

Análise ergonômica do trabalho de um operador da pecuária leiteira em uma fazenda localizada no Alto Paranaíba - MG

Ergonomic analysis of the work of a dairy livestock operator in a farm located in Alto Paranaíba – MG

DOI: 10.34188/bjaerv6n2-034

Recebimento dos originais: 05/01/2023

Aceitação para publicação: 31/03/2023

João Vítor Araújo Rodrigues Londe

Graduando em Engenharia de Produção

Instituição: Universidade Federal de Viçosa (campus Rio Paranaíba)

Endereço: Rodovia MG 230, km 08, Rio Paranaíba - MG, Brasil

E-mail: joao.londe@ufv.br

Lucas Feliciano Venturini

Graduando em Engenharia de Produção

Instituição: Universidade Federal de Viçosa (campus Rio Paranaíba)

Endereço: Rodovia MG 230, km 08, Rio Paranaíba - MG, Brasil

E-mail: lucas.venturini@ufv.br

Larissa Sousa Campos

Doutora em Engenharia de Produção ESTTE/UFMG

Instituição: Universidade Federal de Viçosa (campus Rio Paranaíba)

Endereço: Rodovia MG 230, km 08, Rio Paranaíba - MG, Brasil

E-mail: larissa.sousa@ufv.br

RESUMO

Este estudo tem como objetivo realizar uma análise ergonômica na atividade de ordenha de vacas leiteiras em uma fazenda na mesorregião do Alto Paranaíba-MG. O recorte da pesquisa será nas subtarefas necessárias para execução da ordenha. Como a atividade demanda movimentos repetitivos, foram selecionados para realizar a análise as ferramentas ergonômicas RULA e TLV HAL. A metodologia RULA foi utilizada para analisar as posturas de trabalho, já o método TLV HAL para analisar o nível de atividade das mãos durante os movimentos repetitivos. Por meio das ferramentas é possível dimensionar melhor o esforço realizado e assim propor recomendações de melhorias na sua rotina de trabalho, resultando em maior produtividade para o processo e segurança para o trabalhador.

Palavras-chave: Ergonomia, Segurança do Trabalho, RULA, TLV HAL, Pecuária Leiteira.

ABSTRACT

This study focuses on carrying out an ergonomic analysis in the milking activity on a farm in the mesoregion of Alto Paranaíba-MG. The focus of the research will be on the subtasks necessary for the execution of milking. As the activity consists of a large volume of repetitive movements, the ergonomic tools RULA and TLV HAL were selected to perform the analysis. The RULA methodology was used to analyze the working postures, while the TLV HAL method was used to analyze the activity level of the hands during repetitive movements. Through the tools, it is possible to better measure the effort made and thus propose recommendations for improvements in your work routine, resulting in greater productivity to the process and health for the worker.

Keywords: Ergonomics, Workplace Safety, RULA, TLV HAL, Occupational Health, Dairy Farming.

1 INTRODUÇÃO

Segundo Carvalho et al., 2015 a pecuária leiteira de origem familiar possui um papel tanto econômico quanto social para o setor rural. Como parte integrante do agronegócio brasileiro, que vem apresentando mudanças significativas, principalmente no que se refere à participação do capital nacional e transnacional (FIEGENBAUM et al, 2013). O mercado de leite e derivados é extremamente importante dentro do setor alimentício brasileiro devido à sua variedade, e por contribuir com uma alimentação saudável e equilibrada (ROZHKOVA,2020).

O setor agrícola é um dos principais pilares no abastecimento de alimentos, sendo, portanto, de alta importância para a economia nacional. O setor gera empregos em todo o país, contudo, as tarefas executadas são em grande parte exaustivas e alguns casos expostas a riscos (NAENI *et al.*, 2014). Devido a isso, acidentes de trabalho, lesões e distúrbios musculoesqueléticos acontecem com certa frequência com produtores e trabalhadores rurais, resultando na necessidade de estudos mais aprofundados para o conhecimento das mesmas (DAVIS, 2007).

Segundo Masci *et al.* (2020) mesmo com a mecanização do setor, a tarefa de ordenhar o gado, independentemente do tamanho do rebanho, pode vir a causar sobrecargas nos músculos flexores e extensores do punho devido a quantidade de vezes que os movimentos são executados. Acidentes relacionados a animais também são relevantes nesse setor, considerando que são animais fortes e pesados que estão presentes constantemente na rotina de trabalho (JAFRY; O'NEILL, 2000).

Para amenizar, ou buscar prevenir, a ocorrência dos distúrbios musculoesqueléticos a ergonomia, junto com outras ciências como a medicina do trabalho, estuda e busca soluções para melhorar a qualidade de vida das pessoas em seu ambiente de trabalho (DEMPEY, 2007). Assim, a aplicação de ferramentas ergonômicas de forma a estudar as posturas praticadas durante a execução da atividade de ordenhar o gado, pode vir a trazer benefícios para o operador que as executa, amenizando riscos de lesões ou acidentes de trabalho (MASCI, 2016).

Desta forma, o presente estudo tem como objetivo realizar uma AET em um posto de trabalho rural, com recorte para a ordenha do gado. O principal intuito é identificar possíveis problemas físicos. A análise buscou as tarefas críticas para o bem-estar do funcionário, as causas dos problemas e suas consequências, para, por fim, propor melhorias quando possível. No decorrer do artigo, serão apresentados os métodos e as ferramentas ergonômicas aplicadas para realização deste estudo. Em sequência tem-se também a apresentação do referencial teórico, dos procedimentos metodológicos, dos resultados obtidos e das considerações finais.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Segundo relatório da Cepea (centro de estudos avançados em economia aplicada) da Esalq/USP o último trimestre de 2021 apontou para um total de 92,98 milhões de pessoas ocupadas no Brasil, sendo que 20,33% deste total está diretamente relacionado ao agronegócio. Se comparado ao mesmo período do ano passado o setor apresentou um crescimento superior a 10%.

Segundo Zago et al. (2018) a agricultura concentra o maior risco de acidentes de trabalho, porém devido a subnotificação e falta de estudos na área sua dimensão não é conhecida. Ribas e Michaloski (2017) apontam para riscos físicos, químicos, ergonômicos entre outros, capazes de prejudicar a qualidade de vida dos colaboradores. Dias et al. (2015) menciona a ligação direta entre a adaptação do homem ao ambiente de trabalho, envolvendo posturas inadequadas durante a manipulação de equipamentos, condições físicas e utilização de tecnologia imprópria.

De acordo com Douphrate *et al.*, (2013) a introdução de ordenhadeiras automáticas durante o século XX reduziu o trabalho manual e seus riscos associados, levando a mudanças drásticas na realização da tarefa. Novos avanços como os salões de ordenha reduziram posições desconfortáveis do tronco e membros inferiores. No entanto, introduziram novas exposições a movimentos de riscos ergonômicos associados a extremidades superiores, pescoço e tronco. Levando também a doenças musculoesqueléticas.

A pesquisa realizada por Gustafsson, Pinzke e Isberg na Suécia, envolvendo 3007 trabalhadores abaixo de 64 anos que ordenhavam mais de 5 vacas por dia mostrou que 83% reportaram algum tipo de sintoma musculoesquelético nos 12 meses anteriores. Os homens apresentaram números significativamente maiores de problemas na lombar e joelhos, enquanto as mulheres apresentaram mais sintomas no pescoço, ombro, cotovelo, pulso, mão, quadril e parte superior das costas.

De acordo com o estudo realizado por Pinzke *et al.*, (2001) as três principais tarefas realizadas, durante a ordenha com máquina (passar pano no úbere, pré-milking e acoplar o equipamento), mostraram alta demanda muscular e pouco tempo de repouso. Esta alta demanda, de posições extremas e movimentos do braço e antebraço podem contribuir para o desenvolvimento de lesões entre os trabalhadores.

Os resultados obtidos na pesquisa realizada por Lundqvist na Suécia mostraram que a postura e os movimentos utilizados durante a ordenha são influenciados pelo método de trabalho utilizado pelos trabalhadores, bem como pelo layout do posto de trabalho. Ainda de acordo com o estudo, não havendo um método ergonômico ideal para que a tarefa seja executada, Oliveira *et al* (2017b) sugerem o planejamento das instalações conforme as exigências mínimas da Norma Regulamentadora 17 (NR 17) (Brasil, 1990).

Por fim, o estudo realizado por Hermsilla e Lemos (2019) utilizando a AET na atividade de ordenha mecânica concluiu a existência de elevadas exigências musculares demandadas. Revelando aspectos que podem limitar não somente as atividades laborais do colaborador, mas a vida em sociedade. Os Autores destacam, também, o aparecimento silencioso dos problemas causados pela falta de análises ergonômicas em ambientes laborais, levando a incapacidade temporária ou permanente.

3 METODOLOGIA

O presente trabalho se caracteriza como um estudo de caso que, de acordo com Gerring (2004) trata de um estudo de uma unidade única, de forma intensiva. Este tipo de procedimento é feito dando atenção especial à integridade na observação, reconstrução e análise dos casos que estão sendo examinados, incorporando as visões e perspectivas de quem está vivenciando este caso (TELLIS, 1997).

A metodologia utilizada se divide em três etapas, tendo em seu decorrer o apoio de ferramentas de cunho qualitativo e quantitativo. Segundo Triviños (1987) a abordagem qualitativa trabalha buscando o significado dos dados dentro de seu contexto, buscando captar não só a aparência do fenômeno, mas também sua essência. Enquanto de acordo com Mattar (2001) a pesquisa quantitativa busca através da utilização de dados estruturados e estatísticos a validação de hipóteses, quantificando os resultados.

A primeira etapa configurou-se como uma pesquisa exploratória, onde foram realizadas conversas com o proprietário da fazenda, baseadas em um roteiro semiestruturado para conhecer melhor a respeito das tarefas realizadas na fazenda e seus colaboradores. As entrevistas, em conjunto com observações, realizadas em campo, tinham como propósito detectar possíveis problemas que se caracterizassem como demandas para a aplicação da AET.

Devido à vasta experiência adquirida pelo proprietário durante os anos em que exerceu as tarefas da fazenda, foi possível identificar a existência de demanda na tarefa de ordenha das vacas logo no primeiro contato. O que se confirmou com as entrevistas e observações diretamente com o funcionário responsável por esta tarefa. Ainda na primeira etapa foi elaborada uma tabela com pontos específicos da tarefa de ordenha das vacas que causavam maior desconforto para o colaborador, e solicitado que ele ordenasse a partir das que ele identificava como de maior para menor dificuldade. Com isso foi possível identificar a demanda, sendo que após essa definição partiu-se para realizar a segunda etapa que consistia na análise da tarefa e na análise da atividade (ABRAHÃO et al.,2009).

Na segunda etapa, junto ao proprietário da fazenda, foi obtido o que se esperava do colaborador (tarefa prescrita) e em seguida, junto do colaborador foi mapeada a atividade (trabalho real com suas regulações). Posteriormente foi realizada uma observação direta da execução da atividade de forma sistemática. As observações ocorreram em dias e turnos alternados, que ao final totalizaram cinco visitas, onde ocorriam também as entrevistas. De acordo com Gil (2008) a entrevista auxilia na investigação do comportamento e subjetividade humana. Nela é possível compreender o que os colaboradores realizam, como e por quais motivos fazem da maneira como fazem.

Ainda durante a segunda etapa foi realizado um cálculo cruzando informações obtidas na primeira etapa a respeito da tabela ordenada pelo colaborador com as etapas que mais causavam-lhe desconforto e contabilizando o número de movimentos repetitivos realizados por etapa. Ao final desta etapa foi possível identificar quais eram os pontos críticos da atividade e relacioná-los ao número de movimentos repetitivos.

A terceira etapa do estudo se deu com a escolha de ferramentas quantitativas com o intuito de objetivar a dimensão do resultado obtido de maneira qualitativa. Foram escolhidas duas ferramentas, uma para análises posturais e outra para movimentos repetitivos. De acordo com McAtamney e Corlett (1992) o método RULA (Rapid Apperlimb Assessment) consiste em um método de análise postural com foco principal em membros superiores, contando com diversas ilustrações de posturas e pontuação numérica. Já o TLV Hal segundo Spielholz *et al.* (2001) e Dempsey *et al.* (2005) é a ferramenta quantitativa mais utilizada nos Estados Unidos para medir extremidades superiores distais, e inclui a análise de dois fatores de risco: avaliação do pico de força e nível de atividade da mão (repetição).

A aplicação das ferramentas se deu a partir da utilização do software Ergolândia 8.0. O software apresenta suas ferramentas de maneira simplificada e intuitiva, logo, sabendo-se qual é a demanda e o que se deseja quantificar basta selecionar a ferramenta desejada e inserir as informações requisitadas para que seja gerado um relatório. Este permite traduzir parte das informações coletadas ao longo do estudo para um modelo quantitativo, o que facilita a comunicação do problema para o público em geral.

Para finalizar a terceira etapa do estudo, foram analisadas todas as informações adquiridas em seu decorrer e em reuniões entre os pesquisadores e o proprietário da fazenda discutidos possíveis recomendações de melhoria para reduzir os impactos causados pela tarefa de ordenha dos animais, levando em consideração a viabilidade financeira das recomendações e o conhecimento do proprietário a respeito da aceitabilidade por parte do colaborador.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste tópico, abordaremos os resultados observados em cada etapa, de acordo com a metodologia já explicitada. Os resultados estão divididos em Caracterização da empresa, Demanda, Análise da demanda, Análise da tarefa; Análise da Atividade, aplicação do RULA, aplicação do método HAL TLV e o Diagnóstico, que será a etapa final, responsável por concluir e, por fim recomendações de melhorias (FERREIRA; RIGHI, 2009).

CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA E DA POPULAÇÃO

A fazenda estudada realiza ordenha de vacas leiteiras e é localizada na região do Alto Paranaíba - MG. No momento da pesquisa, a fazenda contava com 57 vacas, e, sua principal fonte de renda é a criação de gado leiteiro. A ordenha é realizada por apenas um funcionário, que trabalha na propriedade há seis anos, porém, atua na área há mais de 30 anos. O trabalhador desempenha ainda as tarefas de aplicação de medicamentos nas criações, inseminação artificial do gado e cuidados gerais da fazenda cuja demanda surge de forma esporádica.

No que diz respeito ao ambiente de trabalho e equipamentos, o arranjo consiste em uma estrutura coberta e sem paredes, no centro tem-se o fosso, que é acessado por uma pequena escada. Ao seu lado estão as seis cocheiras, onde o alimento para as vacas é colocado durante o processo, além das porteiras que são utilizadas para controle dos animais. O trabalho é realizado com a máquina específica de ordenha, papéis toalha para aplicação de remédio nas vacas, mangueiras e baldes.

De acordo com o proprietário da fazenda, o funcionário tem como responsabilidade nesta tarefa: ordenhar todas as vacas diariamente, garantir o bem-estar dos animais através da alimentação e aplicação de medicamentos, reportar quaisquer problemas que os animais venham a apresentar, garantir a conformidade do leite que vai para o tanque de armazenagem, realizar manutenções nas instalações e manter o ambiente limpo e organizado após o processo de ordenha.

DEMANDA

Na etapa inicial da pesquisa referente às entrevistas e observações foi possível perceber que o colaborador estava constantemente realizando esforço físico referente ao levantamento de pesos, execução de movimentos repetitivos, permanência por longos períodos em posições de esforço muscular, exposto a barulhos contínuos e a longas jornadas de trabalho.

Prosseguindo com as entrevistas e observações, levando em conta as informações obtidas, foi possível identificar uma série de pontos considerados críticos durante a execução da tarefa, e a partir disso criar uma lista de prioridade, a tabela 1 expõe as atividades críticas (que mais geram

incômodo a ele) de 1 a 4, em ordem de prioridade. Paralelamente, foi calculado o número de repetições de cada uma dessas atividades (coluna quatro da tabela 1), para auxiliar no cruzamento de informações de percepção de incômodo por parte do colaborador e do nível de repetitividade da atividade, como foi descrito na metodologia.

Tabela 1: Lista de atividades incômodas e cálculo do número de repetições

Ordem	Tarefa	Cálculo	Repetições
1	Teste da caneca	$57 * 4 * 2 * 3$	1368
2	Aplicação de produtos	$57 * 4 * 2 * 2$	912
3	Carregar o balde de ração	$(57 / 6) * 3 * 2$	60
4	Acoplar equipamento de sucção	$57 * 2$	114

Fonte: Elaborado Pelos Autores (2022)

O cálculo do número de repetições se deu da seguinte forma: 1. Teste da caneca são 57 vacas * 4 tetas * 2 turnos * 3 jatos (os 3 primeiros jatos são retirados no teste). Para a Aplicação de produtos são 57 vacas * 4 tetas * 2 turnos * 2 produtos (aplicação do pré e pós dipping). O carregamento do balde para alimentação são 57 vacas /6 (quantidade de cochos que um balde consegue encher os) * 2 turnos * 3 (nº de vezes que ele aperta a alavanca para encher um balde). E para acoplar equipamento 57 vacas * 2 turnos.

Após a elaboração da tabela, foi possível constatar de forma numérica que as atividades preparatórias para a extração de leite em si são responsáveis pela maior carga de movimentos repetitivos, confirmando os problemas levantados junto ao colaborador.

ANÁLISE DA TAREFA

De acordo com o funcionário, a tarefa prescrita é a realização da ordenha dos animais. A partir de sua experiência e entendimento, ele descreve por etapas como o trabalho deve ser realizado: levar as vacas para o local da ordenha, acomodar os animais saudáveis na ordenha, alimentar os animais, realizar a higienização, realizar o teste da caneca, acoplar o equipamento de sucção e aguardar o término do processo, aplicar o remédio pós ordenha, repetir o processo para todas as vacas saudáveis, após o término da ordenha das vacas saudáveis, ordenhar as vacas doentes, descartar o leite não conforme e realizar a limpeza do ambiente..

Como descrito por ele, devido à alta repetitividade nas etapas de higienização e desinfecção do úbere das vacas, sendo observado a posição supinada do antebraço, ao apoio constante do peso do corpo sobre a mão e a inclinação do tronco e região cervical da coluna, o foco do estudo está voltado para esta etapa do processo.

De acordo com as informações passadas pelo proprietário da fazenda a aplicação dos produtos deve ser realizada em todas as vacas, antes e depois do acoplamento das teteiras e nos dois

turnos de ordenha, utilizando os produtos adequados, que possuem propósitos diferentes. O primeiro serve para esterilizar o úbere dos animais evitando a contaminação do equipamento e do leite retirado, enquanto o segundo serve para lacrar o esfíncter do animal e evitar que ele contraia infecções.

A ordenha é realizada logo no início do expediente e o mais tardar antes do fim do expediente, mantendo assim os dois turnos o mais afastado possível. Isso permite que os animais produzam mais leite e que o colaborador tenha algum descanso devido a exigência do movimento das mãos e braços, podendo comprometer a realização de outras tarefas desempenhadas na propriedade.

A ordenha estudada é realizada em 57 vacas duas vezes ao dia, no período matinal e vespertino, totalizando 114 ordenhas por dia. Sendo um trabalho de cerca de três horas em cada período. Este tempo leva em consideração todo o processo, que vai desde buscar os animais até a limpeza do ambiente.

ANÁLISE DA ATIVIDADE

Após identificar a atividade crítica foram realizadas algumas visitas à fazenda para observar a realização da atividade. A duração é de aproximadamente três horas (a cada período) e durante a observação foram realizados questionamentos sobre as técnicas utilizadas.

Com todos os animais já acomodados no galpão de ordenha o colaborador se dirige ao um armário localizado no piso superior e pega os itens que serão utilizados durante o processo, dentre eles estão os produtos de higienização e para evitar infecções conhecidos como pré e pós dipping, os papéis toalha e caneca que é utilizada para realização do “teste da caneca”, coloca os produtos em um balde e se dirige ao piso inferior.

Como a escada é estreita o colaborador se virar de costas para descer e se apoia com uma das mãos na grade de segurança para não cair e com a outra mão segura pela alça o balde contendo os produtos. Já no piso inferior ele agacha e retira os itens do balde, organizando-os em um dos cantos. Feito isso ele sobe novamente as escadas e se dirige aos animais para iniciar o processo de ordenha.

São posicionados seis animais no local de ordenha por cada lote. Para isso o colaborador os chama por seus respectivos nomes e eles se dirigem ao local, em sequência ele fecha o portão. Agora o colaborador se dirige até o silo de armazenagem da ração, como por ser visto na figura 1, inclina seu corpo para frente e segura um balde que está posicionado no chão, próximo ao silo, posiciona o balde em cima de um tambor improvisado na saída do silo, que serve de apoio para não ter de ficar

segurando o peso e puxa a alavanca que dá início ao enchimento do balde que cheio pesa aproximadamente 8 quilos.

Com o balde cheio ele o pega pela alça e o levanta, apoiando-o em seu ombro e se dirige até os cochos de alimentação. Desapoia o balde do ombro e despeja aproximadamente metade da ração em cada cocho, figura 2, tendo que repetir este processo mais duas vezes por lote de animais ordenhados.

Figura 1 – Silo de armazenagem



Fonte: Registro dos autores (2022)

Figura 2 – Cochos de alimentação



Fonte: Registro dos autores (2022)

Posteriormente ele desce pelas escadas até ao piso inferior. Neste momento ele se agacha e pega o pré dipping, aplica em duas folhas de papel toalha e se dirige ao primeiro animal. “Eu começo sempre pela vaca mais à esquerda e vou colocando indo para a direita, não tem motivo específico, é mais pra manter uma ordem”. Com o papel toalha umedecido em mãos o colaborador realiza um movimento de supinação do antebraço e fazendo um movimento de rotação do punho higieniza uma a uma as tetas da vaca. Neste momento é possível notar que devido às diferenças nas dimensões dos animais às vezes o colaborador precisa inclinar seu tronco para a frente (cerca de 15°) e realizar uma torção do pescoço pois a barra da grade de proteção fica bem em frente ao seu campo de visão. “Às vezes dá algum mau jeito e eu sinto um incômodo no pescoço por causa disso”.

Para cada animal higienizado o colaborador descarta o papel toalha usado em um saco de lixo e repete o processo de agachar e umedecer dois novos papéis toalha. Higienizadas as seis vacas é então realizado um teste para identificar uma possível mamite nos animais. Conhecido por teste da caneca, o colaborador abaixa o tronco cerca de 90° para pegar a caneca, no balde e se dirige a cada um dos animais retirando os três primeiros jatos de cada uma das tetas de forma manual.

Segundo o trabalhador “este processo é necessário, pois os três primeiros jatos são de menor qualidade porque tem muita bactéria, aí a gente joga fora”. Retirados os jatos ele olha para o fundo

da caneca e dá uma leve chacoalhada tentando identificar algum grumo, que é um indicativo de mamite e se dirige a pia existente no piso inferior para descartar o leite. É possível perceber que ele alterna as mãos utilizadas nesse processo entre um animal e outro. Questionado sobre isso ele responde que por se tratar de um movimento muito repetitivo é normal sentir uma queimação no antebraço, e como forma de tentar amenizar este desconforto acabou desenvolvendo essa técnica de revezar entre os braços utilizados, desta forma conseguindo dar uma descansada entre um animal e outro.

Após a realização do teste da caneca, os animais estão prontos para serem ordenhados. Com a mão esquerda o colaborador pega o equipamento que se encontra pendurado em um suporte central no piso inferior, figura 3, e se dirige ao animal, seguindo a mesma lógica de sentido horário. Ele conta que tem preferência por acoplar as teteiras primeiro nas tetas mais distantes, pois o animal pode se assustar com a sucção da máquina e dar algum coice. Realizando desta maneira, o risco de ser acertado é nulo.

Figura 3 – Equipamento de Ordenha Figura 4 – Inclinação de Tronco



Fonte: Registro dos Autores (2022)

Nesta etapa ele segura o equipamento utilizando o braço esquerdo, com o antebraço supinado por cerca de dez segundo enquanto acopla o copo em cada uma das tetas da vaca. Cabe ressaltar que o equipamento tem um peso aproximado de três quilos e o colaborador se queixa da força que tem de realizar no ombro para manter o braço em isometria. “O problema é segurar para as quase sessenta vacas, se fossem dez era outra coisa”. Nota-se também que nesta etapa ele realiza a inclinação do tronco e torção do pescoço para poder enxergar e alcançar a teta mais distante conforme a figura 4.

Ao término da ordenha ele se dirige a cada um dos animais, apoia a mão esquerda embaixo do equipamento e desacopla os quatro copos, um de cada vez, em seguida coloca o equipamento novamente no suporte central e dá início ao processo de aplicação do medicamento conhecido como pós dipping.

Para a última aplicação o colaborador se agacha novamente no canto onde posicionou os produtos e com a mão direita pega duas folhas de papel toalha e passa para a mão esquerda. Com a mão direita pega o frasco contendo os pós dipping e umedece os papéis toalha. Então ele se levanta e se direciona até o primeiro animal para a realização do procedimento. Este processo se repete para todos os animais, pois a utilização do mesmo papel pode levar a contaminação cruzada.

Para a aplicação, novamente o colaborador mantém seu antebraço em posição supinada formando um ângulo de 90° com o braço e realiza um movimento de rotação do pulso. Aqui também é possível perceber certa alternância na utilização dos braços e questionado, o colaborador responde que após o teste da caneca o braço já está cansado e realiza essa troca, porém como o movimento de rotação do pulso exige mais coordenação que o movimento de apertar da ordenha manual, nesta etapa ele só faz a troca quando muito necessário. Ao final, ele descarta os papéis toalha no saco de lixo.

Após realizar todo este procedimento nos seis animais, o colaborador sobe as escadas segurando na grade de proteção, abre o portão para que as vacas saiam da posição de ordenha e chama outras seis vacas. Repetindo esse processo até que todos os animais tenham sido ordenhados. Vale ressaltar que quando existem animais doentes, identificados pela presença de grumos no leite, estes são deixados por último. Sendo necessário em certas ocasiões, a aplicação de medicamentos nos animais.

Nestes casos ele desacopla o cano do equipamento de sucção que leva para o reservatório de leite o direciona-o para a lata de leite que já se encontra no piso inferior e realiza a ordenha. Ao término, caso a lata de leite esteja muito cheia, ele a posiciona no pé da escada, sobe primeiro, inclina seu tronco 90° para frente apoiando com uma das mãos na grade de proteção e com a outra mão segura a lata pela alça e a puxa para o piso superior.

Segundo o colaborador “já aconteceu da lata estar bem cheia, ai eu tenho que apoiar aqui na grade, senão as costas vai pro saco”. Mas questionado sobre a frequência ele diz que é muito incomum isso ocorrer e na maioria das vezes a lata é leve, desta forma não há a necessidade de subir primeiro para depois puxar a lata.

Todo esse procedimento é realizado duas vezes ao dia, todos os dias da semana pelo mesmo colaborador. Desta forma é possível perceber que as informações obtidas durante as visitas e

entrevistas comprovam o potencial da atividade descrita de gerar riscos à saúde através das posturas exigidas e repetição de movimentos.

APLICAÇÃO DO RULA

O método RULA (rapid upper limb assessment) foi desenvolvido por Lynn McAtamney e Nigel Corlett em 1993 na Universidade de Nottingham, sua aplicação permite identificar posturas de trabalho que devem ser analisadas com maior atenção. O método busca medir a sobrecarga sofrida pelos membros superiores levando em conta também a posição de membros inferiores, pescoço e tronco

A aplicação resulta de um risco descrito por pontos que variam de 1 a 7, onde as pontuações mais altas indicam maiores riscos. De acordo com o recorte feito nas atividades de higienização e extração do leite, foi utilizado o software Ergolandia 8.0 para aplicar a ferramenta. Preenchendo as informações solicitadas como se apresenta:

- Braço: 45° ~90°; sem opcionais.
- Antebraço: 0° ~60°; sem opcionais.
- Punho: 15° +; Opcional: desvio da linha neutra.
- Rotação de punho: Rotação Extrema.
- Pescoço: Extensão; Opcionais: Rotação e Inclinação Lateral.
- Tronco: 20° ~60°; Opcionais: Rotação e Inclinação Lateral.
- Pernas: Pernas e pés não estão corretamente equilibrados.
- Atividade:
 - Grupo A (braço, antebraço e punho): postura estática com carga igual ou inferior a 2 kg de forma intermitente.
 - Grupo B (Pescoço, tronco e pernas): Postura estática com carga igual ou inferior a 2 kg de forma intermitente.

O resultado obtido foi o de nível 7, indicando que mudanças devem ser realizadas de forma imediata.

APLICAÇÃO DO MÉTODO HAL TLV

O método HAL TLV foi desenvolvido em 2001 na American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH). Adotando o método Hand Activity Level (HAL) que mede o nível de atividade das mãos em tarefas repetitivas de acordo com Latko et al (1997) para estabelecer o *Threshold Limit Value* (TLV) que é o valor limite de tolerância. Conforme a solicitação de dados pelo software Ergolândia 8.0 o método leva em conta o nível de atividade da mão e o pico de força.

Conforme o resultado obtido, o valor para a mão esquerda (0,75), que é menos utilizada, está acima do nível de ação, mas abaixo do nível de tolerância (0,56~0,78). Enquanto para a mão direita (2,5), o valor encontrado é acima do nível de tolerância (0,78). Indicando que devem ser realizadas intervenções imediatas.

Diagnóstico

Após realização das observações e aplicações das ferramentas RULA e HAL TLV foi possível visualizar quantitativamente a dimensão dos problemas constatados desde a primeira etapa do estudo. Os resultados explicitam os riscos à saúde física do colaborador na execução da atividade de preparo dos animais para o processo de ordenha, sendo estes principalmente relacionados à sobrecarga física. Os movimentos são considerados “simples” e os aparelhos não são pesados, mas a quantidade de repetições realizadas em dois turnos diariamente faz com que a rotina seja desgastante e aumente o risco de doenças ocupacionais.

Na aplicação do método RULA é possível notar que o nível de sobrecarga que os membros superiores sofrem, resulta em extremo risco ao operador. O resultado obtido na análise foi uma nota 7, sendo essa a nota mais alta possível no método. Este traduz o que foi constatado durante a etapa dois para uma escala numérica, cujo entendimento se torna mais direto. Desta forma fica claro que a atividade traz riscos de sobrecarga biomecânica para o operador e afeta principalmente as regiões do punho e do tronco.

Pelo método HAL TLV foi possível quantificar a sobrecarga na região das mãos, chamando a atenção para a quantidade de movimentos repetitivos que resultam em desgaste para o funcionário. Os resultados indicam que para a mão esquerda a situação é menos preocupante, por ser menos utilizada. A nota 0,75 situa-se no nível de ação, implicando que medidas de controle de risco devem ser aplicadas, mas não com tanta urgência. Já para a mão direita a nota 2,75 é preocupante, evidenciando que medidas de controle devem ser implementadas em curto prazo, pois na escala, o valor ultrapassa os limites de tolerância.

Informações que durante a primeira etapa se apresentavam na forma de desconfortos, agora, devido a quantificação resultante da aplicação das ferramentas selecionadas na terceira etapa explicitam a sobrecarga do colaborador. Com o intuito de tornar a atividade analisada mais segura e amenizar seus impactos na rotina do colaborador, o diagnóstico tem como principal foco o número de movimentos repetitivos e as posições realizadas pelo colaborador que representam os pontos críticos de impacto em membros superiores e lombar. Trazendo à tona a necessidade de uma intervenção.

Recomendações de Melhorias

Após a elaboração do diagnóstico e constatação dos riscos foram elaboradas algumas recomendações, listadas a seguir e explicadas na sequência, para o responsável pela fazenda que podem ser implementadas de imediato com um baixo custo financeiro.

- Utilização de copo aplicador dipping
- Estabelecimento de períodos de descanso entre processamento de lote de animais, visto que o lote é composto por 6 animais.
- Realizar uma avaliação de viabilidade para a contratação de mais colaboradores para a atividade
- Utilização de um caixote de madeira pelo colaborador
- Utilização de uma cinta lombar ergonômica
- Utilização de protetor de ombro

As três primeiras recomendações têm como objetivo reduzir o número e o volume de movimentos repetitivos realizados pelo colaborador, reduzindo sobrecarga musculoesquelética nas regiões das mãos e antebraços. O copo aplicador dipping, representado pela figura 5, é um equipamento de baixo custo que pode tornar o processo de aplicar os produtos pré e pós dipping menos desgastantes, como também auxiliar na velocidade como essa etapa é realizada, já que não será necessário a utilização dos papéis toalha, o que tornava esse processo lento e desgastante.

Figura 5: Copo aplicador dipping



Fonte: Walmur (2022)

Agilizando o tempo em que a tarefa de aplicação de produtos é realizada, facilita na segunda recomendação, já que o colaborador poderia estabelecer esses períodos de descanso sem afetar a sua carga horária de trabalho. Já a terceira recomendação, a avaliação de viabilidade, levaria em consideração as condições econômicas já que a contratação de um novo colaborador aumenta os custos e as necessidades físicas para aliviar o desgaste sofrido por um único funcionário.

As três últimas recomendações visam auxiliar na redução de posturas inadequadas e redução na sobrecarga da região lombar, pescoço e dos ombros. O caixote de madeira seria utilizado durante a etapa em que as teteiras são acopladas e desacopladas nos animais, colocando o caixote no chão para que ele consiga alcançar maiores distâncias sem se inclinar. Para reforçar o ombro e a lombar, seria recomendado a utilização de uma cinta lombar ergonômica e de um protetor de ombro, tornando essas regiões mais firmes e evitando lesões por esforço nas mesmas.

5 CONCLUSÃO

Com a utilização da Análise Ergonômica do Trabalho (AET) foi possível identificar aspectos que colocam o trabalhador analisado em situações de sobrecarga física capazes de gerar problemas futuros, como o surgimento de distúrbios musculoesqueléticos comprometendo tanto sua vida pessoal quanto profissional. Através das análises da tarefa e atividade é possível identificar quais são os fatores críticos da atividade e a partir do resultado propor soluções com a finalidade de diminuir os riscos para a saúde.

O trabalho no campo realizado em propriedades de menor tamanho muitas vezes apresenta baixo grau de mecanização, exigindo então que grande parte das atividades sejam realizadas de forma manual, fato que pode levar a sobrecarga física. A tarefa de ordenha de gado como pode ser visto durante a realização do estudo demanda alto grau de esforço e repetitividade levando a diversos problemas nos músculos e articulações.

A partir da utilização das duas ferramentas de ergonomia física foi possível apresentar os problemas em uma ordem de grandeza de mais fácil compreensão, a partir de uma referência numérica. Por fim, acredita-se que seja possível reduzir os impactos da sobrecarga física através de algumas mudanças, propostas na forma de recomendações sobre a forma como o trabalho é realizado. Mudanças que podem ser imediatas e de baixo custo, desta forma reduzindo o risco para a saúde do colaborador.

REFERÊNCIAS

FIEGENBAUM, Joel; ROHENKOHL, Júlio Eduardo. Dairy Agro-Industry in Brazil and Transnational Corporations: An Analysis of the Opportunities and Challenges. **Transnational Corporations Review**, v. 5, n. 4, p. 67-80, 2013.

Veiga, M. M. et al. **A contaminação por agrotóxicos e os equipamentos de proteção individual (EPI)**. Revista Brasileira de Saúde Ocupacional, São Paulo, v. 32, n. 116, p. 57-68, 2007.

Pinzke, S. **Observational methods for analyzing working postures in agriculture**. Journal of Agricultural Safety and Health, Harrisburg, v. 3, n. 3, p. 169-197, 1997. <http://dx.doi.org/10.13031/2013.17753>

Wisner, A. **Por dentro do trabalho: ergonomia, método & técnica**. São Paulo: Oboré, 1987.

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, Santa Maria, v. 40, n. 2, p. 288-294, 2010. <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-84782010005000005>

Cerf, M.; Sagory, P. **Agricultura e desenvolvimento agrícola**. In: FALZON, P. (Org.). Ergonomia. São Paulo: Edgar Blucher, 2007. p. 535-544.

VILELA, D. **A importância econômica, social e nutricional do leite**. Revista Batavo, Castro, PR, n.111, dezembro 2001/janeiro, 2002. Disponível em: <<http://www.nupel.uem.br>>. Acesso em: 10 de abril de 2021.

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

RODRIGUES, L.B.; SANTANA, N.B. **Identificação de riscos ocupacionais em uma indústria de sorvetes**. UNOPAR Científica. Ciências Biológicas e da Saúde, Paraná, v.12, p.1-18, 2010.

REINEMANN, D.J. **A review of studies on the ergonomics of milking** Madison: University of Wisconsin Milking and research and Instruction Lab Wisconsin, 2005. 2p.

ALEXANDRE, N.M.C. **Ergonomia e as atividades ocupacionais da equipe de enfermagem**. Revista da Escola de Enfermagem - USP, São Paulo, v.32, n.1, p.84-90, 1998. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0080-62341998000100013&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 14 fev. 2022. doi: 10.1590/S0080-62341998000100013.

DUL, J.; WEERDMEESTER, B. **Ergonomia prática** São Paulo: Edgard Blücher, 2004. 137p.

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.

KOLSTRUP, C. **Work-related musculoskeletal discomfort of dairy farmers and employed workers**. Journal of Occupational Medicine and Toxicology, v.7, p.1-9, 2012

DAVIS, Kermit G.; KOTOWSKI, Susan E. Understanding the ergonomic risk for musculoskeletal disorders in the United States agricultural sector. **American journal of industrial medicine**, v. 50, n. 7, p. 501-511, 2007.

MASCI, F. et al. Assessing the effects of biomechanical overload on dairy parlor workers' wrist: Definition of a study approach and preliminary results. **Work**, v. 55, n. 4, p. 747-756, 2016.

MASCI, F. et al. Personal and occupational factors contributing to biomechanical risk of the distal upper limb among dairy workers in the Lombardy region of Italy. **Applied ergonomics**, v. 83, p. 102796, 2020.

ROZHKOVA, A. V.; OLENTSOVA, J. A. Development of the dairy industry in the region. In: **IOP Conference Series: Earth and Environmental Science**. IOP Publishing, 2020. p. 022035.

DOUPHRATE, D.I.; NONNENMANN, M.W.; HAGEVOORT, R.; PORRAS, G.R.D. **Work-Related Musculoskeletal Symptoms and Job Factors among Large-Herd Dairy Milkers**. Journal of Agromedicine, v.21, n.3, p.224-233, 2016b

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

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

Gustafsson, B., Pinzke, S., Isberg, P.E., 1994. **Musculoskeletal symptoms in Swedish dairy farmers**. Swed. J. Agri. Res. 24, 177-188

Stal, M., Moritz, U., Gustafsson, B., Johnsson, B., 1996. **Milking is a high-risk job for young females**. Scand. J. Rehab. Med. 28,95-104

Stal, M., Moritz, M., Johnsson, B., Pinzke, S., 1997. **The natural course of musculoskeletal symptoms and clinical findings in upper extremities of female milkers**. Int. Arch. J. Occup. Environ. Health 3,190-197

Stal, M., Hagert, C.-G., Moritz, U., 1998. **Upper extremity nerve involvement in Swedish machine milkers**. American Journal of Industrial Medicine 33, 551–559.

Stal, M., Hansson, G.- (A., Moritz, U., 1999. **Wrist position and movements as possible risk factors during machine milking**. Applied Ergonomics 30, 527–533

Lundqvist P. **Working environment in farm buildings. Results of studies in livestock buildings and greenhouses** [dissertation]. Lund: Swedish University of Agricultural Sciences. Department of Farm Buildings. Report 58. 1988

Gustafsson B, Pinzke S, Isberg PE. **Musculoskeletal symptoms in Swedish dairy farmers**. Swedish J agric Res 1994; 24: 177-188.

Douphrate, D. I., Lunner Kolstrup, C., Nonnenmann, M. W., Jakob, M., & Pinzke, S. (2013). **Ergonomics in modern dairy practice: a review of current issues and research needs**. Journal of agromedicine, 18(3), 198-209.

Pinzke, S., Stal, M., & Hansson, G. A. (2001). **Physical workload on upper extremities in various operations during machine milking**. Annals of Agricultural and Environmental Medicine,8(1),63-70.

American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH). 2002. TLVs and BEIs. Cincinnati: American Conference of Governmental Industrial Hygienists.

Dempsey PG, McGorry RW, Maynard WS. 2005. **A survey of tools and methods used by certified professional ergonomists**. *Appl Ergon* 36(4):489–503.

Spielholz P, Silverstein B, Morgan M, Checkoway H, Kaufman J. 2001. **Comparison of self-report, video observation and direct measurement methods for upper extremity musculoskeletal disorder physical risk factors**. *Ergonomics* 44(6):588–613.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Editora Atlas, 2008.

McAtamney, L., Corlett, N., 1992. **Reducing the Risks of Work Related Upper Limb Disorders**. A Guide and Methods. The Institute of Occupational Ergonomics, Nottingham.

NAENI, Leila Moslemi; SHADROKH, Shahram; SALEHIPOUR, Amir. A fuzzy approach for the earned value management. *International journal of project management*, v. 32, n. 4, p. 709-716, 2014.

JAFRY, Tahseen; O'NEILL, David H. The application of ergonomics in rural development: a review. **Applied ergonomics**, v. 31, n. 3, p. 263-268, 2000.

DEMPSEY, Patrick G. Effectiveness of ergonomics interventions to prevent musculoskeletal disorders: Beware of what you ask. **International journal of industrial ergonomics**, v. 37, n. 2, p. 169-173, 2007.

FERREIRA, Mario S.; RIGHI, Carlos Antônio Ramires. **Análise ergonômica do trabalho**. **Porto Alegre: Ed. PUCRS**, 2009.

LATKO, Wendi A. et al. Development and evaluation of an observational method for assessing repetition in hand tasks. *American Industrial Hygiene Association Journal*, v. 58, n. 4, p. 278-285, 1997.

TELLIS, Winston et al. Application of a case study methodology. *The qualitative report*, v. 3, n. 3, p. 1-19, 1997.

GERRING, John. What is a case study and what is it good for?. *American political science review*, v. 98, n. 2, p. 341-354, 2004.

ANÁLISE POSTURAL DA ATIVIDADE RURAL: UM ESTUDO DO CASO DA ORDENHA MECÂNICA DE LEITE TIPO ESPINHA DE PEIXE – HERMOSILLA

MATTAR, F. N. **Pesquisa de marketing**. 3.ed. São Paulo: Atlas, 2001.

TRIVIÑOS, Augusto Nivaldo Silva. **Três enfoques na pesquisa em ciências sociais: o positivismo, a fenomenologia e o marxismo**. 1987.

Mercado De Trabalho/Cepea: Em 2021, População Ocupada No Agronegócio Atinge Maior Contingente Desde 2016. Cepea Esalq USP. 2022. Disponível em: <<https://www.cepea.esalq.usp.br/br/releases/mercado-de-trabalho-cepea-em-2021-populacao-ocupada-no-agronegocio-atinge-maior-contingente-desde-2016.aspx>>

RIBAS, A. S; MICHALOSKI, A. O. Saúde e Segurança na Suinocultura no Brasil: um levantamento dos riscos ocupacionais. *Revista Espacios*, v. 38, n. 11, p. 13-17, 2017.

ZAGO, A. M. et al. Workplace accident prevalence and associated factors among tobacco farm in São Lourenço do Sul-RS, Brazil. *Ciencia & saude coletiva*, v. 23, p. 1353-1362, 2018.

DIAS, A. G. et al. Riscos Ocupacionais em Atividade de Coleta de Resíduos Sólidos. *E&S Engineering and Science*, v. 3, n. 1, p. 3-17, 2015.