

Análise postural e ergonômica: estudo das atividades produtivas em uma Cooperativa de Laticínios localizada na cidade de Itaperuna - RJ

Postural and ergonomic analysis: study of productive activities on a Dairy Cooperative located in the city of Itaperuna - RJ

Jéssyca Barrozo de Souza Castilho¹ - Univ. Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro - Centro de Ciência e Tecnologia, Laboratório de Engenharia de Produção
Jacqueline Magalhães Rangel Cortes Barbirato² - Univ. Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro - Centro de Ciência e Tecnologia, Laboratório de Engenharia de Produção
Camila Mendonça Romero Sales³ - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense - Campus Santo Antônio de Pádua - Setor Administração

RESUMO O presente trabalho propõe uma análise ergonômica e postural dispendo por universo de estudo uma cooperativa de laticínios situada na cidade de Itaperuna. Neste contexto, tem como objetivo principal analisar a situação ergonômica existente na cooperativa em estudo. O método de pesquisa utilizado constituiu-se, primeiramente, no levantamento de dados na empresa sob a forma de questionários, entrevistas, registros fotográficos e vídeos. Posteriormente, levando em consideração os dados obtidos, foi efetuada a aplicação dos métodos OWAS e RULA com o intuito de gerar uma correlação entre os movimentos e as posturas assumidas durante o expediente com os sintomas relatados pelos trabalhadores nos questionários propostos. Em posse das respostas dos questionários, verificou-se que aproximadamente 82% dos funcionários se enquadram em um nível de fadiga intensa. As ferramentas utilizadas para avaliação postural, OWAS e RULA, relataram a necessidade de correções na realização de algumas tarefas. Dessa forma, ao final são propostas medidas que visam acarretar na redução da incidência de transtornos a saúde do trabalhador e, conseqüentemente, no aumento da lucratividade da organização.

Palavras-chave Ergonomia. Produtividade. Método OWAS. Método RULA. Doenças ocupacionais.

ABSTRACT *This Final Paper proposes an ergonomic and postural analysis of a dairy cooperative located in the city of Itaperuna. Within this scope, the main goal of this study was to analyze the existing ergonomic situation at the cooperative under study. The research method consisted, firstly, of data collection at the company via questionnaires, interviews, photographic records and videos. Later, taking into consideration the data obtained, the OWAS and RULA methods were applied in order to generate a correlation between the movements and positions taken during working hours and the symptoms reported by workers in the proposed questionnaires. Analyzing the questionnaire responses, it was found that 82.1% of employees can be classified as suffering severe fatigue. The tools used for postural assessment, OWAS and RULA, reported the need for corrections in performing some tasks. Thus, measures are proposed in order to reduce the incidence of employee health disorders and, consequently, to increase the organization's profitability.*

Keywords Ergonomics. Productivity. OWAS method. RULA method. Occupational diseases.

1. R. Carlos Fernandes, 351, Niterói, Itaperuna, Rio de Janeiro, CEP 28300-000, jessycabscastilho@hotmail.com
2. jmrc@uenf.br
3. camila.sales@iff.edu.br

CASTILHO, J. B. S.; BARBIRATO, J. M. R. C.; SALES, C. M. R. Análise postural e ergonômica: estudo das atividades produtivas em uma Cooperativa de Laticínios localizada na cidade de Itaperuna - RJ. **GEPROS. Gestão da Produção, Operações e Sistemas**, Bauru, Ano 11, nº 3, jul-set/2016, p. 39-56.

DOI: 10.15675/gepros.v11i3.1457

1. INTRODUÇÃO

Uma das bases da indústria alimentícia é prezar pela segurança do produto visto que qualquer descuido pode comprometer diretamente a saúde dos consumidores. O processamento dos alimentos tem se fundamentado em um conjunto de medidas baseadas em normas rigorosas de higiene e boas práticas de fabricação (BPF) visando à qualidade dos produtos e o bem-estar dos clientes. Em contrapartida o que se observa é que os exigentes cuidados dedicados à qualidade dos produtos não são também direcionados em relação à saúde dos envolvidos na sua produção em condições como, por exemplo, conforto e segurança. Desse modo, os trabalhadores estão constantemente envolvidos em tarefas que requerem esforços intensivos e repetitivos, estando propensos a serem acometidos por doenças ocupacionais, psicológicas e lesões (RODRIGUES et al., 2008).

A Associação Brasileira das Indústrias da Alimentação – ABIA (2015) destacou a força dos produtos oriundos do setor de alimentos e bebidas que juntos alcançaram um faturamento aproximado de R\$ 530 bilhões no ano de 2014, o que significa um crescimento nominal de 9,27% em relação ao ano anterior - acima do PIB. Onde, aproximadamente, R\$ 429 bilhões são provenientes dos alimentos e R\$ 101 bilhões de bebidas. Como outro indicador positivo de crescimento da indústria alimentícia pode-se destacar os 17 mil novos postos de trabalho gerados.

Diante das estimativas de crescimento populacional divulgadas pelo (IBGE, 2014) de 216 milhões de habitantes até 2023 calcula-se que o volume de leite deverá chegar a 45,3 bilhões de litros/ano, correspondendo a expectativas favoráveis ao setor (BRASIL, 2014). Fruto da elevação da renda da população nos últimos anos, o consumo de produtos lácteos se expandiu no Brasil. Tal fator contribuiu para a mudança de posição do país no ranking mundial de produtores de leite, figurando a quarta posição, superado apenas pelos Estados Unidos, Índia e China (EMBRAPA, 2013).

A cada dia cresce o número de funcionários desligados de suas funções devido a problemas de saúde associados ao ambiente de trabalho ou a maneira como as atividades são executadas. Com o intuito de contribuir para a redução deste problema, o presente trabalho realiza uma análise ergonômica e postural de setores específicos em uma cooperativa de laticínios na cidade de Itaperuna com o auxílio de duas ferramentas de análise postural. O resultado desta aplicação é a identificação dos prováveis fatores que desencadeiam tal problema e a proposição de ações que contribuam para a melhoria da saúde ocupacional.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. História da ergonomia

O termo ergonomia fora enunciado pela primeira vez em 1857 pelo cientista Wojciech Jastrzebowski. Emergiu no cenário do movimento industrialista europeu, mais precisamente após a Segunda Guerra Mundial. Em 1949, juntamente com outros pesquisadores, o inglês K. F. H. Murrell dedicou-se à observação e estudo da ergonomia empenhado em tornar reconhecido esse ramo da ciência que envolve a interdisciplinaridade das ciências existentes.

A expressão passou a ser utilizada em diversos países europeus seguida da criação da Associação Internacional de Ergonomia (IEA) que adotou como definição oficial a ergonomia como: “uma disciplina científica que estuda as interações dos homens com outros elementos do sistema, fazendo aplicações da teoria, princípios e métodos de projeto, com o intuito de assegurar o bem-estar humano e o desempenho global do sistema” (DUL; WEERDMEESTER, 2004, p.1).

O ponto central da ergonomia desde o seu nascimento até os dias atuais, segundo Grandjean (1998), é a adaptação das condições de trabalho às necessidades do homem. Hubault (2004), afirma que um dos papéis primordiais da ergonomia consiste na formalização da relação entre o homem e o ambiente.

Segundo Vecchi e Santiago (2013), um dos meios de se estimar os riscos ergonômicos é a medida de fadiga. Em um estudo sobre o trabalho de fisioterapeutas em um hospital foi utilizado como instrumento o Questionário Bipolar de Avaliação da Fadiga que se baseia em testes cognitivos. O mesmo foi aplicado em três oportunidades: no início do trabalho, antes do trabalhador sair para o almoço e ao final das atividades. Como resultado foi possível identificar o número de profissionais que apresentaram fadiga e as partes corporais sobre as quais se queixavam. Outro dado resultante foi a relação entre o cansaço e a produtividade na jornada de trabalho.

Barreto e Branco (2000), com o intuito de relacionar a influência da atividade física no estresse e na fadiga dos trabalhadores de um restaurante universitário aplicou o Questionário Bipolar da Fadiga justificando seu uso pela simplicidade da técnica e por tratar-se de testes qualitativos. Segundo os autores, o resultado se mostrou válido na relação entre a fadiga e o programa de atividades sistematizadas que levou a eliminação da fadiga intensa e redução da fadiga moderada dos participantes do programa.

Hedge (2005 apud LIMA, 2012) referencia outro questionário comumente aplicado em estudos ergonômicos tratando-se do Questionário Nórdico dos Sintomas Músculo-Esquelético que envolve uma abordagem da situação real do ambiente de trabalho, enquadrando queixas voltadas para as regiões do pescoço, ombro, coluna e, o corpo de forma generalizada. Sanchez et al. (2013) aplicaram o questionário nórdico a fim de verificarem a incidência de dores musculoesqueléticas em docentes do ensino superior. A pesquisa foi realizada com 36 professores universitários com a faixa etária entre 20 e 60 anos. Dos resultados notou-se que as partes do pescoço/região cervical e região lombar obtiveram o maior percentual de reclamações (74,19%), seguida dos ombros com 67,74% o que levou a conclusão de que as características das atividades realizadas proporcionam efeitos desfavoráveis à saúde do profissional.

2.2. Biomecânica ocupacional

A biomecânica ocupacional encarrega-se do estudo do corpo em seus movimentos e das forças aplicadas para a realização de uma atividade.

2.2.1. Postura

Sintomas como desconfortos corporais, estresse e fadiga podem ter sua origem em um mau posicionamento postural no desenvolvimento de uma atividade.

Amadio (1996) referenciado por Moro (2000), declara que uma postura correta resulta da dinâmica muscular coordenada e dos ligamentos que ao serem acionados elevam, conservam e dão base às partes esqueléticas específicas utilizadas em determinada tarefa. A postura assumida pelo operário, muitas das vezes inadequadas, é resultado do trabalho desenvolvido e das exigências para a execução da atividade.

Levando a ergonomia além do estudo do local de trabalho com suas características e design, posicionamento de objetos e ritmo de atividades, Burdorf e Riel (1996), consideram a postura adotada pelo trabalhador como um fator externo. Qualificam o fator exposição como essencial na avaliação, pois sem a adoção de posturas específicas pelos funcionários não existiria a conceituação do todo a ser analisado. Em seu artigo, associam as perturbações na região lombar à carga externa exigida do trabalhador na execução de seu trabalho, tendo como ambiente de estudo um setor da indústria de laticínios e operários da indústria madeireira.

Habibi et al. (2011 apud ZAMANIAN et al., 2014) apontam a prevalência de dores lombares, nos joelhos, pulsos e ombros em trabalhadores das indústrias de produtos lácteos. De acordo com Zamanian et al. (2014), as atividades normalmente desempenhadas nas indústrias de laticínios (movimentos repetitivos, elevação dos braços, puxar, empurrar, transportar, dentre outras) são propícias ao desenvolvimento de distúrbios músculo-esqueléticos.

Cientes dos parâmetros disseminados na Norma Regulamentadora nº 17, intitulada Ergonomia, Ramos e Pinto (2009) atentaram para variáveis relacionadas ao conforto ambiental como ruído, temperatura, iluminação e esforço físico em seus estudos sobre o ambiente de trabalho de uma indústria de laticínios. A submissão de funcionários a condições térmicas às quais o organismo não se encontra habituado, seja o calor excessivo ou frio intenso, é comumente presente nas indústrias do ramo. Outro atributo inserido no contexto das indústrias de alimentos é o ruído devido à presença significativa de maquinários de grande porte que, mesmo isolado ou somado a alguns outros fatores, pode ocasionar prejuízos a saúde e defasagem no desempenho do trabalhador. Ramos e Pinto (2009), comprovaram a existência de problemas nos quatro parâmetros analisados (ruído, iluminação, temperatura e esforço físico). Os autores observaram que uma parte considerável destes problemas resultava, além do esforço físico, de uma postura inadequada na realização da tarefa. Concluiu-se, então, que é importante que a questão postural seja analisada juntamente com a ergonomia no ambiente fabril de produtos lácteos.

Além dos riscos expostos por Ramos e Pinto (2009), Porceddu e Rosati (2008) afirmam que na fabricação de laticínios há uma grande exposição do trabalhador aos riscos biomecânicos oriundos de uma série de movimentos repetitivos provenientes das atividades manuais realizadas. Intentando avaliar os riscos aos quais os funcionários estão expostos diante da repetitividade de suas atividades, os autores optaram pela utilização do método OCRA (Occupational Repetitive Actions) voltando-se para a análise de membros superiores. Os resultados alcançados revelaram a probabilidade de problemas futuros advindos dos setores de ricota, queijo mozzarella e manteiga exigindo um replanejamento do local de trabalho. Outras aplicações deste método podem ser vistas em Mossa et al. (2015) e Paulsen et al. (2015).

A fim de verificar a relação entre os problemas ergonômicos/posturais e o processo de mecanização, Marra, Murgia e Pazzona (2005), realizaram uma comparação quanto ao grau de mecanização em duas fábricas de laticínios e sua influência no acometimento de doenças músculo-esqueléticas nos trabalhadores envolvidos. A análise foi realizada na linha de produção de queijos na Cooperativa Allevatori di Mores (nível de mecanização básico) e Indústria Casearia F.lli Pinna di Thiesi utilizando os métodos NIOSH (National Institute for Occupational Safety and Health), OSHA (Occupational Safety and Health *Administration*) e SI (Strain Index) objetivando avaliar os riscos de lesões em punhos e mãos. A avaliação resultou na identificação de possíveis fontes de lesões em ambas as empresas, porém a organização revestida de maior mecanização apresentou uma redução significativa dos riscos de doenças, principalmente no setor de salga dos queijos. Outras aplicações destes métodos podem ser vistas em Okimoto e Teixeira (2009), Hermans e Peteghem (2006), Dempsey et al. (2001) e Moore e Garg (1995 apud ROMAN-LIU, 2014).

Roman-Liu (2014), apresenta uma análise comparativa entre alguns métodos de fácil utilização para avaliar a carga músculo-esquelética e o risco de desenvolvimento de distúrbios músculo-esqueléticos. Dentre os métodos estudados estão NIOSH, OCRA, SI, OWAS (Ovako Working Posture Analysis System) e RULA (Rapid Upper Limb Assessment). O autor conclui que os conceitos de avaliação do risco em métodos diferentes podem ser usados para o desenvolvimento de soluções que conduzam a um método global apropriado para todas as tarefas de trabalho e todas as partes do corpo. Contudo, é necessário que as premissas sejam verificadas e alguma padronização seja introduzida.

2.3. Métodos de análise postural

A análise postural e seu registro solicitam de instrumentos mais eficazes que somente a observação feita de modo visual (IIDA, 2005). Para uma maior consistência nos resultados são apresentados métodos que auxiliam e possibilitam uma maior percepção dos efeitos gerados pela postura adotada, dentre eles tem-se: o sistema OWAS e RULA. Segundo Roman-Liu (2014), os métodos OWAS e RULA avaliam a carga de todo o corpo, identificando esforço físico causado pela postura, força e capacidade de carga estática ou repetitiva.

Juntamente a observação, os registros se dão por vídeos e fotografias que posteriormente serão apreciados pelos métodos propostos como parte essencial para dar partida à avaliação.

2.3.1. Método OWAS

Em meados da década de 70, Karhu, Kansu e Kuorinka pesquisadores da OVAKO OY, indústria do setor siderúrgico localizada na Finlândia, em parceria com o Instituto Finlandês de Saúde Ocupacional desenvolveram o método denominado OWAS (DIEGO-MÁS; CUESTA, 2014).

A princípio os pesquisadores adotaram como ambiente de estudo a indústria onde estavam inseridos e valeram-se da avaliação de fotografias das principais posturas adotadas pelos operários. Iida (2005), descreve que 72 posturas típicas foram constatadas, advindas de posições combinadas entre os braços, costas e pernas. Como fator de teste para a validação do método, mais de 36 mil observações foram realizadas em 52 atividades características do setor industrial, expressas em posturas fixadas para braços (3 posições típicas), dorso (4 posições típicas) e membros inferiores (7 posições típicas).

Observa-se que para cada posição específica há um valor associado que determina um código, constituído de seis dígitos, para cada postura assumida. Após a identificação das posturas, o critério sobre o qual a avaliação foi embasada referiu-se ao desconforto percebido pelo trabalhador. Para tal, fez-se o uso de uma escala distribuída em quatro valores cujos extremos eram: “ausência de desconforto, não exigindo cautela no momento” e “postura considerada ruim, ocasionando desconfortos e podendo propiciar danos à saúde, caso não seja corrigida rapidamente”.

Quadro 1 – Classificação das categorias do método OWAS.

Classes	Classificação das posturas
1	Postura normal, não exige cautela no momento.
2	Postura que despende atenção em uma posterior revisão dos métodos de trabalho.
3	Postura que necessita ser acompanhada e corrigida em curto prazo.
4	Postura que requer atenção e correção imediatamente.

Fonte: Adaptado de Santos (2009).

2.3.2. Método RULA

O método RULA foi proposto por McAtamney e Corlett (1993), com o intuito de possibilitar um estudo ergonômico de ambientes de trabalho propensos ao surgimento de danos à saúde relacionados aos membros superiores.

A ferramenta utiliza diagramas das posturas corporais, acompanhados de tabelas que facilitam a avaliação da submissão do operário aos fatores de risco. Primeiramente, observa-se a tarefa desempenhada pelo funcionário no decorrer dos ciclos de trabalho. Firmado na observação inicial o avaliador realiza a seleção das posturas mais significativas, atribuindo como parâmetro o período de duração da atividade ou o requerimento de maior carga postural. Ou seja, é selecionada a postura considerada como pior no ciclo observado (MCATAMNEY; CORLETT, 1993).

Silva (2001), expõe como parte integrante do desenvolvimento do método a divisão do corpo em dois grupos (A e B). Constituindo o grupo A estão os braços, antebraços e pulsos (membros superiores), já o grupo B compreende o tronco, pescoço e pernas. Atribui-se uma pontuação para as variadas partes do corpo analisadas pelo método, onde os ângulos formados em cada movimento são os indicadores desses valores. Porém, os valores pontuados podem sofrer alterações, sendo acrescidos ou diminuídos em decorrência da utilização de outras partes do corpo como suporte (DIEGO-MÁS; CUESTA, 2014).

Quadro 2 – Níveis de ações a serem tomadas.

Nível de ação	Pontuação	Ações
1	1 ou 2	Postura aceitável, caso não seja mantida ou repetida por um longo período.
2	3 ou 4	Necessita de uma investigação mais aprofundada, podendo ser preciso implantar mudanças.
3	5 ou 6	Investigações e mudanças devem ocorrer rapidamente.
4	7 ou mais	Requer uma ação imediata, em investigações e alterações.

Fonte: Adaptado de McAtamney e Corlett (1993).

2.3.3. Comparação entre OWAS e RULA

Conforme Chaffin (2001), referenciado por Falcão (2007), a análise ergonômica baseada no estudo da biomecânica fundamenta-se em três princípios: a detecção do distúrbio músculo-esquelético adquirido pelo trabalhador, a identificação das atividades que ocasionam tais distúrbios e a determinação do grau de risco a que o funcionário está submetido ao desenvolver determinada tarefa (PAVANI; QUELHAS, 2006).

Colombini (2005 apud PAVANI; QUELHAS, 2006) menciona a inexistência de uma ferramenta de avaliação que englobe todos os quesitos associados aos riscos ocupacionais.

O método OWAS apresenta um alto grau de generalidade e uma baixa sensibilidade com relação ao manejo de cargas, não levando em consideração aspectos como vibração e dispêndio energético. Propõe a análise da postura sem considerar a região cervical (pescoço), punhos e antebraços, tornando-se inviável quando a postura deitada é assumida (SOUZA; RODRIGUES, 2006).

Ainda segundo Souza e Rodrigues (2006), outra característica implícita no método OWAS é a subjetividade. Pois, a força, a análise postural e as fases do trabalho são obtidas mediante observações fotográficas ou filmagens, podendo causar conflitos quando selecionadas por observadores diferentes.

O método RULA “oferece a oportunidade de um grande número de investigadores serem treinados para a realização das análises sem nenhum equipamento especial” (SILVA, 2001, p. 34). Com o foco na repetição de movimentos, é predominantemente aplicado ao estudo da incidência de distúrbios nos membros superiores.

Junior (2006, p. 17) recomenda o método RULA na avaliação de atividades como: “embalagem manual e automatizada, trabalho em computador, operações da indústria têxtil, checkout de supermercados, microscopia e montadoras de veículos”.

Em uma avaliação a respeito das condições posturais de operários na confecção de carvão vegetal, Maia (2008) utiliza o método OWAS com o foco no aspecto biomecânico da execução da atividade, ou seja, visando avaliar as posturas assumidas pelos trabalhadores no exercer das tarefas. Com a utilização do OWAS objetivou verificar a incidência de lesões/dores, relacionar as posturas observadas no ambiente laboral com as apresentadas na ferramenta postural e elaborar recomendações ergonômicas. Foram observadas 96 posições divididas em 7 atividades e 17 subatividades. Mais da metade dos eventos (60,2%) se relacionaram a categoria 1 da classificação proposta pelo método. Porém, as categorias 3 e 4, consideradas de maiores reflexos negativos, juntas somam 17,2%. Como resultado da avaliação, concluiu que em certo âmbito a produção de carvão vegetal preserva a saúde e segurança ocupacional. Mas, no que concerne a totalidade ainda existem fatores que constituem riscos e podem propiciar futuramente o comprometimento musculoesquelético dos operários, necessitando de acompanhamentos e revisões.

No intuito de englobar de forma mais completa as diversas partes corporais Peralta et al. (2010), optaram pela associação dos métodos OWAS e RULA em seu estudo na área de desossa em determinado frigorífico. Em suas pesquisas, atentaram para a simplicidade do OWAS e sua atuação quanto aos esforços e manutenção de maiores pesos. Enquanto o RULA dispõe de posições extras as oferecidas pelo método OWAS, além de envolver situações que contemplam maior Contração Muscular Estática (CME) fruto de um maior detalhamento postural. Diante disso, a finalidade era a identificação de potenciais atividades geradoras de desconfortos e prejuízos a saúde dos trabalhadores. Inicialmente os autores realizaram a divisão da Análise Ergonômica do Trabalho (AET) em cinco passos: a análise da demanda, da tarefa, da atividade, a formulação do diagnóstico e as recomendações ergonômicas. As visitas a fábrica, entrevistas e observações do ambiente complementaram as análises para que então pudesse seguir a aplicação dos métodos. Considerando o resultado externado pela ferramenta OWAS os trabalhadores passam 16% da sua jornada em combinações críticas, correspondentes as classes 3 e 4, o que equivale dizer mais de uma hora/dia dispensadas em posições que requerem urgentemente melhorias. Os dados fornecidos pelo RULA se mostraram ainda mais representativos onde, pelo menos, 80% do tempo de trabalho é gasto em posturas que demandam melhorias imediatas. Em maior ou menor proporção, ambos os métodos convergiram para a ideia de mudanças necessárias, contudo o RULA apontou para uma avaliação mais ponderada das condições de trabalho.

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

3.1. Objeto de estudo

Com mais de 70 anos no mercado, a empresa X é reconhecida como parte da história do município. No quesito produtividade, abrange um sortido leque de produtos diversificados em leite pasteurizado e, aproximadamente, uma dezena de derivados como, por exemplo: iogurte, coalhada, manteiga, queijo frescal, queijo minas, queijo prato lanche, mussarela, ricota, entre outros.

Tem-se por finalidade influir de maneira direta na saúde do trabalhador, visto que a cada dia cresce o número de funcionários desligados de suas funções devido a problemas de saúde associados ao ambiente de trabalho ou a maneira como as atividades são executadas.

Dentre os inúmeros setores, as áreas produtivas escolhidas para estudo envolvem as operações de empacotamento do leite e envase de iogurte. Para tal, respalda-se em um estudo de caso envolvendo o ambiente em que o trabalhador está inserido e a forma como o mesmo realiza as atividades que lhe são designadas.

3.2. Procedimentos de coleta de dados

Tratando-se de uma pesquisa envolvendo seres humanos, em uma análise de suas posturas no ambiente de trabalho, tomaram-se algumas orientações expressas na Resolução nº 466/12. Foi apresentada a Instituição proponente de pesquisa e, em seguida, realizado um esclarecimento aos participantes sobre o tema abordado, seus objetivos, os métodos propostos, os passos que viriam a seguir e os benefícios oriundos ao próprio trabalhador. Destaca-se que foi realizada uma observação não participativa, não interferindo na rotina dos funcionários.

A observação dos movimentos desempenhados pelos trabalhadores no decorrer das tarefas, com a intenção de verificar as posturas assumidas, culminou na elaboração de questionários mais específicos ao caso em questão. Foram aplicados três questionários: o Questionário Bipolar – Avaliação de Fadiga; o Questionário Nórdico dos Sintomas Músculo-esquelético, comumente utilizado em análises ergonômicas, e um direcionado a Percepção do Trabalhador em Relação ao Ambiente em que se encontra, onde a aplicação dos mesmos compreendeu um período de 7 dias. O turno em estudo foi o 1º turno das 07:00 – 16:00 horas, sendo os horários de aplicação às 07 horas, 11 horas e 15:30 horas, uma vez que o Questionário Bipolar necessita ser aplicado em três estágios da jornada de trabalho (ao início, ao meio e ao final). Pelo fato de aos sábados o expediente se encerrar às 11:00 horas, o horário de aplicação foi adaptado às 07 horas e 10:30 horas. O que resultou em, aproximadamente, 140 questionários aplicados. A aplicação dos questionários e acompanhamento dos processos de produção obteve por amostra os funcionários que estão diretamente relacionados aos referidos setores, sendo 2 funcionários ligados ao envase de iogurte e 5 funcionários no empacotamento de leite. O período de observação, registro das tarefas, questionários e entrevistas compreendeu de Outubro a Dezembro de 2014.

Os dados coletados (registros fotográficos, vídeos e observações) serviram como input na aplicação dos métodos de avaliação postural RULA e OWAS, tais ferramentas se encontram inseridas no software Ergolândia 5.0 disponibilizado por FBF Sistemas (2015).

3.3. Procedimentos de análise de dados

No tocante ao método utilizado para análise, optou-se pela utilização das duas ferramentas, OWAS e RULA, pela complementaridade entre as mesmas. Uma vez que, o primeiro exibe como vantagem o fato de atentar para o corpo como um todo permitindo, por exemplo, como classificação das pernas a opção “Andando ou se movendo”. O método RULA, por sua vez, apesar de não desconsiderar por completo os membros inferiores limita-se a duas posições, apresentando o diferencial de considerar os movimentos articulares em sua avaliação.

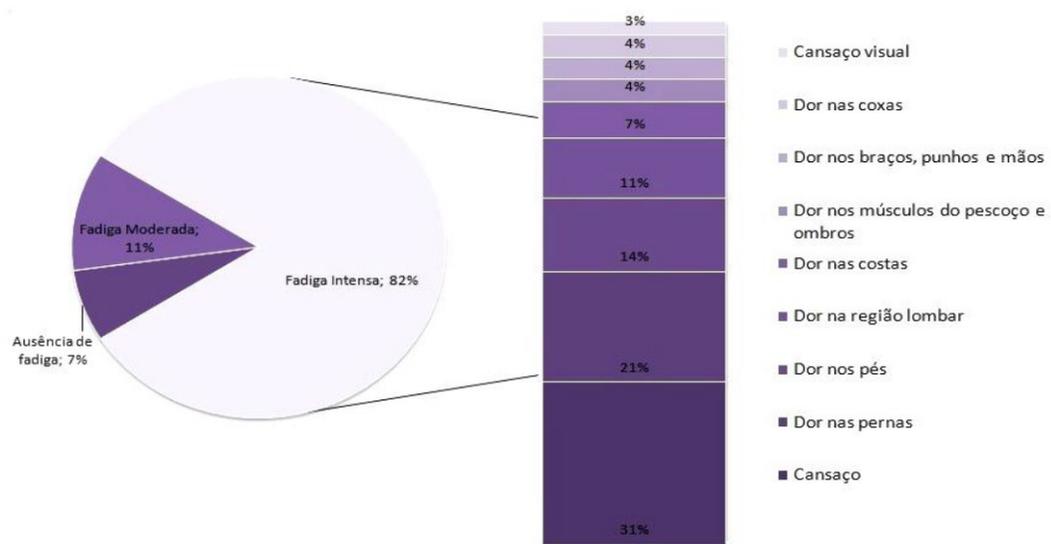
Os dados obtidos na etapa anterior (filmagens, fotografias e entrevistas) possibilitaram a utilização dos métodos de análise postural. Os resultados apresentados pelas ferramentas, associados às respostas obtidas nos questionários aplicados, permitiram a verificação dos efeitos resultantes na saúde do trabalhador e na sua produtividade e, posteriormente, auxiliaram no levantamento de medidas que podem favorecer o funcionário na execução de sua tarefa, reduzindo a incidência de doenças ocupacionais.

4. RESULTADOS

A princípio tomou-se nota das respostas dos questionários associadas aos questionamentos informais realizados pela pesquisadora na aplicação dos mesmos, a fim de se obter a percepção dos funcionários quanto ao ambiente em que se inserem.

A aplicação do Questionário Bipolar possibilitou a verificação do nível de fadiga obtida na análise do questionário final da jornada de trabalho, sendo: ausência de fadiga, fadiga moderada e fadiga intensa.

Figura 1 – Classificação da fadiga.



Fonte: Elaborada pelos autores (2015).

Conforme exposto na Figura 1, mais da metade dos respondentes (82%) está inserido em um nível de fadiga intensa. Os fatores contribuintes para a inserção no referido nível podem ser identificados como: Cansaço visual (2,8%); Dor nas coxas (4,2%); Dor nos braços, punhos e mãos (4,2%); Dor nos músculos do pescoço e ombros (4,2%); Dor nas costas (7,0%); Dor na região lombar (11,3%); Dor nos pés (14,1%); Dor nas pernas (21,1%) e Cansaço (31,0%).

Inicialmente adotou-se a ferramenta OWAS para avaliação postural dos trabalhadores. O referido método forneceu como resultados e ações os dados disponíveis no Quadro 3.

Quadro 3 – Resultados obtidos pelo método OWAS.

Método OWAS				
Ativ.	Post.	Dur. (s)	Categoria	Ações
1	1	3	2	Não são necessárias medidas corretivas.
	2	2	1	São necessárias correções em um futuro próximo.
2	1	6	3	São necessárias correções tão logo quanto possível.
	2	8	3	São necessárias correções tão logo quanto possível.
	3	70	1	Não são necessárias medidas corretivas.
3	1	5	2	São necessárias correções em um futuro próximo.
	2	3	1	Não são necessárias medidas corretivas.
4	1	2	2	São necessárias correções em um futuro próximo.
	2	1	1	Não são necessárias medidas corretivas.
	3	17	1	Não são necessárias medidas corretivas.
5	1	4	1	Não são necessárias medidas corretivas.
	2	6	2	São necessárias correções em um futuro próximo.
6	1	3	2	São necessárias correções em um futuro próximo.
	2	4	1	Não são necessárias medidas corretivas.
7	1	9	1	Não são necessárias medidas corretivas.
	2	2	2	São necessárias correções em um futuro próximo.
	3	12	1	Não são necessárias medidas corretivas.

Fonte: Elaborado pelos autores (2015).

Da mesma forma, pela aplicação da ferramenta postural RULA foram alcançados como resultados os seguintes dados visualizados no Quadro 4.

Quadro 4 – Resultados obtidos pelo método RULA.

Método RULA			
Ativ.	Post.	Pont.	Ações
1	1	3	Deve-se realizar uma observação. Podem ser necessárias mudanças.
	2	4	Deve-se realizar uma observação. Podem ser necessárias mudanças.
2	1	5	Deve-se realizar uma investigação. Devem ser introduzidas mudanças.
	2	7	Devem ser introduzidas mudanças imediatamente.
	3	3	Deve-se realizar uma observação. Podem ser necessárias mudanças.
3	1	4	Deve-se realizar uma observação. Podem ser necessárias mudanças.
	2	3	Deve-se realizar uma observação. Podem ser necessárias mudanças.
4	1	4	Deve-se realizar uma observação. Podem ser necessárias mudanças.
	2	6	Deve-se realizar uma investigação. Devem ser introduzidas mudanças.
	3	5	Deve-se realizar uma investigação. Devem ser introduzidas mudanças.
5	1	4	Deve-se realizar uma observação. Podem ser necessárias mudanças.
	2	5	Deve-se realizar uma investigação. Devem ser introduzidas mudanças.
6	1	5	Deve-se realizar uma investigação. Devem ser introduzidas mudanças.
	2	4	Deve-se realizar uma observação. Podem ser necessárias mudanças.
7	1	3	Deve-se realizar uma observação. Podem ser necessárias mudanças.
	2	6	Deve-se realizar uma investigação. Devem ser introduzidas mudanças.
	3	3	Deve-se realizar uma observação. Podem ser necessárias mudanças.

Fonte: Elaborado pelos autores (2015).

5. DISCUSSÕES

Respaldados pelos resultados apresentados pelas duas ferramentas de auxílio, nota-se as especificidades de cada uma, bem como suas debilidades indo ao encontro das ideias de Peralta et al. (2010) quanto à complementaridade das mesmas. Ambos os métodos mostraram-se úteis na percepção de posturas específicas que poderiam acarretar lesões ao indivíduo, uma vez que as atividades são distribuídas pelas posturas que representam a tarefa. Cabendo ao método RULA as posturas adicionais não apreciadas pelo OWAS. Logo, confirma-se a afirmativa de Colombini (2005 apud PAVANI; QUELHAS 2006) que menciona a inexistência de uma ferramenta de avaliação que englobe todos os quesitos associados aos riscos ocupacionais.

Um fator divergente ao apresentado por Peralta et al. (2010) diz respeito ao manejo de cargas. Em suas pesquisas eles atentaram para a atuação do OWAS quanto à manutenção de maiores cargas e esforços, o que implicitamente leva a deduzir certa sensibilidade a esse fator. Enquanto no presente estudo, o que se nota é a baixa sensibilidade do método OWAS no manejo de cargas e a ênfase do RULA aos membros superiores.

A atividade 2 foi considerada pelos dois métodos como crítica, sendo sugeridas correções o mais breve possível. A pontuação obtida justifica-se na ação do operário envolvido de carregar manualmente o cesto com os produtos até a câmara fria sem o auxílio de facilitadores no percurso, o que torna propício o surgimento de lesões e dores localizadas. Além disso, observou-se que grande parte do tempo de trabalho os funcionários permanecem na posição de pé e desenvolvem atividades repetitivas na linha de produção.

A priori, como medidas direcionadas a redução da incidência de postura crítica aos trabalhadores ligados ao carregamento das mercadorias, recomenda-se o uso de cintas ergonômicas que visam refrear o movimento de flexão da coluna dorsal e lombar associadas a equipamentos de auxílio no transporte das mesmas.

Todas as atividades avaliadas pelo OWAS demonstraram em, pelo menos, uma das posturas a necessidade de correções em um futuro próximo. Já na análise resultante do RULA, sugere-se a inserção de mudanças após investigação para todas as tarefas, com exceção das atividades 1 e 3 que indica uma observação que pode ou não acarretar em necessidade de mudanças.

Diante disso, visando o bem-estar dos envolvidos e uma otimização nos setores, propõem-se medidas como: revezamento dos funcionários na realização de determinadas atividades, correção de movimentos que acarretam uma posição crítica da postura por meio de treinamentos apropriados, pausas programadas, ginástica laboral e adoção de equipamentos que auxiliem no transporte das cargas até a câmara de resfriamento. É orientada também a utilização de pallets no setor de empacotamento de leite com o intuito de proporcionar uma maior agilidade na estocagem, diminuição do custo homem/hora e facilidade no transporte da carga com a colaboração de uma paleteira, além de se enquadrar nos padrões estipulados ao setor de alimentos.

6. CONCLUSÕES

Uma vez que é evidenciada a importância da indústria de alimentos na economia do país e na geração de empregos, o estudo realizado demonstrou-se relevante quanto à identificação dos impactos das atividades executadas na saúde dos trabalhadores.

As ferramentas posturais empregadas, RULA e OWAS, apontaram na atividade 2 no setor de envase de iogurte a postura considerada crítica, porém, atentando também para as demais tarefas que demandam atenção e mudanças futuras. Conhecendo-se especificamente os ambientes e situações malélicas ao trabalhador é possível o levantamento de medidas que visem reduzir o número de desligamentos por motivos de saúde e, conseqüentemente, manter o ritmo produtivo e aumentar os lucros.

Em relação às limitações da pesquisa, a subjetividade do pesquisador no que tange a interpretação do corpo (ângulos, posicionamentos e movimentos) por meio dos registros fotográficos e vídeos pode acarretar resultados variados provenientes das ferramentas utilizadas. Outro fator constitui-se na visão parcial obtida da cooperativa, quanto à saúde de seus colaboradores, em virtude de os métodos terem sido aplicados em apenas 2 setores (empacotamento do leite e envase de iogurte).

Aconselha-se, posteriormente, a elaboração de um projeto de implantação de esteiras roletes que envolvam desde o envase dos produtos até a câmara de resfriamento com a altura adequada aos trabalhadores envolvidos. Tais atitudes poderiam influenciar na redução do número de trabalhadores acometidos por dores e lesões, acarretando em maior eficiência na execução da tarefa e por conseqüência direta na produtividade da organização.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS DA ALIMENTAÇÃO. **Relatório anual 2014**. Disponível em: <<http://www.abia.org.br/anexos/relatorioanualABIA2015.pdf>>. Acesso em: 25 out. 2015.

BARRETO, A. C.; BRANCO, A. B. Influência da atividade física sistematizada no estresse e na fadiga dos trabalhadores do restaurante universitário da Universidade de Brasília. **Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde**, v. 5, n. 2, p. 24-29, 2000. Disponível em: <<http://periodicos.ufpel.edu.br/ojs2/index.php/RBAFS/article/view/997/1149>>. Acesso em: 26 out. 2015.

BRASIL. **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**. Plano mais pecuária/Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Assessoria de Gestão Estratégica. Brasília: MAPA/ACS, 2014. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/file/Ministerio/Publicacao_v2.pdf>. Acesso em: 25 out. 2015.

BURDORF, A.; RIEL, M. V. Design of strategies to assess lumbar posture during work. **International Journal of Industrial Ergonomics**, v.18, n.4, p. 239-249, 1996.

DEMPSEY, P.G.; BURDORF, A.; FATHALLAH, F.A.; SOROCK, G.S.; HASHEMI, L. Influence of measurement accuracy on the application of the 1991 NIOSH equation. **Applied Ergonomics**, v. 32, n.1, p. 91-99, 2001.

DIEGO-MÁS, J. A.; CUESTA, S. A. ERGONAUTAS. **OWAS (Ovako Working Analysis System)**. Universidad Politécnica de Valencia. Disponível em: <<http://www.ergonautas.upv.es/metodos/owas/owas-ayuda.php>>. Acesso em: 29 jun. 2014.

DIEGO-MÁS, J. A.; CUESTA, S. A. ERGONAUTAS. **RULA (Rapid Upper Limb Assessment)**. Universidad Politécnica de Valencia. Disponível em: <<http://www.ergonautas.upv.es/metodos/rula/rula-ayuda.php>>. Acesso em: 29 jun. 2014.

DUL, J.; WEERDMEESTER, B. **Ergonomia Prática**. Tradução de Itiro Iida. São Paulo. Edgard Blücher, 2004.

EMBRAPA GADO DE LEITE. SIQUEIRA, K. B.; MERCÊS, E. S.; PINHO, M. C. **Panorama do Leite**. Juiz de Fora. Ano 6, nº 75, 2013. Disponível em: <http://www.cileite.com.br/sites/default/files/2013_06_PanoramaLeite.pdf>. Acesso em: 24 out. 2015.

FALCÃO, F. S. **Métodos de avaliação biomecânica aplicados a postos de trabalho no Pólo Industrial de Manaus (AM): uma contribuição para o design ergonômico**. 2007. 214f. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Arquitetura, Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2007.

FBF SISTEMAS. **Software Ergolândia 5.0**. Disponível em: <<http://www.fbfsistemas.com/downloadergo.html>>. Acesso em: 12 jan. 2015.

GRANDJEAN, E. **Manual de ergonomia: adaptando o trabalho ao homem / Etienne Grandjean**; trad. João Pedro Stein. Porto Alegre: Bookman, 1998.

HERMANS, V.; PETEGHEM, J. V. The relation between OSH and ergonomics: A ‘mother-daughter’ or ‘sister-sister’ relation? **Applied Ergonomics**, v. 37, n. 4, p. 451-459, 2006.

HUBAULT, F. Do que a ergonomia pode fazer análise? *In*: DANIELLOU, F. (Coord.). **A ergonomia em busca de seus princípios: debates epistemológicos**. São Paulo: Edgard Blücher, 2004.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Projeção da População do Brasil por sexo e idade: 2000-2060. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/projecao_da_populacao/2013/default_tab.shtm>. Acesso em: 24 out. 2015.

IIDA, I. **Ergonomia: projeto e produção/ Itiro Iida**. São Paulo: Edgard Blücher, 2005.

JUNIOR, M. M. C. Avaliação ergonômica: revisão dos métodos para avaliação postural. **Revista Produção Online**, v. 6, n. 3, 2006.

LIMA, J. M. M. **Estudo da percepção dos trabalhadores sobre o risco de LMERT na indústria de panificação tradicional**. 2012. 73f. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Engenharia, Universidade do Porto, Portugal, 2012.

MAIA, I. M. O. **Avaliação das condições posturais dos trabalhadores na produção de carvão vegetal em cilindros metálicos verticais**. 2008. 115f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2008.

MARRAS, T.; MURGIA, L.; PAZZONA, A. Valutazione del rischio biomeccanico in due ca-seifici industriali con differente grado di meccanizzazione. **Giornale Italiano di Medicina Del Lavoro Ed Ergonomia**, v. 27, n. 1, p. 112-118, 2005.

MCATAMNEY, L.; CORLETT, E. N. RULA: A survey method for the investigation of work-related upper limb disorders. **Applied Ergonomics**, v. 24, n. 2, p. 91-99, 1993.

MOORE, J. S.; GARG, A. The Strain Index: a proposed method to analyze jobs for risk of distal upper extremity disorders. **American Industrial Hygiene Association Journal**, v. 56, n. 5, p. 443-458, 1995.

MORO, A. R. P. **Análise biomecânica da postura sentada: uma abordagem ergonômica do mobiliário escolar**. 2000. 102f. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Ciência do Movimento Humano, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2000.

MOSSA, G.; BOENZI, F.; DIGIESI, S.; MUMMOLO, G.; ROMANO, V.A. Productivity and ergonomic risk in human based production systems: A job-rotation scheduling model. **International Journal Production Economics**, v. 171, p. 471-477, 2016.

PAULSEN, R.; GALLU, T.; GILKEY, D.; REISER, R. II; MURGIA, L.; ROSECRANCE, J. The inter-rater reliability of Strain Index and OCRA Checklist task assessments in cheese processing. **Applied Ergonomics**, v. 51, p. 199-204, 2015.

OKIMOTO, M. L. L. R.; TEIXEIRA, E. R. Proposed procedures for measuring the lifting task variables required by the Revised NIOSH Lifting Equation – A case study. **International Journal of Industrial Ergonomics**, v. 39, p. 15–22, 2009.

PAVANI, R. A.; QUELHAS, O. L. G. A avaliação dos riscos ergonômicos como ferramenta gerencial em saúde ocupacional. *In*: SIMPÓSIO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, n. 13, Bauru, 2006. **Anais... XIII SIMPEP**, Unesp, 2006.

PERALTA, C. B. L.; PEREIRA, E. F.; BITENCOURT, L. C.; SANTOS, L. A. O estudo das posturas e movimentos na área de desossa em um frigorífico de carne bovina. *In*: SIMPÓSIO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, n. 17, Bauru, 2010. **Anais... XVII SIMPEP**, Unesp, 2010.

PORCEDDU, P. R.; ROSATI, L. Repetitive manual operations in the dairy sector: analyses and criteria for intervention. **Journal of Agricultural Engineering**, v.39, n.1, p. 1-9, 2008.

RAMOS, M. S.; PINTO, R. B. R. Análise Ergonômica do Ambiente de Trabalho de uma indústria de laticínios situada na Zona da Mata Mineira. *In*: WORKSHOP DE ANÁLISE ERGONÔMICA DO TRABALHO, n.4, Viçosa, MG, 2009. **Anais... IV Workshop de análise ergonômica do trabalho**, 2009.

RODRIGUES, L. B.; SANTANA, N. B.; BONOMO, R. C. F.; SILVA, L. B. Apreciação ergonômica do processo de produção de queijos em indústrias de laticínios. **Produção Online**, v. 8, n. 1, p. 1-18, 2008. Disponível em: <<http://www.producaoonline.org.br/rpo/article/view/29/27>>. Acesso em: 22 out. 2015.

ROMAN-LIU, D. Comparison of concepts in easy-to-use methods for MSD risk assessment. **Applied Ergonomics**, v. 45, n. 3, p. 420-427, 2014.

SANCHEZ, H. M.; GUSATTI, N.; SANCHEZ, E. G. M.; BARBOSA, M. A. Incidência de dor musculoesquelética em docentes do ensino superior. **Revista Brasileira de Medicina do Trabalho**, v. 11, n. 2, p. 66-75, 2013. Disponível em: <http://www.anamt.org.br/site/upload_arquivos/revista_brasileira_de_medicina_do_trabalho_-_volume_11_n%C2%BA_2_12122013123012705475.pdf>. Acesso em: 23 out. 2015.

SANTOS, J. M. S. **Desenvolvimento de um Guião de Seleção de métodos para Análise do Risco de Lesões Músculo-Esqueléticas Relacionadas com o Trabalho (LMERT)**. 2009. 182f. Dissertação (Mestrado) – Escola de Engenharia, Universidade do Minho, Portugal, 2009.

SILVA, C. R. C. **Constrangimentos posturais em ergonomia. Uma análise da atividade do endodontista a partir de dois métodos de avaliação**. 2001. 123f. Dissertação (Mestrado) - Especialidade em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Santa Catarina, 2001.

SOUZA, J. P. C.; RODRIGUES, C. L. P. Vantagens e limitações de duas ferramentas de análise e registro postural quanto à identificação de riscos ergonômicos. *In*: SIMPÓSIO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, n. 13, Bauru, 2006. **Anais... XIII SIMPEP**, Unesp, 2006.

VECCHI, M. R.; SANTIAGO, R. A. **Estudo para o risco ergonômico do trabalho de fisioterapeutas do hospital universitário da universidade federal de juiz de fora**. 2013. 58f. Trabalho de Conclusão de Curso (bacharelado) - Fisioterapia, Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2013.

ZAMANIAN, Z.; DANESHMANDI, H.; SETOODEH, H.; NAZARIPOOR, E.; HAGHAYEGH, A.; SARVESTANI, S. S. Risk Assessment of Musculoskeletal Disorders and Determination of the Associated Factors among Workers of a Dairy Products Factory. **Journal of Health Sciences and Surveillance System**, v. 2, n. 4, p. 134-139, 2014.