A partir dos dados coletados apresentou-se a análise descritiva da amostra com expressões em frequências e porcentagem.

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos da Universidade do Federal de Santa Catarina (UFSC), sob o número CAEE: 21513713.5.0000.0121. Para a aplicação dos

questionários foram tomados cuidados éticos, sendo as informações mantidas em caráter sigiloso e todos os indivíduos participantes deste estudo assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), de acordo com a resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde/Ministério da Saúde.

3. RESULTADOS



A partir das observações e da Análise Ergonômica do Trabalho (AET), foram obtidos, como resultados da análise, a caracterização dos trabalhadores pesquisados, a caracterização das propriedades rurais, bem como a descrição das atividades desenvolvidas e os riscos ocupacionais presentes.

3.1 Perfil da Amostra

A caracterização do processo de trabalho com a pecuária leiteira nas propriedades rurais foi realizada inicialmente a partir da avaliação das características demográficas da população em estudo, apresentadas nas Figuras 3, 4 e 5.

Com relação à caracterização dos trabalhadores, a maioria é do gênero masculino (66,67%), conforme a Figura 3.

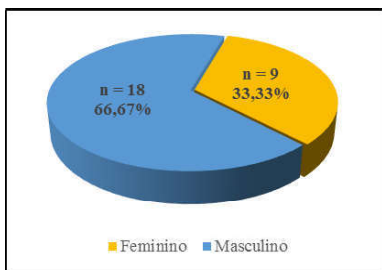


Figura 3 – Gênero dos trabalhadores rurais entrevistados (n= 27)

A idade média dos entrevistados foi de aproximadamente 44 anos (sendo que a mais jovem tinha 19 anos e o mais velho 72 anos). A faixa etária da amostra é apresentada na Figura 4.

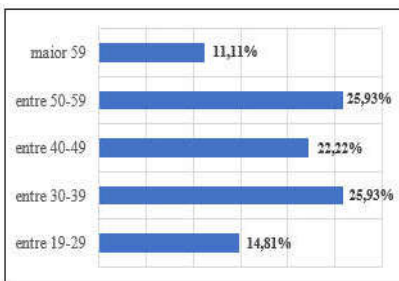


Figura 4 – Faixa etária dos trabalhadores rurais entrevistados (n= 27)

No que se refere ao nível de escolaridade (Figura 5), a maioria dos entrevistados apresentava baixo grau de escolaridade (44,45% possuíam apenas o ensino fundamental incompleto).

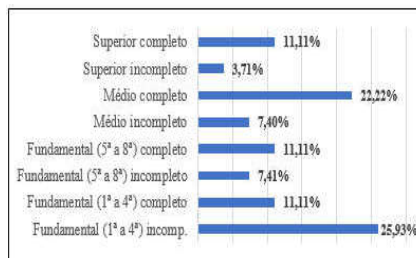


Figura 5 – Nível de escolaridade dos trabalhadores rurais entrevistados (n= 27)

Quanto ao tempo de trabalho na atividade leiteira, a média entre os trabalhadores foi de 15 anos e a média de idade em que começaram a trabalhar foi de 20 anos (mínimo de 8, máximo de 46 anos de idade).

Com base na mão de obra (força de trabalho) das propriedades pesquisadas, estas podem ser classificadas sob três formas: i) associação familiar (envolve membros da família além da esposa e marido); ii) casal (formada apenas pelo marido e sua esposa); e iii) individual (somente produtor), de acordo com a Figura 6.

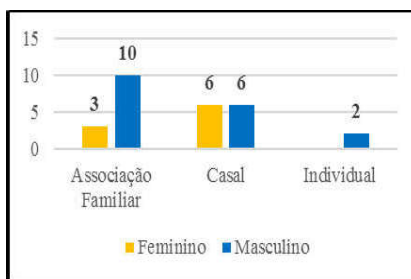


Figura 6 – Classificação da força de trabalho das propriedades rurais (n= 14)

As principais características das 14 propriedades rurais participantes da pesquisa são apresentadas na Tabela 1.



Tabela 1 - Principais características das propriedades rurais (n = 14)

Município	Nº de Propriedades	Área Total (hectare)	Área de pastagem (hectare)	Tamanho do Rebanho	Animais ordenhados	Produção (em litros)
Campo	7	28,00/±	10,19/±	41,57/±	16,43/±	218,57/±
Mourão		19,87	8,30	23,67	6,00	176,58
Araruna	7	13,03/±4,64	5,46/±2,48	34,43/±14,06	14,00/±4,28	152,86/±39,04
Total (Média/Desvio Padrão)		20,51/±	7,82/±6,37	38,00/±	15,6±4,82	229,57/±
		15,89		19,07		159,26

Todas as propriedades possuem no máximo 70 hectares de terra com média de 20,51 hectares. O rebanho existente possui em média 38 animais e o número de vacas ordenhadas no período da coleta era, em média, 15,6 vacas (variando de oito a 27), conforme apresentado na Tabela 1.

Em 12 (85,7%) propriedades, os trabalhadores são proprietários das suas terras e em duas (14,35%) os produtores são classificados como parceiro, meeiro e/ou arrendatário.

3.2 Satisfação na atividade

Quanto à realização pessoal com o trabalho, verificam-se algumas inquietações em relação ao futuro da atividade leiteira, e a dificuldade financeira é a que mais preocupa os trabalhadores.

Em relação ao nível de satisfação com a atividade, verifica-se que dos 27 trabalhadores entrevistados, 13 relatam estar satisfeitos com a atividade e descrevem o trabalho como uma atividade prazerosa: “[...] gosto de trabalhar com os animais”; “[...] tenho tranquilidade e autonomia”; “[...] horários flexíveis para cuidar da casa e dos filhos”; “[...] não tenho padrão”.

Alguns se mostraram satisfeitos devido à remuneração mensal: “[...] renda fixa todo mês comparada com outras atividades agrícolas” ou demonstraram a falta de alternativa “[...] fui criado neste ramo”; “[...] não tenho outra profissão”; “[...] minha vida inteira trabalhei com a produção de leite [...]”; “[...] eu gosto disso porque trabalho desde criança [...]”.

Contudo, 14 trabalhadores relataram alguma insatisfação em relação à atividade: “[...] esta atividade é sacrificante, não é valorizada e pouca remunerada; “[...] não tenho folga e nem férias”; “[...] tenho que trabalhar mesmo com chuva, frio e muito barro”; “[...] trabalho árduo e lido com peso”; “[...] tenho muito serviço e fico apurado para dar conta”; “[...] trabalho estressante”; “[...] tenho que acordar muito cedo para dar conta do trabalho”; “[...] atividade vulnerável no sentido de remuneração e responsabilidades fiscais e leis”.

Baseado nos relatos dos trabalhadores, observa-se que para alguns trabalhadores a atividade é prazerosa devido o ambiente rural que transmite tranquilidade, porém a jornada de trabalho e as atividades executadas são descritas como árduas. Além disso, demonstram insatisfação quanto à remuneração proporcionada pelo trabalho quando comparada com a carga de trabalho.

3.3 Problemas (dor e/ou desconforto) no sistema musculoesquelético

Em relação à dor e/ou desconforto no sistema musculoesquelético, dos 27 entrevistados 21 (78%) trabalhadores apresentavam algum tipo de dor. Além disso, do total de entrevistados, quatro relataram sentir dores multifocais, ou seja, em diversos segmentos do corpo.

Foram verificadas as características dessas dores e quais os segmentos do corpo eram acometidos. As respostas indicaram que o segmento mais afetado em expressivo número de trabalhadores (62%, ou seja, 13) é a coluna vertebral (região lombar). Destes,



quatro utilizavam medicamentos contínuos para alívio da dor e um trabalhador já havia realizado cirurgia de hérnia de disco, ficando afastado por seis meses das atividades laborais.

Os outros oito (38%) trabalhadores apresentaram dor nos membros inferiores (pernas, joelhos e pés); quatro entrevistados nos membros superiores (ombro e braços); e dois sujeitos, queixas nas regiões vertebrais cervicais e torácicas.

Dessa forma, foi determinada pela percepção dos trabalhadores frente à sua dor a necessidade de tratamento médico e mudanças na forma de trabalhar (desenvolver as atividades diárias), visto que o trabalho exige esforços físicos de maneira geral.

3.4 Riscos ocupacionais

Nesta análise procurou-se identificar os riscos ocupacionais durante o processo de trabalho, mais especificamente aqueles riscos ocupacionais capazes de causar danos à saúde e à integridade física do trabalhador, conforme demonstrado na Figura 7.

RISCOS OCUPACIONAIS NA ATIVIDADE LEITEIRA	
1. ERGONÔMICOS	2. ACIDENTES
Estrutura musculoesquelética do trabalhador;	Arranjo físico deficiente;
Adoção de posturas constrangedoras;	Ausência de dispositivo de segurança e proteção nas máquinas e equipamentos;
Jornada de trabalho com alta carga;	Manejo inadequado do rebanho;
Condições de trabalho inadequadas.	Não utilização de EPI's no Manejo.
3. FÍSICOS	4. QUÍMICOS
Exposição à umidade do ambiente de trabalho;	Exposição à materiais em suspensão;
Exposição à radiação solar;	Exposição a produtos químicos;
Exposição à iluminação inadequada;	
Exposição à vibrações;	5. BIOLÓGICOS
Exposição aos ruidos;	Contato com pelos e dejetos dos animais;
Ausência de utilização de EPI's.	Exposição direta a animais contaminados;
	Exposição a animais peçonhentos;
	Exposição à água contaminada.

Figura 7 – Riscos ocupacionais identificados na atividade leiteira das propriedades rurais (n= 14)

Os riscos de **natureza ergonômica** identificados estão relacionados à estrutura musculoesquelética do trabalhador, adoção de posturas constrangedoras, duração da jornada de trabalho e condições de trabalho.

No que se refere à jornada de trabalho, a carga média foi 70,48 horas/semanais (variando entre 44 a 91 horas/semana). Essa alta carga pode ser explicada pela necessidade de o trabalho ser realizado nos sete dias da semana (incluindo os finais de semana e feriados).

Todas as atividades são realizadas em pé pelos trabalhadores, sobrecarregando diretamente os membros inferiores. A sustentação dessa postura por longos períodos pode causar, dentre outros problemas, dores e/ou desconforto nos membros inferiores, principalmente nas pernas.

Em geral, durante as atividades há a exigência de esforço físico – a todo o momento os trabalhadores manipulam cargas manuais, ou seja, executam levantamento e transporte manual de pesos, como baldes (entre 12 a 40 quilogramas), latões (entre 40 a 50 quilogramas) conforme a Figura 8; transporte de sacos com silagem ou ração (aproximadamente 60 quilogramas), entre outros. Assim, o levantamento de cargas pode gerar lesões musculoesqueléticas, principalmente na região lombar e na região da



Figura 8 – Levantamento do balde/tambor com leite cintura escapular devido à necessidade de manutenção da carga para transportá-la de um local para o outro.



A redução do número de queixas dolorosas ocorreu em propriedades que possuíam ordenha mecânica, balde ao pé; adquiriram o transferidor ou adotaram ordenha mecânica canalizada e sala de ordenha com fosso.

Contudo, nesse quesito, 10 dos trabalhadores demonstraram que sofrem com problemas de saúde, sendo os quadros mais frequentes: bursite nos segmentos dos ombros e hérnia de disco na coluna vertebral (região lombar e cervical).

Em outras atividades, como na imobilização das patas traseiras, na aproximação entre a vaca e a cria, na atividade de ordenha, na colocação das teteiras, na lavagem dos tetos, entre outras, foram observadas inclinações errôneas da coluna vertebral e movimentos moderados e repetitivos dos braços.

As posturas executadas pelos trabalhadores durante sua jornada de trabalho podem provocar dores corporais, riscos e agravos à saúde dos trabalhadores, o que pode acarretar em Distúrbios Osteomusculares Relacionados ao Trabalho (DORT).

Os **riscos de acidentes** compõem todos os fatores que colocam em perigo o trabalhador e que ocorrem em função das condições físicas (do ambiente físico e do processo de trabalho) e tecnológicas impróprias, capazes de provocar lesões à integridade física do trabalhador.

São considerados como potenciais riscos de acidentes as seguintes condições observadas durante a realização do trabalho: arranjo físico deficiente (as instalações para ordenha são improvisadas na maioria das propriedades, assim, durante a realização da atividade o piso fica molhado, possui irregularidades (degraus, buracos) ou há escadas para o acesso ao fosso que podem facilitar quedas, deslizamento e dificultar o transporte dos galões de leite). As máquinas e equipamentos para a preparação da alimentação não possuem proteção, podendo ocorrer choques, queimaduras e cortes. Durante o manejo com o rebanho, os riscos mais comuns verificados foram os ferimentos como coices dos animais e esmagamentos de membros do corpo.

Quanto aos riscos de **natureza física** identificados, estes se referem à exposição à umidade do ambiente de trabalho, radiação

solar, iluminação insuficiente, vibrações e ruídos. Quanto à exposição constante dos trabalhadores às radiações solares, os efeitos do fotoenvelhecimento são claramente perceptíveis na pele, gerando também o risco de desenvolvimento de neoplasias.

Em relação à iluminação do ambiente de trabalho, constata-se baixo nível de iluminação nas salas de ordenha, nos locais de alimentação do gado e nas mangueiras. A iluminação nesses locais é predominantemente natural. Como iniciam suas atividades ainda de madrugada e finalizam à noite, a baixa iluminação pode acarretar no esforço visual e aumentar o risco de acidentes.

Os trabalhadores são submetidos à vibração quando utilizam a ordenhadeira e de maquinário pesado (por exemplo, tratores para a produção de alimentos volumosos para os animais) e, eventualmente, pelo uso de motosserra e furadeiras (quando realizam a manutenção dos piquetes e tambo leiteiro).

Existe a presença de ruído durante o trabalho com tratores mais velhos, secadores de cereais e bombas de vácuo no ato da ordenha, sendo que os níveis de ruído podem ser perigosos, podendo acarretar a perda de audição caso os trabalhadores fiquem expostos de forma prolongada e desprotegida.

Verifica-se que nenhum dos trabalhadores faz uso de protetor auricular ao operar equipamentos, maquinários ou ordenhadeiras (sendo que em determinados períodos do ano as atividades de plantio se estendem por mais de 12 horas diárias). Observou-se que quatro trabalhadores apresentam uma deficiência na compreensão de determinadas palavras.

Com relação aos riscos de **natureza química**, verifica-se que os trabalhadores estão expostos a materiais em suspensão no ar, como, por exemplo, a utilização de pulverizador costal para dedetização e aplicação de agrotóxicos e diluições de medicamentos como carrapaticidas. Além destes, os trabalhadores mantêm contato com produtos químicos durante a limpeza e higienização da ordenhadeira, haja vista que manuseiam detergente alcalino clorado e detergente ácido.

Os riscos de **natureza biológica** a que os trabalhadores estão sujeitos devido ao manejo com o rebanho leiteiro são: contato direto com os pelos e dejetos de animais e



exposição direta a animais que podem estar contaminados (por exemplo, risco de contrair zoonoses como bruceloses e tuberculose).

Devido ao ambiente de trabalho ser rural, neste *habitat* vivem diversos animais peçonhentos (cobras, aranhas, escorpiões, abelhas, formigas, etc.) que, por descuido ou imprudência do trabalhador, podem provocar um acidente. Além disso, também foi verificada a exposição do trabalhador à água contaminada durante o manejo com o rebanho e vetores de doenças com ratos, mosquitos, entre outros.

Com relação a banheiro para higiene pessoal, a maioria (12 propriedades rurais) não possui banheiro no local de ordenha. Nas que

possuem banheiros nas instalações da ordenha, não foram encontrados produtos de limpeza pessoal (sabonete ou detergente) e sistemas de secagem para as mãos (ar quente ou toalhas de papel).

Diante do exposto, entende-se que o uso de Equipamentos de Proteção Individual (EPI's) poderia contribuir na proteção das atividades diárias. A Tabela 4 apresenta a utilização dos EPI's pelos trabalhadores.

Tabela 2. Utilização de Equipamentos de Proteção Individual (EPI's) pelos trabalhadores rurais entrevistados (n= 27)

Variáveis	Amostra (n)
Utilização de todos os EPI's	
Sim	0
Não	27
EPI's utilizados	
Chapéu ou boné	17
Botas	22
Avental	04
Calça e camisa de mangas longas	18
Nenhum	03
Motivos que dificultam a utilização dos EPI's	
Custo de aquisição	03
Desconforto na utilização	13
Falta de instrução	10
Outros	01
Total	27

Dentre os EPI's utilizados, os mais adotados são as botas antiderrapantes. As vestimentas são utilizadas com EPI's, segundo o relato dos trabalhadores, e compõem-se basicamente por boné, camisa, calça, bota e avental (usado esporadicamente), sendo estes insuficientes para controlar e prevenir os riscos da atividade.

4. DISCUSSÃO

Os resultados demonstram que os trabalhadores possuem baixo nível de instrução com relação à organização, legislação

específica dos locais de trabalho rural e medidas preventivas direcionadas à saúde e segurança. A Norma Regulamentadora 31 - NR 31, que trata da segurança e saúde no trabalho neste âmbito, estabelece preceitos a serem observados na organização e no ambiente de trabalho no setor rural¹⁷. Nas propriedades rurais pesquisadas, a mão de obra é familiar, ou seja, não existe empregador. Talvez por isso se verifique na rotina de trabalho o desconhecimento e o descumprimento das recomendações de segurança.



Aliada a essa situação, ocorre a alta carga de trabalho que pode agravar riscos já existentes. A carga horária média era de 70,48 horas/semanais, sem dia reservado ao descanso semanal. A falta de descanso dificulta a recuperação do sistema musculoesquelético das sobrecargas físicas sofridas e influencia no aumento do cansaço físico e mental, que acabam por serem detectados na forma de queixas de dores musculares dos trabalhadores⁷.

Constatou-se que os trabalhadores estão expostos aos diversos riscos, predominando fortemente os riscos ergonômicos e de acidentes. Estes resultados foram similares aos encontrados em outras pesquisas^{5,6} realizadas com essa classe trabalhadora. Assim, parece que o problema não se restringe ao local pesquisado, mas faz parte da forma da produção leiteira em pequenas propriedades rurais.

Com relação aos riscos ergonômicos, os trabalhadores adotavam posturas inadequadas e movimentos repetitivos, associados ao levantamento e transporte de carga pesada durante o trabalho. Essa forma de realizar o trabalho justifica os sintomas de dor e/ou desconforto no sistema musculoesquelético que atingiu o percentual de 78% (21) dos trabalhadores pesquisados. Estudos em países desenvolvidos também identificaram esses riscos ergonômicos^{8,9,11}, principalmente com lesões nos membros superiores, predominantes com percentuais que variam de 72 a 80%. Em âmbito nacional, no estado do Paraná, pesquisas também revelaram um percentual elevado de prevalência de distúrbios nessa classe^{6,7}, com percentuais que variam de 83 a 87%.

Assim, fica claro que essa atividade apresenta um grande risco de Distúrbios Osteomusculares Relacionados ao Trabalho (DORT), como uma consequência da utilização biomecânica imperfeita do organismo humano, que acaba por causar lesões de músculos, fâscias, bolsas articulares, nervos e/ou tendões, transtorno mecânico e funcional nos membros superiores¹⁸.

Todas as atividades são realizadas em pé pelos trabalhadores, sobrecarregando diretamente os membros inferiores, justificando o percentual de 38% (oito trabalhadores) apresentarem dor nas pernas, joelhos e pés. Quando o trabalhador permanece por longo período de tempo na postura em pé,

há uma tendência de que o sangue fique acumulado nas pernas, dificultando o retorno venoso, contribuindo para o surgimento de varizes, assim como dores nos joelhos, pernas, quadris¹⁹.

De acordo com a Norma Regulamentadora 17 – NR17, as atividades em que o trabalho é realizado de pé, devem ser disponibilizados assentos para descanso em locais que possam ser utilizados por todos os trabalhadores durante as pausas²⁰. Da mesma maneira, a NR 31 recomenda que, para as atividades que forem realizadas necessariamente em pé, devem ser garantidas pausas para descanso¹⁷.

Com relação às posturas inadequadas realizadas nas atividades, observou-se que a flexão anterior do tronco, muitas vezes associada com o levantamento e transporte manual de carga, é muito frequente na jornada de trabalho, o que pode comprometer a coluna vertebral^{6,8,9,11} e justifica a maior região acometida de dor pelos trabalhadores pesquisados, 62% (13), na região lombar de forma bilateral e em alguns casos (dois trabalhadores) também nas regiões vertebrais cervicais e torácicas.

Pesquisas revelam que as perturbações nos sistemas musculoesqueléticos entre os trabalhadores rurais da pecuária leiteira são geralmente associadas à parte inferior da coluna vertebral (lombar)^{6,7}, quadril e joelho¹⁰, o que se assemelha aos resultados encontrados neste estudo.

Em atenção ao transporte manual, a NR 31 estabelece que o trabalhador responsável pelo transporte manual regular de cargas deve receber treinamentos ou instruções quanto aos métodos de trabalho, com vistas a salvaguardar sua saúde e prevenir acidentes¹⁷, visto que, em geral, este transporte não atende as condições ergonômicas, seja com relação ao peso total, pontos de pega, altura das superfícies, e pode acarretar uma lesão musculoesquelética, dorso-lombar ou em demais segmentos da coluna e membros superiores²¹.

Os distúrbios e doenças relacionados à coluna vertebral e regiões paravertebrais surgem por meio de dores que irão se agravando até tornarem-se crônicas, gerando o afastamento do trabalho cada vez mais longo e mais frequente, podendo causar até a invalidez do trabalhador¹⁵.



Observou-se, também, uma sobrecarga dos membros superiores e inferiores. Nos superiores, um esforço estático na região escapular durante o carregamento de carga, com esforço repetitivo de mãos e dedos no esgotamento do leite (processo realizado manualmente) e na conexão das teteiras (ordenhadeira). Nos membros inferiores, isso ocorre porque, durante a conexão da ordenhadeira e na realização de outras subtarefas com o animal durante a ordenha, é necessário se adotar posturas e movimentos de funcionamento que envolvem: andar, ajoelhar-se, agachar-se, inclinar-se, dobrar-se, torcer-se e esticar-se⁵ que, associados com a postura em pé, passam a ser mais cansativos e desgastantes.

Com relação aos riscos de acidentes no trabalho, os Equipamentos de Proteção Individual (EPI's), o ambiente de trabalho e as vestimentas utilizadas são insuficientes para a segurança dos trabalhadores e para a produção de alimentos, neste caso o leite. Dentre os EPI's, o único observado com certa regularidade foram as botas antiderrapantes. Esse panorama pode estar associado ao baixo grau de escolaridade observado entre os entrevistados. Assim, o ambiente de trabalho observado nas propriedades rurais não atende as questões de segurança dispostas na NR 31.

Ademais, o manejo com animal de grande porte é considerado um risco de acidente, principalmente se o animal estiver em situação de estresse ou se houver falha no manejo¹⁴. Nesse contexto, a NR 31 indica que, em todas as etapas dos processos de trabalho com animais, devem ser disponibilizados aos trabalhadores instruções de formas corretas e locais adequados de aproximação, contato e imobilização dos animais¹⁷.

Além desses riscos, foi observado que os trabalhadores dentro de sua rotina de trabalho estão expostos aos diversos riscos físicos, principalmente relacionados a ruído, vibração, umidade do ambiente e radiações solares.

As máquinas e equipamentos utilizados na atividade leiteira, como por exemplo os tratores utilizados para fornecer alimentos ao rebanho, geram ruídos e vibrações e, dependendo do tempo de exposição, intensidade sonora e sensibilidade individual, podem causar danos à saúde do trabalhador⁵. Durante a ordenha, o risco físico

é oriundo da ordenhadeira que produz ruídos, que devem ser mensurados a fim de se designar a medida protetiva adequada⁵.

Características do local de trabalho também expõem os trabalhadores aos riscos físicos, tendo em vista os relacionados à umidade do ambiente e à exposição solar. Esse panorama demonstra que as radiações solares são um fator agravante para a saúde dos trabalhadores rurais, sendo necessário utilizar cremes ou loções com filtro solar, chapéu, roupas compridas e óculos escuros e evitar os horários de pico solar – entre as 10 e 15 horas²².

Em face desses riscos, o contato direto com cada um deles deve ser evitado por meio de dispositivos de proteção individual de acordo com cada risco⁵.

Com relação aos riscos químicos, a exposição de materiais para detetização, agrotóxicos e a diluição de medicamentos ocasionam irritação da pele e reações alérgicas^{23,24}. Também ocorre diariamente o manuseio com produtos químicos pelos trabalhadores, principalmente o detergente alcalino clorado e o detergente ácido durante a limpeza e higienização da ordenhadeira sem a utilização de luvas e botas impermeáveis. Perante essa condição, o manuseio incorreto dos detergentes pode provocar queimadura severa à pele e danos aos olhos, como vermelhidão; lesões oculares graves como ulceração da córnea, lacrimejamento, dor; e irritação das vias respiratórias, podendo ocasionar tosse e espirros⁵.

Considerando os riscos biológicos a que os trabalhadores estão sujeitos durante o manejo com o gado leiteiro e no ambiente de trabalho, considera-se insalubre²⁶ perante a exposição de pelos e dejetos dos animais que podem ser portadores de doenças infectocontagiosas (brucelose e tuberculose) e pelo trabalho e operações em contato permanente com animais em estábulos^{5, 25}. Sendo assim, o trabalhador pode estar exposto aos possíveis animais contaminados por “doenças animais”, como as zoonoses, que também afetam o homem²⁶.

Apesar de todos os métodos de segurança serem garantidos pelas legislações vigentes⁵, pelo fato de os trabalhadores rurais e seus familiares serem os próprios produtores de leite (agricultores), eles são responsáveis diretos por sua atividade laboral, não



ocorrendo a aplicação e manutenção de medidas preventivas quanto à exposição aos riscos.

5. CONCLUSÃO

Os resultados apontam que há riscos ocupacionais que impactam diretamente nos afazeres cotidianos dos trabalhadores na atividade leiteira das propriedades da região pesquisada.

Em suma, evidencia-se, neste estudo, que o trabalho é realizado em condições que geram riscos para o sistema musculoesqueléticos dos trabalhadores, pois os estes adotavam posturas inadequadas e realizavam movimentos repetitivos associados ao levantamento e transporte de carga pesada durante o trabalho. Também estavam presentes demais riscos, como o de acidentes, físicos, químicos e biológicos.

Nesse sentido, este estudo corrobora que a exposição aos riscos ocupacionais na atividade leiteira é um problema de saúde pública. Em face desse problema, a melhoria do acesso à saúde e segurança rural, em especial a preventiva, e principalmente investimentos em promoção destes e da organização do trabalho, podem ser capazes de oportunizar ambientes para a melhoria do cuidado à saúde e segurança dos trabalhadores, cuja conscientização e uso dos equipamentos de proteção individual e/ou coletivo, podem minimizar e evitar a exposição a contaminações e acidentes no trabalho.

Assim, uma das principais contribuições da ergonomia nesse contexto se refere à conscientização sobre o problema, demonstrando a necessidade de intervenções na forma de realização de ações direcionadas à saúde desses trabalhadores, haja vista que as pequenas propriedades rurais são de imensa importância social e econômica principalmente na região deste estudo, na qual predomina o trabalho intensivo com base familiar.

Dessa forma, é imprescindível que se estude este tipo de trabalho, possibilitando a fixação do homem no campo. Assim, é importante tornar o trabalho mais seguro, de forma a preservar a saúde dos pequenos agricultores e familiares, permitindo-lhes uma melhora em sua qualidade de vida.

Diante do exposto, sugere-se a realização de treinamentos de conscientização

e capacitação em saúde e segurança no trabalho, por meio das secretarias de saúde e/ou agricultura, orientando os trabalhadores a exercerem suas atividades de maneira que preserve sua saúde e criando um ambiente mais seguro e saudável.

Enfim, novos estudos são necessários para investigar esse setor para o desenvolvimento de novas técnicas a fim de reduzir a prevalência de riscos relacionados com o trabalho.

REFERÊNCIAS

1. Carvalho CO, Santos AC, Carvalho GR. Rede Brasil rural: inovação no contexto da agricultura familiar. *Rev. Agroneg. Ambien.* 2015; 8(1):79-94.
2. Montedo UB. The process of constructing new competencies in the family agricultural production unit. *Work.* 2012; 41:76-80.
3. Hostiou N, Cialdella N, Vazquez V, Müller AG, Le Gal, P-Y. Work organization on small holder dairy farms: a process unique to each farm. *Trop. Anim. Health Prod.* 2015; 47(7):1271-78.
4. FAESP - Federação da Agricultura e Pecuária do Estado de São Paulo. Bovinos de leite. 2010. Disponível em: <<http://www.faespsenar.com.br/faesp/pagina/exibe/faesp/produtos/bovinos-de-leite/697>>. Acesso em: 13 ago. 2015.
5. Onofri, L, Michaloski, AO. Survey of environmental risks in dairy farming in Brazil. *Espacios.* 2015; 36(9):15-15.
6. Oliveira CC, Xavier AAP, Ulbricht L, Moro ARP, Belinelli MM. Health in rural environment: an evaluation of postural workers in milking. In: *International Symposium on Work in agriculture*; 2016, Maringá, Paraná, Brazil. p. 1-6.
7. Ulbricht L, Romaneli EFR, Stadnik AMW, Maldaner M, Neves EB. Prevalence of Work-related Musculoskeletal Disorders (WMSD)



- Symptoms among Milkers in the State of Paraná, Brazil. In: Arezes PM et al. (Org.). Occupational Safety and Hygiene II. London: CRC Press - Taylor & Francis Group; 2014. p. 57-61.
8. Stål M, Pinzke S, Hansson G-A. The effect on workload by using a support arm in parlour milking. *Int J Ind Ergon.* 2003; 32:121-32.
9. Perkiö-Makela M, Hentila H. Physical work strain of dairy farming in loose housing barns. *Int J Ind Ergon.* 2005; 35(1):57-65.
10. Douphrate DI, Nonnenmann M, Hagevoort G, Gimeno D. Work-Related Musculoskeletal Symptoms and Job Factors Among Large-Herd Dairy Milkers. *J Agromedicine.* 2016; 21(3):224-33.
11. Kolstrup LC, Jakob M. Epidemiology of Musculoskeletal Symptoms Among Milkers and Dairy Farm Characteristics in Sweden and Germany. *J Agromedicine.* 2016;21(1): 43-55.
12. Sraïri MT, Bahri S, Kuper M. Le travail et sa contribution aux stratégies d'adaptation de petites exploitations agricoles familiales mixtes d'élevage bovin/polyculture au Maroc. *Biotechnologie, Agronomie, Société et Environnement.* 2013; 17: 463-74.
13. Abrahão RF, Tereso MJA, Gemma SFB. A Análise Ergonômica do Trabalho (AET) aplicada ao trabalho na agricultura: experiências e reflexões. *Ver. Bras. Saúde Ocup.* 2015; 40(131):88-97.
14. Maia LR, Rodrigues LB. Health and safety at rural environment: an analysis of work conditions in a milking sector. *Ciênc. rural.* 2012;42(6):1134-39.
15. Oliveira CC, Merino EAD, Moro ARP, Ulbricht L. Determination of the lifting index (LI) of NIOSH equation in milkings manual activity in rural properties in COMCAM region, Brazil. *Espacios.* 2013; 34:2-4.
16. Vidal MC. O projeto da organização. In: Másculo FS, Vidal M, (Org.). *Ergonomia: trabalho adequado e eficiente.* Rio de Janeiro: Elsevier/ABEPRO, 2011. p.421-43.
17. Brasil. Ministério do Trabalho e Emprego. Norma Regulamentadora 31 – Segurança e saúde no trabalho na agricultura, pecuária, silvicultura, exploração florestal e aquicultura. Portaria GM nº 86, de 03 de março de 2005. Brasília, DF, 2005. Disponível em: <<http://www.mte.gov.br>>. Acesso em: 30 jan. 2017.
18. Ormelez CR, Ulbricht L. Análise ergonômica do trabalho aplicada a um posto de trabalho com sobrecarga física. *Ver. Uniandrade (Online).* 2010; 11(2):69-84.
19. Batiz EC, Santos AF, Licea OEA. A postura no trabalho dos operadores de checkout de supermercados: uma necessidade constante de análises. *Produção.* 2009; 19(1):190-201.
20. Brasil. Ministério do Trabalho e Emprego. Norma Regulamentadora 17 – Ergonomia. Portaria SIT nº 13, de 21 de junho de 2007. Brasília, DF, 2007. Disponível em: <<http://www.mte.gov.br>>. Acesso em: 30 jan. 2017.
21. Kroemer KHE, Grandjean E. *Manual de ergonomia: adaptando o trabalho ao homem.* 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.
22. Menegat RP, Fontana RT. Condições de trabalho do trabalhador rural e sua interface com o risco de adoecimento. *Ciênc. Cuid. Saúde.* 2010; 9(1):52-59.
23. Mazon LM, Souza AZP. Estudo exploratório entre trabalhadores rurais expostos ocupacionalmente a agrotóxicos. *Rev Uniandrade (Online).* 2015; 16(1):31-38.
24. Rocha LP, Cezar-Vaz MR, Almeida MCVD, Borges AM, Silva MSD, Sena-Castanheira J. Workloads and occupational accidents in a rural environment. *Texto & contexto enferm.* 2015; 24(2):325-35.
25. Brasil. Ministério do Trabalho e Emprego. Norma Regulamentadora 15 – Atividades e Operações Insalubres. Portaria MTb nº 3.214, de 08 de junho de 1978. Brasília, DF, 1978. Disponível em: <<http://www.mte.gov.br>>. Acesso em: 01 mar. 2017.



Revista UNIANDRAGE

DOI: <http://dx.doi.org/10.18024/1519-5694/revuniandrade.v18n1p1-15>

26.Dias ICL. Prevenção de zoonoses ocupacionais em abatedouros de bovinos. Rev. Vivências. 2012; 8(15):89-98.

6 ARTIGO 4 - ANÁLISE DA ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO E ÍNDICES DE DESEMPENHO DE SISTEMAS DE PRODUÇÃO DE LEITE NO CENTRO OCIDENTAL DO PARANÁ – BRASIL

Autores: Claudilaine Caldas de Oliveira, Antônio Renato Pereira Moro e Leandra Ulbricht.

Analysis of Work Organization and Performance Indices of Milk Production Systems in Central Western Paraná State - Brazil

RESUMO

No âmbito rural, a forma de organização do trabalho vem sendo modificada, em especial, nas pequenas propriedades leiteiras, espaço representado por universos culturais, sociais e econômicos heterogêneos. Nessas realidades, pequenas lacunas ainda não foram reveladas. Por essa razão, o conhecimento dos índices de produtividade é de extrema importância com o fim de realizar um diagnóstico dos principais pontos que poderiam ser melhorados e auxiliar o produtor na sua tomada de decisão. Assim, este estudo tem como objetivo caracterizar e analisar a organização do trabalho em pequenas propriedades rurais familiares de produção leiteira da região Centro Oeste do Paraná. Trata-se de um estudo realizado a partir de abordagens descritivas e quantitativas (Testes de: *Shapiro-Wilk*, *Mann-Whitney* e *Kruskal-Wallis*). Os principais resultados mostram que a área de pastagem apresentou a mediana de 5,95 hectares (ha), com o número de animais variando de 1,20 até 26,60 animais/ha. A Produção Diária de Leite (PDL) nas propriedades leiteiras atingiu a mediana de 160(±90) litros. Foi observada grande oscilação no volume de produção: variou de 100 a 600 litros por dia. Assim, as evidências mostram que as unidades de produção com características semelhantes em relação ao sistema de produção de leite adotado, variam na forma de organização do trabalho e, por isso, apresentaram uma grande variabilidade em relação ao volume de produção. Como considerações finais, sugerem-se melhorias no sistema de produção buscando um maior nível de especialização na produção.

Palavras-chave: Organização do trabalho. Sistema de produção de leite. Pecuária. Produtividade. Jornada de trabalho.

ABSTRACT

In the rural setting, the organization of work has undergone changes especially on small dairy holdings, a space represented by heterogeneous cultural, social, and economic universes. In such scenarios, small gaps are yet to be revealed. Therefore, knowledge of productivity indices is of extreme importance in obtaining a diagnosis of the main points that can be improved and helping the producer in their decision-making. This study was conducted to characterize and analyze the organization of work on small dairy family farms in Central Western Paraná State, Brazil. This investigation was undertaken from descriptive and quantitative approaches (*Shapiro-Wilk*, *Mann-Whitney*, and *Kruskal-Wallis* tests). The main results show that the pasture area was on average 5.95 hectares (ha), with the number of animals ranging from 1.20 to 26.60/ha. The daily milk yield (DMY) on the farms reached a median of 160 (± 90) L. A great fluctuation was observed in production volume, which ranged from 100 to 600 L per day. In this way, the evidence indicates that the production units with similar characteristics in terms of adopted milk production system vary in their form of work organization, thereby presenting great variability in production volume. Improvements are thus suggested in the system so that a higher level of specialization in production can be attained.

Keywords: Work organization. Milk production system. Livestock. Yield. Workload.

INTRODUÇÃO

Mudanças vêm ocorrendo no âmbito rural e, entre elas, está na forma de organização do trabalho. Seus efeitos sobre os trabalhadores e a maneira como reagem a tais alterações não são uniformes (Santos Filho *et al.*, 2012). Nesse sentido, não se pode falar de trabalho rural como uma realidade única, pois ele se expressa de formas diferentes em universos culturais, sociais e econômicos heterogêneos.

Para a atividade com produção de leite, essas mudanças não são diferentes. Ao longo das últimas décadas, o volume de trabalho aumentou e o número de trabalhadores diminuiu nos sistemas de produção, em especial na agricultura familiar (Hostiou *et al.*, 2015; Santos Filho *et al.*, 2012; Hostiu & Dedieu, 2009). Essa escassez de trabalhadores qualificados neste ramo pode ser explicada pela: atividade extremamente

exigente com uma carga de trabalho intensa; trabalho sem descanso semanal (os animais precisam ser ordenhados diariamente); presença de queixas relativas à baixa remuneração do setor e à falta de tempo para um adequado convívio familiar e social (Oliveira *et al.*, 2016a; Santos Filho *et al.*, 2012).

Mesmo com as dificuldades enfrentadas pelos produtores de leite, a atividade leiteira é exercida em todas as regiões do Brasil e está presente em aproximadamente 1,8 bilhões de propriedades rurais. Destas, 80% são unidades familiares de produção (Ferrazza *et al.*, 2015). Apesar do grande número de propriedades rurais envolvidas com a atividade, o Brasil não se inclui na lista dos países que produzem leite com elevada produtividade (Nascimento *et al.*, 2012).

A baixa produtividade pode ser explicada pela característica da estrutura de produção, em sua maior parte formada por pequenos produtores que utilizam fundamentalmente terra e trabalho (Nascimento *et al.*, 2012). Assim, o conhecimento da organização do trabalho das propriedades rurais leiteiras se torna fundamental para caracterizar e analisar os Sistemas de Produção de Leite (SPL) da região estudada a fim de realizar um diagnóstico dos principais pontos que poderiam ser melhorados.

Nesse contexto, o objetivo principal deste estudo é caracterizar e analisar a organização do trabalho em propriedades rurais com SPL da agricultura familiar do Centro Oeste do Paraná. Além dele, pretende-se calcular os índices de produtividade.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado em 14 propriedades rurais leiteiras em Araruna e Campo Mourão que desenvolvem o Sistema de Produção de Leite (SPL) em regime de agricultura familiar localizadas na região Centro Oeste do Paraná.

Foi realizada uma análise descritiva das propriedades rurais cujos critérios de inclusão foram: a) possuir cadastro no Instituto Paranaense de Assistência Técnica e Extensão Rural (EMATER); b) a produção principal ser o leite de origem bovina (com volume de produção igual ou superior a 100 litros diários). Assim, foram identificadas sete propriedades rurais em cada um dos municípios nas quais a força de trabalho totalizou 27 pessoas (produtores de leite e integrantes da família).

Para a caracterização dos SPL, a coleta de dados foi realizada em duas etapas. Na primeira foram realizadas as visitas iniciais às

propriedades para entrevistas com todos os integrantes da família que trabalhavam com a atividade de leite (manejo e ordenha). Nesta entrevista estruturada foram coletadas informações a respeito dos trabalhadores (idade, gênero, escolaridade, tempo na ocupação e idade com que começou a trabalhar como ordenhador) e características das propriedades (sistema de produção adotado, tamanho da propriedade e do rebanho, número de animais ordenhados, volume de produção, número de ordenhas realizadas por dia), entre outras. Na segunda etapa foram realizadas visitas *in loco* e o acompanhamento do trabalho com a finalidade de se conhecer e entender a forma de organização do trabalho.

Para a análise de dados foram aplicados índices de desempenho propostos por Ferrazza *et al.* (2015): 1) produção diária de leite (l - litros/dia); 2) área ocupada com a atividade leiteira (ha - hectare); 3) quantidade de vacas em lactação (cab - cabeças); 4) produtividade por vaca em lactação (l/ano) = produção diária de leite/quantidade de vacas em lactação; 5) vacas em lactação por dia/homem (cab/dh - dia homem); produtividade da terra (l/ha/ano) = produção anual de leite/área ocupada com a atividade leiteira, entre outros.

Para a análise estatística foram utilizados testes não-paramétricos, uma vez que as variáveis analisadas não apresentaram distribuição normal (Siegel & Castellllan, 2006). A normalidade dos dados foi testada pelo Teste de *Shapiro-Wilk* (SW) que foram apresentados de forma descritiva medidas de posição (mediana) e dispersão (máximo e mínimo; intervalo interquartil).

Para relacionar a produtividade (PDL = Produção diária de leite/litros) e a jornada de trabalho (TTS = Tempo de trabalho semanal/horas) com as outras variáveis escalares da base de dados, utilizou-se o Coeficiente de Correlação de *Spearman* ($\rho = \rho$). Para relacionar a produtividade e a jornada de trabalho com as variáveis nominais de interesse, foi utilizado o Teste *Mann-Whitney* (MW) e o Teste *Kruskal-Wallis* (KW) a fim de verificar diferenças entre grupos (Siegel & Castellllan, 2006). Para a análise dos resultados, considerou-se um nível de significância de 5% (p-valor < 0,05).

Todas as análises estatísticas adotadas foram realizadas com o auxílio do pacote estatístico do *software Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS), versão 17.0 (SPSS Inc. Released 2008. SPSS Statistics for Windows, Version 17.0. Chicago: SPSS Inc).

RESULTADOS

Foram analisadas 14 propriedades rurais leiteiras e 27 trabalhadores (produtores e membros da família que trabalhavam com a produção de leite).

Quanto à caracterização dos trabalhadores, a maioria é do gênero masculino, compreendendo 66,7% (18) dos ordenhadores e 33,3% (nove) do gênero feminino. A idade média dos entrevistados foi de aproximadamente 46 anos (com amplitude de 19 a 72 anos). Quanto ao grau de escolaridade, este era baixo, sendo que 44,45% dos ordenhadores cursaram apenas o ensino fundamental incompleto. A maior parte dos ordenhadores era experiente na atividade (mediana de 10 anos) e começou bastante jovem (mediana de 13 anos). Doze (12) produtores eram donos das terras (85,7%) na maior parte das propriedades e somente em duas (14,35%), a produção ocorria como parceiro e/ou arrendatário.

Em relação às propriedades, elas podem ser caracterizadas como pequenas (mediana de 17,00 ha); com área de pastagem de 5,95 ha (mediana) para uma produção mínima e máxima de 1,20 animal/ha e 26,60 animais/ha, respectivamente. A renda proveniente com a produção de leite representava 90% da renda total da propriedade em sete SPL (Tabela 1).

A Produção Diária de Leite (PDL) nas propriedades leiteiras atingiu a mediana de 160,00 litros ($\pm 90,00$). Foi observada grande oscilação no volume de produção que variou de 100 a 600 litros por dia (Tabela 1).

Tabela 1 - Apresentação dos dados referentes às propriedades rurais leiteiras (n = 14).

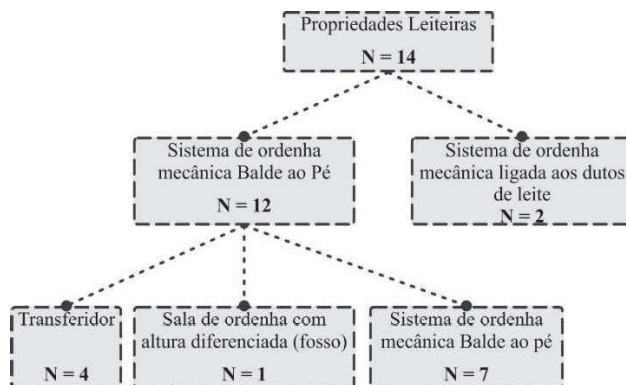
VARIÁVEIS	Unidade	Mínimo	Máximo	Mediana	IQR
TPL	hectare (ha)	6,00	70,00	17,00	8,00
AP	hectare (ha)	1,20	26,60	5,95	4,80
Rebanho	cabeça (cab)	15,00	78,00	32,00	19,00
VO	cabeça (cab)	8,00	27,00	15,50	6,00
PDL	l – litros/dia	100,00	600,00	160,00	90,00
PDL/VO	litros/dia/cab	7,00	22,00	11,00	5,00
VPA	litros/ano	33.000,00	198.000,00	52.800,00	29.700,00
VPA/VO	litros/ano/cab	2.200,00	7.333,00	3.601,50	1.733,00
JTD	horas (h)	7,00	12,57	10,71	2,93
AP/animal	hectare/cabeça	0,02	0,40	0,23	0,22
AP/ordenhador	hectare/homem	0,04	2,22	0,50	0,26
Vacas/ordenhador	cab/homem	4,00	10,00	8,50	3,00
VPA/AP	litros/ano/ha	1.240,60	16.5000,00	7.094,50	8.250,00
VPA/TPL	litros/ano/ha	471,40	16.500,00	3.659,95	2.764,50
Idade do ordenhador	anos	30,00	58,00	46,00	14,00
TTS	horas	49,00	88,00	75,00	20,50

IQR = Intervalo ou variação Interquartil (do inglês, significa Interquartile Range); TPL = Tamanho da Propriedade Leiteira; AP = Área de Pastagem; VO = Quantidade de Vacas Ordenhadas; PDL = Produção Diária de Leite; PDL/VO = Produção Diária de Leite em relação a vacas ordenhadas; VPA = Volume de Produção Anual; VPA/VO = Volume de Produção em relação a vacas ordenhadas; JTD = Jornada de Trabalho Diária; AP = Área de Pastagem em relação ao Rebanho; TTS = Tempo de trabalho semanal.

Os dados apresentados na Tabela 1 mostram uma grande variabilidade entre as propriedades rurais estudadas.

Com relação ao SPL, a ordenha mecânica era utilizada em todas as propriedades. Porém, esta era diferenciada em sistemas (balde ao pé e ligada aos dutos de leite), conforme apresentado na Figura 1. A ordenha mecânica com balde ao pé (adotada em 12 propriedades) pode ainda ser subdividida em: balde ao pé simples; com transferidor (para o tanque de resfriamento); e com piso de altura diferenciada (fosso). Na ordenha mecânica ligada aos dutos de leite, a estrutura da sala de ordenha era do tipo “espinha de peixe” com fosso.

Figura 1. Distribuição dos sistemas de ordenha das propriedades leiteiras pesquisadas.



Comparando os sistemas de ordenha, tiveram maior Produção Diária de Leite (PDL) as propriedades que utilizavam a ordenha mecânica balde ao pé com transferidor ou ligada aos dutos de leite (200 litros/dia), conforme apresentado na Tabela 2. Nos sistemas, a mediana dos animais ordenhados foi de 18 animais com ordenha mecânica balde ao pé com transferidor ou ligado aos dutos de leite e 12 com a ordenha mecânica balde ao pé.

No que se refere à jornada de trabalho, a mediana do Tempo de Trabalho Semanal (TTS) é de 75,00 horas/semana (variando de 49 a 88 horas/semana) (Tabela I), muito superior à jornada típica do trabalhador urbano (44 horas/semana). Essa alta carga de trabalho, aliada a ausência de uma folga semanal, gera muitas queixas por parte dos ordenhadores.

Tabela 2 - Distribuição dos tipos de ordenha mecânica pelas variáveis PDL e TTS das propriedades leiteiras com SPL (n = 14).

Variáveis	Tipo de Ordenha Mecânica	Nº Amostra	Mediana	IQR
	Balde ao pé	8	130,00	70,00
PDL (litros/dia)	Balde ao pé com transferidor ou canalizada com dutos de leite	6	200,00	100,00
	Balde ao pé	8	76,00	19,50
TTS (horas)	Balde ao pé com transferidor ou canalizada com dutos de leite	6	67,50	22,50

IQR = Intervalo ou variação Interquartil (*Interquartile Range*); PDL = Produção Diária de Leite (litros/dia); TTS = Tempo de Trabalho Semanal (horas).

Considerando o Tempo de Trabalho Semanal em horas para cada tipo de ordenha, os ordenhadores gastavam mais tempo com a ordenha balde ao pé (76 horas/semana), o que se justifica pelo fato de haver uma subtarefa adicional nesse sistema de produção (o transporte do balde com o leite para o seu armazenamento no tanque resfriador). Assim, um dos importantes aspectos da ordenha mecânica com transferidor ou dutos de leite, além da rapidez da ordenha, é a diminuição da carga de trabalho relativa ao carregamento de peso para os ordenhadores.

Quanto às características das propriedades leiteiras e ordenhadores por subregião (Campo Mourão e Araruna), pode-se perceber (Tabela 3) que as variáveis jornada de trabalho (diária e semanal) e tamanho da propriedade leiteira foram diferentes entre as subregiões.

As variáveis jornada de trabalho diária (JTD) e, conseqüentemente, o tempo de trabalho semanal (TTS) foram maiores em Araruna do que em Campo Mourão ($p = 0,025$), apesar das propriedades rurais leiteiras de Campo Mourão serem maiores do que em Araruna ($p = 0,032$). Este resultado talvez se justifique pelo tipo de ordenha adotado ser com balde ao pé (85,70%) em Araruna. Conforme já foi descrito, este tipo de ordenha exige subtarefas adicionais comparadas com as demais.

Tabela 3 - Apresentação dos dados referentes às propriedades rurais leiteiras por subregião (Campo Mourão n= 7 e Araruna n = 7).

Variável	Localidade	Unidade	Mínimo	Máximo	Mediana	IQR	MW (p-valor)
Vacas/ordenhador	CM	cabeça/homem	4,00	9,00	9,00	3,00	1,000
AP/ordenhador	A	hectare/homem	0,04	0,61	0,67	0,32	1,06
AP/animal	CM	hectare/cabeça (cab)	0,02	0,33	0,39	0,23	0,138
AP	A	hectare (ha)	0,05	0,19	0,23	0,13	0,358
JTD	CM	horas (h)	1,20	9,70	12,00	7,10	0,025
Idade do ordenhador	A	anos	2,40	5,90	7,30	4,90	0,298
VPD/VO	CM	litros/dia/cab	7,00	8,57	10,71	3,71	0,389
VO	A	cabeça (cab)	8,57	11,00	12,43	1,72	0,316
VPA/AP	CM	litros/ano/ha	37,00	46,00	51,00	8,00	0,212
VPA/TPL	A	litros/ano/ha	30,00	42,00	51,00	18,00	0,689
PDL	CM	litros/dia	7,00	11,00	18,00	10,00	0,032
TPL	A	hectare (ha)	9,00	11,00	13,00	3,00	0,802
Rebanho	CM	cabeça (cab)	8,00	18,00	18,00	6,00	0,025
TTS	A	horas (h)	8,00	14,00	17,00	7,00	0,689
VPA	CM	litros/ano	1,240,60	5,500,00	16,836,70	13,536,70	0,032
VPA/VO	A	litros/ano/cab	6,097,80	9,508,50	13,750,00	7,150,00	0,802
	CM	litros/ano/ha	471,40	2,605,30	3,882,40	2,751,00	0,212
	A	litros/ano/ha	1,650,00	4,125,00	5,783,50	3,507,60	0,689
	A	litros/dia	2,655,20	4,675,00	5,544,00	2,544,00	0,032
	CM	litros/dia	100,00	150,00	250,00	140,00	0,689
	A	hectare (ha)	100,00	170,00	180,00	80,00	0,032
	CM	cabeça (cab)	12,00	19,00	35,00	18,00	0,802
	A	horas (h)	6,00	12,00	17,00	7,30	0,025
	CM	litros/ano	15,00	31,00	70,00	45,00	0,689
	A	litros/ano	18,00	33,00	44,00	23,00	0,971
	CM	litros/ano/cab	49,00	60,00	75,00	26,00	
	A	litros/ano/cab	60,00	77,00	87,00	12,00	
	CM	litros/ano	33,000,00	49,500,00	82,500,00	46,200,00	
	A	litros/ano	33,000,00	56,100,00	59,400,00	26,400,00	
	CM	litros/ano/cab	2,200,00	3,667,00	5,893,00	3,143,00	
	A	litros/ano/cab	2,805,00	3,536,00	4,125,00	825,00	

Nota: MW refere-se ao p-valor do Teste Mann-Whitney obtido a partir de Simulação de Monte Carlo com uma amostra igual a 10.000.

IQR = Intervalo ou variação Interquartil (do inglês, significa Interquartile Range); CM = Campo Mourão; A = Araruna; TPL = Tamanho da Propriedade Leiteira; AP = Área de Pastagem; VO = Quantidade de Vacas Ordenhadas; PDL = Produção Diária de Leite; PDL/VO = Produção Diária de Leite em relação a vacas ordenhadas; VPA = Volume de Produção Anual; VPA/VO = Volume de Produção em relação a vacas ordenhadas; JTD = Jornada de Trabalho Diária; AP = Área de Pastagem em relação ao Rebanho; TTS = Tempo de trabalho semanal.

Quanto à produtividade, dividiu-se a produção diária de leite (PDL) pelo número de vacas ordenhadas em dois grupos, o que se deu pela mediana de produção das propriedades leiteiras: 11 litros/dia/animal. Dessa forma, foram classificadas como propriedades com produção diária igual e/ou superior e inferior a 11 litros/dia/animal (Tabela 4).

Tabela 4 - Apresentação das variáveis estratificadas pela PDL (n = 14).

Variável	Unidade	PDL \geq 11 litros/dia	Mínimo	Máximo	Mediana	IQR	MW (p-valor)
Vacas/ordenhador	cabeça/homem	Não	6,00	10,00	9,00	1,00	0,058
		Sim	4,00	9,00	7,00	2,50	
AP/ordenhador	hectare/homem	Não	0,46	2,22	0,54	0,17	0,091
		Sim	0,04	0,67	0,35	0,22	
AP/animal	hectare/homem	Não	0,19	0,39	0,29	0,15	0,176
		Sim	0,02	0,40	0,16	0,23	
AP	hectare (ha)	Não	5,00	26,60	9,70	2,80	0,033
		Sim	1,20	12,00	4,90	3,60	
JTD	horas (h)	Não	8,57	11,50	8,86	2,43	0,819
		Sim	7,00	12,57	10,71	3,71	
Idade do ordenhador	anos	Não	30,00	58,00	47,00	6,00	0,769
		Sim	33,00	51,00	46,00	14,00	
VPD/VO	litros/dia/cab	Não	7,00	10,00	8,00	1,00	0,001
		Sim	11,00	22,00	13,00	3,00	
VO	cabeça (cab)	Não	10,00	20,00	18,00	6,00	0,539
		Sim	8,00	27,00	14,00	5,00	
VPA/AP	litros/ano/ha	Não	1.240,60	6.600,00	5.103,10	2.797,80	0,003

VPA/TPL	litros/ano/ha	Sim	5.500,00	165.000,00	11.000,00	9.428,50
		Não	471,40	5.783,50	1.650,00	1.473,90
		Sim	1.910,50	16.500,00	3.882,40	1.237,50
		Sim	2.655,20	18.480,00	5.250,00	4.753,60
PDL	litros/dia	Não	100,00	170,00	120,00	50,00
		Sim	100,00	600,00	180,00	50,00
TPL	hectare (ha)	Não	9,70	70,00	20,00	16,00
		Sim	6,00	24,00	14,50	5,00
Rebanho	cabeça (cab)	Não	25,00	70,00	40,00	15,00
		Sim	15,00	78,00	31,00	23,00
TTS	horas (h)	Não	60,00	80,50	62,00	17,00
		Sim	49,00	88,00	75,00	26,00
VPA	litros/ano	Não	33.000,00	56.100,00	39.600,00	16.500,00
		Sim	33.000,00	198.000,00	59.400,00	16.500,00
VPA/VO	litros/ano/cab	Não	2.200,00	3.300,00	2.750,00	55,00
		Sim	3.494,00	7.333,00	4.125,00	1.008,00
						0,001

Nota: MW refere-se ao p-valor do Teste Mann-Whitney obtido a partir de Simulação de Monte Carlo (amostra igual a 10.000).

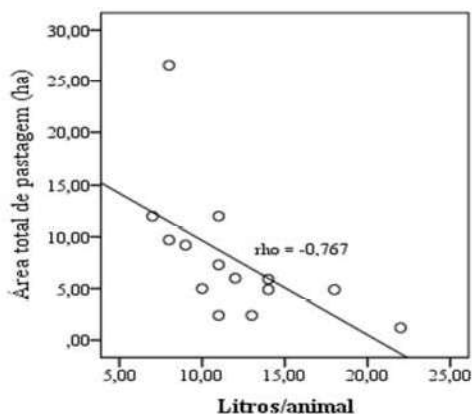
TPL = Tamanho da Propriedade Leiteira; AP = Área de Pastagem; VO = Quantidade de Vacas Ordenhadas; PDL = Produção Diária de Leite; PDL/VO = Produção Diária de Leite em relação a vacas ordenhadas; VPA = Volume de Produção Anual; VPA/VO = Volume de Produção em relação a vacas ordenhadas; JTD = Jornada de Trabalho Diária; AP = Área de Pastagem em relação ao Rebanho; TTS = Tempo de trabalho semanal.

Pela Tabela 4, verifica-se que as propriedades classificadas com PDL (≥ 11 litros/dia), além de terem maior produtividade litros/animal ($p = 0,001$), possuem: menor área total de pastagem ($p = 0,03$) e maior produção ano/área de pastagem ($p = 0,003$). Nesta região, as propriedades leiteiras menores, por não terem terra suficiente para investir em uma cultura, como por exemplo produção de grãos, acabaram por se especializar na atividade leiteira. Ou seja, buscam um melhor aproveitamento dos recursos e fatores produtivos. Elas investem em fertilidade do solo, irrigação, produção de silagem, melhor utilização da ração como complemento alimentar para o rebanho em lactação e fazem suplementação mineral. Além disso, destacam-se pela preocupação com o bem-estar animal, a saúde do rebanho e a aquisição de vacas especializadas.

As variáveis produtividade (PDL litros/animal) e jornada de trabalho (tempo de trabalho semanal), na sua forma escalar, foram correlacionadas com todas as outras variáveis escalares da base de dados por meio da análise de correlação *Spearman*. A seguir descrevem-se as correlações encontradas.

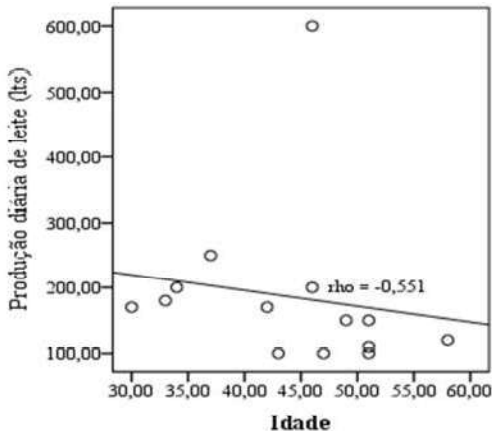
a) Existe uma correlação negativa ($\rho = -0,767$; $p = 0,001$) entre área total de pastagem e a produtividade mensurada em litros/animal. Ou seja, quanto maior a área de pastagem menor a produção por animal (Figura 2).

Figura 2. Correlações entre a Área total de pastagem com litros/animal dos SPL amostrados.



b) PDL é inversamente relacionada com as idades dos ordenhadores ($\rho = -0,551$; $p = 0,041$), indicando que: em propriedades leiteiras com ordenhadores mais jovens a produção diária de leite é maior (Figura 3).

Figura 3. Correlação entre a PDL com a idade dos ordenhadores dos SPL amostrados.



Os resultados da correlação entre a área total de pastagem com litros/animal dos SPL (Figura 2), nos levaram a investigar a área total de pastagem em relação à quantidade de vacas ordenhadas das propriedades leiteiras (Tabela 5). Assim, nas propriedades com AP menores, o rebanho de VO são maiores. Por terem mais animais, consequentemente a PDL também será maior. Isso pode indicar que em propriedades leiteiras com maior área de pastagem, o pasto é de baixa qualidade nutricional ou que os fatores genéticos são determinantes. Contudo, nestas propriedades não se identificou a relação entre a produtividade e a raça dominante.

Tabela 5 - Perfil de distribuição das propriedades leiteiras relacionadas com densidade animal por AP (n = 14).

Propriedade Leiteira	VO (cabeça)	PDL/VO (litros/dia/cabeça)	AP/VO (hectare/cabeça)
H	27	22,22	0,04
N	17	10,59	0,14
E	08	12,50	0,30
D	14	17,86	0,35
I	17	11,76	0,35
M	20	8,50	0,46
L	12	14,17	0,49
J	10	10,00	0,50
G	14	10,71	0,52
A	18	8,33	0,54
B	08	13,75	0,61
C	18	11,11	0,67
O	18	6,67	0,67
F	12	8,33	2,22

PDL = Produção Diária de Leite; VO = Quantidade de Vacas Ordenhadas; AP = Área de Pastagem em relação ao Rebanho; VO = Quantidade de Vacas Ordenhadas; PDL/VO = Produção Diária de Leite em relação a vacas ordenhadas.

O índice que chama a atenção é a quantidade de vacas em lactação, ou seja, VO por hectare. A propriedade H que representa a maior densidade (0,04 hectare/animal ordenhado) possuía 27 vacas em lactação, com a produção diária por animal de 22,22 litros. Essa propriedade é especializada e desenvolve apenas a atividade de exploração leiteira.

Já a propriedade F que possui a menor densidade (2,22 hectares/animal ordenhado), possuía 12 VO, com a produção diária por animal de 8,33 litros. Essa propriedade realiza o plantio de grãos, por ter uma área total maior. Assim, a atividade de produção leiteira é realizada para complementar a renda, utilizando somente pastagem como alimento para o rebanho.

Em relação à Figura 3, verificou-se que nas faixas etárias dos ordenhadores entre 20-29 e 30-39 anos, representando oito propriedades leiteiras, existe uma quantidade maior de animais ordenhados, com mediana de 63 e 72 vacas em lactação, respectivamente (Tabela 6). Por isso, a produção diária de leite é maior.

Tabela 6 - Produtividade das propriedades leiteiras (n = 14) relacionadas com a faixa etária dos ordenhadores (n = 27).

Classe de faixa etária dos ordenhadores (anos)	VO (cabeça)	PDL (litros/dia)	Quantidade de Propriedades Leiteiras	VO em relação a quantidade de Propriedades Leiteiras (cabeça)
00-19	20	170	1	20
20-29	63	950	3	18
30-39	72	900	5	14
40-49	50	480	4	12
Acima de 50	08	100	1	8

VO = Quantidade de Vacas Ordenhadas; PDL = Produção Diária de Leite.

DISCUSSÃO

Analisando os dados das propriedades rurais leiteiras localizadas na região Centro Oeste do Paraná em regime de agricultura familiar, observou-se que as unidades de produção apresentam características semelhantes em relação ao sistema de produção de leite adotado, variando a forma de organização do trabalho. Essas duas variáveis permitem identificar e conhecer as dificuldades enfrentadas pelos pequenos produtores para melhorar o seu desempenho, à medida que buscam aumentar a produtividade de seus empreendimentos. Para Bazotti, Nazareno e Sugamoto (2012), a atividade leiteira é empreendida, sobretudo, em propriedades familiares assentadas em pequenas unidades produtivas e é responsável por uma alta absorção de mão de obra rural (Silva; Tsukamoto, 2001).

Nesta pesquisa, a mão de obra familiar segue o padrão retratado nas pesquisas realizadas pelo Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social em 2009. Os dados obtidos revelam que o trabalho é realizado com trabalhadores de baixa escolaridade e, de acordo com Abrahão, Tereso e Gemma (2015), com poucos recursos financeiros, uma realidade que dificilmente poderá ser modificada sem que políticas específicas e focalizadas sejam implementadas (IPARDES, 2009).

A baixa escolaridade pode representar um dos fatores limitantes do aumento da produtividade. A maioria dos produtores possui apenas o ensino fundamental incompleto, reproduzindo o padrão de escolaridade da população rural do Estado, revelando que o nível de desenvolvimento do setor leiteiro no Paraná ainda é muito desigual (IPARDES, 2009). Características como idade, grau de escolaridade dos trabalhadores, tempo inserido na atividade leiteira e resistência à inovação, apontadas nos estudos de Parré *et al.* (2005), são evidenciadas como fatores que incapacitam o produtor a se adequar à dinâmica do sistema agroindustrial

do leite. Além disso, foi observado que a baixa escolaridade por parte dos produtores restringiu a adoção de tecnologias, fator este que pode limitar a produtividade. Bezerra *et al.* (2014) caracterizaram propriedades agrícolas e descreveram que pecuaristas com baixo nível de escolaridade tinham maior dificuldade com o manejo de novas técnicas e tecnologias que poderiam ser um fator positivo para uma melhor produtividade.

A produção diária de leite, outra variável analisada, permitiu observar que nas propriedades leiteiras ocorreu uma grande variabilidade em relação ao volume de produção. A mediana de produtividade da região atingiu 11/litros/dia/animal. Uma importante constatação associada à produtividade média diária das vacas é que esse volume foi compatível com a média nacional (10,9 litros), de acordo com o IPARDES (2009). Porém, existe importante diferenciação conforme o porte dos produtores, variando de 8,33 litros/vaca/dia, para propriedade H que representa a maior densidade (0,04 hectare/animal ordenhado), a 22,2 litros/vaca/dia, para propriedade F que possui a menor densidade (2,22 hectares/animal ordenhado).

De acordo com a Fundação Banco do Brasil (2010), o baixo volume de produção diária se deve à baixa tecnologia no processo produtivo. Os índices de produtividade dessas propriedades revelam que a produção de leite é uma atividade de grande importância econômica e social para os produtores. A sobrevivência da atividade no cenário produtivo da agricultura familiar pode ser animadora, tendo em vista que para melhorar os índices de desempenho nas propriedades o ideal seria incrementar o sistema de produção, aliando a uma estratégia de melhorar o nível de especialização na produção. Nos casos analisados, o ideal seria produzir mais, no mesmo espaço e com a mesma quantia de animais. Certamente, a combinação desses fatores poderia elevar a produtividade dessas propriedades.

O tipo de sistema de ordenha adotado influenciou na produtividade, uma vez que as propriedades com transferidor ou com sistema de ordenha mecânica ligada aos dutos de leite obtiveram um maior volume de produção e uma menor jornada de trabalho, quando comparadas com propriedades que utilizam sistemas de ordenhas mecânicas do tipo balde ao pé. Nesse contexto, a produtividade foi influenciada pelas características peculiares da atividade leiteira, como descrevem Sraïri *et al* (2013): quanto menor for a propriedade, menos tecnologia será utilizada na produção e maiores serão as jornadas de trabalho. A alta jornada de trabalho acaba por influenciar na organização do trabalho, principalmente em termos de planejamento, impactando a produtividade (Hostiou *et al.*, 2015).

Apesar dos avanços tecnológicos na agricultura que viabilizam a pecuária leiteira, as restrições de tamanho de terra limitam as ações dos produtores. Áreas pequenas podem, por exemplo, impedir alcance de escala ou direcionar a determinados sistemas de produção (Parré *et al.*, 2015). Isso poderia comprometer a eficiência produtiva por falta de área para pastagens e restrições para captação de crédito. No entanto, neste estudo verificou-se uma correlação negativa entre área total de pastagem e a produtividade mensurada em litros/animal. Na região estudada, as propriedades com menor área de pastagem realizavam a complementação alimentar do rebanho, principalmente dos animais em lactação, por outros volumosos e ração, tornando a produtividade de leite mais eficiente. Também foi observado que a produtividade estava relacionada com a faixa etária dos ordenhadores, uma vez que a produção diária de leite foi maior em propriedades com ordenhadores mais jovens. Pesquisas realizadas no estado de Rio de Janeiro revelaram que produtores, mesmo com pequena área de terra, alcançaram um volume de produção de leite com qualidade após aderir complementação alimentar do rebanho. Além disso, destacam que a capacitação técnica e a orientação influenciam no desenvolvimento de propriedades leiteiras familiares (Vischi Filho, 2010).

Destaca-se, neste estudo, que as propriedades rurais leiteiras em Araruna e Campo Mourão necessitam adotar ações para aumentar a produtividade. Os índices de desempenho de SPL apresentados revelam a necessidade de incorporar técnicas que permitam o aumento de produção. Com o auxílio de um profissional qualificado para prestar assistência técnica e extensão rural, os resultados podem ser melhorados. Nesse contexto, para melhorar o seu desempenho se faz urgente possibilitar embasamento para a elaboração de um planejamento, estabelecimento de metas, avaliação dos resultados e tomada de decisões estratégicas (Nara *et al.*, 2016; Ferrazza *et al.*, 2015).

CONCLUSÃO

As unidades de produção das propriedades rurais leiteiras em Araruna e Campo Mourão apresentam características semelhantes em relação ao sistema de produção de leite adotado, variando a forma de organização do trabalho.

Em relação aos indicadores de desempenho técnico, verificou-se entre os produtores uma diversidade no número de vacas por hectare, na proporção de vacas em lactação, na produção de leite diária por vaca e na produção de leite por hectare. Ocorreu uma grande variabilidade na produção diária de leite em relação ao volume de produção.

Em geral, as propriedades dispõem de uma pequena extensão de terra e utilizam um sistema de produção cuja tecnologia pode ser considerada ineficiente. Nesses casos, as possibilidades de aumento de produtividade são limitadas. Os índices de desempenho (produção diária de leite (l - litros/dia); área ocupada com a atividade leiteira (ha - hectare); quantidade de vacas em lactação (cab – cabeças); produtividade por vaca em lactação (l/ano) = produção diária de leite/quantidade de vacas em lactação; vacas em lactação por dia/homem (cab/dh – dia homem); produtividade da terra (l/ha/ano) = produção anual de leite/área ocupada com a atividade leiteira) revelaram muitos fatores, envolvendo a atividade, que estão relacionados com a produtividade.

Na atividade leiteira, a adoção de inovações tecnológicas tornou-se imprescindível para assegurar uma maior eficiência e a permanência do produtor de leite na atividade.

REFERÊNCIAS

- Abrahão, R. F., Tereso, M. J. A., Gemma, S. F. B. A Análise Ergonômica do Trabalho (AET) aplicada ao trabalho na agricultura: experiências e reflexões. *Revista Brasileira de Saúde Ocupacional*, São Paulo, v. 40, n. 131, p. 88-97, 2015.
- Bazotti, A.; Nazareno, L. R.; Sugamoto, M. Caracterização socioeconômica e técnica da atividade leiteira do Paraná. *Revista Paranaense de Desenvolvimento*, Curitiba, n. 123, p. 213-234, 2012.
- Bezerra, L. R.; Ferreira R. R.; Martins, I. S. Avaliação tecnológica de sistemas de produção de leite bovino. *Revista de Extensão e Estudos Rurais*, Viçosa-MG, V. 3, N. 1, P. 191-211, 2014.
- Brasil. Lei 4504/64, de 30 de novembro de 1964. Dispõe sobre o Estatuto da Terra e dá outras providências. *Diário Oficial da União*, Brasília – DF, 30 nov. 1964. Suplemento.
- Camargo, A. C., Haddade, I. Viabilização da produção de leite em pequenas propriedades. In: XXIV Congresso Brasileiro de Zootecnia. Universidade Federal do Espírito Santo. Vitória – ES, 2014.
- Faria, V. P. Fundamentos da produção econômica de leite: depoimento [10 de junho de 2009]. São Carlos. Curso sobre manejo do rebanho: Projeto Balde Cheio - Embrapa Pecuária Sudeste. 2009.
- Ferrazza, R. A.; Lopes, M. A.; Bruhn, F. R. P.; Moraes, F. (2015). Índices de desempenho zootécnico e econômico de sistemas de produção de leite com diferentes tipos de mão de obra. *Ciência Animal Brasileira*, 16(2), 193-204.

- Fundação Banco Do Brasil – FBB. Desenvolvimento Regional Sustentável: Bovinocultura de Leite. Brasília: Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura – IICA, 2010.
- Hostiou, N., Cialdella, N., Vazquez, V., Müller, A.G., and Le Gal, P-Y., 2015. Work organization on smallholder dairy farms: a process unique to each farm. *Tropical Animal Health and Production* 47, 1271-1278.
- Hostiou, Nathalie, and Benoit Dedieu. Diversity of forage system work and adoption of intensive techniques in dairy cattle farms of Amazonia. *Agronomy for Sustainable Development* 29, 4 (2009): 535-544.
- Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social – IPARDES. Instituto Paranaense de Assistência Técnica e Extensão Rural – EMATER. Caracterização socioeconômica da atividade leiteira no Paraná: sumário executivo. Curitiba: IPARDES, 2009. Disponível em: <http://www.ipardes.gov.br/biblioteca/docs/sumario_executivo_atividade_leiteira_parana.pdf>. Acesso em: 24 ago. 2017.
- Martel, G., Dourmad, J.H., Dedieu, B., 2008. Do labour productivity and preferences about work load distribution affect reproduction management and performance in pig farms? *Livestock Science*, 116, 96-107.
- Nara, E. O. B., Guerra, T., Xavier, M. B., Kipper, L. M., Benitez, L. B., & Moraes, J. (2016). Analysis of milk production at the Taquari Valley, Rio Grande do Sul, Brazil. *Archivos de Zootecnia*, 65(252).
- Nascimento, A. C. C., Lima, J. E., Braga, M. J., Nascimento, M., & Gomes, A. P. (2012). Eficiência técnica da atividade leiteira em Minas Gerais: uma aplicação de regressão quantílica. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 41(3), 783-89.
- Oliveira, C. C.; Moro, A. R. P.; Ulbricht, L. Identificação dos Itens de Demanda Ergonômica em Propriedades Rurais Leiteiras. In: VI Congresso Brasileiro de Engenharia de Produção (CONBREPRO). Anais CONBREPRO 2016a - Engenharia de Desenvolvimento de Produto. Ponta Grossa/PR: Universidade Tecnológica Federal do Paraná - Campus de Ponta Grossa, 2016.
- Oliveira, C. C.; Xavier, A. A. P.; Ulbricht, L.; Moro, A. R. P.; Belinelli, M. M. Health in rural environment: an evaluation of postural workers in milking. In: International Symposium on Work in agriculture, 2016b, Maringá - PR. International Symposium on Work in agriculture. Maringá - PR: Universidade Estadual de Maringá - UEM, 2016.

- Parré, J. L., Bánkuti, S. M. S., & Zanmaria, N. A. (2015). Perfil socioeconômico de produtores de leite da região sudoeste do paraná: um estudo a partir de diferentes níveis de produtividade. *Revista de Economia e Agronegócio-REA*, 9(2).
- Santos Filho, J. C.; Hostiou, N.; Damasceno, J. C. Dedieu, B. Room for manoeuvre in time of the workforce in dairy production systems. *Revista Brasileira de Zootecnia / Brazilian Journal of Animal Science*, v. 41, p. 2454-2457, 2012.
- Siegel, S., Castelllan, J. (2006). *Estatística não-paramétrica para ciências do comportamento* (2nd ed.). Porto Alegre: Artmed.
- Silva, J. A., Tsukamoto, R. Y. A moderniza o da pecuária leiteira e a exclusão do pequeno produtor. *Geografia, Londrina*, v. 10, n. 2, p. 147-162, 2001.
- Sra ri, M. T., Bahri, S., Kuper, M. Le travail et sa contribution aux stratégies d'adaptation de petites exploitations agricoles familiales mixtes d'élevage bovin/polyculture au Maroc. *Biotechnologie, Agronomie, Société et Environnement*, v. 17, p. 463-74, 2013.
- Ulbricht, L; Romaneli, E. F. R.; Stadnik, A. M. W; Maldaner, M.; Neves, E. B. Prevalence of Work-related Musculoskeletal Disorders (WMSD) Symptoms among Milkers in the State of Paraná, Brazil. In: Pedro M. Arezes et al. (Org.). *Occupational Safety and Hygiene II*. 1ed.London: CRC Press? Taylor & Francis Group, 2014, v. 1, p. 57-61.
- Vischi Filho, O.J. Fazenda – muito leite me pequena  rea. *Revista Balde Branco*, 2010. Disponível em:
< <http://www.baldebranco.com.br/materia2.htm>>. Acesso em 28 ag. 2017.

7 ARTIGO 5 - IDENTIFICAÇÃO DOS ITENS DE DEMANDA ERGONÔMICA EM PROPRIEDADES RURAIS LEITEIRAS

Autores: Claudilaine Caldas de Oliveira, Antônio Renato Pereira Moro e Leandra Ulbricht.

Publicação: Anais - In: VI Congresso Brasileiro de Engenharia de Produção - CONBREPRO 2016

Identificação dos Itens de Demanda Ergonômica em Propriedades Rurais Leiteiras

Claudilaine Caldas de Oliveira (Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC) claudilainecaldas@gmail.com

Antônio Renato Pereira Moro (Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC) renato.moro@ufsc.br

Leandra Ulbricht (Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR) prof.leandra@gmail.com

Resumo

Esta pesquisa visa discutir os problemas e dificuldades enfrentadas pelos produtores de leite da agricultura familiar com o objetivo de realizar um diagnóstico das propriedades leiteiras com base na identificação dos Itens de Demandas Ergonômicas (IDE's). Para tanto, as demandas foram identificadas de forma participativa dos trabalhadores. A pesquisa classifica-se, quanto aos fins, como exploratória e descritiva e, quanto aos meios, como estudo de casos múltiplos. Utilizou-se o método de abordagem qualitativo-quantitativo. Os resultados apontaram 11 IDE's, sendo estes agrupados em fatores, foi identificando que o Fator Infraestrutura apresentou maior prioridade baseado na ordem de menções realizadas pelos trabalhadores, visto que a soma dos pesos foi de 17,551, superior as demais. Conclui-se que existe a necessidade de ajustes nos procedimentos de trabalho, devendo ser estudados possibilidade de implantação da infraestrutura para melhorar os aspectos organizacionais e do posto de trabalho.

Palavras chave: Ergonomia, Exploração Leiteira, Agricultura Familiar.

Identification of Ergonomic Demand items in Dairy Farms

Abstract

This research aims to discuss the problems and difficulties faced by dairy farmers of family farming in order to carry out a diagnosis of dairy properties based on identification of Ergonomic Demands Items. For both, the demands of a participative manner have been identified. The research is classified, for purposes such as exploratory and descriptive and, as to the means, as multiple case studies. We used the method of qualitative-quantitative approach. The results showed 11 items, these being grouped into factors, was identifying that Infrastructure factor higher priority based on the order of entries made by the workers, since the sum of the weights was 17.551, higher than the other. It is concluded that there is a need for adjustments in work procedures, and should be studied the possibility of deploying the infrastructure to improve the organizational aspects and the workstation.

Key-words: Ergonomics, Dairy Farm, Family Agriculture.

1. Introdução

No Brasil, a produção de leite representa uma significativa importância em termos de sustentabilidade para as propriedades agrícolas, no que se refere ao autoconsumo e, principalmente, na geração de renda familiar (MONTEDO, 2012; HOSTIOU et al., 2015). Porém, a busca dos pequenos produtores de leite para se manterem, no ramo, em função dos múltiplos problemas e dificuldades (internos e externos) enfrentados, nem sempre resulta em sucesso.

Neste contexto, tem acarretado a redução do número de produtores de leite, visto que as dificuldades encontradas neste setor, é consequência natural do desenvolvimento no meio rural, sendo que os grandes produtores acabam por dominar o setor e relegando os pequenos produtores a produção única para o seu próprio sustento (CARVALHO, 2013).

Por essa razão, entender o contexto da exploração leiteira por meio de técnicas ergonômicas tem se destacado como extremamente útil, devido às suas potenciais contribuições tanto no aprimoramento da organização de trabalho quanto para a proteção da saúde dos trabalhadores.

Assim, a abordagem desta pesquisa está centrada na busca de identificar os problemas relacionados à organização do trabalho sob a ótica da ergonomia, visto que descobrir, refletir e ajudar a mapear os problemas e dificuldades é o desafio que se deseja percorrer nesta pesquisa.

Sob a perspectiva descrita, este artigo tem o objetivo apresentar um diagnóstico dos problemas e dificuldades que, serão denominados nesta pesquisa como Itens de Demandas Ergonômicas (IDE's) em propriedades rurais leiteiras da agricultura familiar pertencentes à Comunidade dos Municípios da Região de Campo Mourão (COMCAM).

O artigo encontra-se estruturado em seis seções. Na primeira, mostra-se a contextualização e o objetivo da pesquisa. Em seguida, o referencial teórico adotado no desenvolvimento da pesquisa é exposto. Na terceira seção, mostra-se os procedimentos metodológicos para o desenvolvimento da pesquisa. Na quarta seção, os resultados e discussões referentes aos IDE's são apresentados. Em seguida, as considerações finais são expostas. E, por fim, as referências são listadas.

2. A Ergonomia e a Organização do Trabalho

Na literatura especializada são encontrados diversos conceitos de ergonomia. Na qual estes conceitos foram evoluindo com o passar do tempo. Peinado e Graeml (2007) afirmam que a Ergonomia pode contribuir para com o planejamento, projeto e a avaliação de tarefas, postos de trabalho, produtos, ambientes e sistemas; de modo a torná-los compatíveis com as necessidades, habilidades e limitações das pessoas.

A interdisciplinaridade que envolve a ergonomia é caracterizada por reunir diversos campos do conhecimento humano em prol do trabalhador explicam Montmollin e Darses (2011) que tem feito com que a “ciência do trabalho”, busque meios para que os indivíduos realizem suas atividades laborais com mais “segurança, conforto e eficácia” (WISNER, 2004).

No contexto interdisciplinar da ciência ergonômica, destacam-se órgãos como a Sociedade Nacional de Ergonomia, a *International Ergonomics Association* (IEA), a Associação Brasileira de Ergonomia (ABERGO) e a Organização Internacional do Trabalho (OIT) por desenvolver estudos que venham contribuir para que “a complexidade do trabalho e a multiplicidade de fatores que o compõem” possam “transformar o trabalho, em suas diferentes dimensões, adaptando-o às características e aos limites do ser humano” (IEA, 2000).

Segundo a IEA (2000), existem os domínios de especialização que representam mais profundas competências, atributos humanos específicos e características das interações humanas entre si e destas com os sistemas, quais sejam:

- a) Ergonomia física: são às características da anatomia humana, antropometria, fisiologia e biomecânica, que possuem relação com a atividade física. Os tópicos relevantes incluem o estudo da postura no trabalho, manuseio de materiais, movimentos repetitivos, distúrbios músculo esqueléticos relacionados ao trabalho, projeto de posto de trabalho, segurança e saúde;
- b) Ergonomia cognitiva: refere-se aos processos mentais, como a percepção, memória, raciocínio e resposta motora, relacionados com as interações entre seres humanos e outros elementos de um sistema. Os tópicos relevantes incluem o estudo da carga mental, tomada de decisão, interação homem-computador, estresse e treinamento;
- c) Ergonomia organizacional: tem relação com a otimização dos sistemas sociotécnicos, incluindo as estruturas organizacionais, políticas corporativas, processos de produção e de negócio. Os tópicos relevantes incluem: comunicações, projeto de trabalho, programação do trabalho em grupo, projeto participativo, trabalho cooperativo, cultura organizacional, organizações em rede, tele-trabalho e gestão da qualidade (ABERGO, 2000; IEA, 2000).

Assim, a ergonomia possui um amplo campo de atuação, pois diz respeito, no entanto, a todos aqueles que têm de conceber uma máquina ou uma instalação, que têm que organizar um trabalho, e também aqueles que têm que executá-lo, aprendê-lo ou ensiná-lo (MONTMOLLIN e DARSESES, 2011; FALZON, 2007).

Para Zamboni e Barros (2012, p. 6), a ergonomia “desenvolve a relação entre a organização do trabalho e o ambiente de trabalho, sustentando seus conflitos analisados pela atividade dos trabalhadores”, que colocam em questão tanto a organização de trabalho quanto as condições de trabalho materiais produzidas por essa organização, como procedimento e expressão do modo de produção capitalista. Para tais atribuições da ergonomia, mesmo sendo uma disciplina autônoma, não pode viver sem se nutrir das aquisições de várias disciplinas, aquisições dinâmicas e assimiladas em um espírito interdisciplinar (WISNER, 2004).

3. Procedimentos Metodológicos

O método de abordagem adotado nesta pesquisa foi o qualitativo-quantitativo, sendo classificado de acordo com Vergara (2009), quanto aos fins, como exploratório-descritivo e, quanto aos meios, como estudo de casos múltiplos.

Os participantes desta pesquisa foram 27 trabalhadores (produtores e membros da família) de 14 propriedades rurais leiteiras, sendo que a força de trabalho é constituída por mão de obra exclusivamente familiar, cuja produção principal é o leite de origem bovina. As propriedades pertencem aos municípios do centro ocidental do Estado do Paraná, também conhecidos como Comunidade dos Municípios da Região de Campo Mourão (COMCAM).

Para a coleta de dados, foram realizadas visitas aleatórias nas propriedades, na qual se realizou entrevistas estruturadas com a utilização de um roteiro e entrevistas não estruturadas. Esta etapa de coleta ocorrerem em três fases:

- (i) aplicação de questionários para identificação do perfil sociodemográfico e ocupacional dos trabalhadores ($n = 27$) e, caracterização das propriedades rurais leiteiras ($n = 14$);
- (ii) identificação dos problemas e dificuldades existentes, nesta etapa, os trabalhadores expressaram suas opiniões por meio de entrevistas não induzidas, utilizou-se da técnica de ergonomia participativa, e;

(iii) observações *in loco* e acompanhamento das atividades realizadas pelos trabalhadores com captação de imagens (filmagens e fotografias).

Os trabalhadores foram informados sobre a pesquisa e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos, por meio da Plataforma Brasil. Para a aplicação dos questionários foram tomados cuidados éticos, sendo as informações mantidas em caráter sigiloso.

Após identificado os problemas e dificuldades das propriedades rurais leiteiras, denominadas neste estudo como Itens de Demandas Ergonômicas (IDE's) técnica proposta por Guimarães (2006) foram priorizados os itens comuns, excluindo as peculiares de cada propriedade.

Assim, os IDE's foram priorizados pela ordem de menção de cada item. Para cada item mencionado na P (posição) é atribuído o peso 1/p. Por exemplo, o primeiro fator mencionado recebeu o peso $1/1 = 1$, o segundo $1/2 = 0,5$, o terceiro $1/3 = 0,33$ e assim respectivamente. Com os resultados obtidos, realiza-se a soma dos pesos relativos a cada item mencionado, obtendo-se o *ranking* de importância dos itens.

4. Resultados e Discussões

4.1 Análise descritiva dos trabalhadores

Quanto à caracterização dos trabalhadores, dos 27 trabalhadores pesquisados a maioria é do gênero masculino, compreendendo 66,7% (18) da amostra; e 33,3% (nove) do gênero feminino. A idade média dos entrevistados foi de aproximadamente 44 anos. Com relação ao tempo de serviço na atividade leiteira a média entre os trabalhadores é de aproximadamente 15 anos.

Quanto ao grau de escolaridade, a maior parte dos entrevistados, possui baixo grau de escolaridade. A maioria desses sujeitos possui apenas o ensino fundamental incompleto, 12 (44,45%) entrevistados, seguido por ensino médio com sete (25,93%), ensino fundamental com cinco (18,52%) e apenas três (11,10%) trabalhadores se qualificaram, possuindo ensino superior.

4.2 Características socioeconômicas das propriedades rurais leiteiras

As propriedades estudadas são enquadradas na agricultura familiar de acordo com a lei n. 6.746, de 10 de dezembro de 1979, da mesorregião Centro Ocidental do Paraná (BRASIL, 1979), pois não ultrapassam 72 hectares (30 alqueires) de terra. Sendo uma de apenas seis hectares. As demais propriedades possuem entre 9,7 hectares e 20 hectares (totalizando 12 unidades). Apenas duas unidades possuem entre 35 e 70 hectares.

O rebanho existente nas propriedades é em média de 38 cabeças de vacas leiteiras (variando entre 15 e 78 animais). Os rebanhos bovinos são formados principalmente por vacas em lactação e vacas secas, contando normalmente com um touro como reprodutor, bezerros e novilhas de reposição.

No período da coleta de dados, o número de vacas ordenhadas era em média de 15 animais. Esse número pode variar conforme a época do ano e as gestações. Das 14 propriedades leiteiras visitadas, 13 propriedades contam com pelo menos oito vacas para ordenha, chegando a 20 vacas ordenhadas. Apenas uma propriedade possui mais de 27 animais para esta atividade.

O volume de produção de leite diário corresponde a 191 litros/dia em média. Entre as propriedades existe uma grande oscilação no volume de leite, que varia entre 100 e 600 litros por dia.

As principais características das propriedades rurais participantes da pesquisa são apresentadas na Tabela 1.

Propriedades	Hectare (ha)	Área de pastagem (ha)	Tamanho do Rebanho (média)	Animais ordenhados (média)	Produção média (em litros)	Sistemas de Ordenha
A	19	9,7	25	18	150	Mecânica com dutos/fosso
B	19	4,9	15	8	110	Mecânica com balde ao pé
C	17	12	30	18	200	Mecânica com transferidor
D	24	4,9	31	14	250	Mecânica com transferidor
E	14,5	2,4	21	8	100	Mecânica com balde ao pé
F	70	26,6	70	12	100	Mecânica com balde ao pé
G	12	7,3	33	14	150	Mecânica com balde ao pé
H	12	1,2	78	27	600	Mecânica com transferidor
I	17	6	58	17	200	Mecânica com transferidor
J	20	5,5	27	10	100	Mecânica com balde ao pé
L	12	5,9	18	12	170	Mecânica com balde ao pé
M	9,7	9,2	40	20	170	Mecânica com balde ao pé (fosso)
N	6	2,4	44	17	180	Mecânica com balde ao pé
O	35	5	42	18	120	Mecânica com dutos/fosso

Tabela 1 – Principais características das 14 propriedades leiteiras

O sistema de ordenha predominante em todas as 14 propriedades é o de ordenha mecânica. O sistema de produção de ordenha mecânica com balde ao pé é adotado em 12 propriedades. Nas propriedades com este tipo de sistema, quatro possuem transferidor para auxiliar a transferência do leite para o tanque de resfriamento e uma propriedade possui sala de ordenha com piso de altura diferenciada para o trabalhador (fosso). Duas propriedades adotam a ordenha mecânica ligadas aos dutos com sala de ordenha do tipo “espinha de peixe” com fosso.

4.3 Itens de Demandas Ergonômicas (IDE's)

A exploração leiteira é uma atividade que em virtude de uma série de fatores internos e externos (propriedades leiteiras) é apontada pelos trabalhadores participantes da pesquisa como uma atividade bastante preocupante pelas dificuldades que enfrentam, fato este que não facilita a permanência no ramo.

Os problemas e/ou dificuldades encontrados nas propriedades rurais leiteiras relatados pelos trabalhadores são tratados neste estudo como os Itens de Demandas Ergonômicas (IDE's), conforme apresentado na Tabela 2.

IDE's	Nº de respostas	Ordem de menção do item	Peso	Soma
Higiene e dificuldade de acesso nas proximidades do local de ordenha	13	1	1,000	13,000
Manejo do rebanho	13	2	0,500	6,500
Sala de Ordenha (instalações)	12	3	0,333	3,996
Incentivo por órgãos governamentais	10	4	0,250	2,500
Jornada de trabalho	7	5	0,200	1,400
Estrada (acesso as propriedades rurais leiteiras)	6	6	0,166	0,996
Preço do Leite	5	7	0,143	0,715
Assistência técnica (apoio à Produção)	5	8	0,125	0,625
Manipulação de carga	5	9	0,111	0,555
Manejo Sanitário do rebanho	5	10	0,100	0,500
Planejamento	2	11	0,090	0,180

Tabela 2 – Itens de Demandas Ergonômicas (IDE's) mencionados pelos trabalhadores pesquisados

Os Itens de Demandas Ergonômicas (IDE's) que foram priorizados pelos trabalhadores conforme a Tabela 2 de acordo o número de itens mencionados (nº de respostas dos trabalhadores por propriedade). A coluna de soma da Tabela 2 representa cada IDE conforme a ordem de menção e seu respectivo peso. Os IDE's são pontuados com peso 1 (um) para a primeira verbalização, seguindo a ordem de menção de cada verbalização com pesos diferentes evidenciado anteriormente na Seção Procedimentos Metodológicos, conforme Guimarães (2006). Os principais IDE's (Tabela 2) são discutidos em seguida:

a) Higiene e dificuldade de acesso nas proximidades do local de ordenha: a situação de acúmulo de barro, lama e dejetos dos animais nas proximidades do local de ordenha (Figura 1) é um dos principais problemas identificados nas propriedades rurais leiteiras estudadas. Verificou-se nas propriedades que este problema ocorre porque não existe previsão para a drenagem da água (canaleta para a saída de água utilizada para a higienização das instalações de ordenha e para escoamento da água da chuva). Foram identificados dois fatores que os trabalhadores consideram preocupantes: o aumento de esforço físico exigido dos trabalhadores durante a limpeza do local e a predisposição dos animais ficarem doentes e estressados.



Figura 1 - Barro, lama e dejetos nas proximidades das instalações para a ordenha

b) Manejo do Rebanho: os trabalhadores relatam que esta atividade exige não só competência, mas também paciência, habilidade e sensibilidade. As dificuldades encontradas pelos trabalhadores são relacionadas com carga horária diária destinada à atividade, bem como os custos que consideram elevados para manter as boas condições do rebanho (alimentação, vacinas, medicamentos, exames, etc.). Observou-se neste item que a dificuldade está relacionada principalmente com dois fatores: alimentação e sistema técnico leiteiro. Com relação com a alimentação, foi identificado falta de alimento devido a época de seca ou muito chuva, não permitindo uma pastagem com qualidade essencial para os animais, assim os agricultores tiveram altos custos na compra de silagem, já que não possuíam estocagem de forrageiras, fato este que ocorre devido não possuírem espaço de terra suficiente para o plantio, insuficiência de recursos financeiros, máquinas e equipamentos inadequados tanto para a produção como para a armazenagem e safra que não rendeu o suficiente para estocagem. Com relação ao sistema técnico leiteiro estão relacionados com a deficiência das propriedades leiteiras aos aspectos reprodutivos como por exemplo, inseminação artificial e rebanho especializado, neste caso, não necessariamente relacionado à pureza racial, mas com relação ao potencial genético, persistência de lactação e eficiência reprodutiva.

c) Sala de ordenha (instalações): foi observado que 10 propriedades não possuem um local apropriado para esta atividade conforme exigências da Instrução Normativa 62 – IN 62 (Brasil, 2011). Diante deste contexto, verifica-se uma íntima relação entre o primeiro IDE com este, uma vez que a presença de barro, lama e dejetos nas proximidades do local de ordenha é uma consequência das inadequadas instalações das propriedades rurais leiteiras.

d) Incentivo por órgãos governamentais: em 12 propriedades investigadas, os trabalhadores estavam insatisfeitos e criticavam a insuficiência de políticas públicas destinadas às famílias produtoras de leite, além do excesso de burocracia para linhas de créditos acessíveis (financiamento) e fomento, o que deixava os mesmos desestimulados com o ramo.

e) Jornada de trabalho: os trabalhadores relataram uma carga de trabalho intensa, sem espaço para o tempo livre. Este fato levou a investigar a jornada de trabalho na atividade de ordenha. Constatou-se que eles trabalhavam os sete dias da semana, pois não existia a contratação de um substituto para promover repouso semanal e/ou férias. Assim, a falta de pelo menos um dia na semana para descanso e recuperação do sistema musculoesquelético foi um dos itens que influenciavam os relatos quanto a falta de estímulo para permanecer na atividade.

f) Estrada (acesso as propriedades rurais leiteiras): a dificuldade de acesso às propriedades rurais foi outro item apontado pelos trabalhadores, visto que a baixa qualidade das estradas municipais em área rural, dificulta a mobilidades entre a zona rural e a urbana. Este problema se agrava principalmente em época de chuva, que prejudicando a captação de leite. Diante deste cenário, verificou-se algumas irregularidades das estradas, como: ausência de revestimento ou calçamento, pistas estreitas, pistas com erosão, presença de banco de areia, pistas escorregadias por acúmulo de barro, ausência de manutenção, entre outras. Assim, ocorrem perdas devido à ausência de transporte do leite entre as propriedades leiteiras e os laticínios, quando as estradas ficam inacessíveis.

g) Preço do leite: o preço recebido pelo leite é reportado como desestimulante pelo produtor. Eles relatam que o valor recebido por litro, não é proporcionalmente reajustado em relação aos aumentos dos insumos que são utilizados na produção leiteira (minerais, rações, medicamentos, etc.). Assim, existem épocas em que a remuneração não cobre as despesas com o custo de produção. Com base nestas informações, e pelos problemas econômicos que o país vem enfrentando, impactando na inflação e preço do dólar, os produtores enfrentavam aumentos constantes de custo de produção, o que acarretava a queda nas margens de lucros. Além disso, este custo de produção é também influenciado por fatores climáticos (por exemplo, excesso ou

escassez de chuva) que dificulta ao fornecimento de pastagens de qualidade para a alimentação dos animais, resultando na necessidade de investimento para compra de alimentação complementar para o rebanho (silagens e ração) e o aumento da concorrência, que pode gerar um excesso de produção em determinadas épocas do ano. Devido a isto, os produtores precisam aumentar a eficiência tanto em qualidade quanto em volume para competir em um mercado cada vez mais acirrado.

h) Assistência técnica (apoio à produção): os trabalhadores mostraram-se insatisfeitos e desassistidos com a assistência técnica disponibilizadas por cooperativas, laticínios e órgãos públicos (por exemplo, médico veterinário, inseminação artificial, fomento à produção e qualidade do leite, etc.). Esta situação, soma-se com a baixa escolaridade dos trabalhadores, bem como a pequena margem de lucro da atividade o que dificulta a contratação de médico veterinário para resolver os problemas de manejo que podem resultar em por exemplo, mortalidade de bezerras, abortamento em vacas, cio falso, etc.

i) Manipulação de carga: de modo geral a manipulação de carga é muito presente na atividade leiteira, segundo relato dos trabalhadores. Foi constatado que eles realizam constantemente o levantamento e carregamento de cargas, principalmente na subtarefa de ordenha (por exemplo, balde/tambor com leite) e no manejo do rebanho (por exemplo, baldes com silagem e sacas com farelo de grão e/ou ração) para o trato dos animais. Foi verificado se os trabalhadores possuíam algum tipo de dor e/ou desconforto no sistema musculoesquelético devido ao trabalho (78% dos trabalhadores possuíam queixas dolorosas). Assim, foi investigada as características dessas dores e, quais os segmentos do corpo eram acometidos. O segmento mais afetado foi a coluna vertebral (62% dos trabalhadores referiam dor na região lombar de forma bilateral), destes, 14, 81% dos entrevistados utilizam medicamentos contínuos para o alívio da dor, e um trabalhador já havia realizado cirurgia de hérnia de disco, ficando afastado por seis meses das atividades laborais.

j) Manejo sanitário do rebanho: os trabalhadores relatam que esta atividade acarreta frequentemente custos adicionais (não previstos). Este item se relaciona com o item *Assistência Técnica* que também descrevia a necessidade de assistência médica veterinária. Observou-se que a preocupação maior neste item é lidar com animais doentes e com o tratamento das doenças como por exemplo, a mastite, problemas com os cascos, micoses e verminoses; o controle de parasitas (carrapatos e bernes); controle da época de cio das vacas e período de gestação; o parto; controle e a erradicação da brucelose e tuberculose bovina. Outro fator preocupante para os trabalhadores é no cumprimento as exigências de normas, prazos e práticas impostas por órgãos reguladores (por exemplo, exames periódicos e a vacinação) por questão de saúde pública.

l) Planejamento: a falta de planejamento para com a atividade leiteira é um item apontado como preocupante segundo os trabalhadores. Eles relatam que a atividade demanda alta carga horária diária e esforço físico, para que possam cumprir todas as tarefas dessa complexa e árdua atividade. Verificou-se que a falta e/ou inadequado planejamento nas propriedades rurais leiteiras estudadas é muito comum. A administração das propriedades é realizada informalmente, pois a base está na experiência adquirida, o que dificulta o vislumbre de oportunidades. Em muitos casos a baixa escolaridade é um fator limitante, visto que muitos produtores e/ou trabalhadores não possuem qualquer tipo de capacitação para a realização do planejamento e gestão.

As informações registradas na Tabela 2 são ilustradas (Figura 2), sendo que os IDE's são interdependentes, por essa razão, foram agrupados em três fatores: infraestrutura, gerenciamento e políticas públicas destinadas às famílias produtoras de leite.

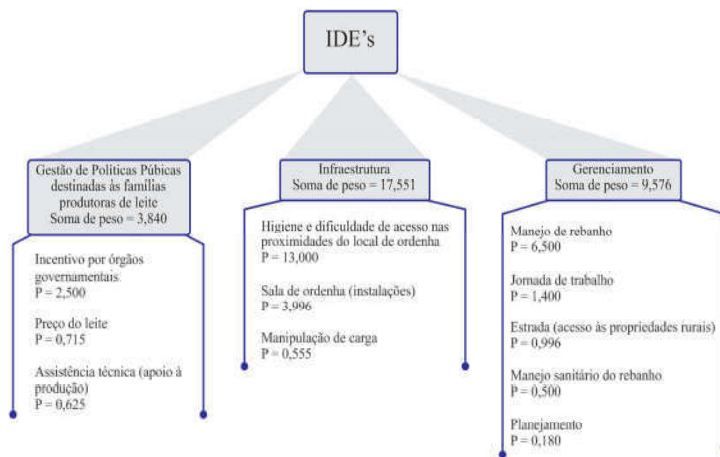


Figura 2 - Itens de Demandas Ergonômicas (IDE's) agrupadas em fatores

O agrupamento no *Fator Infraestrutura*, os IDE's relacionados são: higiene e dificuldades de acesso nas proximidades do local de ordenha (Σ do peso = 13); as instalações para a execução da atividade de ordenha (Σ do peso = 3,996) e; manipulação de carga (Σ do peso = 0,555), cuja soma dos pesos é de 17,551.

No *Fator Gerenciamento* os IDE's apontados são: manejo do rebanho (Σ do peso = 6,500); jornada de trabalho (Σ do peso = 1,400); estrada de acesso as propriedades rurais (Σ do peso = 0,996); manejo sanitário do rebanho (Σ do peso = 0,500) e; planejamento (Σ do peso = 0,180) com a soma dos pesos de 9,576.

Para o *Fator Políticas Públicas destinadas às famílias produtores de leite*, os IDE's agrupados foram: incentivo por órgãos governamentais (Σ do peso = 2,500); preço do leite (Σ do peso = 0,715) e; assistência técnica (apoio à produção) (Σ do peso = 0,625) perfazendo uma soma dos pesos em 3,840.

Pode-se verificar que os IDE's se classificam em duas categorias: problemas internos, o que origina, dentro das propriedades e cuja a solução está (ou poderia estar) ao alcance das famílias rurais, e; problemas externos, aqueles que se originam fora das propriedades, cuja a solução não depende ou está fora do controle dos produtores de leite.

5. Considerações Finais

Os resultados obtidos a partir deste estudo retratam a realidade e as dificuldades enfrentadas pelos produtores e/ou trabalhadores das propriedades estudadas e, revelam o quanto os agricultores familiares necessitam de auxílio para manter ou até mesmo expandir na atividade.

Entretanto, pesquisas devem ser realizadas para auxiliar no desenvolvimento deste segmento rural, visto que se não houver uma melhoria nos itens priorizados, poderá acarretar um processo

de exclusão dos pequenos produtores e permanência na atividade leiteira apenas daqueles que se especializarem na produção.

Como foi identificando que o Fator Infraestrutura apresentou maior prioridade baseado na ordem de menções realizadas pelos trabalhadores, visto que a soma dos pesos foi de 17,551, superior aos demais fatores, demonstrando necessidade de melhorias imediatas nas neste fator.

Assim, sugere-se que novos estudos sejam realizados voltados ao desenvolvimento de projetos de instalações para sala de ordenha e manejo com o rebanho de forma adequada e simplificada com equipamentos e tecnologias automatizadas, de fácil implantação e baixo custo, ou seja, um projeto adaptado a realidade das propriedades rurais leiteiras.

Referências

ABERGO - Associação Brasileira de Ergonomia. *O que é Ergonomia*. 2000. Disponível em: <http://www.abergo.org.br/intermas.php?pg=o_que_e_ergonomia>. Acesso em 19 Set. de 2015.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. *Instrução Normativa n. 62, de 29 de dezembro de 2011*. Aprova o Regulamento Técnico de Produção, Identidade e Qualidade do Leite. 2011. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/vegetal/sanidade-vegetal/legislacao>>. Acesso em 21 Jul. de 2015.

BRASIL. *Lei n. 6.746, de 10 de dezembro de 1979*. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/1970-1979/L6746.htm>. Acesso em 19 Set. de 2015.

CARVALHO, M.P. *Quem produz o leite brasileiro hoje?* 2013. Disponível: <http://m.milkpoint.com.br/cadeia-do-leite/editorial/quem-produz-o-leite-brasileiro- hoje-85577n.aspx>. Accessed on 05 Jul 2016.

FALZON, P. *Natureza, objetivos e conhecimentos da ergonomia – Elementos de uma análise cognitiva da prática*. In: *Ergonomia*. FALZON, P. (Editor). São Paulo: Edgar Blucher, p.3-19, 2007.

GUIMARÃES, L.B.M. *Ergonomia de processo*. 5. ed. Porto Alegre: FEENG/UFRGS, 2006. (Série monográfica ergonomia)

HOSTIOU, N.; CIALDELLA, N.; VAZQUEZ, V.; MÜLLER, A.G.; LE GAL, P-Y. *Work organization on small holder dairy farms: a process unique to each farm*. Tropical Animal Health and Production Vol. 47, 1271-1278, 2015.

IEA - International Ergonomics Association. *What is Ergonomics? Definition and Domains of ergonomics*. 2000. Disponível em: <<http://www.iea.cc/whats/index.html>>. Acesso em: 30 out. 2015.

MONTEDO, U.B. *The process of constructing new competencies in the family agricultural production unit*. Work a Journal of Prevention Assessment & Rehabilitation Vol. 41, p. 76-80, 2012.

MONTMOLLIN, M.; DARSESE, F. *A Ergonomia*. 2. ed. (aumentada e revisada). Porto Alegre: 2011.

FEINADO, J.; GRAEML, A.R. *Administração da produção: operações industriais e de serviços*. Curitiba: UnicenP, 2007.

VERGARA, S.C. *Projetos e Relatórios de Pesquisa em Administração*. São Paulo: 8. ed. editora Atlas, 2009.

WISNER, A. *Por dentro do trabalho – Ergonomia: métodos & técnicas*. São Paulo: FTD – Oboré, 1987.

ZAMBONI, J.; BARROS, M.E.B. *Esquizoanálise da ergonomia: paradoxo do sistema homens-máquinas*. Mnenosine (Rio de Janeiro) Vol. 8, p. 294-315, 2012.

8 ARTIGO 6 - ERGONOMIA APLICADA À ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO DA PECUÁRIA LEITEIRA EM PEQUENAS PROPRIEDADES NO PARANÁ

Autores: Claudilaine Caldas de Oliveira, Antônio Renato Pereira Moro e Leandra Ulbricht.

Publicação: Revista Perspectiva Contemporâneas, v. 12, n. 3, p. 193-214, set./dez. 2017.



ERGONOMIA APLICADA À ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO DA PECUÁRIA LEITEIRA EM PEQUENAS PROPRIEDADES NO PARANÁ

ERGONOMICS APPLIED TO DAIRY-FARMING LABOR MANAGEMENT ON SMALL FARMS IN PARANÁ STATE, BRAZIL

Claudilaine Caldas de Oliveira ⁽¹⁾

Antônio Renato Pereira Moro ⁽²⁾

Universidade Federal de Santa Catarina/UFSC, Florianópolis, SC

Leandra Ulbricht ⁽³⁾

Universidade Tecnológica Federal do Paraná/UTFPR, Curitiba, PR

RESUMO

A pecuária leiteira oriunda da agricultura familiar representa um segmento de grande importância econômica e social para o meio rural. Contudo, observa-se que, no estado do Paraná, a produção de leite teve uma queda nos últimos anos, a partir de 2015, e que os pequenos produtores de leite estão desestimulados. Nesse contexto, o objetivo desta pesquisa foi identificar como o trabalho está organizado e as principais dificuldades das propriedades rurais leiteiras da agricultura familiar pertencentes à Comunidade dos Municípios da Região de Campo Mourão (COMCAM). Foi realizado um estudo exploratório-descritivo em 14 propriedades leiteiras familiares, que foram visitadas e tiveram suas atividades acompanhadas. Como principais resultados quanto à organização do trabalho, identificaram-se problemas referentes a: alta carga de trabalho; infraestrutura inadequada; falta de incentivo por órgãos governamentais; baixa remuneração pelo litro de leite – apontando, portanto, para a necessidade de melhoria. Assim, foi construído o Modelo TRAL (Trabalho Relacionado com a Atividade Leiteira) para aclarar os aspectos que interferem na gestão das propriedades rurais. Nessa perspectiva, acredita-se que a melhoria nos aspectos demonstrados no modelo poderá trazer melhoria organizacional, desde que sejam realizados ajustes nos procedimentos e postos de trabalho. Os aspectos agrupados no fator Infraestrutura foram os que apresentaram maior prioridade de resolução. Com este estudo, espera-se ter identificado pontos a serem priorizados para um melhor desenvolvimento da atividade leiteira, contribuindo para a fixação dos produtores na atividade.

Palavras-chave: Produção leiteira; agricultura familiar; organização de trabalho, ergonomia.

ABSTRACT

Dairy farming within the context of family agriculture is a highly relevant social and economic sector for the rural community. However, milk production has been reported to have decreased in recent years in the state of Paraná, Brazil, and small milk producers have been discouraged with regard to the activity. This study proposed to identify the labor organization and the main difficulties faced by dairy-family farms integrated in the Community of Campo Mourão Municipalities (COMCAM) through an exploratory-descriptive investigation of 14 family dairy farms that were visited and followed up. Results pertaining to labor organization revealed a high workload, inadequate infrastructure, lack of government subsidies, and low revenue per liter of milk, indicating urgent need for improvement. The TRAL (Trabalho Relacionado com a Atividade Leiteira, or Dairy-Work-Related Study) model was thus constructed to detect aspects interfering with farm management. The improvements shown by the model may promote better organization resulting from adjustments in procedures and work posts. Infrastructure-related aspects had a higher priority for resolution. Through the present study, we hope to have identified items to be prioritized for a better development of dairy activity, contributing to the establishment of producers in this sector.

Keywords: Milk production; family agriculture; labor management; ergonomics.

INTRODUÇÃO

O agronegócio do leite representa uma das mais importantes atividades do setor rural (MAIA; RODRIGUES, 2012), sendo mundialmente relevante, englobando mais de 150 milhões de propriedades rurais e aproximadamente 895 milhões de trabalhadores (HOSTIOU et al., 2015). Aliado a isso, a atividade leiteira constitui-se um modo importante de fixação do homem no campo, uma vez que aproximadamente três quartos das propriedades rurais leiteiras possuem força de trabalho familiar (CARVALHO; SANTOS; CARVALHO, 2015).

A produção nacional de leite teve um aumento considerável entre os anos de 1990 e 2006 (CONAB, 2016). Porém, em 2015 a produção recuou cerca de 2,8% (IBGE, 2016), declínio que permaneceu nos primeiros trimestres de 2016, com uma queda de produção que alcançou 6,7% (declínio de 4,8% no estado do Paraná).

A queda da produção de leite é influenciada pelas características peculiares da atividade leiteira: quanto menor for a propriedade, menos tecnologia será utilizada na produção, maiores serão as jornadas de trabalho e as sobrecargas físicas, gerando riscos à saúde dos trabalhadores (SRAÏRI et al., 2013). Além disso, o trabalho é realizado em condições ambientais incontroláveis, em pequenas propriedades, sem muitos recursos financeiros e com trabalhadores de baixa escolaridade (ABRAHÃO; TERESO; GEMMA, 2015).

Esse contexto tem reduzido o número de produtores de leite, principalmente nas pequenas propriedades, visto que de modo geral produzem especialmente para sua subsistência (MENEGAT; FONTANA, 2010). Contudo, poucos estudos têm examinado como os produtores de leite organizam seu trabalho para melhorar seus meios de subsistência ou

para atender as demandas de mercado (HOSTIOU et al., 2015).

Por essa razão, no contexto da pecuária leiteira, a ergonomia tem se destacado como extremamente útil, devido às suas potenciais contribuições tanto no aprimoramento da organização de trabalho e melhoria na produção, quanto para a proteção da saúde dos trabalhadores na atividade laboral (ULBRICHT et al., 2014; OLIVEIRA et al., 2013; JAKOB; LIEBERS; BEHRENDT, 2012).

Assim, o objetivo desta pesquisa foi identificar como o trabalho está organizado e as principais dificuldades das propriedades rurais leiteiras da agricultura familiar pertencentes à Comunidade dos Municípios da Região de Campo Mourão (COMCAM) sob a ótica da ergonomia, a fim de que sejam repensadas e melhoradas, visando tornar o trabalho mais eficiente e mais seguro.

Dessa forma, o artigo está dividido em outras quatro seções principais, além desta introdução. Na segunda seção apresenta-se o referencial teórico conceitual adotado sobre a ergonomia e a organização do trabalho no contexto da pecuária leiteira. Em seguida, foram descritos os procedimentos metodológicos utilizados para a coleta e análise dos dados. Na quarta seção, são apresentados os resultados e as discussões. E, por fim, as considerações finais são expostas.

ERGONOMIA E A ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO

A ergonomia possui um amplo campo de atuação e a sua concepção tem sido ampliada. Assim, atualmente o termo é comumente interpretado como uma ciência, podendo ser definido “como uma ciência do trabalho, sendo útil para a concepção de ferramentas, máquinas, dispositivos a serem

usados com segurança e eficácia, bem como na concepção e avaliação de postos de trabalho” (ORMELEZ; ULBRICHT, 2010, p. 69). Para Montmollin e Darses (2011, p. 8), a ergonomia “diz respeito, portanto, a todos aqueles que têm de conceber uma máquina ou uma instalação, que têm que organizar um trabalho, e também àqueles que têm que executá-lo, aprendê-lo ou ensiná-lo”.

Dentro de uma organização, a ergonomia contribui para melhorar a eficiência, a confiabilidade e a qualidade das operações e dos produtos, bem como contribuir para a manutenção da integridade das pessoas, atuando na prevenção de acidentes e de doenças ocupacionais (TAKEDA et al., 2016). Isso pode ser alcançado basicamente por três vias: aperfeiçoamento do sistema homem-máquina; alterações na forma de organizar o trabalho; melhoria das condições de trabalho (HOVDEN; ALBRECHTSEN; HERRERA, 2010). Nesse aspecto, a ergonomia “desenvolve a relação entre a organização do trabalho e o ambiente de trabalho, sustentando seus conflitos analisados pela atividade dos trabalhadores” (ZAMBONI; BARRROS, 2012, p. 6).

No contexto interdisciplinar da ciência ergonômica, destacam-se órgãos como a Sociedade Nacional de Ergonomia, a *International Ergonomics Association* (IEA), a Associação Brasileira de Ergonomia (ABERGO) e a Organização Internacional do Trabalho (OIT) por desenvolver estudos que venham contribuir para que “a complexidade do trabalho e a multiplicidade de fatores que o compõem” possam “transformar o trabalho, em suas diferentes dimensões, adaptando-o às características e aos limites do ser humano” (IEA, 2017).

Enquanto ciência, a ergonomia é marcada pelas transformações

socioeconômicas e, sobretudo, tecnológicas que vêm ocorrendo no mundo do trabalho (VIDAL, 2011), e, pela sua atuação ergonômica, segundo Vidal (2011), obtém melhor perspectiva quando inserida na estratégia organizacional.

A partir dessas considerações, a ergonomia está inserida nas organizações de trabalho. Assim, Bastianello et al. (2013) descrevem que a organização do trabalho é vista como uma relação socialmente construída e não somente em sua dimensão tecnológica. Esse entendimento sobre a organização do trabalho complementa o que diz Cooper e Marshall (2013) sobre a sociedade, pois segundo estes autores toda sociedade é uma unidade na qual todos os setores sociais interagem entre si e se confirmam. Não há realidade individual que não seja antes realidade social e o social se define pela organização do trabalho.

Nas sociedades modernas, a organização do trabalho atinge um limiar técnico e científico que organiza e planeja de forma técnica e sistemática, não somente as relações produtivas em si mesmas, mas também organiza a família, o sistema ético e o político (COOPER; MARSHALL, 2013).

Assim, a ergonomia realiza um importante papel para a organização do trabalho e, conseqüentemente, em sua gestão. Essa ciência busca promover, avaliar e adaptar as condições de trabalho às características psicofisiológicas dos trabalhadores, conforme preconiza a Norma Regulamentadora 17 – NR 17 (BRASIL, 2007), que busca contribuir com critérios para analisar o trabalhador em seu posto de trabalho, com uma clara visão de melhoria das condições deste em seus diversos aspectos. Assim, nas palavras de Vidal (2011), a NR 17 orienta a adequação em relação à execução do trabalho.

O que se verifica é que a ergonomia atua no contexto do trabalho sob as mais variadas formas. Contudo, em todas, exatamente pelo seu caráter multidisciplinar, associado a conceitos das Ciências Sociais aliados aos avanços tecnológicos, busca resultados como o aumento da produtividade, minimização de acidentes de trabalho e a melhoria das condições de trabalho e de saúde dos trabalhadores (MONTEDO, 2012).

No âmbito rural, a sua atuação também vem crescendo. No entanto, a agricultura é um segmento em que a ergonomia ainda é pouco aplicada (COSTA et al., 2011; OLIVEIRA, et al., 2013; ROCHA et al., 2015), o que justifica a necessidade de se aprofundar em pesquisas nesta área, aplicando os seus conhecimentos, para auxiliar na gestão e proteção dos trabalhadores.

A Ergonomia no Contexto Rural e sua Articulação na Atividade Leiteira

No contexto rural, uma propriedade deve ser vista como uma organização rural e, como qualquer empreendimento, precisa ser economicamente viável para garantir sua sobrevivência (PARIS et al., 2012), condições de trabalho dignas e recursos adequados. Porém, os trabalhadores rurais no Brasil têm se deparado com precárias e difíceis condições de trabalho (DUARTE et al., 2016).

Em vista disso, a ergonomia tem espaço para ampliar sua aplicação, principalmente no âmbito rural. Dentro da atividade agrícola, está inserida a produção de leite, sendo esta constituída por atividades que envolvem a ordenha e o manejo com o rebanho.

Vários estudos vêm destacando a importância da produção de leite na sustentabilidade das propriedades agrícolas

familiares, no autoconsumo e, principalmente, na geração de renda familiar (ULBRICHT et al., 2014). A atividade leiteira, como as demais atividades do setor agrícola, possui características peculiares (SANTOS FILHO et al., 2012) - se realizada inadequadamente, apresenta incidência de riscos que podem afetar a integridade física dos trabalhadores e trazer ineficiências sob o ponto de vista da organização do trabalho. Além disso, nas propriedades rurais leiteiras, principalmente na agricultura familiar, os trabalhadores são responsáveis diretos pela atividade laboral, não existindo distinção entre ambiente doméstico e ambiente laboral (OLIVEIRA et al., 2013).

Para Adissi (2011), o fator humano do trabalho agrícola apresenta-se altamente heterogêneo - além das condições físicas dos trabalhadores, a destreza pessoal interfere significativamente na produtividade do trabalho agrícola manual, situação que gera grandes diferenciais de produção, mesmo no interior de um grupo, aparentemente homogêneo, de trabalhadores, o que dificulta o controle do trabalho. Além disso, as máquinas e equipamentos utilizados ainda são quase sempre rudimentares, podendo ser aperfeiçoados com a aplicação dos conhecimentos ergonômicos e tecnológicos já disponíveis (COSTA et al., 2011).

O trabalho rural brasileiro ainda é marcado pelo tradicionalismo por precariedades econômicas, sociais e tecnológicas (GUIMARÃES, 2007). Ademais, caracteriza-se por apresentar fatores de agravamento dos riscos relacionados ao trabalho: dificuldades no diagnóstico de doenças profissionais, baixa escolaridade, alto grau de diversidade tecnológica, condições ambientais incontrolláveis, pobreza, longas jornadas de trabalho, dentre outros (ALVES FILHO, 2001). Mesmo com a tecnologia e a mecanização, o trabalho

pesado ainda existe no setor rural e, de acordo com os estudos de Kolstrup e Jakob (2016), o trabalho repetitivo é parte da rotina nas atividades da agricultura em geral.

Ulbricht et al. (2014), em seus estudos, relatam os riscos que a atividade de ordenha oferece ao trabalhador e chamam a atenção para o fato de que a agricultura é uma das três atividades de maior risco de acidentes de trabalho, dentre os quais o desenvolvimento de Distúrbios Osteomusculares Relacionados ao Trabalho (DORT), que possuem alta prevalência e variam conforme o sistema de produção adotado, a organização e o ambiente do trabalho.

A Norma Regulamentadora 31 - NR 31 é outra importante norma para regular e promover a saúde do trabalhador rural e estabelece preceitos na organização e no ambiente de trabalho, de forma a tornar compatível o planejamento e o desenvolvimento das atividades, incluindo as leiteiras (BRASIL, 2005). Todavia, nota-se que muito ainda precisa ser feito no que se refere a fazer cumprir o que contempla a normativa (DUARTE, et al., 2016).

Nesse aspecto, na conjuntura da pecuária leiteira, a ergonomia pode auxiliar os estudos e pesquisas que enfatizam a necessidade de permanente transformação e aprimoramento da melhoria da gestão rural, produzindo assim conhecimentos significativos para a eficiência das condições do trabalho e como forma de agilizar os seus processos. Por essa razão, a atividade leiteira, devido sua natureza, se constitui em um campo fértil para o emprego da ergonomia.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Delimitação do Estudo

A pesquisa foi realizada em propriedades que desenvolvem a pecuária leiteira em regime de agricultura familiar, localizadas na região Centro Ocidental do Estado do Paraná, conhecida também como Comunidade dos Municípios de Campo Mourão (COMCAM).

Foi realizada uma pesquisa exploratória-descritiva que envolveu as 14 pequenas propriedades rurais leiteiras que preencheram os critérios de inclusão desta pesquisa: possuir cadastro na Instituto Paranaense de Assistência Técnica e Extensão Rural (EMATER); cuja produção principal seja o leite de origem bovina, com o volume de produção igual ou superior a 100 litros diários. Nessas propriedades rurais, a força de trabalho totalizou 27 pessoas (os produtores de leite e todos integrantes da família que trabalhavam com a atividade, denominados ordenhadores).

Técnicas de Coleta de Dados

A coleta de dados foi realizada em três etapas. Na primeira etapa foram realizadas visitas iniciais às propriedades onde foram reunidos todos os integrantes da família que trabalham com a atividade de leite (manejo e ordenha) para uma entrevista estruturada. Foram coletados dados sobre os ordenhadores (idade, gênero, escolaridade, entre outros), as características das propriedades (sistema de produção adotado, tamanho da propriedade e do rebanho, número de animais ordenhados, volume de produção, etc.), as características relacionadas com o contexto do trabalho e as dificuldades encontradas no ramo.

Na segunda etapa foram realizadas visitas aleatórias *in loco* e utilizou-se da metodologia Análise Ergonômica do Trabalho (AET) proposto por Guérin et al. (2001), para o entendimento inicial das dificuldades existentes, acompanhamento do trabalho, realização do diagnóstico dos principais problemas a fim de, posteriormente, propor soluções.

A metodologia AET, de acordo com os autores Guérin et al. (2001), Lida (2005), Santos e Fialho (1997), desdobra-se em cinco etapas: análise da demanda; análise da tarefa; análise da atividade; diagnóstico e recomendações. Dessa forma, o diagnóstico procura descobrir as causas que provocam o problema que está sendo estudado (IIDA, 2005). Assim, a elaboração das recomendações baseia-se no diagnóstico acerca da baixa produtividade, adequação ou inadequação do posto de trabalho, necessidade de adaptação da forma de organização do trabalho, etc. (GUÉRIN et al., 2001).

Por fim, na terceira etapa, como forma de recomendações, elaborou-se o modelo de Trabalho Relacionado com a Atividade Leiteira (TRAL), que demonstra a hierarquização das dificuldades identificadas a partir da organização do trabalho

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Quanto à caracterização dos ordenhadores, a maioria é do gênero masculino, compreendendo 66,7% (18) da amostra; e 33,3% (9) do gênero feminino. A idade média dos entrevistados foi de

aproximadamente 44 anos, sendo que a mais jovem tinha 19 anos e o mais velho 72 anos.

Com relação ao tempo de trabalho na atividade leiteira, a média foi de 15 anos. Os ordenhadores começaram a trabalhar em média aos 20 anos de idade (mínimo de oito anos e máximo de 46 anos de idade). A maioria dos entrevistados possui baixo grau de escolaridade (44,45% possuíam apenas o ensino fundamental incompleto).

Quanto à caracterização das propriedades leiteiras, pode ser verificada na Tabela 1.

A maioria dos ordenhadores eram proprietários das suas terras 85,7% (12 ordenhadores) e somente 14,35% (duas propriedades pesquisadas são classificadas como parceiro e meiro e/ou arrendatário).

Verifica-se que a produção diária de leite é considerada de baixa produtividade, visto que a pecuária leiteira não pode ser considerada como especializada nessa região do Paraná (Tabela 1). As propriedades pesquisadas se enquadravam no perfil descrito como pequenos produtores de leite, devido ao baixo volume de produção diária, baixa produtividade por animal e pouco uso de tecnologias (FBB, 2010).

Tabela 1 – Principais características das propriedades leiteiras estudadas

Propriedades rurais	Área total (ha)	Área de pastagem (ha)	Tamanho do rebanho	Animais ordenhados	PDL
1	19	9,7	25	18	150
2	19	4,9	15	8	110
3	17	12	30	18	200
4	24	4,9	31	14	250
5	14,5	2,4	21	8	100
6	70	26,6	70	12	100
7	12	7,3	33	14	150
8	12	1,2	78	27	600
9	17	6	58	17	200
10	20	5,5	27	10	100
11	12	5,9	18	12	170
12	9,7	9,2	40	20	170
13	6	2,4	44	17	180
14	35	5	42	18	120
Total (Média/DP)	20,51/±15,89	7,82/±6,37	38,00/±19,07	15, 86±4,82	229,57/±159,26

PDL = Produção diária de leite (litros/dia); DP = Desvio-padrão; ha = hectare.

Fonte: Dados da Pesquisa

Com relação ao sistema de ordenha, predominava em todas as propriedades rurais a ordenha mecânica. Porém, a ordenha

mecânica era diferenciada em sistemas, conforme apresentado na Figura 1.

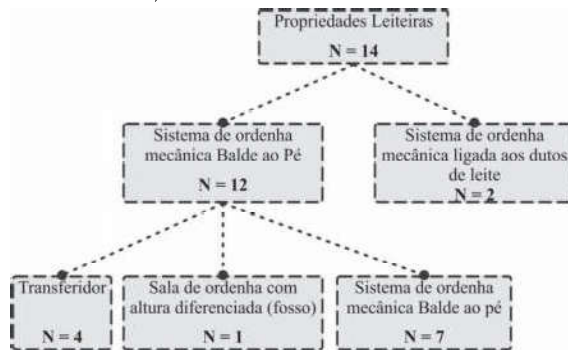


Figura 1 - Distribuição dos sistemas de ordenha das propriedades pesquisadas

Fonte: Elaborada pelos autores

Na Figura 1, observa-se que o tipo de ordenha mecânica é classificada em sistema de ordenha balde ao pé e ligada aos dutos de leite. Dos sistemas com ordenha mecânica com balde ao pé (adotado em 12 propriedades), quatro propriedades possuem

transferidor para auxiliar na transferência de leite para o tanque de resfriamento e apenas uma propriedade possui sala de ordenha com piso de altura diferenciada para o ordenhador (fosso). No que se refere ao sistema automatizado de ordenha mecânica

ligado aos dutos de leite, apenas duas propriedades rurais possuem e com estrutura da sala de ordenha do tipo “espinha de peixe” com fosso.

Contexto do Trabalho das Propriedades Rurais Leiteiras

O trabalho das propriedades rurais leiteiras familiares reúne aspectos importantes: a família, o trabalho, a produção e as tradições culturais.

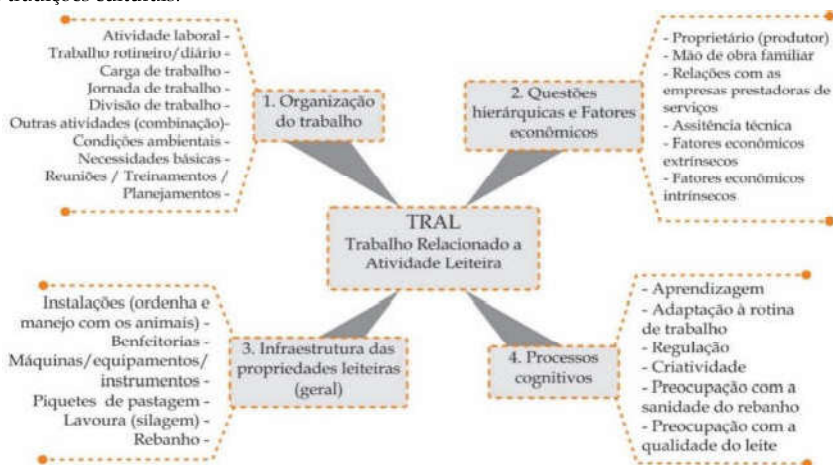


Figura 2 - Diagrama do Contexto de Trabalho Relacionado com a Atividade Leiteira (TRAL) das propriedades agrícolas familiares pesquisadas

Fonte: Elaborada pelos autores

A organização do trabalho na atividade leiteira envolve diversas subtarefas como o manejo dos animais (alimentação e tratamento); ordenha (preparação do animal, ordenha propriamente dita e armazenamento do leite); higienização (das instalações, equipamentos e utensílios); entre outras. As subtarefas são interdependentes e o trabalhador as realiza uma após a outra.

Em determinados momentos podem ocorrer sobreposições de tarefas, como ordenhar e vacinar os animais, mas isso não é

De modo geral, o contexto de trabalho relacionado à atividade leiteira das propriedades rurais pesquisadas envolve diversos fatores pertinentes ao trabalho, sendo representado por categorias que correspondem a: 1) organização do trabalho; 2) questões hierárquicas e fatores econômicos: externos e internos; 3) infraestrutura; e 4) processos cognitivos, conforme apresentado na Figura 2.

uma rotina. Algumas rotinas são sazonais, que podem ser postergadas para um determinado período (por exemplo, manutenção das cercas dos piquetes no pasto).

As subtarefas que compõem a atividade de ordenha e o manejo do rebanho podem ser complexas. Mesmo assim, a diversificação das atividades (plantio de hortaliças, plantio de grãos, criação de gado de corte, etc.) se fez presente na maioria das propriedades rurais como forma de

complementar a renda. Somente quatro dedicavam-se apenas à pecuária leiteira.

Ao se investigar sobre a carga de trabalho conforme a Tabela 2, verifica-se uma alta carga (média de 70 horas/semana); para Rocha et al. (2015), todo o processo de trabalho possui em sua essência fatores geradores de carga de trabalho, próprios do processo e do ambiente em que é desempenhado. Assim, a alta carga de trabalho quando se comparada com o trabalho urbano (jornada de 44 horas/semanais com um dia de folga semanal), pode ser explicada pela necessidade de ser realizado nos sete dias da semana (incluindo os finais de semana e feriados), características e atividades peculiares do processo laboral da pecuária leiteira.

Durante a jornada de trabalho, as atividades de ordenha e de alimentação são as que demandam maior tempo no cotidiano

dos ordenhadores. A atividade de ordenha é realizada duas vezes ao dia na maioria das propriedades (11). A primeira ordenha começa de madrugada (Tabela 2). Ao término de cada ordenha, também se realiza a limpeza e higienização das instalações, equipamentos e utensílios utilizados na atividade. Após a realização dessas tarefas, realiza-se o manejo dos animais (alimentação e tratamento como, por exemplo, vacinas, aplicação de medicamentos, entre outros) conforme a demanda de trabalho para o dia.

A falta de folga semanal foi um item bastante relevante em termos de insatisfação segundo os depoimentos dos ordenhadores, que relataram uma carga de trabalho intensa, pois não havia espaço para o tempo livre. Devido ao baixo retorno financeiro com o ramo, não existia a contratação de substituto para o trabalho, inviabilizando o repouso semanal e/ou as férias.

Tabela 2 - Principais características da organização do trabalho

Variáveis	Unidades
Jornada de Trabalho (horas/semanais)	
Média/Desvio Padrão	70,48/±14,89
Mínimo	44
Máximo	91
Duração da atividade de ordenha (tempo)	
Extração do leite e limpeza dos utensílios e equipamentos (até duas vezes/dia)	3h e 23 min.
Turno da ordenha (intervalo)	
Manhã	5h-9h
Tarde	16h-17h
Nível de satisfação (n = 27)	
Satisfeito	13
Insatisfeito	14

Fonte: Dados da Pesquisa

Quanto à divisão das atividades, verificou-se que a ordenha e as demais atividades na propriedade rural podiam ser

realizadas por todos os membros da família, incluindo os mais jovens. A mão de obra identificada era composta por um, dois ou três ordenhadores, sendo classificada sob três

formas: i) associação familiar (envolvendo membros da família além do produtor e esposa); ii) casal (formado apenas pelo marido e esposa); e iii) individual (somente o produtor).

O ambiente de trabalho nas propriedades rurais leiteiras não era submetido a uma legislação normativa quanto às instalações físicas. Assim, não existiam parâmetros específicos para o controle dos riscos ocupacionais.

Porém, na execução de suas atividades laborais, os ordenhadores estavam sujeitos a uma série de riscos: físicos (vibração, ruído, iluminação, radiação solar e variações térmicas); químicos (agrotóxicos, combustíveis, materiais em suspensão no ar, diluições de medicamentos tóxicos como carrapaticidas) e riscos de acidentes (como, por exemplo, com máquinas ou ferramentas manuais) ou coices, esmagamentos e/ou quedas com o manejo do gado, haja visto que estas estão relacionadas aos animais de grande porte (MENEGAT; FONTANA, 2010).

Assim, entende-se que o uso de Equipamentos de Proteção Individual (EPI's) poderia, em alguns casos, contribuir para a proteção dos ordenhadores. No entanto, dentre os EPI's utilizados pelos pesquisados, os mais adotados foram as botas antiderrapantes. A vestimenta era composta basicamente por boné, camisa, calça, bota e avental (este último usado esporadicamente).

Quanto às necessidades básicas dos ordenhadores, a pausa para suprir algumas, como alimentação, descanso e fisiológicas, somente ocorria após a realização das atividades envolvidas na ordenha e manejo do rebanho. Verificou-se que na maioria das propriedades leiteiras (12 propriedades), não havia nem mesmo um banheiro no local de ordenha.

A respeito de lazer, para os 27 ordenhadores entrevistados, o lazer se limitava em ir à igreja, ao mercado, aos bancos e, eventualmente, a seminários sobre pecuária leiteira.

Quanto à realização pessoal com o trabalho, verificou-se algumas inquietações em relação ao futuro da atividade leiteira, principalmente acerca da dificuldade financeira.

Em relação ao nível de satisfação com a atividade (Tabela 2), 13 entrevistados relataram estar satisfeitos com a atividade e descreviam o trabalho como uma atividade prazerosa. Porém, 14 relataram insatisfação em relação à atividade devido a: ausência de folga semanal; baixa remuneração; muitas responsabilidades fiscais e normas de produção quanto à qualidade do leite a serem cumpridas.

A qualificação, informação técnica e incentivo por órgãos governamentais são requisitos importantes para melhorar o manejo e genética do rebanho, influenciando na qualidade do leite e na sanidade do rebanho (controle de brucelose, tuberculose, febre aftosa, etc.). Segundo os depoimentos dos ordenhadores pesquisados, essa percepção estava clara e relatavam a importância de aprender novas técnicas e se informar sobre as exigências regulamentadas pelos órgãos responsáveis. Eles participavam de seminários e visitas técnicas promovidas pelo Instituto Paranaense de Assistência Técnica e Extensão Rural (EMATER) e pelo Serviço Nacional de Aprendizagem Rural (SENAR).

Porém, os entrevistados mostraram-se insatisfeitos e desassistidos com a assistência técnica disponibilizada por cooperativas, laticínios e órgãos públicos (prefeitura local), a saber, pouca assistência do médico veterinário, dificuldades para o acesso à inseminação artificial e fomento à

produção. Tal situação, somada à baixa escolaridade dos ordenhadores e à pequena margem de lucro da atividade, dificultava melhorias no manejo.

Para Santos et al. (2014), os incentivos por órgãos governamentais, principalmente com o crédito rural, podem atuar como um catalisador do processo de modernização, principalmente da adoção de tecnologias de manejo reprodutivo, ordenha mecanizada e tanques de resfriamento do leite.

Nesse sentido, em 12 propriedades rurais estudadas os ordenhadores estavam insatisfeitos e criticavam a insuficiência de políticas públicas destinadas às famílias produtoras de leite. Ainda que o governo proporcionasse linhas de créditos (financiamento) e fomento, o excesso de burocracia (aliada à baixa escolaridade) tornava o acesso a elas muito difícil, mesmo para o Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF).

Quanto ao planejamento e gestão nas propriedades leiteiras, é muito comum que fossem realizados informalmente, com base na experiência, o que dificultava o vislumbre de oportunidades. Em muitos casos a baixa escolaridade foi novamente um fator limitante, visto que muitos produtores não possuem qualquer tipo de capacitação para a realização do planejamento e gestão. Constatou-se também que os treinamentos e seminários enfocam somente no manejo, em normativas e qualidade do produto, desprezando a necessidade de informações sobre a gestão da propriedade rural.

Quanto às questões hierárquicas e os fatores econômicos das propriedades estudadas, o trabalho é realizado exclusivamente pelos membros da família. Verificou-se, na maioria das propriedades leiteiras (11 propriedades), que o homem

assumia a responsabilidade das tomadas de decisões - a ele cabia a tarefa de orientar os demais membros sobre as atividades desenvolvidas na propriedade e sobre os objetivos a serem atingidos.

Em relação aos fatores econômicos específicos de propriedades rurais, verifica-se que a produção leiteira, nas 14 propriedades, é a principal atividade econômica realizada para obtenção de renda para o sustento familiar. Contudo, o preço recebido pelo leite foi reportado pelos produtores como desestimulante, ao relatarem que o valor recebido por litro não era proporcionalmente reajustado em relação aos aumentos dos insumos utilizados na produção leiteira (alimentação mineral, ração, medicamentos, etc.).

Assim, há épocas em que a remuneração não cobre as despesas com o custo de produção. Com base nessas informações por conta dos problemas econômicos do país, impactando na inflação e no preço do dólar, os produtores enfrentavam aumentos constantes de custo de produção, o que acarretava na queda das margens de lucro.

Além disso, esse custo de produção é também influenciado por fatores climáticos (excesso ou escassez de chuva), o que dificultava o fornecimento de pastagens de qualidade para a alimentação dos animais, resultando na necessidade de investimento para compra de alimentação complementar para o rebanho (silagens e ração), devido a que os produtores precisam aumentar a eficiência tanto em qualidade quanto em volume para competir em um mercado cada vez mais acirrado.

A baixa qualidade das estradas municipais em área rural também é um fator que dificultava a mobilidade entre a zona rural e a urbana e impactava negativamente

na produção, principalmente em épocas chuvosas, chegando a inviabilizar a captação de leite das propriedades leiteiras para os laticínios quando as estradas ficavam inacessíveis.

Nessa conjuntura, entende-se que os agronegócios são cada vez mais integrados, principalmente em relação à Cadeia Produtiva do Leite (CPL), na medida em que as mudanças ambientais exigem maior eficiência em resposta às ações dos concorrentes, à sazonalidade dos mercados, à redução do protecionismo estatal e, ainda, à maior exigência e influência dos mercados consumidores (TOME; SCHMIDT, 2015).

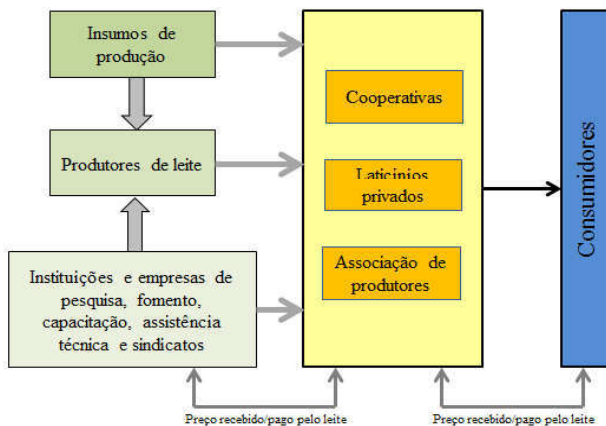


Figura 3 - Visão macroeconômica da Cadeia Produtiva do Leite (CPL)

Fonte: Elaborada pelos autores

A figura 3 apresenta as relações de dependência entre fornecedores de insumos, produtores de leite, instituições de fomento e assistências técnicas; as agroindústrias como os laticínios, cooperativa e associações e os consumidores que, conforme Tome e Schmidt (2015, p. 416), não podem ser negligenciadas, haja vista que “os conflitos e as cooperações que emergem dessas relações devem ser gerenciadas”.

Assim, a CPL, no âmbito macro, envolve três elementos conforme a Figura 3: a primeira corresponde aos produtores de leite (unidades de produção primária); aos insumos de produção (empresas fornecedoras); e as instituições e empresas de pesquisa, fomento, capacitação e assistência técnica e sindicatos. A segunda envolve as unidades de beneficiamento/transformação, como as indústrias que produzem produtos derivados do leite e laticínios privados, e as unidades de comercialização intermediária, as cooperativas e associações de produtores. A terceira corresponde às unidades de comercialização ao consumidor final.

Nessa conjuntura, os autores ainda complementam que as estratégias públicas e privadas de atuação no segmento agropecuário devem ser formuladas, pensando-se nas relações verticais de transformação do produto ao longo dos sistemas agroindustriais, nas relações horizontais entre concorrentes e parceiros e no fluxo de informação que parte do consumidor (TOME; SCHMIDT, 2015).

No que refere à percepção dos ordenhadores em relação à permanência no

campo, constatou-se que estão insatisfeitos com os resultados econômicos obtidos com a pecuária leiteira.

Com relação à infraestrutura das propriedades leiteiras estudadas foi observado que 10 propriedades não possuem a sala de ordenha e instalações apropriadas conforme exigências da Instrução Normativa 62 - IN 62 (MAPA, 2011).

Diante desse contexto, verifica-se que a situação de acúmulo de barro, lama e dejetos dos animais nas proximidades do local de ordenha é um dos principais problemas identificados. Isto ocorre porque não existe previsão para a drenagem da água (canaleta para a saída de água utilizada para a higienização das instalações e para escoamento da água da chuva), sendo identificados dois fatores que os ordenhadores consideram preocupantes: o aumento de esforço físico exigido durante a limpeza do local e a predisposição dos animais a ficarem doentes e estressados.

Quanto às tecnologias adotadas em relação ao sistema de ordenha, apesar de todas as propriedades rurais adotarem a ordenha mecânica, a manipulação de carga é muito presente na atividade leiteira.

Constatou-se que os ordenhadores realizam constantemente o levantamento e carregamento de cargas, devido ao sistema mecânico com balde ao pé e no manejo do rebanho para a alimentação dos animais (deslocamento de baldes com silagem e sacas com farelo de grão e/ou ração), sobrecargas físicas que podem se configurar em risco para o desenvolvimento de Distúrbios Osteomusculares Relacionados ao Trabalho (DORT).

Com relação ao sistema de pastejo, o mais utilizado nas propriedades leiteiras é o rotativo não controlado, com longos períodos de ocupação, com dois ou mais piquetes ou

subdivisões para a restrição dos animais. Todas as 14 propriedades dividem a área de pastejo em piquetes (entre dois a quatro), para a rotatividade da pastagem, proporcionado o descanso do mesmo.

A principal fonte de alimentação do rebanho em todas as propriedades é a pastagem, que pode ser nativa (capim-gordura) ou cultivada (braquiária). Além disso, a alimentação é complementada com volumosos (silagem e/ou feno) e concentrado (farelo de trigo, soja, milho triturado). Verificou-se também o uso da capineira (capim napiê e/ou cana de açúcar) para suplementação volumosa em algumas propriedades. A suplementação mineral só era utilizada em seis propriedades.

A alimentação é um item apontado pelos ordenhadores como preocupante - constatou-se nas visitas dificuldades em alimentar adequadamente os animais. Em época de seca ou muito chuva, ocorria escassez de alimentos, visto que nessas épocas a safra não rendia o suficiente para estocagem.

Para suprir essa escassez, os ordenhadores precisavam investir na compra de silagem, onerando ainda mais a atividade. A falta de espaço, terra e recursos financeiros insuficientes, máquinas e equipamentos inadequados, também contribuíram para a alimentação de má qualidade.

Quanto ao rebanho, nas propriedades a pecuária leiteira era classificada como semiextensiva, com animais rústicos (mestiços), cujo padrão racial predominante era a raça Girolando (animais cruzados de sangue zebuino e europeu).

O processo cognitivo dos ordenhadores envolvia aspectos de aprendizagem, adaptação à rotina de trabalho, regulação, criatividade, o manejo com a sanidade do

rebanho e a necessidade de manter a qualidade e produtividade do leite.

Pelos depoimentos dos ordenhadores, a aprendizagem ocorria desde a infância, sob a orientação dos pais. Conforme a idade, o sexo e a força física, as crianças são inseridas nas atividades produtivas das famílias na condição de ajudantes. Nessa perspectiva, os trabalhos das crianças assumem um caráter fundamental no ciclo da formação intergeracional dos agricultores.

Nas propriedades pesquisadas, observou-se a existência de uma autonomia para a execução das atividades de rotina. Os ordenhadores cumpriam suas tarefas em diferentes ritmos, conforme a demanda de trabalho e imprevisíveis (animal que adocece ou ficou preso na cerca, um parto de risco que exige cesariana, entre outras situações). Na medida em que os problemas surgiam no decorrer do dia, o ordenhador utilizava seus conhecimentos para solucioná-los, sem o auxílio de técnicos.

A regulação da atividade, mediante estratégias operatórias, visava manter a estabilidade de funcionamento do sistema produtivo do leite. Com criatividade, era possível reduzir custos e também facilitar as tarefas diárias. Assim, os ordenhadores criavam suas próprias ferramentas, como, por exemplo, a elaboração de um carrinho para o transporte do latão com leite (60 quilos) até o tanque resfriador.

Outra situação criativa foi constatada em relação à atividade de alimentação dos animais (Figura 4). O ordenhador ajustou esta atividade à realidade da propriedade, colocando o alimento para os animais entre a parte da lateral da estrada (acesso à propriedade) e o espaço de espera para a ordenha (Figura 4c). Assim, o trator desensiladeira realizava o abastecimento com silagem sem esforço físico para o ordenhador.



Figura 4 - Abastecimento com silagem para alimentação dos animais

Fonte: Dados da Pesquisa

Com relação ao controle sanitário do rebanho, em todas as propriedades era realizado com aplicação de vacinas para as principais doenças (febre aftosa, raiva, brucelose e tuberculose). Os ordenhadores

também utilizavam medicamentos para combater ectoparasitoses (carrapatos).

Ao analisar o aspecto da organização de trabalho, as principais dificuldades estavam relacionadas com:

- i) Infraestrutura: instalações inadequadas gerando manipulação de carga, falta de higiene e dificuldade de acesso nas proximidades do local da ordenha;
- ii) Gerenciamento: falta de conhecimentos para o manejo do rebanho, alta jornada de trabalho e falta de planejamento;
- iii) Gestão de políticas públicas destinadas às famílias produtoras de leite: escassez de incentivos por órgãos governamentais e assistência técnica, descontentamento com o baixo preço recebido por litro de leite.

Dessa forma, torna-se evidente que a atividade da pecuária leiteira se torna um agronegócio mais complexo quando se busca produtividade e qualidade do leite. Assim, o sistema produtivo do leite se tornou dependente de recursos produzidos fora da propriedade rural e necessita atender os consumidores exigentes quanto à sua qualidade. Acredita-se que proporcionar melhores condições de trabalho e ganhos de produtividade são os principais incentivos para manter o produtor de leite no ramo (MONTEDO, 2012; HOSTIOU; DEDIEU, 2012).

Nesse sentido, com o desenvolvimento deste estudo revelou-se um modelo de organização do trabalho relacionado com a pecuária leiteira no contexto da agricultura familiar.

Modelo de Organização do Trabalho Relacionado com a Atividade Leiteira - TRAL

A propriedade rural deve ser vista como uma empresa rural e, como qualquer empreendimento, precisa ser economicamente viável para garantir sua sobrevivência. Assim, baseado no contexto de organização do trabalho, identificou-se as principais dificuldades na atividade leiteira da região pesquisada e desenvolveu-se o Modelo TRAL (Figura 5).

Acredita-se que, com pesquisas focadas nos aspectos apresentados no modelo, poderá se obter uma melhoria organizacional visando o aumento da produtividade nas propriedades e uma melhoria da qualidade de vida dos ordenhadores. Assim, proporcionando melhores condições de trabalho, pode-se criar uma oportunidade para que os produtores de leite permaneçam na atividade.

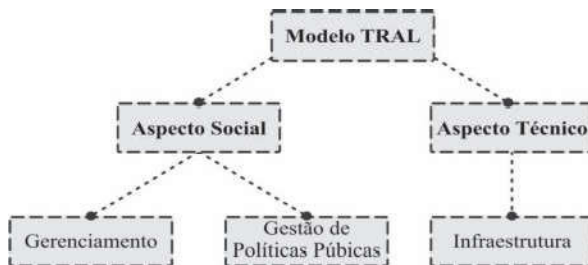


Figura 5 - Modelo de Organização do Trabalho Relacionado com a Atividade Leiteira - TRAL
 Fonte: Elaborada pelos autores

O Modelo TRAL envolve aspectos técnicos e sociais. Os aspectos técnicos influenciam diretamente nas mudanças de infraestrutura (instalações físicas, máquinas, equipamentos e tecnológicas). O aspecto social envolve diretamente o gerenciamento (intra e extra das propriedades rurais leiteiras) e a gestão de políticas públicas destinadas às famílias produtoras de leite.

Com relação à infraestrutura, sugere-se que este fator seja prioridade para futuros estudos. As inadequações e as más condições no ambiente de trabalho (conforme já descritas) influenciaram diretamente a saúde do trabalhador e dos animais. Assim, um ponto de partida pode ser o desenvolvimento de projeto para a instalação de sala de ordenha, com equipamentos e tecnologias automatizadas, de fácil implantação e baixo custo, ou seja, um projeto adaptado à realidade econômica das pequenas propriedades rurais leiteiras.

Autores descrevem que o processo de modernização é a única alternativa para a continuidade da pecuária leiteira no Brasil, pois influencia a melhoria contínua dos níveis de qualidade, produtividade, competitividade, impactando na sustentabilidade, tanto do processo produtivo como do desenvolvimento econômico e social (CAMARGO; HADDADE, 2014; BOTEGA et al., 2008). Desse modo, torna-se uma necessidade que propriedades leiteiras invistam na melhoria contínua, principalmente no que se refere à instalação de sala de ordenha, tornando assim o processo de ordenha mais rápido e eficiente.

A partir da implementação do Modelo, a infraestrutura, as rotinas e os procedimentos de trabalho podem ser melhorados. Assim, o sistema de produção pode ser alterado para facilitar a realização

do trabalho dos ordenhadores, o que se daria pela redução da adoção de posturas constrangedoras, diminuição de esforços físicos com a manipulação de cargas e higienização do local, acarretando na melhor qualidade de vida para os trabalhadores.

A inadequação das instalações para a exploração leiteira, principalmente na sala de ordenha, apresenta as mesmas características e problemas relatados por outros pesquisadores. Cockburn et al. (2015), Hayati et al. (2015), Soares et al. (2013) e Milani e Souza (2010), relataram a sobrecarga física sobre a postura de agachamento, o que provoca dores musculoesqueléticas, revelando o impacto do trabalho na saúde dos ordenhadores.

Assim sendo, a adoção de tecnologia para a melhoria da infraestrutura na sala de ordenha é essencial para obter eficiência na ordenha e redução de esforços físicos dos trabalhadores (COCKBURN et al., 2015; BOTEGA, 2008). A melhoria na infraestrutura também pode priorizar o bem-estar do animal, visto que não estarão expostos a barro, lama e dejetos. Um local de ordenha higienicamente adequado diminui o risco de doenças infecciosas (mastite, por exemplo), o que melhora a qualidade do leite e diminui os custos de produção. Sabe-se que uma das principais causas que afeta a qualidade e a composição físico-química do leite é a mastite, acompanhada do aumento da contagem de células somáticas. Os agentes causadores dessa contaminação são micro-organismos que vivem no ambiente de ordenha ou do curral e a transmissão pode ocorrer no período de ordenhas ou entre elas, principalmente quando as vacas se deitam nos ambientes contaminados (SILVA et al., 2010).

Com relação ao aspecto social, o fator gerenciamento refere-se ao diagnóstico

análítico do ambiente interno, em que são enfocadas as estratégias de gestão, envolvendo planos e metas para o negócio, incluindo a participação efetiva do produtor e sua família. Porém, deve-se também realizar estudos que aprofundem no conhecimento técnico e econômico (gestão alimentar e controle leiteiro, planejamento de forrageiro, gestão de manejo do rebanho, gestão e controle de custos e plano da rotina de trabalho, de maneira que minimizem a carga de trabalho). Além da adoção de infraestrutura adequada e tecnologia, percebe-se que há uma necessidade de os produtores de leite se especializarem com conhecimentos técnicos, econômicos e, sobretudo, de gerenciamento.

Por outro lado, há resistência por parte dos produtores à mudança da sua forma de trabalhar, embora muitos estejam no segmento há muito tempo e ainda apresentem baixa produtividade. A falta de estímulo de investimento é justificada porque muitas indústrias compradoras do leite não pagam pela qualidade do produto e não prestam assistência técnica, não havendo incentivos para mudanças. Assim, existe a necessidade de um esforço e incentivo governamental no sentido de promover ações de extensão para disseminar o conhecimento em gestão. Propriedades rurais bem administradas podem auxiliar na manutenção dos pequenos produtores na atividade leiteira (FIORAVANÇO et al., 2016).

Essa realidade também já foi apresentada por outros pesquisadores - devido à falta de infraestrutura, gerenciamento e acesso limitado às tecnologias, os trabalhadores enfrentam dificuldades para realizar as atividades de maneira produtiva, segura e eficiente (SOARES et al., 2013).

Para que os produtores e seus familiares possam administrar com eficiência suas pequenas propriedades, é preciso que aprendam a utilizar plena e racionalmente os recursos mais abundantes, economizando os mais escassos; introduzam corretamente tecnologias apropriadas e sejam menos dependentes de insumos externos; aumentem os rendimentos por superfície e por animal; agreguem valor aos produtos; e reduzam custos unitários de produção (MILANI; SOUZA, 2010).

Com relação ao fator gestão de políticas públicas, este refere-se ao ambiente externo que impacta nas propriedades rurais. Nesse sentido, há uma necessidade de pesquisas com ações coletivas (órgãos representativos) que possam subsidiar os produtores na solicitação de incentivos, linhas de crédito, fomento, capacitação e assistência técnica para órgãos governamentais, entre outras ações, uma vez que os produtores de leite necessitam de recursos financeiros para colocar em prática estratégias produtivas que garantam o futuro das propriedades.

Diante do exposto, as políticas públicas podem servir como alavanca para intervir nos fatores de mudança. Assim, é importante que os produtores consigam ter acesso a programas de incentivo e linhas de crédito, pois a burocracia imposta acaba por afastá-los (CARVALHO; TOURRAND, POCCARD-CHAPIUS, 2012).

Sob essa perspectiva, o modelo TRAL teve por objetivo elucidar os aspectos que interferem negativamente na gestão da propriedade, mostrando os pontos que devem ser abordados em questões técnicas, econômicas e financeiras, de maneira a elevar sua produtividade e aumentar sua renda.

Baseado no contexto de problemas e dificuldades dos produtores de leite, a forma

como cada atividade é realizada na rotina diárias é o que determina o sucesso do empreendimento. Assim, espera-se que a implementação do modelo possa auxiliar na melhoria organizacional das propriedades rurais estudadas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O modelo de organização do Trabalho Relacionado com a Atividade Leiteira (TRAL) foi organizado em três categorias: gerenciamento, gestão de políticas públicas e infraestrutura, as quais são subdivididas em aspectos técnicos e sociais. Este modelo demonstra que, além do investimento com infraestrutura e

tecnologias, há uma forte carência em termos de incentivos e programas governamentais e de instituições de pesquisas e educação rural que fomentem/apoiem as propriedades rurais familiares.

Para estudos futuros, este modelo pode auxiliar na identificação das categorias que podem ser desenvolvidas em novas pesquisas com a finalidade de criar condições para incorporar rentabilidade e sustentabilidade para o agronegócio da pecuária leiteira e auxiliar na melhoria organizacional e dos postos de trabalho.

REFERÊNCIAS

- ABRAHÃO, R. F.; TERESO, M. J. A.; GEMMA, S. F. B. A Análise Ergonômica do Trabalho (AET) aplicada ao trabalho na agricultura: experiências e reflexões. **Revista Brasileira de Saúde Ocupacional**, v. 40, n. 131, p. 88-97, 2015.
- ADISSI, P. J. Ergonomia no Trabalho Agrícola. In: MÁSCULO, F.S.; VIDAL, M.C.R. (Org.). **Ergonomia: trabalho adequado e eficiente**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2011. p. 490-502.
- ALVES FILHO, J. P. Segurança e saúde na agricultura: aspectos gerais. In: SEMINÁRIO DA REGIÃO SUL E SUDESTE, CAMPANHA NACIONAL DE PREVENÇÃO DE ACIDENTES DO TRABALHO NA ÁREA RURAL. **Anais...** Chapecó, SC: DRT/SC, p. 8-12, 2001.
- BASTIANELLO, M. et al. **Psicologia Aplicada à Administração**. São Paulo: Elsevier Brasil, 2013.
- BOTEGA, J. V. L.; BRAGA, R.A.; Lopes, M. A.; RABELO, Giovanni Francisco. Diagnóstico da Automação na Produção Leiteira. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 32, p. 635-639, 2008.
- BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **Norma Regulamentadora 17 - Ergonomia**. Portaria SIT nº 13, de 21 de junho de 2007. Brasília, DF, 2007.
- BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **Norma Regulamentadora 31 - Segurança e saúde no trabalho na agricultura, pecuária, silvicultura, exploração florestal e aquicultura**. Portaria GM nº 86, de 03 de março de 2005. Brasília, DF, 2005.
- CAMARGO, A. C. de; HADDADE, I. R. Viabilização da produção de leite na pequena propriedade. In: XXIV CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOTECNIA, **Anais...** Vitória/ES, 2014.
- CARVALHO, C. O.; SANTOS, A. C.; CARVALHO, G. R. Rede Brasil rural: inovação no contexto da agricultura familiar. **Revista em Agronegócio e Meio Ambiente**, v.8, n.1, p. 79-94, jan./abr. 2015.
- CARVALHO, S.A. de; TOURRAND, J. F.; POCARD-CHAPUIS, R. Atividade leiteira: um desafio para a consolidação da agricultura familiar na região da transamazônica, no Pará. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, v. 29, n. 1, p. 269-290, jan./abr. 2012.

COCKBURN, M.; SAVARY, P.; KAUCHE, M.; SCHICK, M.; HOEHNE-HÜCKSTÄDT, U.; HERMANN, I.; ELLEGAST, R. Improving ergonomics in milking parlors: Empirical findings for optimal working heights in five milking parlor types. **Journal of Dairy Science**, v. 98, n. 2, p. 966-974, 2015.

CONAB - COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Conjuntura mensal - Leite e derivados**. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/16_05_04_17_33_34_leite_abril_2016.pdf>. Acesso em: 26 ago. 2016.

COOPER, C. L.; MARSHALL, J. Occupational sources of stress: A review of the literature relating to coronary heart disease and mental ill health. In: **From Stress to Wellbeing**. Palgrave Macmillan UK, 2013. p. 3-23.

COSTA, C. K. L.; LUCENA, N. M. G.; TOMAZ, A. F.; MÁSCULO, F. S. Avaliação ergonômica do trabalhador rural: enfoque nos riscos laborais associados à carga física. **Gepros: Gestão da Produção, Operações e Sistemas**, v. 6, n. 2, p. 101 - 112, abr./jun 2011.

DUARTE, A. G.; CHAMIÇO, A. M. A.; AVILA, C. F. D.; GUANÃES, S. A. Diagnóstico Sociolaboral e de Saúde dos Trabalhadores Rurais do Entorno do Distrito Federal: Em Busca de Identificar um Perfil. **International Journal of Health Management Review**, v. 2, n. 1, p. 19-47, jan./jun. 2015.

FIORAVANÇO, J. H.; SANTOS, J.; BILIBIO, D.; PAIVA, F. A. Experiências de assessoramento técnico a pequenas propriedades leiteiras na região de Marau-RS. In: XXVI CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOTECNIA, **Anais...** Santa Maria/RS, 2016.

FUNDAÇÃO BANCO DO BRASIL - FBB. **Desenvolvimento Regional Sustentável: Bovinocultura de Leite**. Brasília: Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura - IICA, 2010.

GEMMA, S. F. B.; TERESO, M. J. A.; ABRAHÃO, R. F. Ergonomia e complexidade: o trabalho do gestor na agricultura orgânica na região de Campinas-SP. **Ciência Rural**, v. 40, n. 2, 2010.

GUÉRIN, F.; LAVILLE, A.; DANIELLOU, F.; DURAFFOURG, J.; KERGUELEN, A. **Compreender o trabalho para transformá-lo: a prática ergonômica**. São Paulo: Edgard Blücher/Fundação Vanzoline, 2001.

GUIMARÃES, M. C. **Só se eu arrumasse uma coluna de ferro pra aguentar mais... - contexto de produção agrícola, custo humano do trabalho e vivências de bem-estar e mal-estar entre trabalhadores rurais**. 2007. 273f. Tese de doutorado em Psicologia, Universidade de Brasília, Brasília.

HAYATI, A.; MARZBAN, A.; ASOODAR, M. A. Ergonomic assessment of hand cow milking operations in Khuzestan Province of Iran. **Agricultural Engineering International: CIGR Journal**, v. 17, p.140-145, 2015.

HENDRICK, H.W. Determining the cost-benefits of ergonomics projects and factors that lead to their success. **Applied Ergonomics**, v. 34, n. 5, p.419-427, 2003.

HOSTIOU, N.; CIALDELLA, N.; VAZQUEZ, V.; MÜLLER, A. G.; LE GAL, P.-Y. Work organization on smallholder dairy farms: a process unique to each farm. **Tropical animal health and production**, v. 47, n. 7, p. 1271-1278, 2015.

HOSTIOU, N.; DEDIEU, B. A. method for assessing work productivity and flexibility in livestock farms. **Animal**, v. 6, n. 5, p. 852-62, 2012.

HOVDEN, J. ALBRECHTSEN, E.; HERRERA, I. A. Is there a need for new theories, models and approaches to occupational accident prevention? **Safety Science**, v. 48, n. 8, p. 950-956, 2010.

IIDA, I. **Ergonomia: Projeto e Produção**. 2. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2005.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Relatório: estatística da produção pecuária**. 2016. Disponível: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/agropecuaria/producaoagropecuaria/a-bate-leite-couro-ovos_201601_publ_completa.pdf>. Acesso em: 26 ag. 2016.

INTERNATIONAL ERGONOMICS ASSOCIATION - IEA. **What is Ergonomics? Definition and Domains of ergonomics**. 2017. Disponível em: <<http://www.iea.cc/whats/index.html>>. Acesso em: 30 jan. 2017.

JAKOB, M.; LIEBERS, F.; BEHRENDT, S. The effects of working height and manipulated weights on subjective strain, body posture and muscular activity of milking parlor operatives - Laboratory study. **Applied Ergonomics**, v. 43, p. 753-761, 2012.

KOLSTRUP, C.; JAKOB, M. Epidemiology of Musculoskeletal Symptoms Among Milkers and Dairy Farm Characteristics in Sweden and Germany. **Journal of Agromedicine**, v. 21, n. 1, p. 43-55, 2016.

MAIA, L. R.; RODRIGUES, L. B. Health and safety at rural environment: an analysis of work conditions in a milking sector. **Ciência Rural**, v. 42, n. 6, p. 1134-1139, jun. 2012.

MENEGAT, R. P.; FONTANA, R. T. Condições de trabalho do trabalhador rural e sua interface com o risco de adoecimento. **Ciência, Cuidado e Saúde**, v. 9, n. 1, p. 52-59, jan./mar 2010.

MILANI, A. P.; SOUZA, F. A. Granjas leiteiras na região de Ribeirão Preto - SP. **Engenharia Agrícola**, v. 30, n. 4, 742-752, 2010.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO - MAPA. **Instrução Normativa n. 62, de 29 de dezembro de 2011**. Aprova o Regulamento Técnico de Produção, Identidade e Qualidade do Leite. 2011.

MONTEDO, U.B. The process of constructing new competencies in the family agricultural production unit. **Work a Journal of Prevention Assessment & Rehabilitation**, v. 41, p. 76-80, 2012.

MONTMOLLIN, M.; DARSEZ, F. **A Ergonomia**. 2. ed. Lisboa: Instituto Piaget, 2011.

OLIVEIRA, C. C.; MERINO, E. A. D.; MORO, A. R. P.; ULBRICHT, L. Determination of the lifting index (LI) of NIOSH equation in milkings manual activity in rural properties in COMCAM region, Brazil. **Espacios (Caracas)**, v. 34, n. 12, p. 2-4, out. 2013.

ORMELEZ, C. R.; ULBRICHT L. Análise ergonômica do trabalho aplicada a um posto de trabalho com sobrecarga física. **Revista Uniandrade**, v. 11, n. 2, p. 69-84, jul.2010.

PARIS, M.; CULLMANN, J. R.; GNOATTO, A. A.; KUSS, F.; MICHELS, T. Gestão em pequenas propriedades leiteiras na região Sudoeste do Paraná como estratégias para o desenvolvimento da atividade. In: CONGRESSO VIRTUAL BRASILEIRO DE ADMINISTRAÇÃO. **Anais...** Ed. IX Convibra Administração, p. 3-4, 2012.

ROCHA, L. P.; CEZAR-VAZ, M. R.; ALMEIDA, M. C. V. D.; BORGES, A. M.; SILVA, M. S. D.; SENA-CASTANHEIRA, J. Workloads and occupational accidents in a rural environment. **Texto & Contexto-Enfermagem**, v. 24, n. 2, p. 325-335, abr./jun. 2015.

SANTOS FILHO, J.C.; HOSTIOU, N.; DAMASCENO, J.C.; DEDIEU, B. Room for manoeuvre in time of the workforce in dairy production systems. **Revista Brasileira de Zootecnia [online]**, v. 41, n.12, p. 2450-2457, 2012.

SANTOS, M. A. S.; SANTANA, A. C.; RAIOL, L. C. B.; LOURENÇO JÚNIOR, J. B. Fatores Tecnológicos de Modernização da Pecuária Leiteira no Estado do Tocantins. **Revista em Agronegócio e Meio Ambiente**, v. 7, n. 3, p. 591-612, set./dez. 2014.

SANTOS, Neri dos; FIALHO, Francisco. Manual de Análise Ergonômica do Trabalho. 2. ed. Curitiba: GENESIS Editora, 1997.

SILVA, A. C., CAMPONOGARA, S., VIERO, C. M., MENEGAT, R. P., DIAS, G. L., & MIORIN, J. D. Perfil socioeconômico de Trabalhadores Rurais portadores de neoplasia. **Revista de Pesquisa: Cuidado é Fundamental Online**, v. 8, n. 3, p. 4891-4897, 2016.

SILVA, M. V. M.; NOGUEIRA, J. L.; PASSOS, C. C.; FERREIRA, A. O.; AMBRÓSIO, C. E. A mastite interferindo no padrão de qualidade do leite: uma preocupação necessária. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**, n. 14, p. 1-10, 2010.

SOARES, S. O.; OAIGEN, R. P.; BARBOSA, J. D.; OLIVEIRA, C. M. C.; ALBERNAZ, T. T.; DOMINGUES, F. N.; MAIA, J. T. S.; CHRISTMANN, C. M. Perfil dos produtores de leite e caracterização técnica das propriedades leiteiras dos municípios de Rondon do Pará e Abel Figueiredo, Estado do Pará. **Veterinária em Foco**, v. 10, n. 2, p. 159-168, 2013.

SRAÏRI, M. T.; BAHRI, S.; KUPER, M. Le travail et as contribution aux stratégies d'adaptation de petites exploitations agricoles familiales mixtes d'élevage bovin/polycultureau Maroc. **Biotechnologie, Agronomie, Société et Environnement**, v. 17, p. 463-74, 2013.

TAKEDA, F.; MERINO, E. A. D.; MERINO, G. S. A. D.; MORO, A. R. P.; DIAS, N. F. Avaliação dos indicadores de acidentes de trabalho como proposta de intervenções ergonômicas em um abatedouro de frangos. **Revista Produção Online**, v.16, n. 1, p. 182-209, jan./mar. 2016.

TOME, L. H. P.; SCHMIDT, C. M. Influência dos ambientes institucional e organizacional na agroindústria canavieira paranaense. **Organizações Rurais & Agroindustriais**, v. 17, n. 4, p. 415-430, 2015.

ULBRICHT, L.; ROMANELI, E. F. R.; STADNIK, A. M. W.; MALDANER, M.; NEVES, E. B. Prevalence of Work-related Musculoskeletal Disorders (WMSD) Symptoms among Milkers in the State of Paraná, Brazil. In: AREZES, P.M. et al. (Org.), **Occupational Safety and Hygiene II**. London: CRC Press - Taylor & Francis Group, 2014. 57-61.

VIDAL, M.C. O projeto da organização. In: MÁSCULO, F.S.; VIDAL, M.C. (Org.). **Ergonomia: trabalho adequado e eficiente**. Rio de Janeiro: Elsevier/ABEPRO, p. 421-443, 2011.

ZAMBONI, J.; BARROS, M. E. B. **Micropolítica da atividade**. Barbarói (UNISC. Online), v. 36, p. 113-137, 2012.

NOTA

⁽¹⁾ Doutoranda em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Santa Catarina/UFSC. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção. Florianópolis. SC. Brasil. Mestre em Engenharia de Produção pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná/UTFPR. Especialista em Vigilância Sanitária em Alimentos pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná/UTFPR. Graduada em Engenharia de Produção Agroindustrial pela Faculdade Estadual de Ciências e Letras de Campo Mourão/FECILCAM.

(2) Doutor em Ciência do Movimento Humano pela Universidade Federal de Santa Maria/UFSM. Especialista em Pesquisa em Educação Física pela Universidade Federal de Santa Maria/UFSM. Graduado em Licenciatura Plena em Educação Física pela Universidade Federal de Santa Maria/UFSM. Professor Associado do Departamento de Educação Física e Professor do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina/UFSC, Florianópolis, SC.

(3) Doutora em Engenharia de Produção pelo Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina/UFSC. Graduada em Medicina Veterinária pela Universidade Estadual de Santa Catarina/UEDESC, Lages, SC. Professora e Pesquisadora no Programa de Pós-Graduação em Engenharia Biomédica (PPGEB) e do Departamento Acadêmico de Eletrônica (DAELN) da Universidade Tecnológica Federal do Paraná/UTFPR, Curitiba, PR.

Enviado: 04/04/2017

Accito: 02/08/2017

9 ARTIGO 7 - PROPOSTA DE MELHORIA ERGONÔMICA E OTIMIZAÇÃO DA INSTALAÇÃO PARA A ATIVIDADE LEITEIRA EM PEQUENAS PROPRIEDADES RURAIS

Autores: Claudilaine Caldas de Oliveira, Leandra Ulbricht, Antônio Renato Pereira Moro, Frieda Saicla Barros, Leandro Luiz Zagonel.

RESUMO

As instalações adaptadas ergonomicamente aos ordenhadores da atividade leiteira podem reduzir a sua exposição aos riscos laborais e, assim, impactar positivamente na saúde e produtividade dos trabalhadores. O objetivo deste estudo, então, foi realizar uma proposta de melhoria ergonômica das instalações da atividade leiteira em propriedades rurais com organização familiar. Assim, foi realizada uma pesquisa em 14 propriedades leiteiras familiares, visitadas e acompanhadas para o conhecimento de suas características e a coleta de informações relacionadas com a atividade leiteira. Para tal, foram considerados os dados antropométricos dos ordenhadores, os dados biométricos dos animais ordenhados, os dados relativos à produção de leite e as normas sanitárias. Quanto ao arranjo físico da instalação para a atividade leiteira, os resultados apresentados aqui contemplam as salas de espera e a ordenha com fosso, a sala de leite/máquinas, o banheiro (BWC) e o escritório. O arranjo físico apresenta como vantagem a possibilidade de contribuir com melhorias nas condições e na organização do trabalho com eficiência produtiva.

Palavras-chave: arranjo físico, ergonomia, ordenhador, posto de trabalho, sintomas musculoesqueléticos

Proposal for ergonomic improvement and optimization of facilities for the dairy activity on small farms

ABSTRACT

Facilities ergonomically adapted to milkers in dairy farming can reduce their exposure to work-related hazards and thus positively contribute to their health and productivity. In view of this scenario, the present study

was developed to propose an ergonomic improvement to facilities used for milking on family-run dairy farms. A survey was undertaken on 14 family-run dairy farms that were visited and monitored to examine their characteristics and collect information on the dairy activity, considering anthropometric data of milkers, biometric data of milked animals, milk yield data, and sanitation norms. The results presented in this research regarding the physical arrangement of the facility used for dairy milking pertain to the waiting room, the pit-milking parlor, the milk/machinery room, the washroom, and the office. An advantage of physical arrangement is the possibility of contributing with improvements in the conditions and organization of work through productive efficiency.

Key words: Physical arrangement. Ergonomics. Milker. Workplace. Musculoskeletal symptoms.

INTRODUÇÃO

A pecuária leiteira, oriunda da agricultura familiar, representa um segmento de grande importância econômica e social para o setor rural (CARVALHO et al., 2015). Na conjuntura da pecuária leiteira, a ergonomia pode auxiliar em pesquisas relacionadas à transformação e ao aprimoramento das condições de trabalho.

Estudos revelam que, nesse ramo, o trabalho muitas vezes é desenvolvido em situações inadequadas (OLIVEIRA et al., 2014), o que acarreta riscos à saúde do ordenhador (ONOFRI; MICHALOSKI, 2015; OLIVEIRA et al., 2017a), principalmente alta prevalência de distúrbios musculoesqueléticos (STÅL et al., 2003; DOUPHRATE et al., 2016a; KOLSTRUP; JAKOB, 2016).

Ainda que ordenhadeiras mecânicas sejam utilizadas nos postos da atividade de ordenha, os ordenhadores são submetidos a posturas desconfortáveis, em sua maioria associadas à manipulação de cargas (OLIVEIRA et al., 2016; OLIVEIRA et al., 2017a; COCKBURN et al., 2015; HAYATI et al., 2015; ULBRICHT et al., 2014; SOARES et al., 2013; MILANI; SOUZA, 2010). Além disso, alguns ordenhadores, quando não possuem uma sala de ordenha dotada de um fosso, precisam adotar a postura de agachamento, o que sobrecarrega os membros inferiores (OLIVEIRA et al., 2013; HAYATI et al., 2015).

No processo de ordenha também são verificados transtornos nos pulsos e nas mãos (STÅL et al., 1999; KOLSTRUP, 2012), além de outros segmentos corporais, conforme o estudo de Douphrate et al. (2016b), com

alta prevalência de sintomas osteomusculares na extremidade superior, como na coluna vertebral e na região do ombro (OLIVEIRA et al., 2016; OLIVEIRA et al., 2017a).

Além da prevalência de doenças ocupacionais, outras dificuldades ocorrem nas propriedades leiteiras, dentre as quais Oliveira et al. (2017b) destacam o fator infraestrutura com mais impacto negativo para a produção. Ressalta-se que as instalações são de grande importância para as propriedades leiteiras e quando, bem estruturadas facilitam o manejo dos animais, influenciando diretamente na produtividade, no bem-estar do animal, diminuindo a exaustão da atividade para o ordenhador. No entanto, nem sempre as instalações são valorizadas devido valor pelos produtores devido ao custo elevado envolvido na sua construção, o que muitas vezes inviabiliza a execução por falta de recursos (JENTZSCH et al., 2013). Mesmo com a necessidade de investimento financeiro, esse aspecto é um dos fatores que faz grande diferença na qualidade do leite produzido e na produtividade das propriedades (PAIXÃO, 2013).

Assim, faz-se necessário que as instalações sejam corretamente planejadas, procurando evitar o levantamento, transporte e descarga manual de cargas, sobrecarga muscular estática e movimentos repetitivos conforme considerações mínimas para atender a Norma Regulamentadora 17 (NR 17) (BRASIL, 1990), a fim de reduzir a exposição dos ordenhadores aos riscos ocupacionais, principalmente aos ergonômicos (OLIVEIRA et al., 2017b), bem como a contaminação do leite. Para isso, é necessário que se desenvolvam propostas de arranjos físicos que prevejam adaptações antropométricas e psicofisiológicas aos ordenhadores, conforme descrito na NR 17. Assim, seria possível proporcionar conforto e segurança aos trabalhadores, ao mesmo tempo que se apresente uma proposta de fácil implantação, de baixo custo, com equipamentos e tecnologias automatizadas, visando aumentar tanto a eficiência como a segurança dos processos (OLIVEIRA et al., 2013; MINETTI et al., 2010).

Nesse contexto, a presente pesquisa objetiva apresentar uma proposta de melhoria ergonômica das instalações para a atividade leiteira em propriedades rurais com organização familiar, considerando os conceitos funcionais da ergonomia para a melhoria das condições e da organização do trabalho com eficiência produtiva.

MATERIAL E MÉTODOS

Para determinar a altura do posto de trabalho (fosso) na sala de ordenha foi necessário o conhecimento das características das propriedades leiteiras. A pesquisa abrangeu 14 propriedades rurais com

mão de obra familiar, cuja produção principal foi o leite de origem bovina. Estas propriedades estão localizadas em dois municípios (Araruna e Campo Mourão) do centro ocidental do Estado do Paraná. Nessas propriedades, os 27 ordenhadores (produtores de leite e/ou trabalhadores) integrantes da família que trabalham com a atividade de leite foram entrevistados e, posteriormente, acompanhados em suas atividades de trabalho.

A coleta de dados foi realizada em três etapas:

(i) Na primeira etapa foram realizadas visitas às propriedades leiteiras para coleta das seguintes informações: sistema de produção adotado, tamanho da propriedade e do rebanho, número de animais ordenhados, volume de produção, número de ordenhas realizadas por dia, equipamentos e utensílios para a ordenha e número de ordenhadores. Nessas visitas também foram identificados dados biométricos das vacas, tendo como valor médio: 140cm de altura, 69cm de largura e 2,21cm de comprimento;

(ii) Na segunda etapa foi efetuado o levantamento de um conjunto de dados a respeito das estaturas dos ordenhadores no âmbito do Estado do Paraná, que foram obtidos a partir da pesquisa de Ulbricht et al. (2014), composta por 1103 ordenhadores, considerada uma amostra significativa da região estudada. Assim, foi possível simular configurações do posto de trabalho (profundidade do fosso) na sala de ordenha, tendo em conta a distribuição das dimensões do corpo humano conforme definidas pelo modelo matemático de Drillis et al. (1966); e

(iii) Na terceira etapa foi elaborada uma proposta do arranjo físico (*layout*) da instalação para a atividade leiteira, com adaptação das condições antropométricas e de características psicofisiológicas dos ordenhadores na sala de ordenha conforme a NR 17. Para determinar a profundidade do fosso da sala de ordenha, foi utilizado o coeficiente de altura em relação à profundidade do fosso (posto de trabalho) e a altura dos ordenhadores para os percentis 5, 50 e 95.

A altura de trabalho ideal para a atividade de ordenha (tarefa de fixação/conexão do conjunto de teteiras) foi apresentada em pesquisas anteriores, sendo sugerido que a profundidade do fosso nas salas do tipo espinha de peixe 30° é melhor quando o ombro está nivelado até o final dos tetos dos animais ordenhados (JAKOB et al., 2012; COCKBURN et al., 2015).

Para o cálculo da profundidade do fosso da sala de ordenha (Tabela 3), foi utilizada a equação (1) proposta por Jakob et al. (2012).

$$\text{Profundidade ideal do fosso (cm)} = \text{altura do ombro do ordenhador (cm)} \\ - \text{m\u00e9dia da base da altura do \u00fabere (cm)} \quad (1)$$

Para dimensionar a sala de ordenha e elaborar a proposta do arranjo f\u00edsico, foram considerados os padr\u00f5es antropom\u00e9tricos dos ordenhadores em rela\u00e7\u00e3o ao corpo na posi\u00e7\u00e3o vertical (de p\u00e9).

Deve-se cuidar al\u00e9m da profundidade, para que o fosso possibilite o posicionamento e movimentação adequada dos segmentos corporais, proporcionando ao ordenhador condi\u00e7\u00f5es de boa postura, f\u00e1cil alcance e visualiza\u00e7\u00e3o (BRASIL, 1990).

Para determina\u00e7\u00e3o das especifica\u00e7\u00f5es t\u00e9cnicas relacionadas \u00e0 edifica\u00e7\u00e3o da instala\u00e7\u00e3o foram realizadas entrevistas com profissionais habilitados na \u00e1rea da constru\u00e7\u00e3o civil, levando-se em considera\u00e7\u00e3o as normas t\u00e9cnicas espec\u00edficas para este tipo de projeto e constru\u00e7\u00e3o (MAPA, 2011).

Para o detalhamento do arranjo f\u00edsico da sala de ordenha, utilizou-se o *software* AutoCad vers\u00e3o 2015.

RESULTADOS E DISCUSS\u00c3O

O arranjo f\u00edsico da instala\u00e7\u00e3o para a atividade leiteira deve ser dimensionado de acordo com o tamanho do rebanho, levando em considera\u00e7\u00e3o as caracter\u00edsticas do clima, do solo e da topografia, bem como a estimativa de expans\u00e3o produtiva, os custos, a durabilidade e a funcionalidade da instala\u00e7\u00e3o.

Assim, a proposta do arranjo f\u00edsico (*layout*) aqui apresentada, foi baseada na m\u00e9dia da amostra em termos do tamanho do rebanho (entre 30 e 40 animais) e na quantidade de animais ordenhados (entre 14 e 20 animais), com capacidade produtiva de aproximadamente 1000 litros di\u00e1rios e com uma proje\u00e7\u00e3o de 50% de expans\u00e3o do tamanho do rebanho.

Para dimensionar a profundidade do fosso, conforme Tabela 3 (sala de ordenha), foram avaliadas as seguintes vari\u00e1veis: (i) em rela\u00e7\u00e3o ao ordenhador: altura do ordenhador (Tabela 1) e altura do ombro (Tabela 2) e (ii) em rela\u00e7\u00e3o aos animais ordenhados: a altura m\u00e9dia dos tetos at\u00e9 o n\u00edvel do ch\u00e3o de 62 cent\u00edmetros, com m\u00ednimo de 57 cm e m\u00e1ximo de 73 cm, em fun\u00e7\u00e3o do rebanho n\u00e3o possuir ra\u00e7a dominante.

Com rela\u00e7\u00e3o ao tamanho da vaca, sabe-se que os dados biom\u00e9tricos destas s\u00e3o normalmente padronizados quando o rebanho apresenta ra\u00e7a dominante, conforme estudos de Douphrate et al. (2016), G\u00f3mez et al. (2017), Cockburn et al. (2015) e Jakob e Liebers (2017). No entanto, dado que os animais das propriedades investigadas nesta pesquisa s\u00e3o r\u00fasticos

(mestiços), trabalhou-se com a média dos dados biométricos destes animais.

Tabela 1 - Variáveis da altura corporal dos ordenhadores (número de indivíduos, percentis, mínimo e máximo).

Variável	Nº Indivíduos	Percentis Encontrados			Mínimo (cm)	Máximo (cm)
		5	50	95		
Altura Corporal(cm)						
Geral	1103	158	170	183	120	199
Homens	790	162	172	185	120	199
Mulheres	313	153	163	172	150	179

Fonte: adaptado de Ulbricht *et al.* (2014).

Tabela 2 - Percentis da altura do ombro baseado nas variáveis da altura corporal dos ordenhadores.

Variável	Altura do ombro (cm)		
	5%	50%	95%
Geral	129,2	139,1	149,7
Homens	132,5	140,7	151,3
Mulheres	125,2	133,3	140,7

Tabela 3 - Profundidade do fosso baseado nas variáveis da altura corporal dos ordenhadores.

Variável	Profundidade do Fosso (cm)		
	5%	50%	95%
Geral	67,2	77,1	87,7
Homens	70,5	78,7	89,3
Mulheres	63,2	71,3	78,7

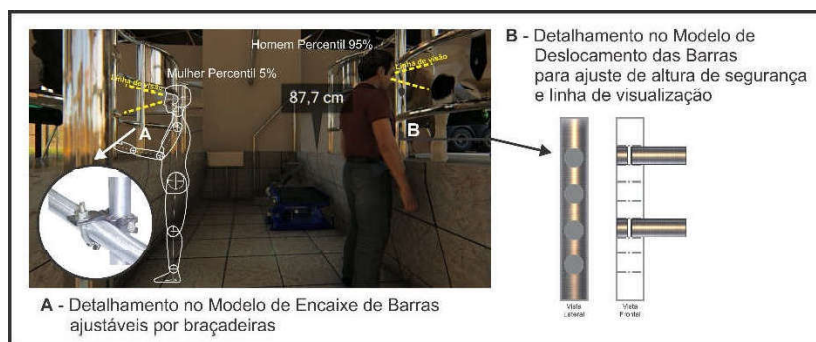
Na sala de ordenha, a profundidade do fosso é de grande importância para a manutenção de uma posição de verticalidade durante as atividades no úbere (VOS, 1974). Contudo, a padronização é impossível, pois a profundidade do fosso depende do tamanho da vaca e da altura dos ordenhadores, uma vez que o cotovelo não deve atingir a borda do fosso.

Além da profundidade do fosso, outro aspecto que se deve levar em consideração com relação à estatura do ordenhador são as barras fixas de proteção, que devem ser adequadas à zona de visão. Estudos revelam que na maioria das propriedades leiteiras que adotavam sala de ordenha com fosso, as barras impediam a visualização do úbere pelo ordenhador, fazendo com que este desenvolvesse torção da região cervical para a visualização do campo de trabalho (OLIVEIRA *et al.*, 2011).

Contudo, tanto a altura da mureta quanto a das barras fixas de proteção devem ser adaptadas à estatura do ordenhador. Uma vez que nas

propriedades leiteiras estudadas a maioria possui dois trabalhadores com estaturas diferentes, sugere-se que a profundidade do fosso seja projetada com base no ordenhador de maior estatura. Assim, aquele que possui menor estatura pode utilizar um piso tipo estrado antiderrapante para o manejo dos animais durante a ordenha. Com relação às barras de proteção, estas devem ser móveis, de modo que possam ser adaptadas à estatura do ordenhador (detalhamento na Figura 1).

Figura 1 - Detalhamento das barras de proteção da sala de ordenha (fosso).



Além disso, deve ser previsto na construção da mureta um espaço para colocação dos pés, a fim de que o ordenhador possa se aproximar da área de trabalho.

Para a construção (espaço físico) da instalação devem ser considerados também os seguintes aspectos:

- **Localização:** a instalação deve ser construída em terreno com boas características de drenagem e exposto aos raios solares, de modo que a secagem do piso seja facilitada e a proliferação de organismos patogênicos seja minimizada. A instalação deve ser localizada em uma área que favoreça o conforto térmico para os animais e ordenhadores. Quanto às instalações complementares, recomenda-se que a construção seja localizada próxima a pontos de energia elétrica, água potável e vias de fácil acesso para manejo do rebanho e movimentação de caminhões para coleta do leite. Deve-se prever área para futuras ampliações.

- **Distribuição da infraestrutura:** refere-se às salas de espera, de ordenha, de leite/máquinas, banheiro (BWC) e escritório (instalação para a atividade leiteira). Visando proporcionar um bom rendimento da mão de obra como também a movimentação dos insumos e do leite, a distância

das instalações em relação ao pasto (piquetes) deve ser a menor possível, uma vez que as vacas para serem ordenhadas precisam ser deslocadas deste local (OLIVEIRA, 2006).

Tendo em vista os dados coletados e as considerações com relação à disposição arquitetônica, sugere-se o *layout* modelo espinha de peixe 30° (2x3 – 6 animais) com as seguintes características: área construída de **169,40 m²** considerando a projeção da cobertura (beiral) e **130,65m²** de área interna da instalação (Figura 2), dividida em: sala de espera de 21,15 m² para aproximadamente 10 animais, sala de ordenha de 73,77 m²(área em torno do fosso), fosso de 7,22 m² para dois ordenhadores, sala de leite/máquinas de 10,08 m² (onde fique localizado o tanque resfriador com a capacidade para 1000 litros de leite, bomba vácuo da ordenhadeira e a plataforma de embarque do leite), banheiro (BWC) de 3,60 m² e escritório de 7,56 m² (que também pode ter parte de seu espaço utilizado para armazenar medicamentos e vacinas). Os detalhes estão demonstrados tanto na Planta Baixa (Figura 2) quanto na elevação (Figura 3) e nos cortes esquemáticos (Figura 4).

Figura 2 - Planta baixa da instalação para a atividade leiteira.

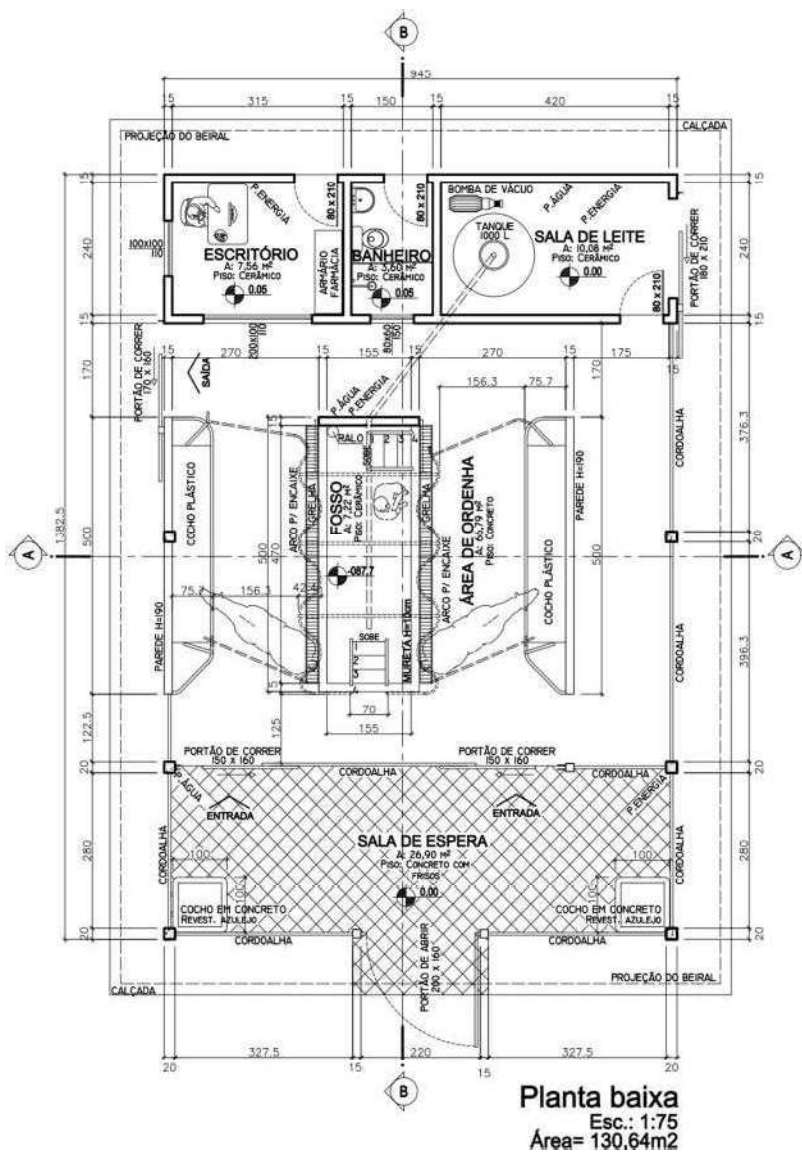
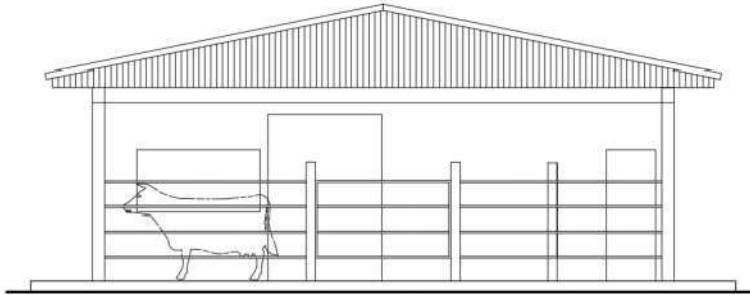


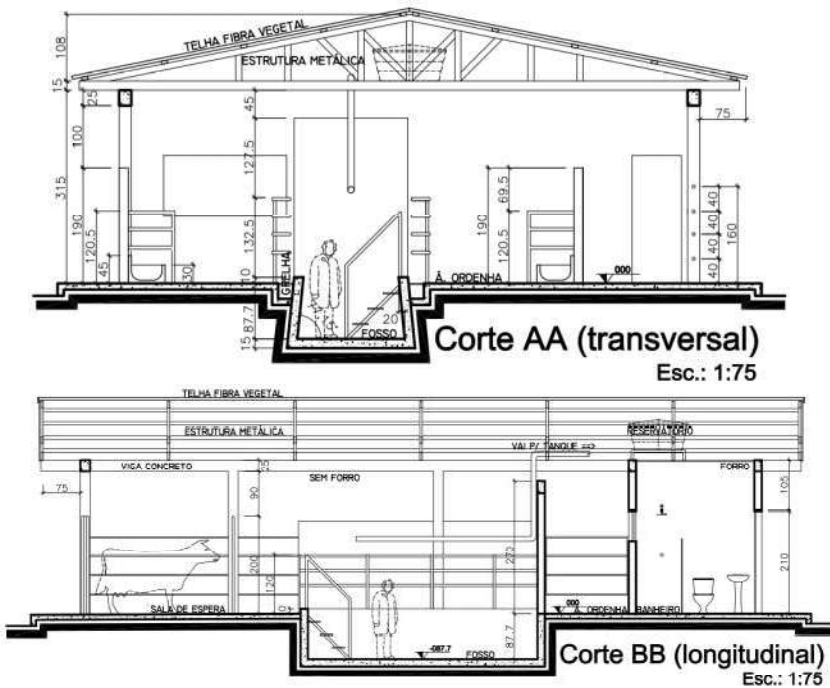
Figura 3 - Elevação da instalação para a atividade leiteira.



Elevação principal

Esc.: 1:75

Figura 4 - Corte transversal (AA) e corte longitudinal (BB) da instalação proposta.



Para a execução da instalação leiteira proposta é necessário avaliar as condições do terreno (sondagem do solo) e desenvolver o projeto estrutural, elétrico e hidro sanitário de acordo com o tamanho e especificações dos materiais. Deve-se consultar profissional habilitado para o desenvolvimento dos projetos. Entretanto, para ter uma ideia da infraestrutura, fechamento e acabamento, relata-se abaixo um levantamento aproximado:

- **Fundação:** estaca broca com diâmetro (\emptyset) de 25cm e profundidade de 3,00m, preenchida com concreto com resistência característica à compressão (fck) de 25MPa arranque e esperas L=2,00m com armadura em aço de 4 \emptyset 10,00mm estribados e armadura \emptyset 4,20mm a cada 15cm;

- **Viga Baldrame:** 15x30cm com 4 \emptyset 3/8” estribado a cada 15cm \emptyset 4,2mm para área de alvenaria e vigas de contorno;

- **Pilares:** o pé direito é de 3m conforme Figura 4. Os pilares são de dois tipos: os que suportam a estrutura de cobertura (metálica) e de fechamento das alvenarias e os internos a área de ordenha (H=1,9m). Devem ser feitos em concreto armado (20x20cm – 3m e 15x15cm – 1,90m), fck 25MPa, armadura de 4 \emptyset 3/8” estribados a cada 15cm com \emptyset 4,2mm nas áreas de alvenaria;

- **Cobertura:** estrutura de tesouras treliçadas metálicas em duas águas soldadas/montadas *in loco*, cobertas com telhas tipo fibra vegetal com inclinação de no mínimo 15%;

- **Parede e estrutura:** para as paredes de alvenaria nas áreas da sala de leite, banheiro (BWC) e escritório propõe-se a execução com tijolos cerâmicos de 06 furos, assentados de 1/2 vez (10cm), com argamassa de cimento, cal e areia e revestidos com argamassa (chapisco + emboço) e reboco;

- **Fosso:** baseado nas medidas encontradas da profundidade do fosso (Tabela 3) como altura de trabalho ideal para a extração do leite e considerando estatura da amostra geral (incluindo homens e mulheres) do percentil 95, determinou-se que o fosso deve ser rebaixado 87,70cm em relação ao nível da sala de ordenha para ordenhadores com estatura de 1,83m (outras estaturas, dimensionar o fosso baseado na Tabela 1), tendo uma borda em sua parte superior em ambos os lados de 10cm acima do piso da sala de ordenha (Figura 5). Esse fosso deverá ter revestimento cerâmico em suas paredes e piso com características antiderrapantes, obedecendo as características higiênico-sanitárias legais (CERIGUELI, 2013), contando ainda com ralo para limpeza e duas escadas para melhor uso/trânsito no espaço. Além destes, sugere-se a aquisição de elevador hidráulico e portátil para o levantamento dos latões com leite, para evitar

o transporte de cargas pela escada. Desta forma, evita-se sobrecarga física para o ordenhador, atendendo os requisitos da NR 17 (item 17.2.2.). A parede, localizada em uma das extremidades, deverá ser construída com altura de 2,70m para fixação da canalização em linha média central dos acessórios da ordenhadeira, tais como: unidade final e aerador, bomba de leite, tubulação de transferência e vacuômetro;

- **Forro:** de PVC (do inglês, *Polyvinyl chloride*) nas áreas da sala de leite, banheiro (BWC) e escritório;

- **Esquadrias:** esquadrias da sala de leite, banheiro (BWC) e escritório devem ser conforme modelo comercial, seguindo medidas do projeto, em metal e com vidro liso. As portas devem ser em madeira, fixadas com parafusos em batentes de madeira, com fechaduras cromadas;

- **Escadas:** as escadas de acesso ao fosso devem ser metálicas e com corrimão em ambos os lados, atendendo as normas vigentes;

- **Piso:** contrapiso em concreto com espessura de 5cm, fck 20 MPa polido feito em cima de lastro de brita compactada, inclinação de 1,5 % em direção à parte externa da construção, sendo ele concretado em panos de 3x3 com juntas de dilatação. O piso bruto da sala de espera deve ser quadriculado numa faixa 0,50x0,50cm, tendo entre ela frisos de 5cm de largura com 1,3 cm de profundidade. A execução dos demais pisos deverá ser feito de material cerâmico com características antiderrapantes no fosso, sala de leite, banheiro e escritório;

- **Calçada externa:** em concreto desempenado com espessura de 5cm e fck 20 MPa sobre lastro de brita apiloado, inclinação de 1,5 % em direção à parte externa da construção, sendo concretado em panos de 3x3 com juntas de dilatação;

- **Instalações hidro sanitárias:** a alimentação da rede de água fria se dará por uma caixa d'água com reservatório de 500 litros, armazenada em cima do forro do banheiro (BWC) e canalizada por tubos de PVC de Ø 25mm até o destino necessário. A parte de rede de esgoto deverá ter a tubulação principal em PVC Ø100mm e as secundárias com 50mm que saem de seus determinados pontos/ralos, ligando-se às caixas de inspeção de esgoto, encaminhado posteriormente para a fossa séptica e depois para o sumidouro. Na área de ordenha deverão ser instaladas grelhas para a coleta dos resíduos das vacas;

- **Instalações elétricas:** a alimentação se dá por meio de rede de circuitos que saem do quadro de distribuição, com a utilização de espaçadores/isoladores em PVC, fixados na estrutura metálica da cobertura, com derivações que conduzem energia para as lâmpadas e

tomadas, tendo os materiais e pontos dispostos de acordo com normas técnicas vigentes;

- **Instalações dados e telefônica:** vem da rede de telefonia por meio de um condutor de PVC flexível Ø20mm para atender o escritório. Estão contidas na rede de telefonia a parte de telefone e *internet*, sendo os materiais e pontos dispostos de acordo com normas técnicas vigentes para tal finalidade;

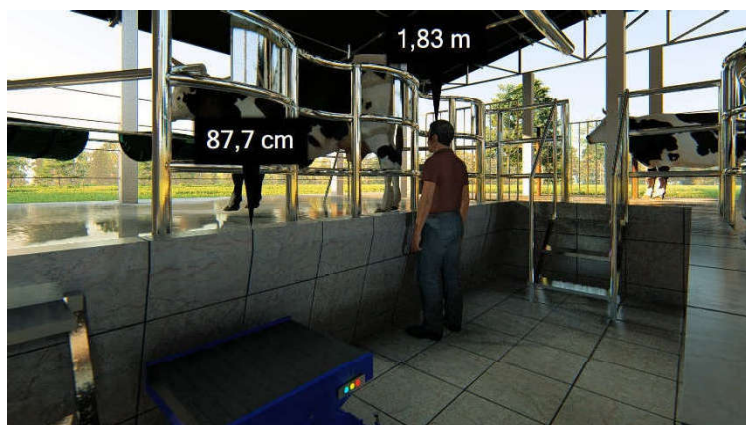
- **Cordoalha:** deverá ser executada com cano galvanizado Ø ¼” com quatros linhas nas alturas de 40, 80, 120 e 160 centímetros, respectivamente, estando nas partes laterais e frontais das salas de espera e ordenha;

- **Portões:** deverão ser metálicos (canos galvanizados), de abrir na sala de espera e de correr nas demais áreas, com dimensões indicadas em projeto;

- **Contensão:** kit contensão com arranjo duplo seis (2x3), com capacidade de 6 animais para a sala de ordenha em cano galvanizado e estrutura do tipo espinha de peixe 30°, com cano curvo e chapa de proteção, arcos para encaixe de metálicos dispostos ao lado do fosso, tendo ainda cambão de entrada em forma de guilhotina e fechamento automático;

- **Cochos bebedouros:** dois cochos de concreto azulejados internamente com dimensão de 1,00x1,00m capacidade de 640 litros cada um.

Figura 5 - Profundidade do fosso rebaixado 87,70cm em relação ao nível da sala de ordenha para ordenhadores de estatura com percentil 95 (1,83m).



No arranjo físico proposto, a instalação possui uma estrutura parcialmente aberta (sala de espera e ordenha), sendo este local isolado com pilares e cordoalha de aço. Essa projeção possui a finalidade de reduzir custos com a construção quando comparada com outras edificações convencionais disponíveis no mercado, além do fato de que o ambiente aberto proporciona maior circulação do ar e a entrada de sol, o que permite a secagem do piso.

Jentzsch et al. (2013) evidenciaram que o custo elevado na construção de instalações rurais pode inviabilizar para o agricultor a implementação e desestimulá-lo. Contudo, em uma proposta como essa, deve ser considerada também a manutenção da saúde dos trabalhadores e a melhoria da qualidade do leite produzido, o que a longo prazo pode compensar o custo do investimento.

Com relação aos aspectos ergonômicos (físico e organizacional) na proposta do arranjo físico da instalação, foram consideradas as seguintes normas: NR 36 e NR 17 (BRASIL, 2013 e 1990) que trata a respeito da segurança e saúde no trabalho realizado exclusivamente em pé (item 36.2.7.) e ergonomia. Assim, a proposta elaborada atende aos requisitos mínimos da NR-36 e NR-17, além de outros aspectos ergonômicos, tais como:

- a) largura e posicionamento dos corredores e movimentação dos portões compatíveis com a edificação e finalidade;
- b) profundidade do fosso (posto de trabalho) ergonomicamente adaptada às estaturas do ordenhadores, com zonas de alcance horizontal e vertical, espaço suficiente para as pernas e pés na base do plano de trabalho, permitindo que o trabalhador se aproxime o máximo possível do ponto de operação (tetos das vacas) e possa posicionar completamente a região plantar, favorecendo a adoção de posturas adequadas evitando amplitudes articulares excessivas, como: elevação dos ombros, extensão excessiva dos braços e da nuca, flexão ou torção da coluna vertebral;
- c) facilidade na movimentação dos animais;
- d) áreas de trabalho e de circulação dimensionadas de forma a permitir a movimentação segura e fácil dos animais, materiais e ordenadores; e
- e) ambiente com fácil higienização e com sistema de escoamento de água e resíduos.

A proposta do arranjo físico da instalação para a atividade visa proporcionar melhorias tanto nas condições e desempenho do trabalho

dos ordenhadores, como no bem-estar dos animais, uma vez que ambos influenciam no processo de ordenha quanto aos aspectos de consistência e produtividade da atividade leiteira.

A proposta apresentada leva em consideração, além do dimensionamento de um posto de trabalho ideal para os ordenhadores durante a atividade de ordenha, a eficiência e produtividade da instalação, uma vez que esta atividade envolve interações entre as vacas, o equipamento de ordenha/ambiente e os ordenhadores (DOUPHRATE et al., 2017b). Ademais, a qualidade do desempenho da atividade de ordenha tem o potencial de influenciar na produtividade da sala de ordenha, na produção de leite e na saúde dos animais ordenhados. Ressalta-se ainda que uma rotina de ordenha inconsistente ou incorreta pode prolongar a descida do leite da vaca, aumentar o tempo de ordenha, afetando negativamente na saúde dos tetos dos animais e reduzindo o volume de extração do leite (DOUPHRATE et al., 2016b).

Assim, são necessários equipamentos, ferramentas e utensílios para auxiliar na segurança do ordenhador e melhorias nas condições de trabalho devem ser considerados. Recomenda-se que as propriedades leiteiras também adotem equipamentos, ferramentas e utensílios para as rotinas do trabalho e manejo do rebanho em lactação, tais como:

- i. ordenhadeiras mecânica e canalizada (dutos de leite) com a ordenhadeira 1x3 compactada, ou seja, com três conjuntos (coletor e teteiras) de ordenha e medidores de leite, linha média de vácuo e de leite, com controle eletrônico da pulsação e programador de limpeza (batedor para higienização). Esse tipo de sistema de ordenha possui baixo investimento se comparado com ordenhadeira canalizada 2x3, assim, para o início, o investimento poderá ser amortizado;
- ii. tanque de plástico para higienização das mãos e outros utensílios;
- iii. seis cochos de alimentação para a sala de ordenha com materiais de plástico (três barris de plástico entre 50 a 100 litros cortados ao meio), utilizando da estrutura de sustentação em cano galvanizado do kit de contenção;
- iv. tanque resfriador com capacidade para 1000 litros, podendo variar conforme o volume de produção da propriedade leiteira;
- v. elevador hidráulico e portátil para o levantamento dos latões com leite caso ocorrer defeitos no sistema de ordenha ou impossibilidade de o ordenhador utilizar a escada do fosso;
- vi. piso estrado antiderrapante para o ordenhador que tiver baixa estatura comparada com o dimensionado no fosso;
- vii. mini silo para armazenar as rações e concentrados;

- viii. compressor e vap para higienização do local de trabalho;
- ix. biodigestor para auxiliar na formação da pastagem para os animais e
- x. pá com rodinhas tipo *free stall* para facilitar a remoção de dejetos dos animais.

Com relação ao sistema de ordenhadeira mecânica, em função dos custos relacionados ao investimento em substituição a este sistema, o produtor tem a opção de implantar a ordenha com balde ao pé. No entanto, devido à manipulação de cargas, a adoção do sistema de ordenha com balde ao pé acarreta prevalência de doenças ocupacionais no sistema musculoesquelético, principalmente na coluna vertebral (região da lombar) dos ordenhadores, conforme evidenciado na pesquisa de Oliveira et al. (2017a, 2013), Onofri e Michaloski (2015) e Milano (2014). Desse modo, recomenda-se a obtenção de transferidor de leite ou elevador hidráulico para não haver manipulação dos baldes de leite.

A identificação dos investimentos necessários à implantação da instalação para a atividade leiteira, conforme proposto neste estudo, foi efetuada em três etapas: i) investimentos em fundação, contrapiso e paredes de alvenaria; ii) investimentos em cobertura com telhas de fibra vegetal e estrutura metálica, supra-estrutura (baldrame, pilares e vigas superiores), kit contensão para a sala de ordenha, duas escadas para o fosso com corrimão, portões em cano galvanizado e cordoalhas com acessórios e colocação e iii) investimentos em ordenhadeira mecânica canalizada 1x3 compacta com bomba vácuo e respectivos motores. Os valores dos investimentos são apresentados na Tabela 4.

Tabela 4 - Orçamento de investimento para a implantação da instalação para a atividade leiteira e equipamentos.

Descrição	Valor (R\$)
Construção da fundação, contra piso e áreas de alvenaria	41.351,00
Cobertura com estrutura metálica, supra-estrutura, kit contensão para a sala de ordenha, duas escadas para o fosso com corrimão, portões em cano galvanizado e cordoalhas com acessórios e colocação	33.413,20
Ordenhadeira mecânica canalizada 1x3 compacta	36.216,92
Elevador hidráulico portátil com capacidade para 130Kg	589,90
TOTAL	111.571,02

O custo de investimento para a construção dessa proposta com o kit contensão e ordenhadeira mecânica canalizada (três animais) para a sala de ordenha e o elevador hidráulico portátil com capacidade para 130 quilogramas está estimado em torno de R\$ 111.571,02, conforme orçamentos realizados.

CONCLUSÃO

Na atividade leiteira, a instalação das propriedades influencia no cotidiano dos ordenhadores, na organização do trabalho, na produtividade e no bem-estar dos animais. Dessa forma, os resultados apresentados neste estudo contemplam o arranjo físico da instalação para a atividade leiteira, composto pelas salas de espera e ordenha com fosso, sala de leite/máquinas, banheiro (BWC) e escritório, sendo que a sala de ordenha - local de extração do leite - é considerada fundamental, pois é um posto de trabalho onde mais se verifica a exposição aos riscos ergonômicos, o que influenciará na rentabilidade da operação.

O arranjo físico da instalação para a atividade leiteira foi projetado visando gerar um impacto positivo na atividade leiteira, de modo a contribuir com melhorias nas condições de trabalho, tendo em vista que o posto de trabalho na sala de ordenha (fosso) demonstra adaptações ergonômicas. Assim proposto, pode-se evitar a necessidade do ordenhador em adotar posturas constrangedoras e manipulação de cargas, o que pode proporcionar segurança, saúde, conforto, bem-estar e eficiência dos trabalhadores que atuam na atividade de leite.

Um fator limitante deste estudo é a viabilidade voltada às questões econômicas e financeiras, pois não foi verificado o tempo de retorno para a implementação. Porém, elaborou-se o arranjo físico da instalação com estruturas de baixo custo que não influenciam negativamente na qualidade da edificação, com o intuito de proporcionar uma opção viável para os produtores de leite. Assim, os benefícios devem ser ponderados em relação ao custo de capital a ser investido.

A proposta de instalação aqui apresentada poderia ser implementada em propriedades leiteiras de organização familiar que possuem características similares às consideradas neste estudo.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Portaria MTE n.º 555, de 18 de abril de 2013. **Norma Regulamentadora 36**. Segurança e Saúde

no Trabalho em Empresas de Abate e Processamento de Carnes e Derivados. Diário Oficial da União, 19 abr., 2013.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Portaria MTE n.º 3.751/90, de 23 de novembro de 1990. **Norma Regulamentadora 17**. Ergonomia. Diário Oficial da União, 1990.

CARVALHO, C.O.; SANTOS, A.C.; CARVALHO, G.R. Rede Brasil rural: inovação no contexto da agricultura familiar. **Revista em Agronegócio e Meio Ambiente**, v. 8, n. 1, p. 79-94, 2015.

CERIGUELI, M.J. **NR-36**: Norma regulamentadora de segurança e saúde no trabalho em empresas de abate e processamento de carnes e derivados. São Paulo: LTr, 2013.

COCKBURN, M.; SAVARY, P.; KAUKER, M.; SCHICK, M.; HOEHNE-HÜCKSTÄDT, U.; HERMANN, I.; ELLEGAST, R. Improving ergonomics in milking parlors: Empirical findings for optimal working heights in five milking parlor types. **Journal of Dairy Science**, v. 98, n. 2, p. 966-974, 2015.

DOUPHRADE, D.I.; FETHKE, N.B.; NONNENMANN, M.W.; RODRIGUEZ, A.; HAGEVOORT, R.; PORRAS GIMENO RUIZ DE PORRAS, D.G.R. Effect of a novel teat preparation system on upper extremity muscle activity among U.S. large-herd dairy parlor workers. **International Journal of Industrial Ergonomics**, 56 (Supplement C), p. 161-169, 2016a. <https://doi.org/10.1016/j.ergon.2016.10.003>

DOUPHRADE, D.I.; NONNENMANN, M.W.; HAGEVOORT, R.; PORRAS, G.R.D. Work-Related Musculoskeletal Symptoms and Job Factors Among Large-Herd Dairy Milkmaids. **Journal of Agromedicine**, v. 21, n. 3, p. 224-233, 2016b.

DOUPHRADE, D.I.; PORRAS, G.R.D.; NONNENMANN, M.W.; HAGEVOORT, R.; REYNOLDS, S.J.; RODRIGUEZ, A.; FETHKE, N.B. Effects of milking unit design on upper extremity muscle activity during attachment among U.S. large-herd parlor workers. **Applied Ergonomics**, 58(Supplement C), p. 482-490, 2017a. <https://doi.org/10.1016/j.apergo.2016.08.008>

DOUPHRATE, D.I.; FETHKE, N.B.; NONNENMANN, M.W.; RODRIGUEZ, A.; HAGEVOORT, R.; PORRAS, D.G.R. Full-shift and task-specific upper extremity muscle activity among US large-herd dairy parlour workers. **Ergonomics**, v. 60, n. 8, p. 1042-1054, 2017b. <http://dx.doi.org/10.1080/00140139.2016.1262464>

DRILLIS, R.; CONTINI, R.; BLUESTEIN, M. **Body segment parameters**. Research Division, NY: New York University, School of Engineering and Science, 1966.

GÓMEZ, Y.; TERRANOVA, M.; ZÄHNER, M.; HILLMANN, E.; SAVARY, P. EFFECTS OF MILKING STALL DIMENSIONS ON BEHAVIOR OF DAIRY COWS DURING MILKING IN DIFFERENT MILKING PARLOR TYPES. **JOURNAL OF DAIRY SCIENCE**, v. **100**, n. **2**, p. **1331-1339**, fev. 2017. [HTTPS://DOI.ORG/10.3168/JDS.2016-11589](https://doi.org/10.3168/JDS.2016-11589)

HAYATI, A.; MARZBAN, A.; ASOODAR, M. A. Ergonomic assessment of hand cow milking operations in Khuzestan Province of Iran. **Agricultural Engineering International: CIGR Journal**, v. 17, p.140-145, 2015.

JAKOB, M.; LIEBERS, F.; BEHRENDT, S. The effects of working height and manipulated weights on subjective strain, body posture and muscular activity of milking parlor operatives - Laboratory study. **Applied Ergonomics**, v. 43, n. 4, p. 753-761, 2012.

JAKOB, M.C.; LIEBERS, F. Comparison of 2 recommendations for adjusting the working height in milking parlors. **Journal of Dairy Science**, v. 100, n.8, p. 1-11, 2017. <https://doi.org/10.3168/jds.2016-12034>

JENTZSCH, R.; BAÊTA, F.C.; TINÔCO, I.D.F.F.; DAMASCENO, F.A.; OSÓRIO, J.A. Parâmetros arquitetônico-ambientais para construção e testes em modelos reduzidos, representativos de galpões avícolas, com base em similitude. **Engenharia na Agricultura**, Jaboticabal, v. 21, n. 2, p. 19-30, 2013.

KOLSTRUP, C. Work-related musculoskeletal discomfort of dairy farmers and employed workers. **Journal of Occupational Medicine and Toxicology**, v. 7, p. 1-9, 2012.

KOLSTRUP, C.L.; JAKOB, M. Epidemiology of Musculoskeletal Symptoms Among Milkers and Dairy Farm Characteristics in Sweden and Germany. **Journal of Agromedicine**, v. 21, n. 1, p. 43-55, 2016.

MAPA - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa Nº 62**, de 29 de dezembro de 2011.

MILANI, A.P.; SOUZA, F.A. Granjas leiteiras na região de Ribeirão Preto – SP. **Engenharia Agrícola**, v. 30, n. 4, 742-752, 2010.

MILANO, D.F. **Condições de saúde e trabalho de produtores rurais na atividade leiteira na região do noroeste do Rio Grande do Sul**. 116 f. Dissertação (mestrado) – Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul (Campus Ijuí). Ijuí-RS, 2014.

MINETTE, L.J.; SILVA, E.P.; SOUZA, A.P.; HERMSDORSS, W.L. Avaliação ergonômica do protótipo de um motocoveador hidráulico, utilizado em atividades de silvicultura florestal. **Engenharia na Agricultura**, v. 18, n. 6, p. 488-495, 2010.

OLIVEIRA, C.C.; BAZAN, A.A. GONTIJO, L.A.; MORO, A.R.P.; ULBRICHT, L. **Ergonomic Evaluation of the Cluster during Teat**. In: P.M. Arezes et al. (Org.), Occupational Safety and Hygiene II. London: CRC Press - Taylor & Francis Group, p.131-136, 2014.

OLIVEIRA, C.C.; MERINO, E.A.D.; MORO, A.R.P.; ULBRICHT, L. Determination of the lifting index (LI) of NIOSH equation in milkings manual activity in rural properties in COMCAM region, Brazil. **Espacios**, n. 34, v. 12, 2013.

OLIVEIRA, C.C.; MORO, A.R.P.; ULBRICHT, L. Identificação dos Itens de Demanda Ergonômica em Propriedades Rurais Leiteiras. In: VI Congresso Brasileiro de Engenharia de Produção – CONBREPRO, Ponta Grossa – PR. **Anais... CONBREPRO 2016 - Engenharia de Desenvolvimento de Produto**. Ponta Grossa – PR: Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Campus de Ponta Grossa, 2016.

OLIVEIRA, C.C.; ULBRICHT, L.; MORO, A.R.P. Avaliação da exposição dos trabalhadores da pecuária leiteira aos riscos ocupacionais. **Revista Uniandrade**, v. 18, p. 1-15, 2017a.

OLIVEIRA, C.C.; MORO, A.R.P.; ULBRICHT, L. Ergonomia aplicada à organização do trabalho da pecuária leiteira em pequenas propriedades no Paraná. **Perspectivas Contemporâneas**, v. 12, n. 3, p. 193-214, 2017b.

OLIVEIRA, P.P.A. **Dimensionamento de piquetes para bovinos leiteiros, em sistemas de pastejo rotacionado**. São Carlos: Embrapa Pecuária Sudeste, 2006 (Comunicado Técnico). Disponível em: <<http://www.cppse.embrapa.br/sites/default/files/principal/publicacao/Comunicado65.pdf>>. Acesso em 04 agosto de 2016.

OLIVEIRA, C. C.; DAVI, L. B. D.; GONTIJO, L. A. Análise Ergonômica do Trabalho na Atividade Leiteira. In: XVIII Simpósio de Engenharia de Produção - SIMPEP, 2011, Bauru. **Anais - SIMPEP**. Bauru/SP: UNESP, 2011.

ONOFRI, L.; MICHALOSKI, A. O. Survey of environmental risks in dairy farming in Brazil. **Espacios**, v. 36, n. 9, 2015.

PAIXÃO, M. G. **Caracterização de propriedades leiteiras localizadas na região do Alto do Rio Grande e fatores associados à qualidade higiênico-sanitária do leite no período de 2011-2012**. 237 f. Dissertação (mestrado)-Universidade Federal de Lavras. Lavras-MG, 2013.

SOARES, S.O.; OAIGEN, R.P.; BARBOSA, J.D.; OLIVEIRA, C.M.C.; ALBERNAZ, T.T.; DOMINGUES, F.N.; MAIA, J.T.S.; CHRISTMANN, C.M. Perfil dos produtores de leite e caracterização técnica das propriedades leiteiras dos municípios de Rondon do Pará e Abel Figueiredo, Estado do Pará. **Veterinária em Foco**, v. 10, n. 2, p. 159-168, 2013.

STÅL, M.; HANSSON, G.A.; MORITZ, U. Wrist positions and movements as possible risk factors during machine milking. **Applied Ergonomics**, v. 30, n. 6, p. 527-533, 1999.

STÅL, M.; PINZKE, S.; HANSSON, G.A.; KOLSTRUP, C. Highly repetitive work operations in a modern milking system. A case study of wrist positions and movements in a rotary system. **Annals of Agricultural and Environmental Medicine**, v. 10, n. 1, p. 67-72, 2003.

ULBRICHT, L.; ROMANELI, E.F.R.; STADNIK, A.M.W.; MALDANER, M.; NEVES, E.B. **Prevalence of Work-related Musculoskeletal Disorders (WMSD) Symptoms among Milkers in the State of Paraná, Brazil.** In: Arezes PM et al. (Org.). Occupational Safety and Hygiene II. London: CRC Press - Taylor & Francis Group, p. 57-61, 2014.

VOS, H.W. Some ergonomic aspects of parlour milking. **Canadian Agricultural Engineering**, v. 16, n.1, p. 45-48, 1974.

10 CONCLUSÃO

Esta tese teve como objetivo geral a identificação, do ponto de vista da ergonomia, dos problemas pertinentes à organização do trabalho na atividade leiteira para o desenvolvimento de um Modelo de Organização do Trabalho Relacionado com a Atividade Leiteira – TRAL.

O modelo TRAL foi organizado em três categorias: gerenciamento, gestão de políticas públicas e infraestrutura, as quais são subdivididas em aspectos técnicos e sociais. Acredita-se que este estudo traz contribuição ao demonstrar que, além da escassez de recursos financeiros para investimento com infraestrutura e tecnologias, há uma forte carência em termos de assessoria técnica, poucos incentivos e programas governamentais e de instituições de pesquisas e educação rural que fomentem/apoiem as propriedades rurais familiares, sobretudo de se levar em consideração que os produtores e seus familiares querem participar de programas que apoiem e incentivem a produção de leite.

Assim, esta tese buscou demonstrar a organização do trabalho e as principais dificuldades enfrentadas por essas propriedades leiteiras familiares. Os elementos foram apresentados por meio do modelo TRAL que pode vir a subsidiar futuros treinamentos, decisões acerca de políticas públicas e instigar pesquisas futuras no sentido de impulsionar a organização e mobilização a fim de que as propriedades possam se manter viáveis no mercado, incentivando a modernização do setor com tecnologias adequadas às suas condições financeiras.

Dessa forma, o primeiro objetivo específico se referia a identificar o perfil dos ordenhadores e as características do ambiente de trabalho.

Quanto ao perfil dos participantes da pesquisa, verificou-se que a maioria deles possui baixa escolaridade e baixo nível de instrução em relação à organização do trabalho. Nas propriedades estudadas, o trabalho é realizado com base na experiência, o que dificulta o vislumbre de oportunidades. Ademais, ressalta-se que muitos produtores não possuíam qualquer tipo de capacitação para a realização do planejamento e gestão.

Em relação às características do ambiente de trabalho, as propriedades pesquisadas se enquadram como pequenas no ramo da produção de leite, devido ao baixo volume de produção diária e baixa produtividade por animal. Em geral, dispunham de uma pequena extensão de terra e utilizavam um sistema de produção cuja tecnologia pode ser considerada ineficiente. Nesses casos, as possibilidades de aumento de produtividade eram restritas. Os índices de desempenho mostraram, em geral, baixa produtividade das propriedades leiteiras

estudadas, sendo que o nível de escolaridade representou um dos fatores limitantes.

Quanto às formas de organização do trabalho na atividade de ordenha, segundo objetivo específico desta pesquisa, foi verificado que as propriedades estudadas utilizam pouca tecnologia na produção leiteira. Contudo, vários estudos têm demonstrado que para essa atividade a adoção de inovações tecnológicas tornou-se imprescindível a fim de assegurar uma maior eficiência e a permanência do produtor de leite na atividade.

O diagnóstico das condições de trabalho na atividade leiteira revelou que a execução da atividade laboral possui postos de trabalho inadequados e os mais variados riscos laborais, entre os quais o presente risco ergonômico que gera impactos negativos no sistema musculoesquelético dos ordenhadores, uma vez que adotavam posturas constrangedoras, levantamento e transporte de carga pesada durante o trabalho.

Quanto ao terceiro objetivo específico deste trabalho, foram identificados os Itens de Demanda Ergonômica (IDE's) junto aos ordenhadores. Identificou-se que o Fator Infraestrutura teve maior impacto negativo para a produção leiteira, demonstrando necessidade de melhorias imediatas.

O último objetivo específico se referia a propor um arranjo físico da instalação para a atividade estudada. Assim, a proposta foi elaborada baseada nos dados antropométricos dos ordenhadores e biométricos do rebanho, adaptada à realidade das propriedades leiteiras estudadas. Tal proposta foi idealizada com equipamentos e tecnologias automatizadas, de fácil implantação, ou seja, como uma possível solução para o fator infraestrutura identificado nos IDE's.

A metodologia utilizada nesta pesquisa foi capaz de responder à questão de pesquisa: como identificar as principais dificuldades das organizações familiares leiteiras no que se refere ao trabalho dos ordenhadores, visando impulsionar a melhoria das condições de trabalho da atividade de ordenha?

Assim, uma das principais contribuições da ergonomia nesse contexto se refere à conscientização sobre o problema, mostrando a necessidade de intervenções na forma de realização de ações direcionadas à organização das propriedades leiteiras. Como foi demonstrado, as pequenas propriedades leiteiras são de imensa importância social e econômica principalmente na região deste estudo, na qual predomina o trabalho intensivo com base familiar.

Sob essa perspectiva, estes produtores e seus familiares são responsáveis por inúmeros empregos nas indústrias de laticínios, no comércio e nos serviços prestados. A melhoria de renda desse segmento, por meio de sua maior inserção no mercado, tem impacto importante para o país. Por isso, a adoção de uma estratégia de desenvolvimento rural que dê prioridade à promoção da atividade leiteira é importante.

Como limitações, destaca-se que os resultados obtidos no presente estudo são direcionados ao contexto específico dos ordenhadores e das propriedades estudadas e que as análises realizadas ao longo do processo podem ter sido influenciadas pela subjetividade dos participantes e da própria pesquisadora. Dessa forma, não se pode generalizar os achados a toda e qualquer pesquisa sobre a Ergonomia na atividade leiteira.

Verificou-se, também, uma baixa produção científica sobre as propriedades rurais de exploração leiteira, o que gera a oportunidade para investigar o assunto em profundidade com o intuito de originar novas abordagens de pesquisa e publicações relevantes. Os estudos nesse âmbito não se esgotam mas, pelo contrário, estimulam a produção de novas pesquisas, pois as exigências impostas por órgãos regulamentadores através de normativas, além das transformações tecnológicas pelas quais passa o setor, exigem o acompanhamento dessas mudanças no ambiente de trabalho. Dessa forma, novos estudos podem apresentar contribuições significativas para que o modo de organização do trabalho seja mais eficiente, prazeroso, menos estressante e economicamente viável.

Enfim, se não houver uma melhoria nos itens priorizados (IDE's) e nos fatores que compõem o modelo TRAL, a conservação da realidade encontrada poderá acarretar em um processo de exclusão dos pequenos produtores e/ou diminuir sua permanência na atividade leiteira.

REFERÊNCIAS

ABRAHÃO RF, TERESO MJA, GEMMA SFB. A Análise Ergonômica do Trabalho (AET) aplicada ao trabalho na agricultura: experiências e reflexões. *Rev. Bras. Saúde Ocup.* 2015; 40(131):88-97.

CARAYON, P.; SMITH, M. J. Work organization and ergonomics. **Applied Ergonomics**, 31, 649–662, 2000.

CARVALHO, C. O.; SANTOS, A. C.; CARVALHO, G. R. Rede Brasil rural: inovação no contexto da agricultura familiar. *Revista em Agronegócio e Meio Ambiente*, Maringá, v.8, n.1, p. 79-94, jan./abr. 2015.

DEJOURS, C. **Psicodinâmica do trabalho: contribuições da escola dejouriana à análise da relação prazer, sofrimento trabalho**. São Paulo: Atlas, 1994.

DEJOURS, C.; ABDOUCHELI, E.; JAYET, C. **Conferências Brasileiras: identidade, reconhecimento e transgressão no trabalho**. São Paulo: Fundap: EAESP/FGV, 1999.

DUARTE, A. G.; CHAMIÇO, A. M. A.; AVILA, C. F. D.; GUANÃES, S. A. Diagnóstico Sociolaboral e de Saúde dos Trabalhadores Rurais do Entorno do Distrito Federal: Em Busca de Identificar um Perfil. *International Journal of Health Management Review*, v. 2, n. 1, p. 19-47, jan./jun. 2015.

ENSSLIN L, ENSSLIN SR, PINTO HM. Processo de investigação e análise bibliométrica: avaliação da qualidade dos serviços bancários. *RAC – Revista de Administração Contemporânea*, v. 17, n. 3, p. 325-349, 2013.

ENSSLIN, L.; ENSSLIN, S.R. **Notas de aula. Disciplina de Avaliação de Desempenho.**: Programa de Pós Graduação em Engenharia da Produção - UFSC. 2012.

FRANCO, T.; DRUCK, G.; SELIGMANN-SILVA, E. As novas relações de trabalho, o desgaste mental do trabalhador e os transtornos mentais no trabalho precarizado. **Revista Brasileira de Saúde Ocupacional**, v. 35, n. 122, 2010.

GEMMA, S. F. B.; TERESO, M. J. A.; ABRAHÃO, R. F. Ergonomia e complexidade: o trabalho do gestor na agricultura orgânica na região de Campinas-SP. **Ciência Rural**, v. 40, n. 2, 2010.

GUÉRIN, F.; LAVILLE, A.; DANIELLOU, F.; DURAFFOURG, J.; KERGUÉLEN, A. **Comprender o trabalho para transformá-lo: a prática da ergonomia**. São Paulo: Edgar Blucher: Fundação Vanzolini, 2001.

GUIMARÃES, L.B.M. **Ergonomia de processo**. 5. ed. Porto Alegre: FEENG/UFRGS, 2006. (Série monográfica ergonomia)

HOPFER, K. R.; FARIA, J.H. Controle por resultados no local de trabalho: dissonâncias entre o prescrito e o real. **RAE Eletrônica (Online)**, v. 5, n.1, p. 0/1-0, 2006.

HOSTIOU, N.; CIALDELLA, N.; VAZQUEZ, V.; MÜLLER, A. G.; LE GAL, P.-Y. *Work organization on smallholder dairy farms: a process unique to each farm. Tropical animal health and production*, v. 47, n. 7, p. 1271-1278, 2015.

HOSTIOU, N.; DEDIEU, B. A method for assessing work productivity and flexibility in livestock farms. **Animal**, v. 6, n. 5, p. 852-62, May 2012.

KOLSTRUP, C.; JAKOB, M. *Epidemiology of Musculoskeletal Symptoms Among Milkers and Dairy Farm Characteristics in Sweden and Germany. Journal of Agromedicine*, v. 21, n. 1, p. 43-55, 2016.

MAIA LR, RODRIGUES LB. Health and safety at rural environment: an analysis of work conditions in a milking sector. *Ciênc. rural*. 2012;42(6):1134-39.

MARCONI, M. A. LAKATOS, E. M. **Metodologia do trabalho científico: procedimentos básicos, pesquisa bibliográfica, projeto e relatório, publicações e trabalhos científicos**. 7. Ed. São Paulo: Atlas, 2007.

MONTMOLLIN, M.; DARSES, F. **A Ergonomia**. 2. ed. rev. e aum. Tradução de GIL, J. N. Lisboa: Instituto Piaget, 2011.

OLIVEIRA, C. C.; MERINO, E. A. D.; MORO, A. R. P.; ULBRICHT, L. Determination of the lifting index (LI) of NIOSH equation in milkings manual activity in rural properties in COMCAM region, Brazil. **Espacios (Caracas)**, Caracas, v. 34, n. 12, p. 2-4, out. 2013.

OLIVEIRA, C. C.; MORO, A. R. P.; ULBRICHT, L. **Identificação dos Itens de Demanda Ergonômica em Propriedades Rurais Leiteiras**. In: VI Congresso Brasileiro de Engenharia de Produção – CONBREPPO, 2016, Ponta Grossa – PR. Anais CONBREPPO 2016 - Engenharia de Desenvolvimento de Produto. Ponta Grossa – PR, Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Campus de Ponta Grossa, 2016.

OLIVEIRA, C. C.; ULBRICHT, L.; MORO, A. R. P. Avaliação da exposição dos trabalhadores da pecuária leiteira aos riscos ocupacionais. **REVISTA UNIANDRADE (IMPRESSO)**, v.18, p.1 - 15, 2017.

OLIVEIRA, C.C. **A Ergonomia na Atividade Leiteira: Avaliação das Condições de Trabalho dos Ordenhadores na Região de Campo Mourão - PR**. 2011. 170 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Ponta Grossa, 2011.

PARIS, M.; CULLMANN, J. R.; GNOATTO, A. A.; KUSS, F.; MICHELS, T. Gestão em pequenas propriedades leiteiras na região Sudoeste do Paraná como estratégias para o desenvolvimento da atividade. In: **Congresso Virtual Brasileiro de Administração, Ed. IX Convibra Administração**. 2012. p. 3-4.

PEINADO, J.; GRAEML, A.R. **Administração da produção: operações industriais e de serviços**. Curitiba: UnicenP, 2007.

RASMUSSEN, J. Human factors in a dynamic information society: where are we heading? **Ergonomics**, 43 (7), 869–879, 2000.

ROCHA, L. P.; CEZAR-VAZ, M. R.; ALMEIDA, M. C. V. D.; BORGES, A. M.; SILVA, M. S. D.; SENA-CASTANHEIRA, J. Workloads and occupational accidents in a rural environment. **Texto & Contexto-Enfermagem**, Florianópolis, v. 24, n. 2, p. 325-335, abr./jun 2015.

SANTOS FILHO, J. C.; HOSTIOU, N.; DAMASCENO, J. C.; DEDIEU, B. Room for manoeuvre in time of the workforce in dairy production systems. **Revista Brasileira de Zootecnia [online]**, Viçosa, v. 41, n.12, p. 2450-2457, dec. 2012.

SRAÏRI, M. T.; BAHRI, S.; KUPER, M. Le travail et sa contribution aux stratégies d'adaptation de petites exploitations agricoles familiales mixtes d'élevage bovin/polyculture au Maroc. *Biotechnologie, Agronomie, Société et Environnement*, v. 17, p. 463-74, 2013.

UFSC – Universidade Federal de Santa Catarina. **Resolução 002/PPGEP/2015** – Dispõe sobre alternativa para elaboração de dissertação de mestrado ou tese de doutorado na forma de coletânea de artigos para defesa no Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção. 2015. Disponível em: http://ppgep.ufsc.br/files/2011/07/Resolucao-002-2015_Artigos-teses-e-disserta%C3%A7%C3%B5es.pdf. Acesso em 20 Set. de 2017.

ULBRICHT, L.; ROMANELI, E. F. R.; STADNIK, A. M. W.; MALDANER, M.; NEVES, E. B. Prevalence of Work-related Musculoskeletal Disorders (WMSD) Symptoms among Milkers in the State of Paraná, Brazil. In: AREZES, P.M. et al. (Org.), **Occupational Safety and Hygiene II**. London: CRC Press - Taylor & Francis Group, 57-61, 2014.

VERGARA, S. C. **Projetos e relatórios de Pesquisa em Administração**. 12. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

VIDAL, M.C. O projeto da organização. In: MÁSCULO, F.S.; VIDAL, M.C. (Org.). **Ergonomia: trabalho adequado e eficiente**. Rio de Janeiro: Elsevier/ABEPRO, 2011.

WISNER A. Questões epistemológicas em Ergonomia e em análise do trabalho. In: Daniellou, F. A. *Ergonomia em busca de seus princípios: debates epistemológicos*. São Paulo: Edgar Blücher, 2004; 29-56.

ZAMBONI, J.; BARROS, M. E. B. **Micropolítica da atividade**. *Barbarói (UNISC Online)*, v. 36, p. 113-137, 2012.

APÊNDICE A – Artigo internacional publicado na revista *Annals of Agricultural and Environmental Medicine*

Ergonomic evaluation of workload by milk production – a bibliometric analysis

Claudilaine Caldas de Oliveira¹, Antônio Renato Pereira Moro¹, Leandra Ulbricht², Marjorie Belinelli², Gilberto F.M. de Souza³, Michele Gabriel¹, Izabel Cristina Zattar⁴

¹ Department of Production Engineering, Federal University of Santa Catarina, Campus Reitor João David Ferreira Lima, SC, Florianópolis, Brazil

² UTFPR – University Technological Federal of Paraná

³ USP – University of São Paulo

⁴ UFPR – University Federal of Paraná

Oliveira CC, Moro ARP, Ulbricht L, Belinelli M, Souza GFM, Gabriel M, Zattar IC. Ergonomic evaluation of workload by milk production – a bibliometric analysis. *Ann Agric Environ Med.* 2017; 24(3): 376–382. doi: 10.26444/aaem/75505

Abstract

Introduction and Objective. The purpose of this study was to select in a structured manner the relevant articles with scientific recognition, and simultaneously identify the characteristics of these publications that may scientifically enrich the theme in a portfolio of papers. The theme involves ergonomics in milk production as a criterion for evaluating and improving organizational performance in the milking sector.

Materials and Method. The study used ProKnow-C as a theoretical instrument for intervention.

Results. The main results show: i) a bibliographic portfolio of 18 items aligned with the view adopted by researchers which served as a theoretical framework for this research; ii) The article entitled “Wrist positions and movements as possible risk factors during machine milking”, by Marianne Stål, Gert-Åke Hansson and Ulrich Moritz in 1999 and published in the *Journal of Applied Ergonomics* presented the highest scientific recognition, iii) the authors highlighted in the bibliographic portfolio or in its references researching the subject are Gert-Åke Hansson, Marianne Stål and Stefan Pinzke, and iv) the *International Journal of Industrial Ergonomics* shows the highest number of scientific articles in the bibliographic portfolio.

Conclusions. The studies selected using the methodology indicate research in ergonomics focused on the production of milk in rural areas, specifically in the milking sector, are generally related to the health and safety of the workers.

Key words

milk production, ergonomics, dairy farming, work environment, bibliometric analysis

INTRODUCTION

Observations from several Brazilian studies have stressed the importance of dairy farming in the sustainability of farms, self-consumption, and especially in generating family income [1]. The dairy business, as in the other activities of the agricultural sector, has characteristics that are peculiar [2] which, if carried out in inappropriate situations, constitute potential risk to workers' health.

By its very nature, the science of ergonomics is a valuable analytical approach to human labour which can add important knowledge for agriculture and other activities in rural areas. In addition to its own development, the occupation allows a broad contribution to the design of new production systems and work organization for the evaluation and quality needed in order to incorporate the perspective of the health and comfort of workers involved in the activities [3].

Ergonomics is an autonomous discipline, but cannot exist without additionally acquiring various disciplines, dynamic acquisitions assimilated in an interdisciplinary spirit [4], characterized by gathering various fields of human knowledge to the advantage of workers. Ergonomics, the “science of work” [5], seeks ways for individuals to perform their work activities with more “safety, comfort and effectiveness” [4]. As a science, ergonomics is marked by socio-economic,

and especially technological changes, taking place in the labour market [6], and by its ergonomic operation, which attains a better perspective when inserted into organizational strategy [7].

However, most of the literature linked to the ergonomics of milk production is exclusively for the health and safety of workers, and it should also be included in the organization's planning cycles to ensure good business performance. Ergonomics actually studies the relationship between work organization and its milieu, by which workers' activities, work organization, the work conditions undertaken by the organization, such as methods, procedures, tools and its organization, are investigated [8, 9].

The presented study is focused on the search for answers to problems related to work organization in the production of Brazilian farmers' systems. Therefore, to investigate, reflect and assist, to map how ergonomics is linked to the dairy industry where the work is dictated by routine, is the challenge for future research.

since we cannot but engage deeply with all matters pertaining to human labor, whatever form it takes.

In the context of the dairy farm, ergonomics has emerged as being extremely useful, given the contribution of studies and research emphasizing the need for continuous change and improvement, both for production and the labour activity of farmers. The theme of ergonomics in milk production involves comprehensive and complex lines of research highlighting the difficulties in undertaking a study related to this subject. There is an additional difficulty related

Address for correspondence: São Josafat, 2.221, Campo Mourão, PR 87.302-170, Brazil.

E-mail: claudilainecaldas@gmail.

Received: 27 April 2016; accepted: 9 May 2017; first published: June 2017

to the amplitude and dispersion of knowledge in various publications, editors, and databases. In this respect [10], the difficulty that many researchers face is justifying the selected theoretical framework to support their research activities. This situation indicates the importance of using a structured method that provides a consistent theoretical framework.

OBJECTIVES

Given these assumptions, the purpose of this study was to select, in a structured manner, relevant, scientifically recognized articles, and simultaneously identify the publication characteristics that may scientifically enrich the theme in a portfolio of papers, thus identifying the state of the art on the subject and approach possible gaps.

The objectives of the study were the selection of a relevant literature portfolio on the specified theme, conducting a bibliometric analysis of the selected bibliographic portfolio and its references; and attempting to identify the important articles, authors, and journals.

MATERIALS AND METHOD

The materials and method used for the development of the current investigation is subdivided into: i) methodology framework; and ii) intervention tool: Knowledge Development Process – Constructivist (ProKnow-C).

Methodology Framework. The study has an exploratory-descriptive character which is justified by the objective of the research – to acquire knowledge from research studies concerning the theme of ergonomics in milk production as a criterion for evaluating and improving the organizational performance in the milking sector. On the other hand, the descriptive character is justified by the evidence of the characteristics of such an area of knowledge [11].

The study is classified as theoretically-illustrative. For the technical procedures, the study uses bibliographic research, an analysis of scientific publications undertaken with contributions from different authors about the subject, with access permitted via CAPES¹ – *Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior*, which is recognized in both the academic and scientific domains in Brazil. The research also uses research-action in which the researchers are involved in a cooperative and participant manner to solve the problem during the phase of adherence to the key words.

Intervention tool. Knowledge Development Process – Constructivist (ProKnow-C). The knowledge construction process crucial for conducting a survey is unique in relation to the researcher and the boundaries imposed for the research. Also, the context within which the researcher is inserted, and the availability of access to the means of dissemination of research, influences this knowledge of the construction process [12].

As an intervention tool, the study used a literature review process called the Knowledge Development Process –

Constructivist (ProKnow-C), proposed by [13], which forms a constructivist perspective and shows a structured process to build the necessary knowledge on which the researcher can begin research on a specified subject. The ProKnow-C process consists of four phases (Fig. 1):

Phase 1: selection of the bibliographic portfolio (BP) of articles on the research subject; Phase 2: bibliometric analysis of the BP's;

Phase 3: systemic analysis of the BP;

Phase 4: identification of a research question and objectives for future researches [14, 10].

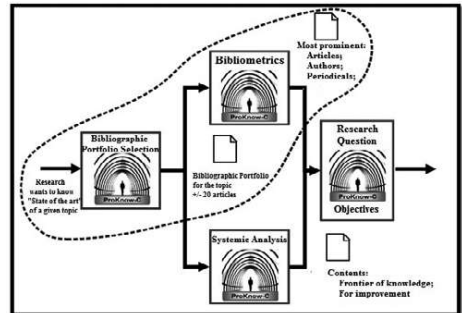


Figure 1. Knowledge Development Process – Constructivist (ProKnow-C). Process Stages.
Source: Lacerda et al. (2012) [12]

In the current study, only the two first phases of the process were developed: selection of a portfolio of articles on the theme of the research subject, and the bibliometric analysis of the portfolio (Fig. 1). Hence, a part of the knowledge necessary about the research theme was constructed.

RESULTS AND DISCUSSION

Bibliographic Portfolio of the relevant scientific publications on the theme Ergonomics in milk production – milking sector. The Bibliographic Portfolio (BP) is a group of recognised specialist publications of scientific importance concerning specified theme assigned to the researchers. Selection of the BP resulted from a search made in the database of integrated periodicals using the fields: 'title', 'abstract' and 'key words', and based on the condition that the 'entire content' of each article is available free of charge. Scientific relevance is observed through the number of citations of the selected articles.

The sub-step Selection of the Bank of Raw Articles is the initial step in the process with the definition of the axes of the research, carried out according to the perception of the researchers. The first axis is intrinsically connected to the central theme of the Project, i.e. 'Ergonomics'. The second axis is connected with the focus 'Farm milk production'. After definition of the research, definition of the key words is transferred to each of the two axes: Axle 1 – Ergonomics – "human factor", "workload", "work analysis", "ergonomic work analysis", "work conditions", and "agricultural ergonomics" were defined. Axle 2 – Farm milk production – "dairy", "dairy farmers", "milking", and "milk production"

1. CAPES is a government agency linked to the Brazilian Ministry of Education in charge of promoting high standards for post-graduate courses in Brazil.

were defined as key words. A combination of the key words from Axel 1 with those from Axel 2 was then carried out, which resulted in a total of 12 combinations.

Having defined the key words, identification of the database was through the articles for which the research was started. The criteria used for the selection of the database is that such a database should: i) be present in the Journal Portal CAPES – due to the availability of the researcher's access to this portal; ii) be in one of the following knowledge areas of CAPES considered to be relevant to the research, namely Engineering, Health Sciences, Agricultural Sciences and Multidisciplinary areas; iii) have tools that avail the possibility of research in the fields: title, abstract and key words; iv) make the search tool available with the possibility of using boolean expressions; v) have the availability to establish a temporal horizon of search; vi) have the availability to select the type of publication (only of the type "Journal Article"); and, vii) have the feedback of the lowest number of results in the search, at least one scientific article.

Initially, 15 databases were identified: *Academic Search Premier – ASP (EBSCO)*, *Annual Reviews*, *Cambridge Journals Online*, *Compendex (Engineering Village 2)*, *Emerald Fulltext (Emerald)*, *Gopubmed*, *IEEE Xplore*, *Technology Research Database (ProQuest)*, *Pubmed*, *SAGE Journals Online*, *SCIELO*, *Science Direct (Elsevier)*, *SCOPUS (Elsevier)*, *Web of Science e Wiley Online Library*. Of these, nine databases met these criteria. Initially, 15 databases were identified: *Academic Search Premier – ASP (EBSCO)*, *Annual Reviews*, *Cambridge Journals Online*, *Compendex (Engineering Village*

2), *Emerald Fulltext (Emerald)*, *Gopubmed*, *IEEE Xplore*, *Technology Research Database (ProQuest)*, *Pubmed*, *SAGE Journals Online*, *SCIELO*, *Science Direct (Elsevier)*, *SCOPUS (Elsevier)*, *Web of Science e Wiley Online Library*. Of these, nine databases met these criteria: Scopus, ISI Web Of Knowledge, Engineering Village, Science Direct, Proquest, Ebsco, IEEE, Wiley and Pubmed, and were selected: Scopus, ISI Web Of Knowledge, Engineering Village, Science Direct, Proquest, Ebsco, IEEE, Wiley and Pubmed, and were then selected.

The selection step of the article set had 1,862 publications, which were included in the initial portfolio called Gross Article Bank and went through successive filters to obtain a more comprehensive result of the research objectives. A time limit was set restricting the temporal space of articles published: 1970–2015. In order to collect the studies and compile the Article Bank, downloading into an EndNote® X6 library was used as a bibliographic manager and for exporting metadata.

The sub-step filtering of the Bank of Raw Articles using the bibliographic manager, the filtration of the gross articles bank, as identified in the databases, was conducted. A total of 1,862 publications were analysed and the following aspects taken into considered: i) presence of repeated/redundant articles; ii) alignment of article titles with the topic; iii) scientific recognition of the articles; iv) alignment of abstracts with topic; and v) availability of the complete articles in the databases. Examination of the articles resulted in 18 meeting the inclusion criteria. Thus, the Bibliographic Portfolio consisted of 18 articles (Tab. 1).

Table 1. Articles that comprises Bibliographic Portfolio

Authors	Article Title	Journal	Year	Citations
Stål, M.; Hansson, G.A.; Moritz, U.	Wrist positions and movements as possible risk factors during machine milking.	<i>Applied Ergonomics</i>	1999	68
Pinzke, S.	Changes in working conditions and health among dairy farmers in southern Sweden. A 14-year follow-up.	<i>Annals of Agriculture and Environmental Medicine</i>	2003	55
Pinzke, S.; Stål, M.; Hansson, G.Å.	Physical workload on upper extremities in various operations during machine milking.	<i>Annals of Agricultural and Environmental Medicine</i>	2001	44
Theelin, A.; Vingård, E.; Holmberg, S.	Osteoarthritis of the hip joint and farm work.	<i>American Journal of Industrial Medicine</i>	2004	39
Stål, M.; Hansson, G.A.; Moritz, U.	Upper extremity muscular load during machine milking.	<i>International Journal of Industrial Ergonomics</i>	2000	36
Stål, M.; Pinzke, S.; Hansson, G.A.; Kolstrup, C.	Highly repetitive work operations in a modern milking system. A case study of wrist positions and movements in a rotary system.	<i>Annals of Agriculture and Environmental Medicine</i>	2003	34
Perkio-Makela, M.; Hentila, H.	Physical work strain of dairy farming in loose housing barns	<i>International Journal of Industrial Ergonomics</i>	2005	24
Douphrate, D.I.; Rosecrance, J.C.; Stallones, L.; Reynolds, S.J.; Gilkey, D.P.	Livestock-handling injuries in agriculture. An analysis of Colorado workers' compensation data.	<i>American Journal of Industrial Medicine</i>	2009	22
Nevala-Puranen, N.; Kallionpää, M.; Ojanen, K.	Physical load and strain in parlor milking.	<i>International Journal of Industrial Ergonomics</i>	1996	17
Stål, M.; Pinzke, S.; Hansson, G.-Å.	The effect on workload by using a support arm in parlour milking.	<i>International Journal of Industrial Ergonomics</i>	2003	17
Hass-Slavin, L.; Mccoll, M.A.; Pickett, W.	Challenges and Strategies Related to Hearing Loss Among Dairy Farmers.	<i>The Journal of Rural Health</i>	2005	13
Douphrate, D.I.; Fethke, N.B.; Nonnenmann, M.W.; Rosecrance, J.C.; Reynolds, S.J.	Full shift arm inclinometry among dairy parlor workers: A feasibility study in a challenging work environment.	<i>Applied Ergonomics</i>	2012	11
Hostiou, N.; Dedieu, B.	A method for assessing work productivity and flexibility in livestock farms.	<i>Animal</i>	2012	8
Kolstrup, C.L.; Hultgren, J.	Perceived physical and psychosocial exposure and health symptoms of dairy farm staff and possible associations with dairy cow health.	<i>Journal of Agricultural Safety and Health</i>	2011	7
Jakob, M.; Liebers, F.; Behrendt, S.	The effects of working height and manipulated weights on subjective strain, body posture and muscular activity of milking parlor operatives – Laboratory study.	<i>Applied Ergonomics</i>	2012	6
Hostiou, N.; Khanh, P.D.; Duteurtre, G.; Binh, V.T.; Dedieu, B.	Relationships between work organization and size of dairy farms. A case study based in Vietnam.	<i>Tropical Animal Health and Production</i>	2012	2
Maia, L.R.; Rodrigues, L.B.	Health and safety in the rural environment. An analysis of work conditions in a milking sector.	<i>Ciência Rural</i>	2012	0
Montedo, U.B.	The process of constructing new competencies in the family agricultural production unit.	<i>Work - a Journal of Prevention Assessment & Rehabilitation</i>	2012	0

In order to carry out analysis, scientific recognition was assessed according to the citations in other scientific works since publication, all the tools were consulted through the tool *Google Scholar* to identify the number of article citations and arranged in decreasing order.

The sub-step test of Representativeness was performed to analyze the cited bibliographic references in the articles forming Bibliographic Portfolio (BP). In order to facilitate the composition of the references of the articles of the BP, all references in the articles were surveyed and restricted to articles published in journals, the EndNote® X6 library was used one more time, and a new query was performed in *Google Scholar* concerning the number of article citations from the BP.

Subsequently, the spreadsheet was reorganized and arranged in decreasing order, aimed at the inclusion of articles that are aligned and have scientific representation, but for some reason are not in the BP, while all the articles identified were already in the Bibliographic Portfolio. Thus, as a result, this step did not identify other articles aligned with the theme in the references of the BP.

Bibliometric Analysis. The next step was the Bibliometric Analysis of the 18 articles of the BP (Tab. 1). This step consisted of applying statistical methods to the selected articles, to quantify the existing information: i) recognition of scientific articles; ii) who is (are) the researcher(s) with a trajectory in this area of knowledge; and, iii) which journals have space devoted to the subject of ergonomics in milk production – milking sector).

Figure 2 shows the evolution of publications over the years and the growth trends that from 2001 peaked in 2003, 2005 and 2012, and in 1996, 1999, 2000, 2001, 2004, 2009 and 2011, when distribution remained constant.

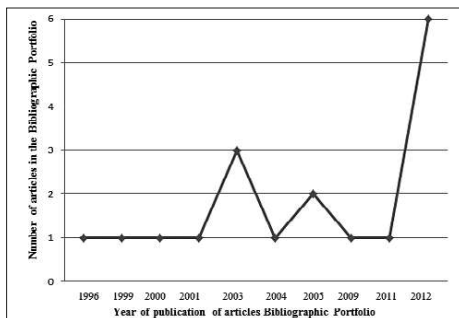


Figure 2. Evolution of scientific production – Bibliographic Portfolio (BP)

Scientific recognition of articles in the Bibliographic Portfolio (BP). The scientific recognition of Articles in the Bibliographic Portfolio (BP) was defined by the number of times the article has been quoted in other scientific articles, as identified by using *Google Scholar*. (Tab. 1). This was important for seeking research accepted by the academic and scientific community.

Figure 3 highlights the 18 articles in the BP, with their respective codes for overall scientific recognition. The article entitled “Wrist positions and movements of the possible risk factors during machine milking” by Marianne Stål, Gert-Åke

Hansson and Ulrich Moritz in 1999 and published in *Applied Ergonomics*, received the highest scientific recognition, being cited 68 times by other scientific articles by May 2014, the date of the survey. This study shows that the activities concerning milking require workers’ positions and movements that may result in injuries to the wrists and hands. This confirms the high prevalence of symptoms of musculoskeletal disorders, since high values were found loaded in the upper extremities that increased with respect to dorsiflexed hand position and repetitiveness when milking in the modern loose-housing system. Thus, the speed and repeatability of these activities was close to the values reported with repetitive work movements and with a high risk of disturbances in the elbows and hands, which may lead to an increased risk of carpal tunnel syndrome.

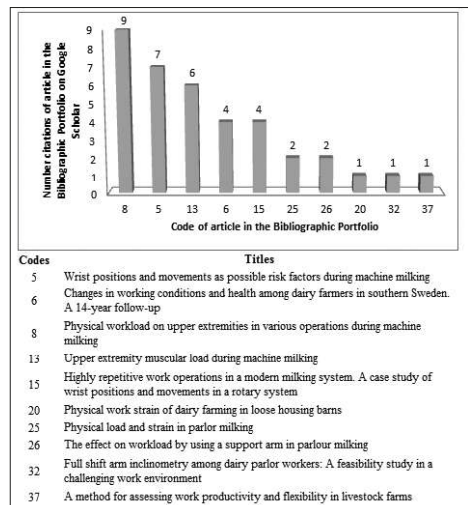


Figure 3. Relevance of BP articles

Also noteworthy (Fig. 3), the article “Changes in working conditions and health among dairy farmers in southern Sweden, A 14-year follow-up” [15] with 55 citations, describes and analyzes the changing health and work among dairy farmers in Scania, southern Sweden, during 1988–2002. The biggest significant changes were increases in the symptoms of pain in the shoulder, neck and wrists/hands. The most common and persistent symptoms reported involved the shoulder. The presence of stress and lack of time for leisure activities were also perceived as factors that could also influence the prevalence of musculoskeletal symptoms and the quality of life of the workers. Thus, strategies for prevention and intervention measures should be considered as physical factors at the workplace, as well as the personal characteristics and lifestyle of dairy farmers [15].

An article by Stefan Pinzke, Marianne Stål and Gert-Åke Hansson, “Physical work load on upper extremities in various operations during machine milking”, published in 2001 in *Annals of Agricultural and Environmental Medicine* was cited 44 times. It quantified the load in the upper extremities (arms, wrists and hands) of the workers’ body during the

execution of milking activity and, like other authors, affirm that muscle high loads in combination with extreme positions and movements of hands and forearms may contribute to the development of lesions among milkers. The results of this study demonstrate the need for technical improvements in equipment, in addition to the need to develop technical devices to facilitate the milking operation. Thus, more research is needed on dairy farms, both to reduce the risk of injuries to wrists, hands and arms.

In the current study, another analysis at this stage was to identify the relevance of BP items in articles referred to in the BP. Among the 18 articles of the BP, 10 were referenced, i.e. 55.5% of BP items are recognized by researchers of the subject. Of these, the article with the most relevance, i.e. with nine quotations from BP items, was the article "Physical workload on upper extremities in various operations during machine milking" [16], followed by the article "Wrist positions and movements of the possible risk factors during machine milking" [17], with seven quotes. It is noteworthy that this article also had the highest scientific recognition. Another article by the same author, which was also the third most relevant article with six citations in the references of the BP, "Upper muscle extremity load during machine milking" [18], quantified muscle load on the upper extremities (upper body) of 11 workers who performed the milking activity. The study aimed at understanding the etiology of musculoskeletal problems in the forearm and hand, while simultaneously focusing attention on the involvement of the nerves.

Thus, research into two different production systems (milking) was undertaken: the mechanical milking system with a bucket at the bottom and the milking machine connected to milk ducts, in which the milking parlour had a gap (floor difference between the worker and the animal to be milked). The results showed high peak loads in the flexor and extensor muscles which, in combination with the position and movements of the hand and forearm, can contribute to the development of injuries to the wrists and hands. The difference in the milking system supports the peak load of the upper extremities, but at the mechanical bucket at the foot system, there is an increased static charge that reduces muscle relaxation with respect to the system linked to the milk ducts.

For the milking activity, the authors suggest that these negative effects should be considered during the construction of new milking systems, and further studies are needed to investigate this supposed mechanism. Development of new techniques are needed to reduce the prevalence of work-related diseases.

The most relevant articles selected by the presented methodology emphasize aspects related to the theme involving ergonomics in the milk production – milking sector. Thus, the BP articles showed diverse purposes, among them, 72.22% assessed the ergonomic risks in the musculoskeletal system, especially concerning the upper body during the execution of milking activity, i.e. the physical workload. Some of these articles have investigated further the prevalence of Work-related Musculoskeletal Disorders (WMSD), and diseases such as osteoarthritis of the hip joint. Other articles found work scenarios in the milk production, such as the organizational conditions, obtaining new skills, challenges and strategies with milk producers who have hearing loss, determine the costs, consequences and factors associated with absence from work due to wound management activity with cattle.

Highlighted authors. The purpose of this sub-step is to identify the existence of authors with a trajectory in research on ergonomics in milk production. This information is relevant because it indicates who the authors dedicate themselves to the topic, and whose previous scientific studies should be searched for a better comprehension and update of knowledge about the theme (Fig. 4).

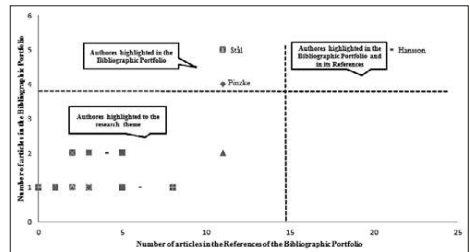


Figure 4. Highlighted Authors on BP

As a result, the following authors were identified: Hansson (five articles), Stål (five articles); Pinzke (four articles); Dedieu; Douphrate; Hostiou.; Kolstrup; Moritz; Reynolds; Rosecrance (two items each), They stood out from among the others highlighted because they had produced more articles in the bibliographic portfolio and were mentioned in the bibliographic references. Other authors participated with just one article. The following authors can also be highlighted in the bibliographic portfolio: Marianne Stål with five studies and Stefan Pinzke with four. These authors can be identified with their greater participation in the Library Portfolio, references: Gert-Åke Hansson, associate professor in the Department of Occupational and Environmental Medicine, University of Lund, Sweden, in partnership with Marianne Stål and Stefan Pinzke, lecturers at Department of Agricultural Biosystems and Tecnology at the Swedish University of Agricultural Sciences (Alnarp campus), Sweden. They have developed several studies with ergonomics in agricultural units for the production of bovine milk

A total of 871 to 363 author jobs were referenced by the portfolio of research articles. Thus, the authors highlight Hansson was cited 21 times; Skerfving cited 12 times; Dedieu, Ohlsson, Stål, Pinzke and Akesson cited 11 times; Balogh (10); Mathiassen (9); and Thelin (8). These authors have great reference in the area of ergonomics, focusing on farms with a dairy farm.

Highlighted journals. Among the 18 publications in the Bibliographic Portfolio (BP), published in 10 different journals, the presented study will list the journals that devoted to the publication of the specified subject (Fig. 5).

As shown in Figure 5, the *International Journal of Industrial Ergonomics* was the most highlighted journal, with four of the articles in the BP, followed by *Applied Ergonomics* and *Annals of Agricultural and Environmental Medicine*, with three publications, respectively. The other journals contributed two publications, and were mentioned in the references, and the *American Journal of Industrial* – two articles.

The relevance of the theme for the BP was based on the analysis of the impact factor of the journals, extracted from the Scopus database (SJRI) and ISI Web Knowledge (JCR).

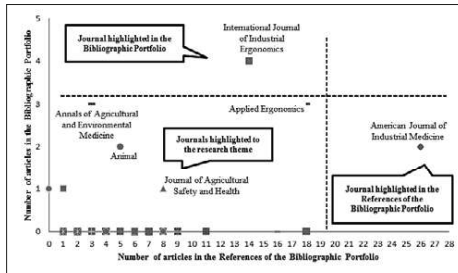


Figure 5. Relevance of the journals in the BP

The calculation of the impact factor allowed identification of journals in which articles published in it showed the most frequently mentioned citations.

The results of the SJR (Fig. 6) show that the periodical of BP items with the high impact factor is *Applied Ergonomics*. From this analysis, it can be seen that between the lowest and highest SJR, the range is 43.28%, showing that for the set BP, periodicals feature SJR with average growth.

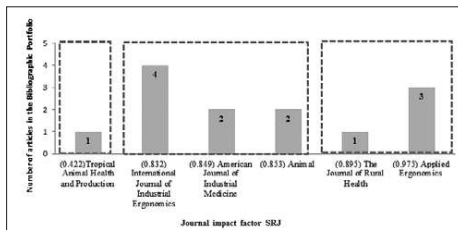


Figure 6. Impact Factor of Periodical Bibliographic Portfolio (SJR)

To calculate the JCR impact factor, journals that were not indexed in ISI Web Knowledge base were excluded (Fig. 7).

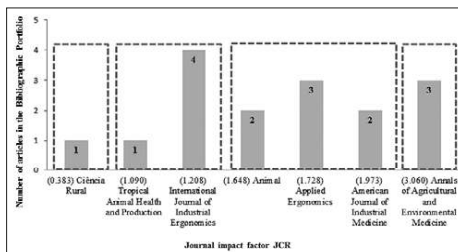


Figure 7. Relevance of the article in the journal of Library Portfolio (JCR)

Figure 7 shows that all journals had an impact factor greater than 1 (one), with the exception of *Periodical Rural Science*. The journals with high impact factor were: *Annals of Agricultural and Environmental Medicine* (3,060), *American Journal of Industrial Medicine* (1,973), *Applied Ergonomics* (1,728) and *Animal* (1,648).

The relevance analysis of the journals in BP references identified a number of articles published in each journal. At

this stage, it analyzed 363 works, cited as references by the 18 articles of the BP.

A total of 148 journals were identified in the works referenced by Articles BP; the most cited were: *American Journal of Industrial Medicine* (26), *Ergonomics and Applied Ergonomics* (18), *Scandinavian Journal of Work, Environment & Health* (16), *International Journal of Industrial Ergonomics* (14), *Journal of Dairy Science* (11), *Agricultural Systems and Occupational Medicine* (9), *Journal of Agricultural Safety and Health*, and *Journal of Occupational and Environmental Medicine* (8), respectively; as well as *Acta Orthopaedica Scandinavica* and *Journal of Agromedicine* (7), among others. However, it appears that the theme was published in journals covering different areas, thus highlighting the multidisciplinary nature of the theme.

From the analysis, it was possible to infer that the most prominent journals in the Library Portfolio and references regarding the subject of the research are the *International Journal of Industrial Ergonomics* and *Applied Ergonomics*. This result is justified by the editorial line taken by the magazines, focused on the application of ergonomics in the design, planning and management of production, technical and social systems in the workplace, especially in the rural sector that that involves milking activities, and a clear relationship with the subject under study.

CONCLUSIONS

The presented Bibliometric Analysis is based on the cumulative findings of 18 publications with academic relevance ranking and conducted from the perspective of the number of citations. The most cited author(s) in the bibliographical references of articles selected in the portfolio work who stood out were Marianne Stål, Gert-Åke Hansson and Ulrich Moritz for their article "Wrist positions movement and the possible risk factors during machine milking", published in 1999 in the *Journal of Applied Ergonomics*, which was the principal journal dealing with and publishing on the subject in question They were also the featured authors. As for in relation to relevant authors researching on the themes of researchers

The scientific production found in the bibliographic portfolio has shown the theme that involves ergonomics in milk production exclusively for the health and safety of workers, but this should also be added to the organization planning to ensure good business performance.

This study conducted an investigation to identify the relevant publications dealing with ergonomics in milk production as a criterion for evaluating and improving organizational performance in the milking sector, as reported by the ProKnow-C intervention instrument. From this knowledge of the bibliographic portfolio and identification of the characteristics of this portfolio, the following future researches are suggested: i) continuation of this research with the development of systemic analysis and identification of opportunities for research through ProKnow-C.

REFERENCES

- Ulbricht L, Stadnik AM. Identificação dos Fatores de Risco Presentes na Ordenha: Aplicação no Estudo dos Distúrbios Osteomusculares

- Relacionados ao Trabalho dos Ordenhadores no Paraná. In: ENEGEP – XXX Encontro Nacional de Engenharia de Produção, São Carlos. Anais... São Carlos: ABEPRO, 2010.
- Santos Filho JC. Flexibilidade na organização do trabalho em sistemas de produção de leite no norte do Paraná – Brasil e no departamento de La Loire – França. (Mestrado em Zootecnia) – Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Universidade Estadual de Maringá, 2012.
 - Gemma SFB. Complexidade e agricultura: organização e análise ergonômica do trabalho na agricultura orgânica. (Doutorado em Engenharia Agrícola) – Universidade Estadual de Campinas, 2008.
 - Wisner A. Questões epistemológicas em Ergonomia e em análise do trabalho. In: Daniellou, F. A. Ergonomia em busca de seus princípios: debates epistemológicos. São Paulo: Edgar Blücher, 2004; 29–56.
 - Montmollin M. A ergonomia. Lisboa: Instituto Piaget, 1990.
 - Hendrick HW. Determining the cost–benefits of ergonomics projects and factors that lead to their success. *Appl Ergon*. 2003; 34(5): 419–427.
 - Vidal MC. Ergonomia na empresa: útil, prática e aplicada. 2.ed. Rio de Janeiro: Editora Virtual Científica, 2002.
 - Zamboni J, Barros MEB. Micropolítica da atividade. *Barbarói (UNISC, Online)*, 2012; 36: 113–137.
 - Montmollin M, Darses F. A Ergonomia. 2. ed. (aumentada e revisada). Porto Alegre, 2011.
 - Tasca JE, Ensslin L, Ensslin SR, Alves MBM. An approach for selecting a theoretical framework for the evaluation of training programs. *J Eur Ind Trai*. 2010; 34(7): 631–655.
 - Vergara SC. Projetos e relatórios de pesquisa em Administração. 9. ed. São Paulo: Atlas, 2007.
 - Lacerda RTO, Ensslin L, Ensslin SR. Uma análise bibliométrica da literatura sobre estratégia e avaliação de desempenho. *Gest Prod*. 2012; 19(1): 59–78.
 - Ensslin L, Ensslin SR, Pinto HM. Processo de investigação e análise bibliométrica: avaliação da qualidade dos serviços bancários. *RAC*. 2013; 17(3): 325–349.
 - Rosa FS, Ensslin SR, Ensslin L, Lunkes RJ. Management environmental disclosure: a constructivist case. *Manag Decis*. 2012; 50(6): 1117–1136.
 - Pinzke S. Changes in working conditions and health among dairy farmers in southern Sweden. A 14-year follow-up. *Ann Agric Environ Med*. 2003; 10(2): 185–195.
 - Pinzke S, Stål M, Hansson GÅ. Physical workload on upper extremities in various operations during machine milking. *Ann Agric Environ Med*. 2001; 8: 63–70.
 - Stål M, Hansson GA, Moritz U. Wrist positions and movements as possible risk factors during machine milking. *Appl Ergon*. 1999; 30(6): 527–533.
 - Stål M, Hansson GA, Moritz U. Upper extremity muscular load during machine milking. *Int J Ind Ergon*. 2000; 26: 9–17.

APÊNDICE B – Artigo internacional publicado Revista *Espacios Digital*

Revista ESPACIOS (ISSN 0798-1015), v. 34, n. 12, 2013. Available at: <http://revistaespacios.com/a13v34n12/in133412.html>.

Determination of the lifting index (IL) of NIOSH equation in milkings manual activity in rural properties in COMCAM region, Brazil

Determinación del índice de elevación (IL) de la ecuación de ordeños NIOSH manual de actividad en propiedades rurales en COMCAM region, Brasil

Claudilaine Caldas de OLIVEIRA¹

Eugenio Andrés Diaz MERINO²

Antônio Renato Pereira MORO³

Leandra ULBRICHT⁴

¹ PhD student in Production Engineering/Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Brazil. Email: claudilainecaldas@gmail.com

² Professor Doctor in Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Brazil. Email: merino@ccc.ufsc.br

³ Professor Doctor in Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Brazil. Email: renato.moro@ufsc.br

⁴ Professor Doctor in Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Brazil. Email: prof.leandra@gmail.com

Abstract: This research aimed to study the biomechanical overload of activity milking according to the NIOSH method for handling cargo. As methodology, aiming to identify the existence of musculoskeletal symptoms, the study was divided into two stages: the first stage expected to identify the socio-demographic profile of the sample (nine milkers) through a questionnaire; then we tried to get data about problems with pain and/or discomfort through the application of Standard Nordic Questionnaire (QNS). In the second stage, the analysis of the activity was performed in a dairy property which owned two milkers, and where some notes were held, some images were captured of the worker's posture in

the load-lifting, and also performed some measurements to identify variables for the calculations required for the evaluation. For the registration and evaluation of loads, it was used the equation of National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH). As a result, the load-lifting activities performed ergonomic high-risk due to unfavorable condition of the height of the destination load, the load distance value from the milker on the handle moment and, mainly that the load weight value thereof is much higher than suggested by researchers. To reduce the overhead of this activity, have been suggested improvements.

Keyword: Physical Ergonomics; Pain in the spine; Embarrassing stances.

Resumen: Esta investigación tuvo como objetivo estudiar la sobrecarga biomecánica de la actividad de ordeño de acuerdo con el método NIOSH para el manejo de carga. Como metodología, con el objetivo de identificar la existencia de síntomas musculoesqueléticos, el estudio se dividió en dos etapas: la primera fue la de identificar el perfil sociodemográfico de la muestra (nueve ordeñadores) a través de un cuestionario y luego trataron de obtener datos sobre los problemas con el dolor y la/o incomodidad a través de la aplicación del Cuestionario Nórdico Estándar. En la segunda etapa, que tuvo lugar el análisis de la actividad realizada en una granja lechera que tuvo dos ordeñadores en que las observaciones se llevaron a cabo, la captura de imágenes de la postura de los trabajadores en el levantamiento de las medidas de carga de identificar las variables de los cálculos necesarios para la evaluación. Para los gastos de registro y valoración, se utilizó la ecuación del Instituto Nacional de Seguridad y Salud Ocupacional. Como resultado, las actividades de elevación mostraron alto riesgo condiciones ergonómicamente desfavorable debido a la altura de la carga objetivo, el valor de la distancia de la carga en el momento de la manija ordeñador, principalmente que el valor de peso de la carga de los mismos es mucho mayor que la sugerida por los investigadores. Para reducir la sobrecarga de la actividad, se han propuesto mejoras.

Palabra clave: ergonomía física, dolor en la columna vertebral, posturas forzadas.

1. Introduction

Ergonomics, when applied to manual labor, both in light and heavy activities, seeks to ensure the worker's health, as well as increase productivity, use of time and the overall quality of the procedures.

Agricultural activity, considered inherently risky both by climatic and economic aspects as well as dangers to the health and security of the rural workers in Brazil, due to the inadequacy of their work activities, is showing increasingly different characteristics from urban labor (Popija; Ulbricht, 2005).

Milk production is included within the context of agricultural activity, and it forms the building block for milking activities. Agricultural work is very risky and many accidents happen while executing the several types of activities involved in it. "It is an area where the work effort has decreased, but is still very heavy and many workers suffer from various Musculoskeletal Disorders" (Falzon, 2007, p. 538).

As it involves one of the areas of ergonomics, there is a concern with the physical workload, it is inserted within the specialization field of physical ergonomics, which refers to anatomical, anthropometric, physiological and biomechanical characteristics of human beings insofar as they relate to physical activity (Másculo, 2008; Merino; Teixeira, 2010).

This area of specialization in Ergonomics includes: working postures, handling of materials (application of force and physical efforts), repetitive movements, work related musculoskeletal injuries, layout of the workplace, occupational health and safety and its application is given by assessment tools created during the development of ergonomics.

Among the tools for evaluating physical workload is NIOSH equation. Considering that many studies make use of this equation in its methodologies and that among other assessment tools indicated by Stanton (2005), this proved to be the most used.

The application of the NIOSH Lifting Equation provides the Lifting Index (LI) which represents an estimate of the physical stress associated with the lifting activities being evaluated in this study.

Therefore, it is of paramount importance that studies are made on rural activities, so that we can improve the quality of life of the rural worker.

Considering what has been shown so far, this study aims to evaluate the Lifting Index (LI) and the incidence of lower back pain of workers in relation to the milking activities at Comunidade dos Municípios de Campo Mourão/PR (COMCAM), Brazil. The choice of the search region is due to the significant presence of family farms, to which milk is an important economic activity.

2. Occupational Biomechanics

Biomechanics studies the efforts made by the worker, the handling, lifting and carrying of loads, the use of spinal cord and upper limb actions as working tools (Couto, 2007).

This study focuses on the work activities, the application of forces as well as their consequences for workers, since many unfit processes working environments cause muscle tension, pain or discomfort, fatigue, and can lead to the development of occupational diseases.

2.1 Lifting of Loads

Despite increased automation and mechanical tools in various sectors of the Brazilian economy, with consequent reduction of the heavy lifting, and technological advances in medicine for diagnosis and treatment, the inability to work caused by low back pain remains an important issue.

With respect to agricultural and livestock breeding activities, the manual lifting of loads is still used frequently. In milking activity in the region of COMCAM, which is the region being evaluated, it was noted that it is still necessary for workers to move milk containers with approximately 50 liters into cooling tanks or even freezers, loading bags of silage for livestock feeding, among other activities that are performed manually (Oliveira et al., 2011).

To Couto (2007), rural workers who work in non-mechanized processes perform physically heavy work.

According to Stål, Hansson and Moritz (1999), epidemiological studies conducted by the Swedish University of Agricultural Science in Swedish farms indicated that the activity of farmers is high risk with respect to WMSDs, most of the agricultural work is associated with lifting and carrying heavy loads and inadequate postures.

The cargo handling is responsible for the majority of muscle trauma in workers. This activity is a major cause of back pain because the lifting loads in general does not meet ergonomic conditions, being as related to the total weight, grip points, height of the surfaces, among others (Kromer; Grandjean, 2005).

The diseases and disorders related to the spine and paraspinal regions emerge through pain to become chronic, enough to make absence from work increasingly longer and more frequent, which may lead to disability of the worker. The disturbances due to overload, usually in the lower spine, represent most of all occupational disorders. One should also

consider that more than half of the total disorders are from overload, "two-thirds of overload disorders involve the lifting of loads and around 20% involves pulling and pushing loads" (KROMER; GRANDJEAN, 2005, p. 103).

It is worth noting that there is an appropriate calculus for assessing loads of the workers, known as the NIOSH equation (developed by the National Institute for Occupational Safety and Health, USA), which proposes to assess the risk involved in activities that involve manual lifting of loads (NIOSH, 1994).

To Dul and Weerdmeester (2004) and Couto (2007) the Equation of NIOSH in relation to the Recommended Weight Limit (RWL), considers as base the weight of the load that nearly all healthy workers could lift for a substantial period of time without increasing the risk of developing back pain (Couto, 2007).

To Marras (2000), the high prevalence of MSDs and spinal injuries can occur when the physical overload is excessive, or when the physical capabilities of workers are tiring due to individual or occupational factors.

3. Methodological Procedures

This research paper used the method of qualitative and quantitative approach, characterized as an exploratory study using a case study.

To achieve the objectives of the present study, the technique of literature search was employed, performing searches on the Internet, scientific articles and specialized books.

The data collection instrument chosen was questionnaires divided into two parts:

a) General and Occupational Data

This part was developed according to Ulbricht (2003), serving as a theoretical support. There were changes on some issues, the instrument was then adjusted and adapted thus getting a questionnaire in the final version.

This questionnaire had basic information to evaluate the profile of milkers, in the form of 22 questions.

b) Identification of Musculoskeletal Symptoms

To evaluate the musculoskeletal symptoms, and adapted version of the Nordic Standard Questionnaire (NSQ) of Kuorinka (1987) was used.

To collect the data, we conducted random visits on dairy farms.

Ethic precautions were taken for the application of questionnaires, and information kept confidential. The milkers were identified by codes consisting of a number (from 1 to 9.), accompanied by two letters according to the production system adopted: manual milking (Ma), mechanical milking with bucket (Mb), milking machine connected to the milking ducts (Md), milking machine connected to ducts in the milking parlor (gap) (Mdf) and mechanical milking with bucket in the milking parlor (gap) (Mbf).

For better accuracy of data from each questionnaire in regards to the gathered results, the method of structured interviews in the form of a questionnaire was opted for. Thus, the filling of the questionnaires was performed by the researchers, due to the fact that the sample of the population had, in most cases, low levels of education.

For the evaluation of the workload that the workers perform during the activity, the National Institute for Occupational Safety and Health - NIOSH (1994) equation was used, which proposes to evaluate the risks involved in activities involving manual lifting (NIOSH, 1994).

To Dul and Weerdmeester (2004) and Couto (2007) the NIOSH equation in relation to the Recommended Weight Limit (RWL), considers as base the weight of the load that nearly all healthy workers could lift for a period of up to eight hours a day without increasing the risk of work-related back pain (NIOSH, 1994).

The RWL that the worker is able to lift safely is up to 23 kg in the best conditions, being multiplied by six coefficients. Thus the RWL is obtained by the following equation.

$$RWL = Cc \times FH \times FV \times FD \times FA \times FF \times FP \quad (1)$$

or

$$RWL = 23 \times [25/H] \times [1-(0,003|V-75|)] \times [0,82 + (4,5/D)] \times [1 - (0,0032 A)] \times FF \times FP \quad (2)$$

Where:

RWL - Recommended Weight Limit

CL – Constant Load, which is 23 Kilograms in this exercise;

HF = Horizontal Factor (in centimeters), which is 25/H;

VF = Vertical Factor (in centimeters), which is $[1-(0,003 | V-75 |)]$;

DF = Distance Factor (lifting/minute), is $[0,82 + (4,5/D)]$;

AF = Asymmetry Factor (degrees), is $[1 - (0,0032 A)]$;

FF = Frequency Factor, value is obtained by NIOSH's (1994) Table 5.

FP = Grip Factor, value is obtained by NIOSH's (1994) Table 7.

Each of these coefficients in the equation is determined from the value of each variable found in specific activity.

As soon as the RWL is retrieved for the activity, comparisons are made between the discovered value and the real weight of the cargo (RW). This relationship provides the Lifting Index (LI), and represents an estimate of the physical stress associated with the physical activity being assessed. Thus, an estimate of the level of physical stress is defined by the following equation:

$$LI = RW/RWL \quad (3)$$

Where:

LI – Lifting Index;

RW – Real Weight of the load (in kilograms);

RWL – Recommended Weight Limit (in kilograms).

With the results the equation of LI, ergonomic hazards can be identified in Table 1.

Table 10 – Interpretation of the biomechanical risk and risks to the spinal cord based on LI

Lifting Index (LI)	Biomechanical Risks and risks to the spinal cord.
LI < 0,7	No ergonomic risk
LI between 0,7 and 1,2	Improbable disturbance, though possible in certain circumstances of predisposition of individual factors.
LI between 1,21 and 2,5	Ergonomic risk
LI above de 2,5	High ergonomic risk

Fonte: Couto (2007, p. 70).

As per the information in Table 1, it is known that the activities or tasks with a LI of less than 0.7 do not present any risk and those with a LI larger than 2.5 show a high risk not only in the lumbar region of the spine, but in its entirety.

The RWL and the LI are based on the concept that the risk of low back pain (pain in the lumbar region) and generally spine-related pain increases directly proportional to the increases of the lifting demand. According to Teixeira, Okimoto and Gontijo (2011), inasmuch as LI increases, the risk of LBP also increases. The shape of the risk function is unknown because there is not a sufficient number of studies on epidemiology to establish the relationship between the LI and the risk of low back pain.

The study was conducted in six dairy farms totaling nine milkers, but only one property with two dairy milkers had lifting activities that did not enter the restrictions of the equation of NIOSH.

The weight lifting activities that were considered as restricted were: activities executed in one or two milkers with only one hand; the use of a wheelbarrow or shovel; lifting the milk container on the shoulders of the milker; and the use of a crane.

4. Results and Discussions

4.1 Description of the Evaluated Activity

In a dairy property, the worker performs the daily milking of animals, cleaning of the facilities, equipment and utensils and feeding of livestock. In these activities there is constant lifting of cargo manually, such as buckets (approximately 12 to 40 kg) milk containers (approximately 40 to 50 kg) bag with silage or animal food (approximately 60 kg), among others.

However, the activity of lifting loads entails possibility that it would cause a musculoskeletal injury, back injury or injuries in other segments of the spine and superior limbs.

According to the study proposal of checking if the working conditions for the lifting of milk containers is being performed within normal limits of tolerance based on the limit cargo load to be handled or if there is a muscle overload to the lifting, the National Institute for Occupational Safety and Health - NIOSH (1994) equation was applied, which will be presented in the following sections.

4.2 Sample Profile and Identification of Musculoskeletal Symptoms

Seven male and two female milkers were evaluated. The average age of the nine milkers was 43 years, the average service time of 22 years and two of them had started the activities since one year only, the other started the activities since childhood.

With respect to BMI, five participants were overweight and all complained of pain and / or discomfort.

As for the pain and / or discomfort in the musculoskeletal system, the complaints were:

- **Milker 1 Ma:** he complained of pain in the lumbar (lower back) in the last 12 months;
- **Milker 2 Mb:** reported pain in the last 12 months in the cervical and lumbar region radiating to the left leg that remains for the latter. It is noteworthy that this worker two years ago was away from work for musculoskeletal problems in his right shoulder and lumbar spine, but could not detail the medical diagnosis given at the time. Also reported a significant improvement in pain symptoms after the adoption of the mechanical production system.
- **Milker 3 Ma:** presented with pain in the left scapular region (shoulder) in the last 12 months. He moved away for three days due to pain, it is emphasized that this worker has osteosynthesis in right ankle (screws), due to a fall (accident) from a horse.
- **Milker 4 Mbf:** reported pain in the thoracic (upper back) and lumbar (lower) in the last 12 months;
- **Milker 5 Mbf:** reported pain in the last 12 months in the cervical (neck), right shoulder girdle (shoulder) and knee of the left leg. Reported that his pain in the regions mentioned above persisted until the last week before the interview;
- **Milker 6 Mb:** Reported pain symptoms in the arms bilaterally and lumbar (lower back) in the last 12 months. In this same period, stayed away from activities due to pain symptoms in the lumbar region and persisted until the last week before the interview;
- **Milker 7 Mbf:** Reported pain symptoms in bilateral shoulder girdle (shoulders and arms) and lumbar (lower back) in the last 12 months, his pain persisted until the last week before the interview.

- **Milker 8 Mbf:** Reported pain symptoms in the left arm and wrist and lumbar (lower back) in the last 12 months. Justified this symptomatology due to labor accident, when a confined animal performed a kick, resulting in the fall of the milker in the ditch about three months before the interview.
- **Milker 9 Ma:** Reported pain symptoms in the lumbar (lower back) in the last 12 months, his pain persisted until the last week before the interview.

The average age is 42.66 years and the majority of the milkers have little education and are owners or part of the family, these being from the family agriculture.

The weekly schedule is on average 82.66 hours, indicating a high workload, compared with the urban work (average 44 hours / week).

As for the pain and/or discomfort in the musculoskeletal system, 100% of milkers reported complaints, and the highest prevalence with 77.77% (7) in the lumbar region, 44.44% (4) in the region of the shoulder girdle (shoulder) with irradiation in the upper limbs (arms, forearms and wrist), 22.22% (2) in the neck and lower limbs (hip, knees and legs), respectively, and 11.11% (1) in the thoracic region.

4.3 Data in Regards to the Load Lifting Evaluation – NIOSH Equation

By applying the equation for calculation of RWL, this equation uses known or readily measurable variables, like weight to be transported, the distance of the load relative to the individual, frequency of the task, among others. Thus, there can be an estimate of the recommended weight to be transported by workers without risk of injury or discomfort.

Thus, we analyzed the lifting of milk containers (steel) with a capacity of 50 liters of milk in dairy activities.

Table 2 shows the measurements of the variables of the activity in which the milker performs lifting of the milk container on a short wall with a different height as to where the cooler is, these measurements were calculated on the field.

Table 2 – Data for the calculus of NIOSH equation – Milker 2 Mb
Data regarding the lifting of milk containers on the short wall

Weight of the container (Kg)	Location of the hands (cm)		Vertical distance (cm)	Assimetry degree (degrees)	Lifting Frequency Factor (Lifts/min)	Duration/Container (seconds)	Grip Quality Factor
	RW	H F					
59	28	59	85	0	1	5	1

Figure 1 illustrates the analysis of the activity of lifting the milk container from its origin, in this case, the floor of the hose (milking site) and the destination, the short wall (floor with differentiated height) where the cooling tank is fixed.



Figure 1 - Lifting of milk container from origin (a) to the short wall of destination (b) – Milker 2 Mb

The results found for RWL were 17.066, ie, this value is the ideal weight for lifting the load in the conditions the milker executes it (varying distances), and since the actual weight is 59 kg, the Lifting Index (LI) calculated was 3.457.

Table 3 presents the measurements of another lifting activity that milkers execute. After milker 2 Mb lifts the milk container to the short wall, the

milker 1mA performs the lifting of the milk container to the cooler tank, as milk is stored for conservation thereof.

Table 3 – Data for the calculus of NIOSH equation – Milker 1 Ma
Data regarding the lifting of milk containers on the short wall

Weight of the container (Kg)	Location of the hands (cm)		Vertical distance (cm)	Assimetry degree (degrees)	Lifting Frequency Factor (Lifts/mi n)	Duration/Container (seconds)	Grip Quality Factor
RW	H F	VF	DF	AF	FF	T	GF
39	56	59	78	90	1	11	1

As Figure 2 illustrates, for letter (a) the origin of the lifting and the letter (b) the destination, in this case, pouring milk inside the cooling tank.



Figure 2 –Lifting of milk container Origin (a) in the cooling tank Destination (b) - Milker 1Ma

Subsequently, we applied the measured variables presented in tables 1 and 2 in NIOSH (1994) equation. To facilitate the calculations, these were performed by means of specific software.

As a result, Table 4 presents the summary of values for both RWL and LI of the two milkers from the analyzed farm.

Tabela 4 – Summary of the results found for RWL and LI values

Lifting Activities	MILKERS	
	1 Ma	2 Mb
Manual load		
MILK CONTAINER		
REAL WEIGHT (kg)	39	59
RWL (Kg)	6,109	17,066
LI	6,384	3,457

Thus, the results of the situations of lifting loads were greater than two, there is ergonomic high risk (max risk) for the milkers, with the variables presented and the values for both RWL and the LI in the two analyzed activities, this should be considered as unacceptable. Since the milkers should not execute the lifting of these loads, immediate changes should be required in the methods of this activity, since the lifting of loads constitutes a high risk for spine and limbs, indicating an incidence of low back pain and risk of overuse injuries.

Therefore, returning to the data presented, in regards to pain and / or discomfort in the musculoskeletal system have a higher prevalence of spinal pain in the past 12 months in the lumbar region with 77.77% (7). Having been the most remembered, this is probably the most recurrent among the milkers. Thus, cross-referencing this information with the results of lifting situations of cargoes superior to the LI, this shows that the activities of lifting milk containers, presents an overload scenario, imposing a biomechanical load the worker above the recommended.

5. Final Considerations

This study allowed us to observe a relationship to the work posture adopted, regarding the activity of lifting loads and the presence of pain in various segments of the human body, particularly in the lumbar spine, showing that there is a relationship of incidence of low back pain associated with manual lifting of loads in the activity of milking.

The evaluated activities were observed with the application of the NIOSH equation based on the values found for the Lifting Index (LI), the activities of lifting of loads showed high ergonomic risks for milkers, due

to unfavorable condition of different variables, principally with respect to the weight of the load. Pointing, thus, overloads in the musculoskeletal system of the milkers, there being the need for change, since they are exposed to high risk for spine and limbs, indicating an incidence of low back pain and risk of overuse injuries.

The loading of cargo by milkers, plus the expense of muscle strength for loading (cans, buckets and containers), used as support, body parts like the arms and shoulder girdle, and some containers have no place to grip and are slippery, missing loops or handles for the fingers and when there are handles, they are very thin, so the grip quality is poor, as ranked by NIOSH (1994), which can cause diseases by additional load on the joints and / or muscles.

Thus, it can be concluded that the constraining postures and the lifting of cargo carry biomechanical and spinal risks for the workers.

We conclude, therefore, that the work in dairy farming requires the proper conduct of the wide variety of tasks performed by rural workers, more organization and planning with respect to work schedules, needs and gaps in the workplace adaptations of milking, so that the postures are not as constraining

To reduce the burden of this task, it was recommended:

- The use of a mechanical device for lifting the milk containers, which can be a crane;
- Adaptation of the cooling tank in the milking facilities;
- A change of the milk container material from steel to plastic, which is lighter and easier to handle;
- Adopt the use of wheelbarrows for certain specific loads, such as silage bags, animal food, among others.
- Train employees about the transport and movement of the cargoes, stressing the importance of handling the cargo closer to the body and try to carry as little weight as possible (maximum weight of 23 Kilograms, the lesser weight, the better).

References

- Couto, H. A. (2007); **Ergonomia aplicada ao trabalho**: conteúdo básico – Guia Prático. Belo Horizonte: ERGO Editora.
- Dul, J.; Weerdmeester, B. (2004); **Ergonomia prática**. 2. ed. São Paulo: Edgard Blucher.

- Falzon, P. (2007); **Ergonomia**. São Paulo: Blücher.
- Kroemer, K. H. E.; Grandjean, E. (2005); **Manual de ergonomia: adaptando o trabalho ao homem**. 5. ed. Porto Alegre: Bookman.
- Kuorinka, I.; Jonsson, B.; Kilbom, A.; Vinterberg, H.; Biering-Sorensen, F.; Andersson, G.; Jorgensen, K. (1987); “Standardised Nordic questionnaires for the analysis of musculoskeletal symptoms”, *Applied Ergonomics*, 18 (3), 233-237.
- Marras, W. S. (2000). “Occupational low back disorder causation and control”. *Ergonomics*, 43 (7), 880-902.
- Másculo, F.S. (2008), Ergonomia, higiene e segurança do trabalho. In: Batalha, M.O. (Org.). **Introdução à Engenharia de Produção**. Rio de Janeiro: Elsevier, 107-133 p.
- Merino, E.A.D.; Teixeira, C.S.B. (2010), Engenharia do Trabalho: ergonomia e qualidade de vida nos sistemas de produção. In: Oliveira, R.M.S. (Org.). **Engenharia de Produção: tópicos e aplicações**. Belém: UEPA, 75-96 p.
- National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH) (1994), **Applications manual for the revised NIOSH lifting equation**. U.S. Dept. of Health and Human Services (NIOSH), Public health Service, Cincinnati, OH.
- Oliveira, C.C.; Xavier, A.A.P.; Ulbricht, L.; Gaia, S.; Kovaleski, J.L. (2011), “Estimaciones de la prevalencia de dolores o malestar en los ordeñadores de los distintos sistemas de ordeño en las explotaciones lecheras en las región de Campo Mourão/PR (Brasil)”. *Espacios (Caracas)*, 32 (2), 1-10.
- Popija, M.; Ulbricht, L. (2005), “Detecção de riscos no trabalho agrícola: um estudo de caso”. XII Seminário Sul Brasileiro da ANAMT e XX Jornada Paranaense de Saúde Ocupacional, 2005, Curitiba. **Anais do XII Seminário Sul Brasileiro da ANAMT e XX Jornada Paranaense de Saúde Ocupacional**. Curitiba: APAMT.
- Stål, M.; Hansson, G.; Moritz, U. (1999), “Wrist positions and movements as possible risk factors during machine milking”. *Applied Ergonomics*, 30 (6), 527-533.
- Stanton, N. *et al.* (2005), **The handbook of human factors and ergonomics methods**. Estados Unidos: CRC Press LLC.

Teixeira, E.R.; Okimoto, M.L.L.R.; Gontijo, L.A. (2011), “Índice de Levantamento da equação do NIOSH e lombalgia”. *Revista Produção Online*, 11, 735-756.

Ulbricht, L. (2003), **Fatores de risco associados à incidência de DORT entre ordenhadores em Santa Catarina**. 239 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis.

APÊNDICE C – Artigo internacional publicado *Book Occupational Safety and Hygiene II*

Ergonomic evaluation of the cluster during teat cup attachment

C.C. Oliveira

Federal University of Santa Catarina, Florianópolis, Santa Catarina, Brazil

A.A. Bazán

State University of Londrina, Londrina, Paraná, Brazil

L.A. Gontijo & A.R.P. Moro

Federal University of Santa Catarina, Florianópolis, Santa Catarina, Brazil

L. Ulbricht

Federal Technological University of Paraná, Curitiba, Paraná, Brazil

ABSTRACT: This article aims to present the functional features and evaluate ergonomic aspects of the teat cups used in mechanical milking of the Co-Op of Municipalities of the Region of Campo Mourão Region (COMCAM), Brazil. The methodological procedure adopted for this evaluation consisted of two stages. The first identified the socio-demographic profile of the sample (31 female milkers) using a questionnaire and then sought data concerning problems with pain and/or discomfort by applying the Standard Nordic Questionnaire. In the second stage, activity analysis identified ergonomic risks in the execution of the activity and their correlation to the set of teat cups. From the activity analysis and the ergonomic assessment results, recommendations are given that will contribute to establishing parameters towards designing a better set of mechanical milking teat cups.

1 INTRODUCTION

The design of equipment for use in the production process, i.e., industry, should consider parameters relating to the health and safety of its operator, in addition to technical performance requirements. Such health and safety parameters must be defined through ergonomic evaluation (Estivalet et al., 2004).

Concern for milker safety and comfort is increasingly important (Amaro, 2012). This fact can be seen in the increasing demand for special milking parlor floors (soft and non-skid), shoes with specific anatomical insoles, and disinfectants that do not harm the milker health.

However, in general the conception surrounding material handling, equipment, and the tools used during milking has adequately adjusted to meet the demands of worker comfort in their work, but meeting production needs instead. In fact these factors are closely associated with milking speed, which in turn affects total production and the health of the cows' mammary glands, and principally affects the quality of milk composition (Amaro, 2012).

In milking mechanically, one of the tools frequently used involves a set of liners. Studies have shown that inadequacies in the collection cup volume, weight of the unit, and set design expose their female employees, called milkmaids in this study, to various constraints, such as poor posture.

Work load assessment studies regarding the milking parlor operator have been carried out on farms (Pinzke et al., 2001; Kauke et al., 2009). This paper presents a consecutive experimental study regarding the effects of work activity height and manipulated weights while attaching a milking cluster.

The cluster as seen in Swedish studies like those by Stål et al. (2003) and Stål (2000) reported a significant load reduction for the biceps and flexor muscles when using a support arm. In the region of Florianópolis, Brazil, the cluster does not adapt well to female hands. Such research pointed out difficulties in handling the milking equipment because it is very long, making it necessary to use their fingertips to be able to keep this equipment safe and even turn it to connect properly (Ulbricht, 2003).

Given this context, this study aims to present the functional characteristics and assess ergonomic aspects of the set of mechanical milking liners in the Co-Op of Municipalities of the Campo Mourão Region (COMCAM).

2 METHOD

The proposed methodology for this study of the set of mechanical milking liners is characterized as qualitative and analytical descriptive. It counts upon survey data from theoretical references, papers, magazines, and world wide web searches. This research involves milking photographs during connection of the set of teat cups to the animals' teats, seek-

ing to identify risk factors in performing the milk extraction activity, specifically how the set of liners are handled to engage the teat cups to dairy cattle in order to evaluate the equipment's ergonomic design. Thus, an authorized term of informed consent was provided and signed by users.

The ergonomic evaluation consisted of Activity Analysis. Activity Analysis was based on interviews and observations during local visits, as well as video recording and photograph analysis.

The research herein is characterized as quantitative and exploratory through its multiple case studies.

The study was conducted involving 31 milkmaids associated with the Regional Milk Producers Cooperative - COPROLEITE, located in Campo Mourão, PR, Brazil, outlining the area of the Community of Municipalities of the Campo Mourão Region - COMCAM.

The data was collected through the application of questionnaires divided into two parts:

a) General and Occupational Data

This questionnaire took basic information, in the form of 22 questions to evaluate the milker profiles.

b) Identification of Musculoskeletal Symptoms

In order to evaluate musculoskeletal symptoms, the Nordic Standard Questionnaire (Kuorinka et al., 1987) was used.

Ethical care was taken concerning the questionnaire respondents and their personal information kept confidential. The milkmaids were identified by numbered codes (1 to 31).

For better data accuracy extracted from each questionnaire, the structured interview method in the form of a questionnaire was selected. This was due to the typically low levels of education in the population sample, evident from the researchers themselves needing to fill out the questionnaires for those researched.

3 RESULTS AND DISCUSSION

3.1 Milker Profile and Milking Activity

Thirty-one (31) milkers were interviewed (sample). The average age of the sample was 45 years old, spanning from 25 years to 78 years (median 45 years). Their average weight and height was 66 pounds and 1.59 meters, respectively.

The education level of most respondents was low, being that no milkmaid had a university degree and only 13.95% had completed high school. Regarding the type of employment, most with 88.37% (28) owned properties.

Referring to area property, most of the properties were small, because 46.63% of the respondents had 1-5 acres. The greater proportion of the sample at 21.47% have 6-10 acre properties.

The interviewees were asked about job satisfaction. Most milkmaids 76.74% reported to like much their work.

The interviewees started their activity with a mean age of 22 years (median 20 years), and the youngest started at six years of age, while the oldest began at 45 years.

On average, the milkmaids have been in this occupation for 19.88 years (median 14 years). The minimum time of work found was one year and the maximum 70 years.

The daily workload was observed on average to be 11 hours. Of this time, an average of 3.40 hours are exclusively dedicated to milking (subtask of extracting milk) and 7.60 hours are meant for activities involving dairy cattle management (feeding, vaccination, insemination, among others) and other activities. The weekly workload including all activities on the property corresponded to an average of 82.74 hours per week, proving to be higher than urban occupations, since milkers have no weekly day off.

Of the 31 interviewed milkmaids, 83.87% only performed dairy cattle activities and 16.12% (five milkmaids) performed other activities, e.g., agriculture and raising silkworms, chicken, fruit, vegetables, among others.

On average, 17 animals are milked at each milking period, with a minimum of four animals milked and at most 44.

3.2 Existence of Pain and/or Musculoskeletal Discomfort

Of the 31 women interviewed, 25 had pain and discomfort (80.64%).

A total of 80.64% (25) of the workers were identified with complaints of pain and/or musculoskeletal discomfort. In most cases, such symptoms presented themselves as multifocal. In other words, 17 (54.84%) workers indicated the presence of pain in different body segments simultaneously.

With respect to the temporal aspect, Table 1 presents the body regions with their respective percentages of pain (over the previous 12 months and in the previous seven days) plus departures resulting from pain, as interviews performed through the implementation of Nordic Standard Questionnaire, in which 25 milkmaids complained of pain and/or discomfort.

Table 1 aggregates the segments in body regions over the previous 12 months, upper limbs (UL), Spine (cervical, thoracic and lumbar region), lower limbs (LL) including hip, and multifocal pain including the three segments (upper limbs, lower limbs and the spine).

Table 1. Symptoms of musculoskeletal pain and/or discomfort reported by the COMCAM milkers over different body regions.

Body Regions	N° of answers (12 months)	12 months (%)	Removals (%)	7 days (%)
Shoulders	17	68	16	32
Arms	09	36	8	24
Elbows	03	12	4	8
Hands/Wrists	07	28	12	12
Neck	13	52	8	20
Thoracic	05	20	4	16
Lumbar	18	72	0	24
Hips	02	8	4	4
Legs	07	28	12	8
Knees	08	32	8	16
Ankles/feet	06	24	8	8

The highest percentage found in the responses of pain occurs in the spinal region with 67.74% (21 respondents), followed by 64.52% (20 responses) complaints in the region of the upper limbs, and 35.48% in the lower limbs. Over half 54.84% had multifocal pain, meaning pain in three body segments.

This higher prevalence of pain in the spinal region is probably due to surveys, cargo shipments, execution of work with an embarrassing posture (trunk inclination) that occurred during the course of the activity. This requires a larger effort from the spinal region and may consequently generate musculoskeletal overloads.

To place the set of liners, the milkmaid is required to assume a static posture in the shoulder and arm region. This conduct overburdens the shoulder joint that provides the stability necessary to execute the work, resulting in the prevalence of pain in the upper limbs.

Regarding the multifocal aspect of pain among the milkmaids over the 12 months prior to the survey, this study sought to establish data specifically on upper extremities (UE), being that pain from these regions may radiate to other segments of the upper limbs. This radiation can present itself as pain from the cervical (neck) to the upper limbs (Borges & Ximenes, 1997).

Figure 1 shows the frequency and segments most affected by multifocal pain.

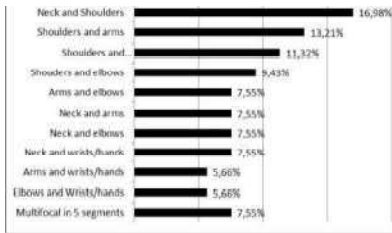


Figure 1. Frequency distribution of multifocal aspect of pain and/or discomfort in upper extremities (UE).

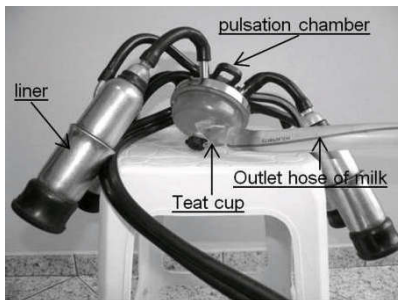


Figure 2. Set of teat cups.

It could be observed in the answers, 16.98%, that the prevalence of pain among the milkmaids showed symptoms in the cervical (neck) segments with irradiation to the shoulders, as well as 13.21% (seven responses) with respect to the shoulders and arms, and 11.32% (six responses) concerning the shoulders and wrists / hands, respectively.

3.3 Functional Analysis of the Set of Liners

The term functional refers to the function or performance of the product. In the product, the function characterizes use and utility features. Functional analysis is the recognition and understanding of the characteristics of product use, including ergonomics (Bertoncello, 2001).

The part of milking that is deeply linked to cattle is the teat cups, so they should be anatomically designed and constructed of suitable material, not only to provide comfort to the animal, but also to the workers who handle the equipment.

The set of liners comprises: a cup having a pulsation chamber, four teat cups, a hose connected to the vacuum pump, and an outlet hose to the milk. These can be seen in detail in Figure 2.

The teat cup has the function of collecting milk from the teat, leading it to the milk outlet hose, in other words it distributes the command of vacuum/air from the pulsator to the teat cups. The teat cups are composed of the pulsation chamber, which is the space limited by the inner wall of the teat cup

made of stainless steel and the outer side of the rubber from the cup (EMBRAPA, 2007).

Inside the liner there is a vacuum, because it is connected to the collector which acts as a vacuum distributor, through the hose connected between the liner set and vacuum pump controlled by the pulsator. The air entering the chamber must occur quickly, and will depend on the proper functioning of the pulsator (EMBRAPA, 2007).

The teat cups consist of an outside body and an adjusted inner tube which acts as a lining, called a squeezer (Netto et al., 2006). The teat cups are made of rubber and have the function to keep the liner attached to the teats, so the vacuum can open the sphincters, performing the milking, in addition to promoting the massage of the udder and transport the milk to the collector (EMBRAPA, 2007).

3.4 Activity Analysis

The activity analysis presented here was conducted with respect to the connecting step of the set of liners during milk extraction. The milking machine is based on the principle of extracting air from the teat cups over the teat of the cow through the vacuum pump through which the milk will be extracted via suction (Netto et al., 2006).

The process of attaching a conventional milking cluster includes the worker grabbing the milking system with one hand, holding it beneath the udder while all short liners are bent to avoid letting air in. The other hand then attaches each cup to successive teats. The operation consists of opening the vacuum to milk and engaging the teats of the animal.

In milking, during teat engagement, posture is static and the milkmaid holds a weight of approximately 3.5 kg (weight of all the liners) with arms high above 90°. In the dairy property analyzed, the height of the parapet of the gap is higher than recommended, it is observed in figure 3 that the milkmaid posture presents arms elevated above 90°.

Another situation that causes erroneous posture involves the protection fixed bars, which are the "herringbone" type at the property researched, which lies approximately in the region of the eyes of the milkers, hindering visualization of the udder by the milkmaid, forcing her to adopt a tilt and neck flexion and anterior flexion of the shoulder to see the animals' tits, i.e., the work field (figure 3).

While it is waited the decline and withdrawal of the milk, the milkmaid starts to prepare the next animal to be milked (tie and sanitize the animal) and palpating the udders of the cattle to see if it is empty, or hold the liners, to then, disconnect them.

Regarding the dimensioning and structure of the set of teat cups is noted that the size of the cup liners and the fact that the milk outlet hose being connected at the bottom of this cup hinder the handle. These factors, combined to the weight of the product, cause

difficulties to the task of connecting the liners to the animals. Figure 4 demonstrate the handling of the set of teat cups and their respective movements to link this device to the animals' udders.

Figure 4 shows that even women of the 5% percentile have difficulty in finding a comfortable and safe position to hold the teat cups. As this part of the liner has a diameter of 11.5 cm (at the top of which fits the pulse camera), they become greater than the length of the palm of 95% of women, which is 10.7 cm (Tanabe et al., 2010). This indicates that the product requires that the milkers, even those from the higher percentile, use the force of their fingers to hold the set, since support from the palm alone is not enough.



Figure 3. Postures adopted in performing of the activity in dairy property



Figure 4. Handling the product by women of 5% percentile.

The negative aspects of the current set of liners are as follows:

- Due to the weight of the set of teat cups combining with repeating the same movement (connecting the teat cups to the animal's udders) for an extended period of time can result in muscle damage and wear of the joints and nerves, causing pain and inflammation and even right upper extremity;

Most milkers experience difficulty in holding the equipment because of its long circumference, making use of their fingertips to be able to keep this equipment safe and also turn it up for connection,

which can result in injuries resulting from occupational diseases.

4 RECOMMENDATIONS

The analysis of the negative aspects of the set of liners allows for the following recommendations to be considered in establishing design parameters related to postural aspects of work, such as:

- Reduce the circumference of the cup according to the demographic data for women's hands, requiring further study and investigation concerning the ideal circumference of the cup;
- Study other possibilities of lighter materials to reduce the weight of the set;
- Examine the possibility of a new position for the outlet hose of the milk, aiming to facilitate the grip and handling of the product.

5 CONCLUSIONS

According to literature review, the set of liners is a resource widely used by milkmaids who own property with milking machine, but there are no published scientific studies that evaluate this working tool.

This article has shown that upper extremities (UE), can also affect rural workers while outlining a worrisome scenario with respect to the incidence of UE in the area of milk production in COMCAM. This is because 80.64% of milkmaids have this disease that affects workers in their most productive phase, is irreversible in its advanced cases, and is difficult to diagnose.

As noted, there is also the prevalence of pain in upper limbs, because 64.52% of milkmaid complained of pain and/or discomfort, which proves the chances of this working class chain the prevalence of musculoskeletal symptoms probably because of the design of the set of liners associated with the required awkward postures during milking. Critical factors related to milkmaid postures arising from the design of the set of liners and the demands from the activity were identified.

This study pointed out the negative aspects of the set of liners from the activity analysis. The combination of these results with the demands of users and its recommendations will enable the establishment of design requirements for the set of liners. These requirements should be validated through testing with prototypes to be performed in real use conditions. Thus, it is essential to study this type of equipment to make it more suitable in handling, in order to preserve the health of milkmaids, allowing them an improvement in their quality of life.

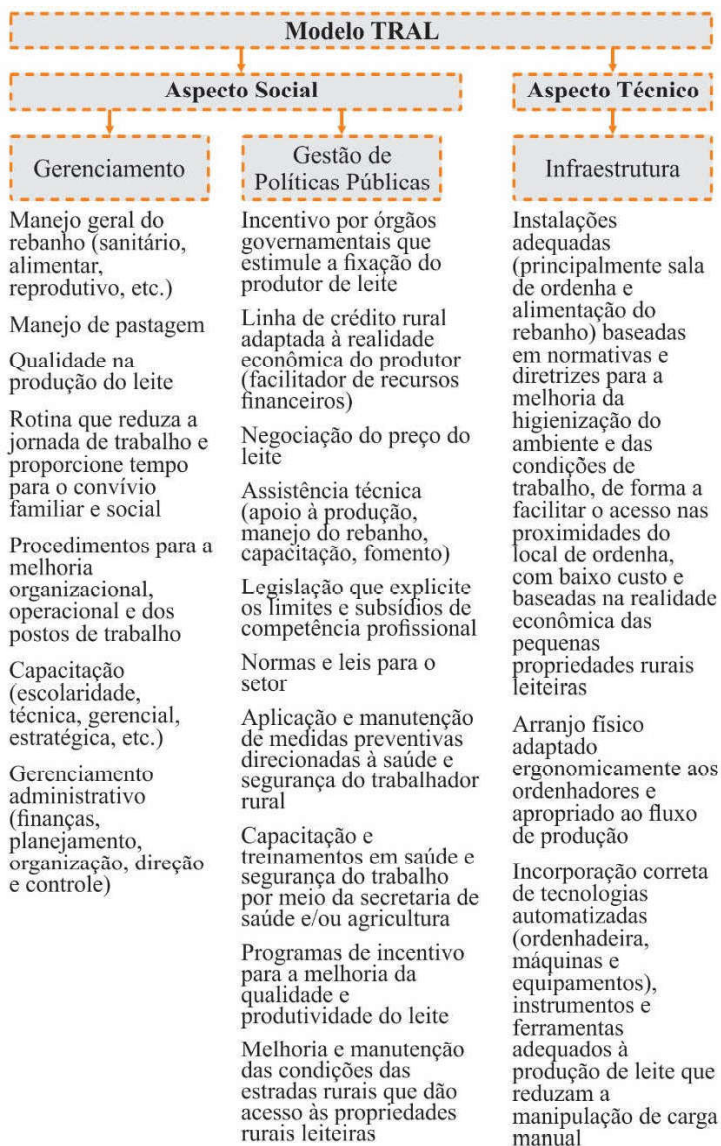
6 REFERENCES

- Amaro, F.R. 2012. Sistemas de ordenha: funcionamento, dimensionamento, manutenção e avaliação. Capítulo 10. Disponível em: <<http://marcosveiga.net/biblioteca/livros/10%20parte1.pdf>>. Acesso em: 04 jun. de 2012.
- Bertoncello, I. 2001. O papel do fisioterapeuta no desenvolvimento de produtos hospitalares – Análise da cadeira de rodas. Dissertação de Mestrado - Santa Maria/RS/Brazil.
- Borges, C.A.; Ximenes, A.C. 1997. Coluna vertebral: semiologia médica. 3. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan.
- Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA. 2007. Ordenha Mecânica. Disponível em: <http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Agencia/8/AG01/arvore/AG01_63_217200392359.html>. Acesso em: 05 jun. de 2012.
- Estivalet, P.S.; Linden, J.C.S.V.D.; Amaral, E.; Paula, S.; Borelli, F.; Fontoura, C. 2004. Avaliação ergonômica de máquina de costura. In: XXIV Encontro Nacional de Engenharia de Produção, Florianópolis: ABEPRO.
- Kauke, M.; Hermanns, I.; Höhne-Hückstädt, U.; Schick, M.; Ellegast, R. 2009. Analysis and assessment of workloads via CUELA using the example of the milking procedure. *Bornimer Agrartechnische Berichte* 66:22–30.
- Kuorinka, I.; Jonsson, B.; Kilbom, A.; Vinterberg, H.; Biering-Sorensen, F.; Andersson, G.; Jorgensen, K. 1987. Standardised Nordic questionnaires for the analysis of musculoskeletal symptoms. *Applied Ergonomics* 18(3): 233-237.
- Netto, F.G.S.; Brito, L.G.; Figueiró, M.R. 2006. A ordenha da vaca leiteira. Comunicado Técnico, 319, Embrapa. Porto Velho. Disponível em: <http://www.cpafrro.embrapa.br/media/arquivos/publicacoes/cot319_ordenhadavacaleiteira_.pdf>. Acesso em: 04 jun. de 2012.
- Pinzke, S.; Stål, M.; Hansson, G-Å. 2001. Physical workload on upper extremities in various operations during machine milking. *Ann Agric Environ Med.* 8:63–70.
- STÅL, M. 2000. Upper Extremity Disorders in Professional Female Milkers. *Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting* 44: 608-611.
- Stål, M.; Pinzke, S.; Hansson, G-Å. 2003. The effect on workload by using a support arm in parlour milking. *Int J Ind Ergon.* 32: 121–132.

Tanabe, A.S. et al. 2010. Pesquisa antropométrica aplicada a confecção de EPIs. In: 10 ERGODESIGN, Rio de Janeiro. Congresso Internacional de Ergonomia e Usabilidade de Interfaces Humano-Tecnologia.

Ulbricht, L. 2003. Fatores de risco associados à incidência de DORT entre ordenhadores em Santa Catarina. 239 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – PPGEP/UFSC. Florianópolis/SC/Brazil.

APÊNDICE D – Modelo de Organização do Trabalho Relacionado com a Atividade Leiteira - TRAL



APÊNDICE E – Artigo internacional publicado no *Journal of Agricultural Science and Technology A*

Work Organization Model Applied on Smallholder Dairy Farms in Brazil

Claudilaine Caldas de Oliveira¹, Antônio Renato Pereira Moro¹ and Leandra Ulbricht²

1. Department of Production Engineering, Federal University of Santa Catarina, Campus Reitor João David Ferreira Lima, Florianópolis 88010910, Santa Catarina, Brazil

2. Graduate Program in Biomedical Engineering, Federal University of Technology, Curitiba 80230901, Paraná, Brazil

Abstract: This research identified difficulties faced by dairy farmers in family farming, describing this diagnosis through ergonomic demand items (EDIs). The objective was to elaborate an organization model of work related to dairy farming (WRDF). As a methodology, a descriptive exploratory study was carried out in 14 family dairy farms that were visited and had their activities monitored. As main results, 11 EDIs were identified. The ones grouped in the infrastructure factor showed the highest resolution priority. The WRDF model was composed of three categories: management, public policies management and infrastructure, which were further subdivided into technical and social aspects. From this perspective, it is believed that the implementation of the model can bring organizational improvement, once adjustments are made in the procedures and working conditions. This study sheds light on the conditions that need to be resolved with higher priority so that the farmers will remain in the dairy business.

Key words: Milk production, Brazil, dairy farming, ergonomics, work environment.

1. Introduction

Milk production is a globally relevant activity, encompassing more than 150 million rural properties and with approximately 750 out of 895 million workers directly or indirectly involved in this production [1]. Another important characteristic of this production branch is that approximately three-quarters of dairy farms have a predominant family labor force [2].

Also, in Brazil, milk production has this characteristic, and several studies highlight the importance of dairy farming for the sustainability of agricultural properties, self-consumption and, mainly, the generation of family income [1, 3].

Domestic milk production increased by around 75% in Brazil between 1990 and 2006, with half of this production coming from family farming [4]. This growth was repeated with an average annual rate of

more than 3.1% between 2011 and 2014, reaching a production of 35.1 billion liters [5]. However, in 2015, there was a decline of around 2.8%, resulting in a production of only 24.0 billion liters [6]. This decline remained in the first quarters of 2016 with a 6.7% production drop, mainly in Southern Brazil.

Dairy farming, in addition to family labor and the repercussions of economic crises that plague the country, has other characteristics [7]: (1) work is usually developed in inappropriate situations and this creates potential health risks for the worker. In addition, there are few equipment and technologies, which generate a lot of physical overload [8]; (2) there is no distinction between the domestic environment and the work environment. Dairy farmers reside at their workplace, leading to a domiciliation of the risk that ends up affecting the whole family; (3) milking is carried out daily, usually twice a day, without weekly breaks [9], leading to long working hours with uncontrollable environmental conditions; (4) workers generally have low income and education [10]. These situations tend to aggravate occupational hazards and

Corresponding author: Claudilaine Caldas de Oliveira, professor, research fields: ergonomics, production systems, family farming and dairy farming.

negatively impact the producers' adherence to dairy farming. Thus, this situation influences the economic viability of the properties and the decision to remain in this branch of activity.

Therefore, in the context of dairy farming, ergonomics has stood out as extremely useful. It can contribute to the improvement of work organization, as well as to the protection of the dairy farmers' health [9, 11, 12]. However, few studies have examined how farmers organize their work to meet market demands [1]. From this lacuna, the present study sought to present contributions on the way this work was organized in order to identify the points that can be modified to make it more efficient. In view of these assumptions, this study aimed to identify the ergonomic demand items (EDIs) to subsequently elaborate an organization model of work related to dairy farming (WRDF) as a way to improve their working conditions.

2. Materials and Methods

2.1 Study Area and Sampling

This research was carried out in 14 dairy farms with family labor, whose main production was milk of bovine origin. These properties are located in two municipalities (Araruna and Campo Mourão), in the mid-western center of the state of Paraná, Brazil. At these farms, 27 dairy farmers (i.e., milk parlor workers), all members of their respective families, worked with milk production. All were interviewed and had subsequently their work activities monitored. Based on the identified labor force of these properties, they were classified into three forms: (1) family association—when they involved other family members besides the farmer and his wife; (2) couple—when formed only by the husband and his wife; (3) individual—only one person carried out the work.

This research was submitted and approved by the Ethics in Research Involving Human Beings Committee, under CAEE number: 21513713.5.0000.0121.

2.2 Data Collection Techniques

Data collection was performed in three stages:

(1) In the first stage, the initial visits to the properties were carried out and all the family members who worked with the milk production (handling and milking) were interviewed. In this structured interview, data on the dairy farmers (age, gender, schooling, time in the occupation and age at which they began to work as farmers) and on characteristics of the properties (adopted production system, size of the property and the livestock, number of milked animals, production volume, number of milkings per day) were collected.

(2) In the second stage, random on-site visits were carried out for the initial understanding of the existing problems, work follow-up and diagnosis of the situation. This was done through ergonomic work analysis (EWA) to identify the EDIs, according to the technique proposed by Guimarães [13].

(3) In the third stage, the WRDF model was elaborated, demonstrating the hierarchy of the problems identified from the EDIs.

2.3 Data Analysis

From the collected data, the descriptive analysis of the sample with position and dispersion measurements was exhibited. The EDIs were prioritized in the order that each item was mentioned. Thus, for each item mentioned in position (p), the weight $1/p$ is assigned. For example, the first factor mentioned was given weight $1/1 = 1$, the second one $1/2 = 0.5$, the third $1/3 = 0.33$, and so on, respectively. With the obtained results, the weights relative to each mentioned item were summed, creating an importance ranking of the items. These items were grouped into factors that were later used to construct the WRDF model.

3. Results

3.1 Descriptive Analysis of the Surveyed Dairy Farmers

Of the 27 dairy farmers, the majorities are male,

comprising 66.7% (18) of the sample, and 33.3% (nine) are of the female gender. The average age of the interviewees was 44 years old (the youngest was 19 years old and the oldest 72).

Regarding working time in the milk production sector, the average among the dairy farmers was 15 years. The average age they started working was 20 years old (minimum of eight years, maximum of 46, $SD \pm 11.85$ years).

In regard to their educational level, the majority of the respondents had a low education level, 44.45% of which had only incomplete elementary education.

3.2 Descriptive Analysis of the Family Dairy Farms

Income from milk production represented 90% of the total income in seven farms. Regarding the size of the dairy farms, the average was 20.51 ha. With respect to the size of the herd's pasture area, the average among the surveyed properties was 7.82 ha with a minimum size of 1.20 ha, maximum of 26.6 ha, $SD \pm 6.37$ ha. The main characteristics of the dairy farms participating in the research were shown in Table 1.

The average livestock on the farms was 38 animals (ranging from 15 animals to 78 animals). The number of milked cows varied according to the time of year and the gestations of the animals. At the time of data collection, the mean number of milked cows was 16 animals (ranging from 8 animals to 27 animals). The daily milk production reached an average of 229.57 L, with a large oscillation in the milk volume between the properties (between 100 L/d and 600 L/d).

Regarding the milking system, all the farms used mechanical milking, which was differentiated into two systems: (1) mechanical milking with bucket on ground-level, adopted in 12 dairy farms. Four of these

farms have a transporter to assist in the milk's passage to the cooling tank. Only one property has a milking parlor with differentiated height for the milking machine (operator pit); (2) only two dairy farms have the automated mechanical milking system connected to milk ducts with a herringbone milking parlor with an operator pit (Fig. 1).

3.3 EDIs

Dairy farming is an activity influenced by internal and external factors and is pointed out by the surveyed dairy farmers as a very worrying activity due to the difficulties they face. These conditions make it difficult to stay in this activity. The difficulties identified in the dairy farms are treated in this study as EDIs, as shown in Table 2.

According to the surveyed farmers, the main EDIs (Table 2) are:

(1) Hygiene and difficulties accessing the milking place.

The accumulation of mud and animal waste near the milking place is one of the main problems identified in the surveyed dairy farms. This is due to the absence of water drainage (rainwater runoff and sanitation facilities). Two factors that the dairy farmers consider worrying are: the increase in the physical effort they are required to endure during the cleaning of the place and the animals' predisposition to disease and stress.

(2) Herd's handling.

According to the farmers, the difficulties are: high daily working hours and high costs to keep the herd in good condition (food, vaccines, medicines, tests, etc.). In this item, the difficulties involve two factors: feeding the herd and the technical milk production system. The dairy farmers faced serious difficulties in properly feeding the animals. In times of drought or

Table 1 Characteristics of the 14 surveyed farms.

Municipality	Number of farms	Size of the farms (ha)	Pasture area (ha)	Size of the herd	Milked animals	Production (L/d)
Campo Mourão	7	28.00 ± 19.87	10.19 ± 8.30	41.57 ± 23.67	16.43 ± 6.00	218.57 ± 176.58
Araruna	7	13.03 ± 4.64	5.46 ± 2.48	34.43 ± 14.06	14.00 ± 4.28	152.86 ± 39.04
Total (average/standard deviation)		20.51 ± 15.89	7.82 ± 6.37	38.00 ± 19.07	15.86 ± 4.82	229.57 ± 159.26

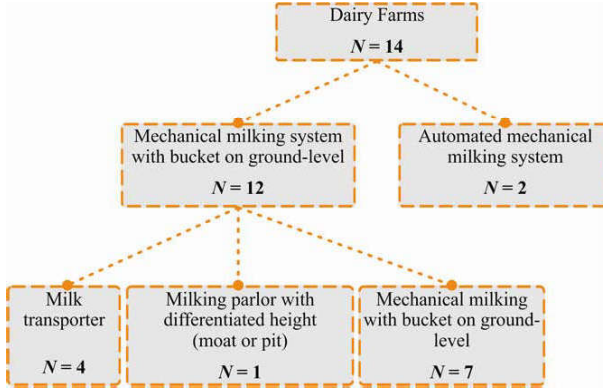


Fig. 1 Distribution of the milking systems of the surveyed properties.

Table 2 EDIs mentioned by the surveyed dairy farmers.

EDI	Number of answers	Order of mentioning the item	Weight	Sum
Hygiene and difficulties accessing the milking place	13	1	1.000	13.000
Herd's handling	13	2	0.500	6.500
Milking parlor (facilities)	12	3	0.333	3.996
Incentives by governmental agencies	10	4	0.250	2.500
Working hours	7	5	0.200	1.400
Road (access to the farms)	6	6	0.166	0.996
Price of the milk	5	7	0.143	0.715
Technical assistance (production support)	5	8	0.125	0.625
Handling loads	5	9	0.111	0.555
Livestock health management	5	10	0.100	0.500
Planning	2	11	0.090	0.180

rain, there was food shortage, since the harvest did not meet the storage demand in these periods. To meet this shortage, it is necessary to buy silage, burdening the activity (which has a very small profit margin per produced liter). The land area for planting and animals' pasture, the inadequate financial resources and the inadequate machinery and equipment influence the poor quality of the food. As for the technical milk production system, the greatest deficiency was related to reproductive aspects, e.g., artificial insemination and specialized herding (appropriate selection of animals). In this case, the complaints were mainly related to the genetic potential, persistent lactation and reproductive efficiency. The low schooling level of the dairy farmers negatively impacted the activity,

aggravating such conditions.

(3) Milking parlor (facilities).

Ten farms do not have an appropriate place for this activity according to the requirements of Normative Instruction No. 62—IN 62 of Brazil. Consequently, a close relationship between the first EDI with this one is verified, regarding the presence of mud and waste near the milking site, as a consequence of the inadequacy of the farms' facilities.

(4) Incentives by governmental agencies.

In 12 surveyed farms, the unsatisfied dairy farmers criticized the inadequacy of public policies for milk-producing households. Although the government provided funding and development, excessive bureaucracy made access to these resources difficult.

This situation discouraged the permanence in this activity. Based on this context, credit lines were investigated and no clear and stable family farming policies were found. Again, the farmers' lack of schooling made it even more difficult to gain access to development.

(5) Working hours.

The dairy farmers reported intense workload, with no leisure time. This fact led to an investigation of the working day in the milking activity. It was found that they worked seven days a week without hiring a substitute, making weekly rest and/or vacations impossible. Thus, the lack of weekly rest and recovery of the musculoskeletal system left them permanently tired and with complaints of muscular pains. Accordingly, this item influenced the reports about the lack of stimulus to remain in the activity.

(6) Roads (access to the farms).

The difficulty of accessing the farms was pointed as having a negative impact on the activity. The poor quality of the municipal rural roads made it difficult to transit between rural and urban areas. This problem was aggravated mainly in the rainy season, damaging the milk collection. Irregularities on the roads were also detected: no pavement, narrow and eroded tracks, sand banks, slippery slopes due to mud accumulation, lack of maintenance, among others. Thus, losses occur due to the lack of milk transportation between the dairy farms and the factories when the roads are inaccessible.

(7) Price of the milk.

The price received for the milk was reported as discouraging by the producers. The value received per liter is not proportionally readjusted in relation to the increases in the input used in milk production (minerals, feed, medicines, etc.). There are seasons in which the remuneration does not cover the production cost expenses. This is aggravated because Brazil is facing serious economic problems, which have increased inflation and the value of the dollar. As a result, the farmers faced constant increases in

production costs, which led to a decline in profit margins, which were already small. The production cost is also influenced by climatic factors (e.g., excessive rainfall or drought), compromising the quality of the herd's pasture, resulting in the need for investment to purchase complementary nutrition (silage and feed).

(8) Technical assistance (production support).

The dairy farmers received no assistance due to the inefficiency of technical assistance provided by cooperatives, factories and public agencies (e.g., veterinarians, artificial insemination, milk production and quality enhancement, etc.). This situation, together with the low schooling level of the dairy farmers and the small profit margin of the activity, made it difficult to hire a veterinarian to solve the management problems that could result in lower calf mortality, lower cow abortion, false estrus, etc..

(9) Handling loads.

In general, the manipulation of loads is very present in the milk production activity. It was verified that these workers constantly carry out the lifting and loading of loads during milking (e.g., milk buckets and/or containers) and herd management (e.g., buckets with silage and sacks with grain and/or feed) for the treatment of the animals. It was verified that 37% of the dairy farmers suffered pain and/or discomfort in the musculoskeletal system due to their work. Thus, the characteristics of these pains and the affected body parts were investigated. The most affected region was the spine. About 70% of the dairy farmers reported pain in the lower back, 14.81% of whom used continuous pain relief drugs. One dairy farmer had already undergone surgery (due to disc herniation), being kept away from work activities during six months.

(10) Livestock health management.

Frequent (unplanned) additional costs were reported. This item is also related to the item "technical assistance", which also described the need for veterinarian assistance. There was concern in dealing with diseased animals and the treatment of diseases

(e.g., mastitis, hoof problems, mycoses, helminthiasis); control of parasites (e.g., ticks and flies); control of the cow's estrus and gestation period; birth process; control and eradication of brucellosis and bovine tuberculosis. According to the dairy farmers, compliance with legal requirements imposed by regulatory agencies (e.g., periodic examinations and mandatory vaccination) also causes concerns.

(11) Planning.

It has been found that lacks of plan and/or inadequate planning in the surveyed dairy farms are very common. The dairy farmers report that the

activity demands high daily workload and physical effort to fulfill the tasks of this activity, so the dairy farm's administration was conducted informally, based on their experience. Clearly, low schooling was again a limiting factor, since many farmers do not have any type of capacity to carry out planning and management.

The information recorded in Table 2 was illustrated (Fig. 2), the EDIs are interdependent. For this reason, they were grouped into three factors: infrastructure, management and public policies for the milk producing families.

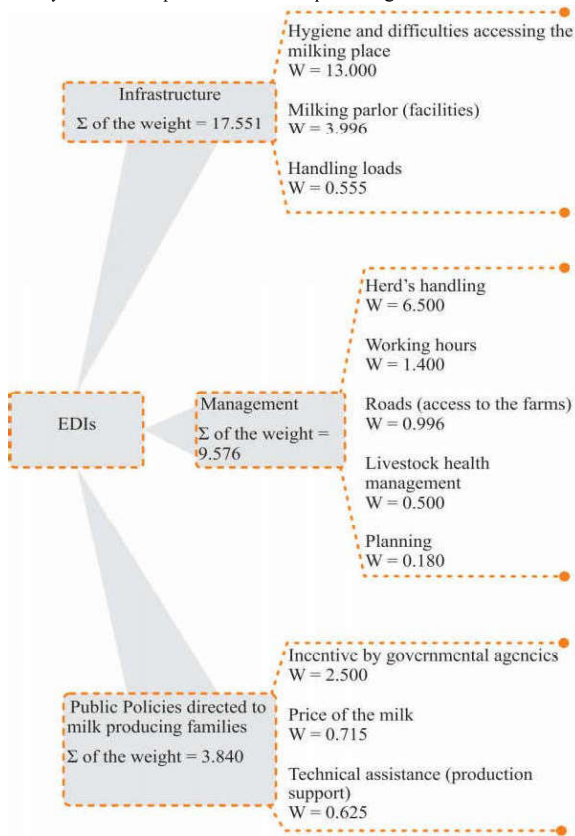


Fig. 2 EDIs grouped into factors.

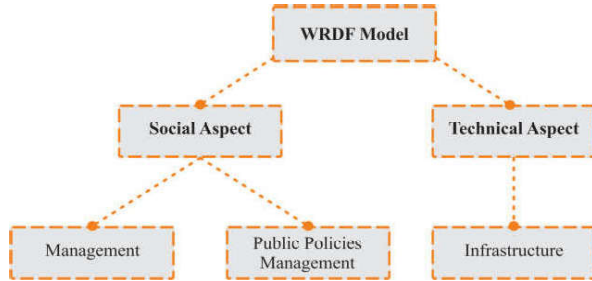


Fig. 3 Organization model of WRDF.

In the “infrastructure factor” group, the related EDIs were: hygiene and difficulty of accessing the vicinity of the milking place (Σ of the weight = 13); the facilities for performing the milking activity (Σ of the weight = 3.996) and; handling loads (Σ of the weight = 0.555), whose sum of the weights is 17.551.

In the “management factor”, the indicated EDIs were: herd’s handling (Σ of weight = 6.500); working hours (Σ of the weight = 1.400); road access to the farms (Σ of the weight = 0.996); livestock health management (Σ of weight = 0.500) and; planning (Σ of the weight = 0.180) with 9.576 as the sum of the weights.

For the “public policies factor” directed to milk producing families, the grouped EDIs were: incentive by governmental agencies (Σ of the weight = 2.500); price of the milk (Σ of the weight = 0.715) and; technical assistance (production support) (Σ of the weight = 0.625) amounting to a sum of the weights of 3.840.

It can be seen that the EDIs fall into two categories: internal problems that originate in the dairy farms proper, whose solution is (or could be) within reach of the rural families, and external problems, whose solution does not depend on the farmers or is out of reach of their control.

3.4 The Development of the Organization Model of WRDF

A dairy farm should be seen as a rural enterprise and as any venture: it needs to be economically viable to ensure its survival. In this context, based on the

EDIs, the WRDF model was elaborated (Fig. 3). The goal is for the WRDF model to encourage new discussions on the dairy sector of family dairy farms in Brazil (mid-western region of the state of Parana). It is believed that the implementation of the WRDF model would be able to assist in the adoption of measures that could improve the work organization, increasing productivity and quality of life for dairy farmers. Herewith, conditions could be given for the farmers to remain in the activity.

The WRDF model involves technical and social aspects. It is observed that in the model (Fig. 3), technical aspects directly influence the changes of infrastructure (physical facilities, machines, equipment and technology). The social aspects directly involve the management (intra and extra dairy farms) and the management of public policies destined to the milk producing families.

Regarding infrastructure, it is suggested that this factor should be a priority for future studies, since it presented the highest weight (Σ of the weight = 17.551) of the EDIs. Thus, studies on this factor should be a starting point.

Low-cost projects could be developed for the installation of milking parlors with automated equipment and technologies. From the implementation of this project, routines and working procedures could be improved. A low-cost facility could be adopted by these families and they could increase productivity as a result of the following factors: less working hours due to mechanization, reduction of embarrassing

postures and need of physical efforts with the loads' manipulation, less effort to sanitize the site, better animal welfare by decreasing the risk of diseases (e.g., mastitis), better milk quality and consequent better remuneration per produced liter by the buying factories.

Regarding the social aspect, the management factors refer to the diagnosis of the internal environment (herd management, working hours and planning). This would involve issues related to labor control, in the sense of management strategies involving plans and goals for the business, including the effective participation of the producer and his family. However, studies should also be carried out to deepen technical and economic knowledge (e.g., food management and dairy control, forage planting planning, herd management, management and control of the costs).

The public policies management factor refers to the external environment that impacts dairy farms. Although they significantly influence the performance of the rural enterprise, this factor is not controlled by the farmers. In this sense, research with collective actions (e.g., representative institutions) is needed, subsidizing the producers to request improvements in access to their farms, incentives, credit lines, development, training and technical assistance by government agencies, among other actions.

With this perspective, the WRDF model aimed to elucidate the aspects that are negatively interfering in the management of dairy farms in the surveyed region. It seeks to show the points that need to be addressed in technical, economic and financial issues in order to raise productivity and increase the farmers' income to maintain their farms economically viable.

Based on the context of problems and difficulties that farmers face, it is believed that the way each activity performed in the properties' daily routines determines the success of the enterprise. Thus, it is expected that the application of the model may help strengthen family farming.

As a result, the model will also show what points should be addressed through training and technical assistance, which may have a greater impact on the productivity of the surveyed farmers.

4. Discussion

It has been found that many farms have been in business for a long time and still have low productivity. Due to the lack of infrastructure and management, and the limited access to technologies, these properties face difficulties in carrying out the activities in a productive, safe and efficient way—this reality has also been showed by other researches [14, 15].

The identification of the EDIs made it possible to diagnose that the low schooling level of the farmers and their families is still a very important factor in the management of properties and in relation to accessing incentive programs and credit lines, making it difficult to pursue infrastructure improvements and, consequently, a better price [16].

The inadequacy of the dairy farming facilities shows the same characteristics and problems reported by other authors. Reported in their studies on the physical load during load manipulation, on the squatting posture that causes pain in the spine (chest and lumbar region) and in the knees [9, 15, 17-20], and on the accumulation of mud and animal waste [15].

With respect to physical load, several studies in Europe and the USA have shown that dairy farms, even with high technology and a modern milking parlor due to mechanization still require physical loading and inadequate postures [11]. Therefore, the working class is prone to suffer pain and/or discomfort in the upper limbs [11, 21-24].

Thus, for the reality found in the surveyed dairy farms, meeting the need for technical, infrastructural and technological changes, helping farmers to reduce their workload, is not enough. To efficiently run their small farms, the farmers must learn to utilize fully and

rationally the most abundant resources, saving the scarcest; correctly introduce appropriate technologies and less dependent on external inputs; increase yields by area and per animal; produce larger and better surpluses for the market; add value to their products and reduce unit production costs [17].

5. Conclusions

As for the identification of the EDIs, 11 items were identified, the main ones being related to infrastructure issues, showing that it is the factor with the greatest need for immediate improvements.

For the construction of the WRDF model, the EDIs were organized into three categories: management, public policies management and infrastructure, which are subdivided into technical and social aspects. This model shows that in addition to investing in infrastructure and technologies, there is a strong lack in incentives and programs by the government, research institution and rural education that could foster and support family farms.

For future studies, this model can help identifying the categories that can be developed in new research with the purpose of creating the conditions to incorporate profitability and sustainability for the branch and helping in the improvement of the organization and the working conditions.

Acknowledgments

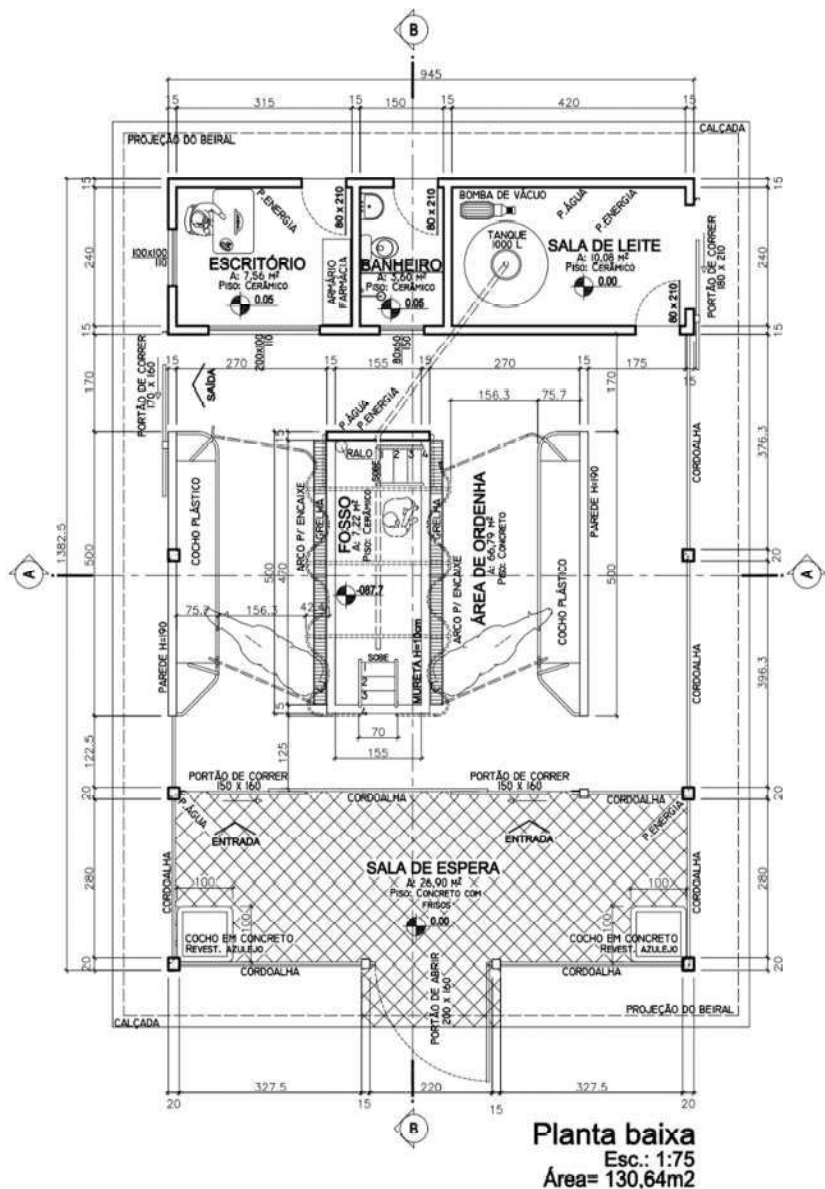
The authors would like to thank the 14 dairy farmers from Araruna and Campo Mourão, PR who participated in the study. This work was funded by the Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior—CAPES.

References

- [1] Hostiou, N., Cialdella, N., Vazquez, V., Müller, A. G., and Le Gal, P. Y. 2015. "Work Organization on Smallholder Dairy Farms: A Process Unique to Each Farm." *Tropical Animal Health and Production* 47 (7): 1271-8.
- [2] Hemme, T., and Otte, J. 2010. *Status and Prospects for Smallholder Milk Production: A Global Perspective*. Rome, Italy: FAO-PPLFP.
- [3] Montedo, U. B. 2012. "The Process of Constructing New Competencies in the Family Agricultural Production Unit." *Work—A Journal of Prevention Assessment & Rehabilitation* 41: 76-80.
- [4] Guilhoto, J., Azzoni, C. R., Silveira, F. G., Ichihara, S. M., Diniz, B. P., and Moreira, G. R. 2011. "Gross Domestic Product (GDP) of Family Agriculture: Brazil States." Accessed August 26, 2016. <http://ssrn.com/abstract=1803225>. (in Portuguese)
- [5] Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB). 2016. *Monthly Climate—Milk and Derivatives*. Accessed August 26, 2016. http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/16_05_04_17_33_34_leite_abril_2016.pdf. (in Portuguese)
- [6] Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). 2016. *Report: Statistics of Livestock Production*. Accessed August 26, 2016. http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/agropecuaria/producaoagropecuaria/abate-leite-couro-ovos_201601_publ_completa.pdf. (in Portuguese)
- [7] Santos Filho, J. C., Hostiou, N., Damasceno, J. C., and Dedieu, B. 2012. "Room for Manoeuvre in Time of the Workforce in Dairy Production Systems." *Brazilian Journal of Animal Science* 41: 2454-7.
- [8] Srairi, M. T., Bahri, S., and Kuper, M. 2013. "The Work and Its Contribution to Adaptation Strategies of Small Family Farms Mixed of Breeding Cattle/Polyculture at the Morocco." *Biotechnologie, Agronomie, Société et Environnement* 17: 463-74. (in French)
- [9] Ulbricht, L., Romaneli, E. F. R., Stadnik, A. M. W., Maldaner, M., and Neves, E. B. 2014. "Prevalence of Work-Related Musculoskeletal Disorders (WMSD) Symptoms among Milkers in the State of Paraná, Brazil." In *Occupational Safety and Hygiene II*, edited by Arezes, P. M. London: CRC Press—Taylor & Francis Group, 57-61.
- [10] Abrahão, R. F., Tereso, M. J. A., and Gemma, S. F. B. 2015. "The Ergonomic Work Analysis (EWA) Applied to Agricultural Work: Experiences and Reflections." *Revista Brasileira de Saúde Ocupacional* 40 (131): 88-97. (in Portuguese)
- [11] Jakob, M., Liebers, F., and Behrendt, S. 2012. "The Effects of Working Height and Manipulated Weights on Subjective Strain, Body Posture and Muscular Activity of Milking Parlor Operatives—Laboratory Study." *Applied Ergonomics* 43 (4): 753-61.
- [12] Oliveira, C. C., Bazan, A. A., Gontijo, L. A., Moro, A. R. P., and Ulbricht, L. 2014. "Ergonomic Evaluation of the Cluster during Teat." In *Occupational Safety and Hygiene II*, edited by Arezes, P. M. London: CRC Press—Taylor & Francis Group, 131-6.
- [13] Guimarães, L. B. M. 2006. *Ergonomics Process*. 5th ed.

- Porto Alegre: FEENG/UFRGS. (in Portuguese)
- [14] Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (Sebrae). 2013. "The Profile of Milk Production in Brazil." Accessed February 15, 2014. <https://www.sebrae.com.br/Sebrae/Portal%20Sebrae/Anejos/estudo-Cenarios-para-leite-e%20derivados-NE.pdf>. (in Portuguese)
- [15] Soares, S. O., Oaigen, R. P., Barbosa, J. D., Oliveira, C. M. C., Albernaz, T. T., Domingues, F. N., Maia, J. T. S., and Christmann, C. M. 2013. "Profile of Producers of Milk and Technical Characteristics of the Properties of Milk in Rondon do Pará and Abel Figueiredo, Pará, Brazil." *Veterinária em Foco* 10: 159-68. (in Portuguese)
- [16] Freitas, R. T. 2014. "Difficulties Faced by Dairy Farmers of the Line 3 of the City of Cacoal, RO, Brazil." Accessed September 11, 2016. <http://www.ri.unir.br/jspui/bitstream/123456789/914/1/Artigo%20Rodrigo%2016.11.2014.pdf>. (in Portuguese)
- [17] Milani, A. P., and Souza, F. A. 2010. "Dairy Farms at Ribeirão Preto Region—SP, Brazil." *Engenharia Agrícola* 30: 742-52. (in Portuguese)
- [18] Cockburn, M., Savary, P., Kauke, M., Schick, M., Hoehne-Hückstädt, U., Hermanns, I., and Ellegast, R. 2015. "Improving Ergonomics in Milking Parlors: Empirical Findings for Optimal Working Heights in Five Milking Parlor Types." *Journal of Dairy Science* 98 (2): 966-74.
- [19] Hayati, A., Marzban, A., and Asoodar, M. A. 2015. "Ergonomic Assessment of Hand Cow Milking Operations in Khuzestan Province of Iran." *Agricultural Engineering International: CIGR Journal* 17 (2): 140-5.
- [20] Oliveira, C. C., Merino, E. A. D., Moro, A. R. P., and Ulbricht, L. 2013. "Determination of the Lifting Index (LI) of NIOSH Equation in Milkings Manual Activity in Rural Properties in COMCAM Region, Brazil." *Espacios* 34 (12): 2-4.
- [21] Kauke, M., Korth, F., and Saravy, P. 2010. "Physical Workload on Swiss Dairy Farms." *Forschungsanstalt Agroscope Reckenholz-Taenikon ART* 731: 1-8. (in German)
- [22] Thinius, M. 2012. "Ergonomic Assessment of the Work in the Group Milking Parlor, as Well as Survey the Complaint Prevalence of Selected German Dairy Farms Milking Personnel." Bachelor's thesis, Humboldt University. (in German)
- [23] Kolstrup, C. 2012. "Work-Related Musculoskeletal Discomfort of Dairy Farmers and Employed Workers." *Journal of Occupational Medicine and Toxicology* 7: 1-9.
- [24] Douphrate, D. I., Gimeno, D., Nonnenmann, M. W., Hagevoort, R., Rosas-Goulart, C., and Rosecrance, J. C. 2014. "Prevalence of Work-Related Musculoskeletal Symptoms among US Large-Herd Dairy Parlor Workers." *American Journal of Industrial Medicine* 57 (3): 370-9.

APÊNDICE F – Arranjo físico (planta baixa e cortes)



APÊNDICE G – Termo de consentimento livre e esclarecido



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO TÉCNOLÓGICO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA
DE PRODUÇÃO

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

A Universidade Federal de Santa Catarina, por meio da acadêmica do Doutorado em Engenharia de Produção **Claudilaine Caldas de Oliveira**, sob a orientação do Professor Dr. Antônio Renato Pereira Moro e co-orientação da Professora Dr^a Leandra Ulbricht, está desenvolvendo uma pesquisa intitulada “**Proposta de um modelo sociotécnico para propriedades leiteiras de economia familiar a partir da visão macroergonomica do trabalho**”. Esta pesquisa será realizada com produtores de leite do Estado do Paraná, Brasil, tendo como objetivo geral propor um modelo sociotécnico para a atividade de ordenha, a partir do enfoque (macro) ergonômico com a participação efetiva dos ordenhadores vinculados aos sistemas de ordenha e tendo como cenário a região leiteira do centro ocidental do estado do Paraná.

Não existem riscos associados à pesquisa, pois, a coleta de dados consta apenas da obtenção de fotografias do posto de trabalho, filmagem das atividades de trabalho, entrevistas e da aplicação de questionários, envolvendo os aspectos ergonômicos da atividade de trabalho dos participantes.

Este estudo se justifica pela necessidade de se conhecer as situações de trabalho às quais os trabalhadores do setor de ordenha estão inseridos, desenvolvendo assim *um modelo sociotécnico para a atividade de ordenha*.

Se o Sr.^(a) estiver de acordo em participar, garantimos que as informações fornecidas serão confidenciais e só serão utilizadas neste

trabalho. Da mesma forma, se tiver alguma dúvida em relação aos objetivos e procedimentos da pesquisa, ou se quiser desistir do mesmo, pode, a qualquer momento, entrar em contato conosco pelos telefones (44) 3523-4647 - (44) 9912-9304 – (44) 8825-5414, ou pessoalmente no seu local de trabalho.

Obrigada!

Claudilaine Caldas de Oliveira
Pesquisadora Principal



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO TÉCNOLÓGICO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA
DE PRODUÇÃO

TERMO DE CONSENTIMENTO PÓS-INFORMADO

Eu _____,
portador(a) do RG: _____ fui informado sobre todos os procedimentos da pesquisa e que recebi de forma clara todas as explicações pertinentes ao projeto. Eu compreendo que neste estudo a minha participação requer que sejam realizados entrevistas e aplicação de questionários, fotos e filmagem de minhas atividades de trabalho e que não serei identificado(a), pois, todos os dados a meu respeito serão sigilosos e será mantido o caráter confidencial das informações relacionadas a minha privacidade. Declaro, também, que fui informado de que tenho a liberdade de retirar meu consentimento e que posso deixar de participar do estudo a qualquer momento; de que tenho a garantia de receber resposta a qualquer pergunta ou esclarecimento de dúvidas sobre procedimentos, riscos, benefícios e outros relacionados à pesquisa.

_____, ____ de _____ de 2014.

Assinatura do Participante da Pesquisa

APÊNDICE H – Roteiro de entrevista



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO TECNOLÓGICO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA
DE PRODUÇÃO

ROTEIRO DE ENTREVISTA

ASSUNTO: ATIVIDADES DE TRABALHO NAS PROPRIEDADES LEITEIRAS FAMILIARES PESQUISADAS

Data: ___/___/___

Localização/Nome da Propriedade: _____

Local de Entrega de Leite: _____

1. INFORMAÇÕES SÓCIO-DEMOGRÁFICAS

1.1 Quantas pessoas trabalham na propriedade? _____

1.2 Qual o tamanho da Propriedade (em hectares – ha)? _____

1.3 Qual a área total de pastagem? _____

1.4 Você trabalha na propriedade como: () proprietário

() Parceiro/arrendatário () faz parte da família

1.5 Como é a condição do contrato de trabalho? () membros da família

() empregados

Nome:		
Data de Nascimento: ____/____/____		
Sexo: () Masculino () Feminino		
Qual o grau de Escolaridade:	() Nenhuma	() Ensino Fundamental: de 1ª a 4ª série Completo
() Ensino Fundamental: de 1ª a 4ª série Incompleto	() Ensino Fundamental: de 5ª a 8ª série	() Ensino Médio Incompleto
() Ensino Médio Completo	() Superior Incompleto	() Superior Completo
E-mail:		Fone:
Você gosta do trabalho de produção do leite? () muito () mais ou menos () Pouco Por que? _____ _____		
O que você mais aprecia no trabalho rural (na vida no campo)? _____ _____		
Você tem desejo de mudar de ocupação?		

2. SISTEMA DE PRODUÇÃO – LEITE

2.1 Qual o tipo de ordenha:

- () ordenha manual
 () ordenha mecânica com balde ao pé
 () ordenha mecânica com transferidor
 () ordenha mecânica ligada aos dutos de leite
 () ordenha mecânica ligada aos dutos em sala de ordenha (fosso)
 () ordenha mecânica com balde ao pé em sala de ordenha (fosso)

Se a ordenha for mecânica, quanto tempo foi adquirido o sistema? _____

- 2.2** Tamanho do rebanho: _____
- 2.3** Nº de animais ordenhados (média): _____
- 2.4** Raças Dominantes: _____
- 2.5** Qual o volume de produção diário total (em litros)? _____
- 2.6** Quantas vezes por dia você realiza a ordenha? () uma () duas () três
- 2.7** Com que idade você começou a trabalhar na ordenha? _____ (anos).
- 2.8** Há quanto tempo você trabalha como ordenhador(a)? _____ (anos) _____ (meses).
- 2.9** Em média, quantas horas você gasta na ordenha por dia? _____ (horas).
- 2.10** Em média, quantas vacas você ordenha a cada vez? _____ (animais).
- 2.11** A renda da família é proveniente da produção de leite em que medida?
() até 30% () entre 40% e 50% () entre 60% e 80% () acima de 90%
- 2.12** A implementação da atividade leiteira melhorou a renda da família?
() Não () Sim
- Em quanto aumentou (%)? _____

3. ESFORÇO FÍSICO

- 3.1** Fale a respeito dos instrumentos de trabalho.
- 3.2** Existem manipulação de carga (peso)?
- 3.3** Os instrumentos (utensílios) são adequados?
- 3.4** Quais as dificuldades de manuseio?
- 3.5** Sendo desconforto pelo esforço que realiza?
- 3.6** Qual a região do corpo que mais sente?

3.7 Possui algum problema de saúde?

3.8 Toma remédio? Para qual enfermidade?

3.9 Já sofreu acidente de trabalho?

4. COGNIÇÃO (Mental)

4.1 Você se acha uma pessoa tranquila?

4.2 Qual a preocupação que a atividade trás?

4.3 Existe Demanda temporal?

4.4 Qual o seu grau de satisfação?

() Excelente () Boa () Regular () Ruim () Nenhuma

Por que? _____

5. ORGANIZACIONAL

5.1 Qual a sua rotina de trabalho? Tempos, horários, pausas,.... _____

5.2 Você consegue dar conta das atividades?

5.3 Dias da semana e as folgas semanais?

5.4 Em média, quantas horas (somando-se todas as atividades, inclusive trabalho doméstico) você trabalha por semana _____ (horas).

5.5 Recebeu assistência técnica/consultoria/assessoria?

() Não () Sim De quem, quais?

() EMATER () IAP () IBAMA () Universidades () SEAB

() Outra

() Instituições Privadas

() ONGs

() Outras instituições

5.6 Como é sua relação com Órgão Regulador? () Prefeitura
() Excelente () Boa () Regular () Ruim () Nenhuma

() EMATER () Excelente () Boa () Regular () Ruim
() Nenhuma

() SEAB () Excelente () Boa () Regular () Ruim
() Nenhuma

() Outro Como? _____

5.7 Você conhece e/ou participa de algum Programa do Governo (Municipal, Estadual ou Federal), além do PRONAF - Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar e Programa Fábrica do Agricultor, como PAA – Programa de Aquisição de Alimentos; PNAE – Programa Nacional de Alimentação Escolar; Leite das Crianças, SEAF - Seguro da Agricultura Familiar, SUASA - Sistema Único de Atenção à Sanidade Agropecuária, PGPAP - Programa de Garantia de Preços para a Agricultura Familiar ou outro?

() Não () Sim Quais? _____

6. ANÁLISE DO TRABALHO NA PROPRIEDADE

6.1 Como é o cotidiano em sua propriedade (corre-corre do dia-a-dia)?

6.2 O que mudou na atividade leiteira desde que você iniciou neste setor?

6.3 Realiza outras atividades na propriedade rural? () Sim () Não

6.4 Caso realize outras atividades, quais são?

() pecuária () Criação de outros animais? Quais: _____

() agricultura, quais culturas desenvolvidas na propriedade: _____

() outros _____

6.5 Quais são suas maiores dificuldades/problemas na propriedade rural?

6.6 Quais são suas maiores dificuldades/problemas na atividade leiteira?

(OBS: entrevista gravada e por anotações)

ANEXO A – Declaração de parecer do CEP

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
SANTA CATARINA - UFSC

PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Atividade de trabalho em sistemas de ordenha em propriedades leiteiras do Estado do Paraná: uma proposta de adequação macroergonômica

Pesquisador: Antônio Renato Pereira Moro

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 21513713.5.0000.0121

Instituição Proponente: Universidade Federal de Santa Catarina

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 455.875

Data da Relatoria: 25/11/2013

Apresentação do Projeto:

Trata-se de resposta a pendências de um estudo vinculado ao Programa de Pós-graduação de Engenharia de Produção que pretende investigar aspectos ergonômicos de ordenhadores de comunidades rurais do Estado do Paraná. Os pesquisadores pretendem utilizar como forma de coleta de dados fotografias, filmagens e questionários a serem aplicados aos sujeitos observados.

Objetivo da Pesquisa:

Propor um modelo sociotécnico para a atividade de ordenha, a partir do enfoque (macro)ergonômico com a participação efetiva dos ordenhadores vinculados aos sistemas de ordenha e tendo como cenário a região leiteira do centro ocidental do estado do Paraná.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Para os pesquisadores os benefícios estão relacionados aos ordenhadores/participantes da pesquisa, levantadas as hipóteses, poderão evidenciar as condições organizacionais de trabalho, desta forma será elaborado um modelo sociotécnico com as recomendações, para obter melhorias de produtividade, segurança e qualidade de vida no trabalho dos ordenhadores. Na carta de resposta às pendências os pesquisadores fazem a previsão de riscos quanto aos métodos de coleta de dados conforme solicitação deste CEP.

Endereço: Campus Universitário Reitor João David Ferreira Lima
 Bairro: Trindade CEP: 85.040-900
 UF: SC Município: FLORIANÓPOLIS
 Telefone: (48)321-9200 Fax: (48)321-9606 E-mail: cep@reitoria.ufsc.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
SANTA CATARINA - UFSC



Contribuição do Parecer: 466/2013

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Houve a inserção dos questionários a serem aplicados, bem como a explicitação das questões levantadas por esse CEP aos pesquisadores. Os pesquisadores enviaram carta de resposta às pendências conforme solicitado.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Readequados conforme solicitação do CEP frente as orientações da Resolução 466/2012.

Recomendações:

sem recomendações.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

aprovado

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Considerações Finais a critério do CEP:

FLORIANÓPOLIS, 25 de Novembro de 2013

Assinado por:
Washington Portela de Souza
(Coordenador)

Endereço: Campus Universitário Walter João David Figueira Lima
Bairro: Trindade CEP: 88.043-900
UF: SC Município: FLORIANÓPOLIS
Telefone: (48)3721-0300 Fax: (48)3721-0895 E-mail: ocs@netcru.ufsc.br

ANEXO B – Declaração de autorização para publicação em formato impresso e/ou eletrônico - IV Congresso Brasileiro de Engenharia de Produção (CONBREPRO)



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO



CONSENTIMENTO PARA PUBLICAÇÃO

Eu Adriano Marques da Silva
 membro (a) do Comitê Organizador (a) do **Congresso Brasileiro de Engenharia de Produção (CONBREPRO)** declaro o consentimento que garante ao Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção (PPGEP) da Universidade Federal de Santa Catarina a autorização para publicar o artigo: **Análise Bibliométrica sobre Avaliação Ergonômica da Produção de Leite (1970-2015)** dos autores Claudilaine Caldas de Oliveira, Antônio Renato Pereira Moro, Leandra Ulbricht, Caroline Rodrigues Vaz e Michele Gabriel o uso, em formato impresso e/ou eletrônico como parte integrante da coletânea de artigos da Tese de doutorado de Claudilaine Caldas de Oliveira, sendo o referido artigo publicado nos anais do **CONBREPRO** em Dezembro de 2016.

Ponta Grossa, 01 dezembro de 2016.

Assinatura: _____



ANEXO C – Declaração de autorização para publicação em formato impresso e/ou eletrônico - IV Congresso Brasileiro de Engenharia de Produção (CONBREPRO)



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO



CONSENTIMENTO PARA PUBLICAÇÃO

Eu Adriano Mesquita Soares
membro (a) do Comitê Organizador (a) do **Congresso Brasileiro de Engenharia de Produção (CONBREPRO)** declaro o consentimento que garante ao Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção (PPGEP) da Universidade Federal de Santa Catarina a autorização para publicar o artigo: **Ergonomia voltada a Atividade Leiteira: uma análise sistemática da produção científica especializada** dos autores Claudilaine Caldas de Oliveira e Antônio Renato Pereira Moro o uso, em formato impresso e/ou eletrônico como parte integrante da coletânea de artigos da Tese de doutorado de Claudilaine Caldas de Oliveira, sendo o referido artigo publicado nos anais do **CONBREPRO** em Dezembro de 2016.

Ponta Grossa, 01 dezembro de 2016.

Assinatura: _____

97.548.595/0001-56

**Associação Paranaense
de Engenharia de Produção
APREPRO**

RUA BALDUÍNO TAQUES, 500 – VILA ESTRELA
CEP 84040-000 – PONTA GROSSA – PR

ANEXO D – Declaração de autorização para publicação em formato impresso e/ou eletrônico – *Annals of Agricultural and Environmental Medicine*



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO



CONSENT TO PUBLISH

The present Consent Term grants the Graduate Program in Production Engineering (PPGEP) at the Federal University of Santa Catarina authorization to publish the article entitled **Ergonomic evaluation of workload by milk production – a bibliometric analysis**, authored by Claudiane Caldas de Oliveira, Antônio Renato Pereira Moro, Leandra Lilbricht, Marjorie Maria Belinelli, Gilberto Francisco Martha de Souza, Michele Gabriel and Izabel Cristina Zatter in printed and/or electronic form, as part of the collection of articles from the Doctoral Thesis of Claudiane Caldas de Oliveira. The said paper is published under Journal *Annals of Agricultural and Environmental Medicine* (ISSN: 1232-1966), Vol. 24, n. 3, p. 376-382, 2017. DOI: <https://doi.org/10.26444/aaem/75505>
Home page: <http://www.aaem.pl/Current-Issue>

Lublin, January 10, 2018.

Lech Panasliuk
Editor-in-chief

ANEXO E – Declaração de autorização para publicação em formato impresso e/ou eletrônico – Revista UNIANDRADE



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

CONSENTIMENTO PARA PUBLICAÇÃO

Declaramos para devidos fins o consentimento que garante ao Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção (PPGEP) da Universidade Federal de Santa Catarina a autorização para publicar o artigo: **Avaliação da exposição dos trabalhadores da pecuária leiteira aos riscos ocupacionais**, dos autores Claudilaine Caldas de Oliveira, Leandra Ulbricht e Antônio Renato Pereira Moro, em formato impresso e/ou eletrônico como parte integrante da coletânea de artigos da Tese de doutorado de Claudilaine Caldas de Oliveira, sendo o referido artigo publicado na **Revista UNIANDRADE (ISSN 1519-5694)**, v. 18, n. 1, p. 1-15 em 2017, DOI: <http://dx.doi.org/10.18024/1519-5694/revuniandrade.v18n1p1-15>.

Curitiba, 03 julho de 2017.


Vanessa Erthal
Editora-chefe da Revista UNIANDRA



ANEXO F – Declaração de autorização para publicação em formato
impresso e/ou eletrônico – Revista *Espacios Digital*

Revista Espacios *digital*

CONSENT TO PUBLISH

The present Consent Term grants the Graduate Program in Production Engineering (PPGEP) at the Federal University of Santa Catarina authorization to publish the article entitled *Determination of the lifting index (IL) of NIOSH equation in milkings: manual activity in rural properties in COMCAM region, Brazil*, authored by Claudilaine Caldas de Oliveira, Eugenio Andrés Diaz Merino, Antônio Renato Pereira Moro e Leandra Ulbricht, in printed and/or electronic form, as part of the collection of articles from the Doctoral Thesis of Claudilaine Caldas de Oliveira. The said paper is published under Revista **ESPACIOS (ISSN 0798-1015)**, v. 34, n. 12, 2013. Available at: <http://revistaespacios.com/a13v34n12/in133412.html>.

Caracas, January 7, 2018




Renato Valdivieso

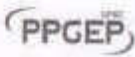
Editor

Revista Espacios

ANEXO G – Declaração de autorização para publicação em formato impresso e/ou eletrônico – *Book Occupational Safety and Hygiene II*



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO




CONSENT TO PUBLISH

The present Consent Term grants the Graduate Program in Production Engineering (PPGEP) at the Federal University of Santa Catarina authorization to publish the article entitled **Ergonomic Evaluation of the Cluster during Teat Cup Attachment**, authored by Claudiane Caldas de Oliveira, Aline Aristides Bazán, Leila Amaral Gontijo, Antônio Renato Pereira Moro and Leandra Ulbricht, in printed and/or electronic form, as part of the collection of articles from the Doctoral Thesis of Claudiane Caldas de Oliveira. The said paper is published under **Book Occupational Safety and Hygiene II, 1 ed. London: CRC Press - Taylor & Francis Group (ISBN 978-1-138-00144-2 Hbk and ISBN 978-1-315-77352-0 eBook PDF)**, v. 1, p. 131-136, 2014.

The Copyright will remain with © 2014 Taylor & Francis Group, de Londres, Reino Unido.

Londres, January 09, 2018.



Léon Bijnstorp
Editor Conference Proceedings

Universidade Federal de Santa Catarina
Campus Universitário - Trindade - 88.040-900
Florianópolis - Santa Catarina - Brasil

Phone: +55 (48) 3721-3724 / +55 (48) 3721-7005
ppgep@cc02010.ufsc.br
www.ppgep.ufsc.br

1

ANEXO H – Declaração de autorização para publicação em formato impresso e/ou eletrônico - IV Congresso Brasileiro de Engenharia de Produção (CONBREPRO)



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO



CONSENTIMENTO PARA PUBLICAÇÃO

Eu Adairius Mesquita Neves
membro (a) do Comitê Organizador (a) do **Congresso Brasileiro de Engenharia de Produção (CONBREPRO)** declaro o consentimento que garante ao Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção (PPGEP) da Universidade Federal de Santa Catarina a autorização para publicar o artigo: **Identificação dos Itens de Demanda Ergonômica em Propriedades Rurais Leiteiras** dos autores Claudilaine Caldas de Oliveira, Antônio Renato Pereira Moro e Leandra Ulbricht o uso, em formato impresso e/ou eletrônico como parte integrante da coletânea de artigos da Tese de doutorado de Claudilaine Caldas de Oliveira, sendo o referido artigo publicado nos anais do **CONBREPRO** em Dezembro de 2016.

Ponta Grossa, 01 dezembro de 2016.

Assinatura: _____

97.54 0001-56

Associação Paranaense
de Engenharia de Produção
APREPRO

RIA BALDÍFONO TAQUES, S08 - VILA ESTRELA
13.140-000 - PONTA GROSSA - PR

ANEXO I – Declaração de autorização para publicação em formato impresso e/ou eletrônico – Revista Perspectiva Contemporânea



CONSENTIMENTO PARA PUBLICAÇÃO

Declaramos para devidos fins o consentimento que garante ao Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção (PPGEP) da Universidade Federal de Santa Catarina a autorização para publicar o artigo: **Ergonomia aplicada à organização do trabalho da pecuária leiteira em pequenas propriedades no Paraná**, dos autores Claudilaine Caldas de Oliveira, Antônio Renato Pereira Moro e Leandra Ulbricht, em formato impresso e/ou eletrônico como parte integrante da coletânea de artigos da Tese de doutorado de Claudilaine Caldas de Oliveira, sendo o referido artigo publicado na **Revista Perspectiva Contemporânea (ISSN 1980-0193)**, v. 12, n. 3, p. 193-214, set./dez. 2017. Disponível em: <http://revista.grupointegrado.br/revista/index.php/perspectivascontemporaneas>

Campo Mourão, 04 de janeiro dezembro de 2018.

Dr^a Simone Jurema Ruggeri Chiuchetta Colli
Diretora Acadêmica

Integrado Colégio e Faculdade
Av. Irmãos Pereira, 670 - Centro
87301-010 - Campo Mourão/PR

Câmpus Universitário Integrado
Rodovia BR 198 Km 207, s/n.º
87300-970 - Campo Mourão/PR

Integrado Serviços
Av. Irmãos Pereira, 870 - Centro
87301-010 - Campo Mourão/PR

Administração Central
Av. José Custódio de Oliveira, 1325 - Centro
87300-020 - Campo Mourão/PR

www.grupointegrado.br
0800 646 1982 - 44 3518 2500

ANEXO J – Declaração de autorização para publicação em formato impresso e/ou eletrônico – *Journal of Agricultural Science and Technology a (JAST)*



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO



CONSENT TO PUBLISH

The present Consent Term grants the Graduate Program in Production Engineering (PPGEP) at the Federal University of Santa Catarina authorization to publish the article entitled **Work Organization Model Applied on Smallholder Dairy Farms in Brazil**, authored by Claudilaine Caldas de Oliveira, Antônio Renato Pereira Moro and Leandra Ulbricht in printed and/or electronic form, as part of the collection of articles from the Doctoral Thesis of Claudilaine Caldas de Oliveira. The said paper is published under **Journal of Agricultural Science and Technology A (ISSN: 2161-6256)**, Vol. 7, p. 567-576, 2017. DOI: 10.17265/2161-6256/2017.08.007, David Publishing Company, Web site: <http://www.davidpublisher.com/Home/Journal/JAST-A>.

Valley Cottage, February 13, 2018.



