DIAGNÓSTICO ERGONÔMICO DA OPERAÇÃO DA MÁQUINA PICOLETEIRA

Marina Lunga Dias Sousa [1] (marina.lunga@urca.br), Geovana Larissa dos Reis Ferreira [2] (geovana-larissa@live.com), José Gonçalves de Araújo Filho [3] (araujo.filho@urca.com.br), Jose Francisco de Sousa Figueredo [4] (jose.figueredo@urca.br)

[1] Universidade Regional do Cariri (URCA); Departamento de Engenharia de Produção Mecânica
[2] Universidade Regional do Cariri (URCA); Departamento de Engenharia de Produção Mecânica
[3] Universidade Regional do Cariri (URCA); Departamento de Engenharia de Produção Mecânica
[4] Universidade Regional do Cariri (URCA); Departamento de Engenharia de Produção Mecânica

RESUMO: *Esse artigo apresenta o diagnóstico das condições ergonômicas da operação da máquina "picoleteira" em uma fábrica de alimentos instalada no município de Juazeiro do Norte, Ceará. Foram realizadas observações no local do processo produtivo e atividades como entrevistas com os operários, além de medições das condições térmicas, acústicas e lumínicas do ambiente. Foi possível concluir que os trabalhadores exercem constante esforço físico apresentando quadro de cansaço agravado pela exposição ao ruído elevado. É recomendada, sobretudo a adoção de pausas, além da disposição de assentos nos postos de trabalho, o uso de proteção auditiva, e um programa de capacitação.*

PALAVRAS-CHAVE: *INDÚSTRIA ALIMENTICIA, PICOLÉS, ERGONOMIA, AET.*

ERGONOMIC DIAGNOSTIC OF THE OPERATION OF THE PICOLETEIRA

ABSTRACT: *This article presents the diagnosis of the ergonomic conditions of the operation of the "picoleteira" machine in a food factory installed in the city of Juazeiro do Norte, Ceará. Observations were made at the site of the production process and activities and interviews with the workers, as well as measurements of the thermal, acoustic and luminal conditions of the environment. It was concluded that the workers exert constant physical effort presenting tiredness aggravated by the exposure to the high noise. It is recommended, above all, the adoption of breaks, the provision of seats in the workplace, the use of hearing protection, and a training program.*

KEYWORDS: *Food industry, Popsicle, Ergonomics, AET.*

1. INTRODUÇÃO

O sorvete, produto criado pelos chineses há mais de três mil anos só chegou ao Brasil em 1834, quando dois comerciantes do Rio de Janeiro compraram gelo vindo dos Estados Unidos e fabricaram sorvetes com frutas tropicais. O sorvete se popularizou e tem adquirido textura, sabor, e modos de preparos diferentes. O mercado brasileiro de sorvetes está dividido entre os produtos industrializados e os fabricados em escala artesanal. (GIORDANI, 2006).

De acordo com a Associação Brasileira das Indústrias e do Setor de Sorvetes (Abis), o Brasil está em 10º no ranking mundial de produção e 11º lugar no ranking de consumo. No país existem aproximadamente 8 mil empresas que se encaixam no setor onde mais de 90% são micro e pequenas, (ABIS, 2016). Segundo a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa), sorvete ou gelado comestível é um "produto alimentício obtido a partir de uma emulsão de gordura e proteínas, com ou sem adição de outros ingredientes e substâncias, ou de uma mistura de água, açúcares e outros ingredientes" (ANVISA, 2017).

Do ponto de vista da ergonomia, o ambiente de trabalho deve oferecer condições que proporcionam conforto, segurança e qualidade de vida ao trabalhador. Sendo assim, é fundamental ter um diagnóstico ergonômico, pois este reflete de maneira expressiva a capacidade da administração da empresa em oferecer aos trabalhadores condições capazes de lhes proporcionar o máximo de proteção e, ao mesmo tempo, satisfação no trabalho. Mais ainda, no ramo alimentício, o ambiente deve cumprir a finalidade de educar, criando no indivíduo hábitos de higiene e de ordem que ele venha a estender em seu lar.

O presente artigo é o resultado de um diagnóstico ergonômico da operação da máquina picoleteira em funcionamento no setor de congelamento em uma fábrica de picolés localizada em Juazeiro do Norte, estado do Ceará.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

A Ergonomia pode ser definida como um conjunto dos conhecimentos científicos ligados ao ser humano e necessários para o desenvolvimento de ferramentas, máquinas e dispositivos que possam ser utilizados com o máximo de conforto, de segurança e de eficiência (WISNER, 1987).

Conforme Dul e Weerdmeester (2004), em projetos de trabalho e em situações cotidianas, a ergonomia enfoca o homem, na busca da adaptação do trabalho as suas capacidades e limitações físicas e psicológicas em relação à eliminação das condições de insegurança, desconforto, ineficiência e insalubridade.

De acordo com Pinheiro e França (2006), a aplicação da ergonomia é realizada nas etapas iniciais de projeto de uma máquina ou equipamento, passando pelo ambiente ou local de trabalho, tendo como componente o ser humano, sendo considerado conjuntamente com as partes mecânicas e ambientais.

Para Ferreira (2015), a Análise Ergonômica do Trabalho (AET) é um método de análise que permite averiguar as situações de trabalho, que tem por finalidade melhorar as condições de desenvolvimento das atividades em seu aspecto físico, cognitivo e emocional dentro do contexto social do trabalho. Segundo Kroemer e Grandjean (2005), os seguintes aspectos como altura para atividades de trabalho em pé, elevação de cargas e horários de trabalho são relevantes para manter um adequado ambiente de trabalho. Já lida (2005) elenca iluminação, ruído e temperatura como fatores fundamentais a serem considerados em uma análise ergonômica e que podem exercer uma determinada influência nas condições de segurança, saúde e o conforto dos trabalhadores.

No Brasil, tanto os governantes como também as empresas privadas passaram a estabelecer melhores práticas, trazendo não só a segurança para o trabalho como também o bem-estar e a qualidade de vida para os colaboradores. Prova disso é a NR-17, trata de ergonomia e estabelece parâmetros para melhorar as condições de trabalho, proporcionando segurança, conforto e desempenho (BRASIL, 2012).

Segundo Stahlhofer (2016), a NR 17, que possui o título “Ergonomia”, estabelece parâmetros que permitem a adequação das atividades laborais às características de quem às executa, de modo a proporcionar o máximo de conforto e integridade. Isso define obrigação a respeito da análise ergonômica, segundo a norma, para a avaliação das condições de trabalho é de responsabilidade do empregador, devendo no mínimo, abordar os principais itens descritos.

Diagnosticar é procurar encontrar as causas que geram o problema apresentado, trata-se de uma análise detalhada do trabalho realizado pelo indivíduo que apresenta as queixas de dores ou cansaço, perda da força musculares/ou diminuição do controle dos movimentos. Corrigir uma situação real de trabalho é procurar à adaptação confortável e produtiva a situação de trabalho (LACERDA, 2018).

3. METODOLOGIA

O tipo de pesquisa desenvolvida neste trabalho é dado como exploratória conforme exposto em Gil (2007). Primeiramente foi elaborada uma revisão da literatura especializada sobre a temática ergonomia, assim como sobre a indústria de alimentos, em especial acerca da fabricação de picolés e sorvetes.

A pesquisa de caráter exploratório tem como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a construir hipóteses. A grande maioria dessas pesquisas envolve: (a) levantamento bibliográfico; (b) entrevistas com pessoas que tiveram experiências práticas com o problema pesquisado; e (c) análise de exemplos que estimulem a compreensão (GIL, 2007).

Também foram feitas visitas aos postos de trabalho da fábrica, nas quais foram realizadas entrevistas com os operários do setor na qual se localiza a máquina picoleteira. Além disso, foram medidos os níveis de temperatura, umidade, ruído e luminosidade com auxílio de equipamentos digitais. Com estes dados coletados comparou-se com os parâmetros propostos na NR - 17 e Normas Brasileiras (NBRs) da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).

4. ESTUDO DE CASO

4.1 A empresa

A pequena fábrica de sorvetes dessa pesquisa foi fundada em 2002 na cidade de Arapiraca-Al e no ano de 2006 mudou-se para o Juazeiro do Norte-Ce. Atualmente possui 07 (sete) empregados e seus produtos são distribuídos para cidades do Ceará, Pernambuco e Piauí.

A empresa do tipo familiar mantém desde sua fundação os mesmos proprietários (primeira geração) ocupando os cargos de gestão, não havendo assim mudança na hierarquia. O dono da empresa está sempre envolvido, inspecionando e ditando o ritmo de todo o processo. É importante relatar que a empresa vem aumentando as produções de picolé e sorvete para atingir a demanda do mercado. Hoje a produção diária atingiu 2500 picolés e 150 sorvetes.

O layout da planta fabril é por produto, sendo a disposição do chão de fábrica em forma de "U". Em relação à tecnologia, a empresa busca melhorias nas máquinas e já adquiriu maquinários para melhorar o produto e o processo. Há um programa de capacitação e incentivos salariais que podem chegar a 30%.

A jornada possui 8 horas diárias divididas em dois turnos, manhã e tarde, sendo que há bastante repetitividade nas atividades apesar dos trabalhadores não permanecerem fixos em um único posto de trabalho. A empresa disponibiliza refeições. A maioria dos operários mora no entorno da fábrica.

5. RESULTADOS E DISCURSSÃO

5.1 Caracterização do processo produtivo

A figura a seguir mostra a sequência das etapas produtivas dando destaque para a operação da máquina picoleteira escolhida para a análise ergonômica.



FIGURA 1. Sequência de operações. Fonte: Os autores (2020).

Tudo começa no almoxarifado onde são armazenadas as frutas para a fabricação dos picolés e sorvetes, que são transportadas em caixotes para o próximo operador, responsável pela máquina raspadeira ele recolhe a fruta e a processa, esse produto permanece armazenado em recipientes até ser conduzido para a próxima etapa. Depois, no liquidificador esse material é misturado com os demais ingredientes por cerca de cinco minutos para fazer a homogeneização dos produtos. Após, a mistura é distribuída nas formas de picolés e posicionadas na picoleteira para congelar o liquido

dentro da forma, esse estágio de processamento dura cerca de cinco minutos. E durante o congelamento, são colocados os palitos nos picolés.

Após a etapa de congelamento na qual as formas ficam imersas no álcool à -32°C, conforme as formas são retiradas da máquina picoleteira e são posicionadas em cima de uma bancada onde são mergulhadas em um recipiente que possui água em temperatura de aproximadamente 50°C, que dará um choque térmico facilitando o desprender o picolé das formas. Em seguida, os picolés são encaminhados para a máquina onde serão inspecionados e embalados. Finalmente, são transportados para a câmara fria e, de acordo com a demanda, são transportados para os freezers aptos para comercialização.

5.2 Mobiliário e ferramentas

No caso da picoleteira, dois funcionários ficam responsáveis desde a colocação do líquido nas formas, até sua retirada e encaminhamento para a próxima etapa. Na homogeneização, existe uma bancada na qual são organizados os produtos que serão utilizados, essa bancada em questão fica no sentido oposto do liquidificador, fazendo com que o funcionário faça uma rotação de aproximadamente 180° para alcançar a matéria prima desejada.



FIGURA 2. Bancada para apoio da matéria prima. Fonte: Os autores (2020).

O composto é reservado em grandes recipientes dispostos em uma bancada ao lado da máquina picoleteira para encher as formas de picolé. Depois de encher as formas, o trabalhador tem que andar com as formas em mãos para colocar na máquina de congelamento (picoleteira). Além das formas serem pesadas, não tem apoio para carregá-las e ainda existe a possibilidade do funcionário cortar os dedos nesse processo, causando desconforto no trabalhador.



FIGURA 3. Bancada com utensílios. Fonte: Os autores (2020).

Outra etapa que necessita de algum tipo de ferramenta é a picoleteira, que de forma improvisada armazena a caixa de palitos. Como a máquina ainda não possui todos os seus complementos, há um espaço na qual se encaixa perfeitamente o recipiente que ficam os palitos de picolés.



FIGURA 4. Bancada com recipiente dos palitos. Fonte: Os autores (2020).

Os funcionários usam alguns Equipamentos de Proteção Individual (EPIs), tais como luvas, toca de cabelo, máscara e os óculos. Contudo, não há disponibilidade dos protetores auriculares.



FIGURA 5. EPIs fornecidos. Fonte: Os autores (2020).

5.3 Condições ambientais

O ambiente é fechado dotado de 03 (três) centrais de ar para deixar o ambiente mais frio, onde verificou-se uma temperatura de 26,1 °C, umidade de 55,9% e nenhuma circulação de ar. Os funcionários que têm acesso à câmara fria usam sempre equipamentos de proteção ao frio intenso. Por ser um ambiente fechado, não há entrada de luz natural e foi averiguada uma iluminação de 90 lux no posto de trabalho.



FIGURA 6. Área de trabalho. Fonte: Os autores (2020).

O trabalhador encontra-se em um ambiente extremamente ruidoso, seja quando a máquina picoleteira está ligada, onde o ruído intermitente alcança um nível de 83 dB(A), ou no momento em que estão sendo retiradas ou colocadas as formas com ruído impulsivo atingindo 90 dB(C). No galpão, todos trabalhadores encontram-se expostos à emissão de vapores proveniente do álcool usado no congelamento. Também foi identificada a presença no ar de pó resultante da raspa do coco.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A AET no posto de trabalho da máquina picoleteira demonstrou alguns riscos ergonômicos devido à exigência de posturas inadequadas, com inclinações severas de tronco, durante a raspagem do coco, além de atividade física intensa para levantamento de caixas contendo os produtos. Já no preparo dos ingredientes as atividades são realizadas em pé, estando em contato direto com pastas e pós que ficam em suspensão no ar, além do cheiro do álcool que é usada na máquina de

congelamento e por ser uma empresa de pequeno porte, seu maquinário não se encontra completo. O ambiente é ruidoso e não há uso de protetores auriculares.

A partir dessa realidade, seguem algumas propostas de intervenção:

– Instalar enclausuramento acústico nos motores das máquinas;
– Adaptar as bancadas com altura adequada;
– Obter acessórios básicos tais como extrator, alinhador e prendedor para os palitos;
– Dispor assentos nos postos de trabalho;
– Fornecer dispositivos de proteção auricular.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. NBR ISO-CIE 8995-1 **Iluminação de ambientes de trabalho**: parte 1: interior. Rio de Janeiro. 2013.

BRASIL. **Associação Brasileira das Indústrias e do Setor de Sorvetes**. Disponível em: <www.abis.com.br/noticias_2009_3.html >. Acesso em: 10 abr. 2019.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução RCD n. 2**, de 07 de janeiro de 2002. Disponível em: http//www.anvisa.org.br. Acesso em 03 abr. 2019.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. NR 17: Ergonomia. 2007. Disponível em: Acesso em: 22 setembro de 2019.

DUL, J., WEERDMEESTER, B. **Ergonomia Prática**. Tradução de Itiro Iida. 2. ed. São Paulo. Edgard Blücher, 2004.

FERREIRA, L. L. Sobre a Análise Ergonômica do Trabalho ou AET. Revista Brasileira de Saúde Ocupacional. São Paulo, v. 40, n. 131, p. 8-11, 2015.

GIL, A. C. Métodos e Técnicas de Pesquisa Social. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

GIORDANI, R. **Sorvete: alimento e prazer.** Porto Alegre: Imagens da Terra Editora, 2006.

GUÉRIN, F. et al. **Compreender o trabalho para transformá-lo: a prática da ergonomia**. São Paulo: Edgar Blücher, 2001.

IIDA, I. **Ergonomia: projeto e produção**. 2. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2005.

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

LACERDA, S.P. Análise ergonômica do trabalho no setor de montagem de bombas em uma metalúrgica. 2018. Disponível em: < http://repositorio.unis.edu.br/bitstream/prefix/352/1/Paloma%20Silva%20Lacerda-TCC-- .pdf> Acesso em: 20, junho. 2019.

PINHEIRO, A. K. S.; FRANÇA, M. B. A. **Ergonomia aplicada à anatomia e à filosofia do trabalhador**. Goiânia: AB, 2006.

RAMOS, M., 2009. **A trajetória do sorvete: o sorvete chega ao Brasil da Europa aos Estados Unidos**. Disponível em: <http://www.invivo.fiocruz.br >. Acesso em: 04 abr 2019.

STAHLHOFER, EDUARDO. Análise Ergonômica em pequenas e Médias Empresas: Estudo de Caso em uma Indústria Moveleira. 2016. 63. (Trabalho de Conclusão de Curso, Engenharia Mecânica) – UTFPR, 2016. Disponível em: Acesso em: 15 agosto. 2019.

WISNER, A. Por Dentro do Trabalho. São Paulo: Oboré/ FTD,1987.