

## ANÁLISE ERGONÔMICA DO POSTO DE TRABALHO: SETOR DE PRODUÇÃO DE CACHAÇA

ERGONOMIC ANALYSIS OF THE JOB: SECTOR OF CACHAÇA PRODUCTION

ANÁLISIS ERGONÓMICO DEL PUESTO DE TRABAJO: SECTOR DE PRODUCCIÓN DE CACHAÇA

Riviany Araújo Viana<sup>1</sup>

**RESUMO:** Este artigo tem como objetivo realizar uma análise ergonômica do trabalho, no setor de indústria alimentícia, mais especificamente o de fabricação de cachaça na empresa Cachaçaria Matuta LTDA no município de Areia, na Paraíba (PB), com o intuito de avaliar as posturas adotadas pelos funcionários no exercício de seu trabalho e propor soluções baseadas nos resultados dessa análise, à vista que, o setor brasileiro de alimentos e bebidas tem grande importância econômica para o Brasil sendo, dentre as indústrias nacionais de transformação, a maior. Entretanto, em grande parte não se observa pelo trabalhador, a empresa e a sociedade em geral um cuidado com este ambiente e com a forma de execução das diferentes funções do trabalho para proporcionar aos indivíduos um local seguro e saudável. Acerca disso, o objeto de estudo na empresa será o posto que se encontra no setor final da produção, o de engarrafamento, dotado de atividades repetitivas e elevada carga física. Para atingir este objetivo, utilizou-se a pesquisa bibliográfica para entender os conceitos sobre ergonomia e através do método *Rapid Upper Limb Assessment* (RULA) foi realizada uma análise ergonômica para a análise de postura no ambiente de trabalho do setor de engarrafamento da empresa. A partir da síntese dos dados levantados foi possível identificar elementos para caracterizar as condições de trabalho, para os quais foram definidas algumas recomendações de melhorias e prevenções que envolvem capacitação, conscientização, uso de ferramentas adequadas e modernização de processos e procedimentos que garantam melhoria na qualidade de trabalho e produtividade destes trabalhadores.

494

**Palavras-chave:** Ergonomia. Análise ergonômica. Ambiente de trabalho.

**ABSTRACT:** This article aims to carry out an ergonomic analysis of work in the food industry sector, more specifically the production of cachaça in the company Cachaçaria Matuta LTDA in the municipality of Areia, in Paraíba (PB), in order to evaluate the postures adopted by the employees in the exercise of their work and propose solutions based on the results of this analysis, given that the Brazilian food and beverage sector has great economic importance for Brazil, being, among the national transformation industries, the largest. However, for the most part, the worker, the company and society in general do not care about this environment and the way in which the different work functions are performed to provide individuals with a safe and healthy place. In this regard, the object of study in the company will be the post that is in the final sector of production, the bottling, endowed with repetitive activities and high physical

<sup>1</sup> Graduação em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Campina Grande – UFCG. E-mail: rivianyaraujov@gmail.com.

load. To achieve this objective, a bibliographic research was used to understand the concepts of ergonomics and through the Rapid Upper Limb Assessment (RULA) method, an ergonomic analysis was carried out to analyze posture in the work environment of the company's bottling sector. From the synthesis of the data collected, it was possible to identify elements to characterize the working conditions, for which some recommendations for improvements and preventions were defined, involving training, awareness, use of adequate tools and modernization of processes and procedures that guarantee improvement in quality. of work and productivity of these workers.

**Keywords:** Ergonomics. Ergonomic analysis. Work environment.

**RESUMEN:** Este artículo tiene como objetivo realizar un análisis ergonómico del trabajo en el sector de la industria alimentaria, más específicamente la producción de cachaça en la empresa Cachaçaria Matuta LTDA en el municipio de Areia, en Paraíba (PB), con el fin de evaluar las posturas adoptadas por los empleados en el ejercicio de su trabajo y proponer soluciones con base en los resultados de este análisis, dado que el sector brasileño de alimentos y bebidas tiene gran importancia económica para Brasil, siendo, entre las industrias de transformación nacionales, la más grande. Sin embargo, en su mayoría, el trabajador, la empresa y la sociedad en general no se preocupan por este entorno y la forma en que se realizan las diferentes funciones laborales para brindar a las personas un lugar seguro y saludable. En este sentido, el objeto de estudio en la empresa será el puesto que se encuentra en el sector final de la producción, el del embotellado, dotado de actividades repetitivas y de alta carga física. Para lograr este objetivo se utilizó una investigación bibliográfica para comprender los conceptos de ergonomía y a través del método Rapid Upper Limb Assessment (RULA) se realizó un análisis ergonómico para analizar la postura en el ambiente de trabajo del sector embotellador de la empresa. A partir de la síntesis de los datos recolectados, fue posible identificar elementos para caracterizar las condiciones de trabajo, para lo cual se definieron algunas recomendaciones de mejora y prevención, involucrando capacitación, concientización, uso de herramientas adecuadas y modernización de procesos y procedimientos que garanticen la mejora en calidad del trabajo y la productividad de estos trabajadores.

**Palabras clave:** Ergonomía. Análisis ergonómico. Ambiente de trabajo.

## 1 INTRODUÇÃO

O homem na era pós-moderna desenvolve várias atividades concomitantes, principalmente no ambiente de trabalho, onde passa consideravelmente uma grande parte da sua vida e passa por inúmeras circunstâncias, que exige posturas e métodos de aplicação repetitivos e que se encaminham a perdurar por toda a jornada de trabalho. Para que isso ocorra de forma segura e em condições de trabalho adequadas, a ergonomia destaca-se cada vez mais nas melhorias e adequações do trabalho ao homem.

É de suma importância o planejamento ergonômico para a segurança do local de trabalho e dos procedimentos que são executados na realização das atividades com o intuito de reduzir e/ou evitar os acidentes de trabalho e doenças ocupacionais, buscando sempre promover a saúde

e resguardar a integridade do trabalhador em seu ambiente de trabalho. O trabalho sob condições desfavoráveis além de ser prejudicial à saúde do trabalhador, pode comprometer seu rendimento e por consequência sua produtividade, diminuindo muitas vezes, a competitividade da organização (MACHADO JS, et al., 2019).

Em uma indústria de bebidas, o processo básico de produção envolve a fabricação, o engarrafamento e por fim a distribuição dos produtos, no qual as atividades apresentam elevada carga física e alto índice de repetitividade (SILVA FJ, 2012). Este setor reveste-se de considerável importância para a economia nacional, em virtude não apenas do valor da produção, como também em função do elevado dinamismo que tem apresentado recentemente (CERVIERI JO, et al., 2014).

Na zona rural da cidade de Areia na Paraíba, encontra-se um dos maiores produtores de cachaça do Brasil, responsável pela produção da Matuta e tem se destacado no estado e no país pela qualidade e variedade do produto. O que tem gerado um aumento bastante significativo da produção de todo esse setor (FIEP, 2020). Por ser um ramo que está em plena expansão para atender a demanda do mercado a saúde do trabalhador nem sempre é tratado como prioridade. Os trabalhadores estão expostos às condições repetitivas durante todo turno, o que influencia nos danos à saúde do trabalhador.

Essa esfera produtiva se encontra, comumente, com problemas no dimensionamento dos postos de trabalho, concentração de tensões em músculos específicos e tendões e condições insalubres. Para mensurar essas condições, foi escolhida uma análise ergonômica do trabalho (AET) observando os aspectos qualitativos (carga horária e postura) e quantitativos (nível de ruído, luminosidade, umidade do ar e temperatura) do posto de trabalho, baseados nos parâmetros da Norma Regulamentadora NR-17, que trata especificamente da Ergonomia (GUEDIN GR; VERGARA LG, 2015). Sendo, pois, dever do empregador realizar a análise ergonômica do trabalho, devendo abordar, no mínimo, as condições de trabalho, conforme especifica a norma regulamentadora nº 17.

Embora a Ergonomia seja exigida por normas regulamentadoras, como a NR17, ainda assim há oportunidades no sentido de buscar mais contribuições para Saúde e Segurança dos Trabalhadores, e com isso identificar caminhos mais adequados para Análise Ergonômica do Trabalho, bem como a sua aplicação (SULZBACH G, 2018). Nessa perspectiva, este trabalho tem como objetivo a realização de estudos e caracterização das condições do posto de trabalho do

funcionário da empresa Cachaçaria Matuta LTDA, no município de Areia – PB, que tem a função de formar lotes de caixas do produto acabado no setor do engarrafamento.

A partir do método observacional do posto de trabalho, este estudo empregou a metodologia de Avaliação Rápida do Membro Superior, do inglês, *Rapid Upper Limb Assessment* (RULA), para a avaliação das posturas adotadas no setor de engarrafamento da empresa apontada, a fim de propor soluções baseadas nos resultados dessa avaliação de forma específica e objetiva e no conteúdo teórico pesquisado na literatura sobre ergonomia.

O empreendimento conta com dois setores principais, o de produção de cachaça, que só funciona durante o período de safra da cana-de-açúcar que nessa região vai de agosto até janeiro, e o setor do engarrafamento, que funciona durante todo o ano, o setor do engarrafamento foi escolhido, e em especial uma atividade manual de palatizar o produto já engarrafado e pronto para ser vendido.

A maioria das organizações tem cada vez mais dado importância à ergonomia em suas instituições. Dessa forma, o presente trabalho justifica-se através da oportunidade de fomentar discussões sobre o modo operatório, do ambiente, estilo de vida e a saúde no contexto do trabalho, conscientizando para dar cada vez mais atenção à saúde ergonômica trabalhista, além da pesquisa contribuir com mais análises em áreas específicas do trabalho, como o da indústria de bebidas e o setor de engarrafamento, o que não limita as reflexões sobre o tema.

## 2. REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 Ergonomia

Acerca dos locais de trabalho, é de fundamental importância entender como estes podem afetar a saúde do trabalhador, em relação ao seu desempenho, a fadiga, os desgastes e os danos físicos. São considerações a serem analisadas sobre a perspectiva ergonômica do posto de trabalho.

O conceito da palavra ergonomia vem do grego *ergon* (trabalho) e *nomos* (normas, regras, leis). Dessa forma, entende-se por ergonomia o estudo científico das relações entre o homem e o seu ambiente de trabalho (CRUZ JW, 2008). Segundo Luiz VO (2018), a partir dos princípios da ergonomia, estudiosos se dedicaram ao desenvolvimento de ferramentas que minimizassem o esforço do trabalhador, o que contribuiu na efetivação da Revolução Industrial.

De acordo com Leite CM e Melo NM (2011), a ergonomia se preocupa com as condições gerais de trabalho, tais como, a iluminação, os ruídos e a temperatura, que geralmente são

conhecidas como agentes causadores de males na área de saúde física e mental, mas que o estudo procura traçar os caminhos para a correção. O seu objetivo é aumentar a eficiência humana, através de dados que permitam que se tomem decisões lógicas. A ergonomia também é denominada “Engenharia dos Fatores Humanos”, que busca a elaboração de projetos com a finalidade de diminuir ao máximo o esforço do funcionário no manuseio de seus instrumentos de trabalho como máquinas, equipamentos, ferramentas, mobiliário dentre outros (ABERGO, 2009).

Segundo Iida I (2005), o sistema homem-máquina-ambiente é um sistema no qual as funções de um operador humano (ou um grupo de operadores) e uma máquina são integrados. Este termo pode também ser usado para enfatizar a vista de tal sistema como uma única entidade que interage com o ambiente externo. Nessa perspectiva, nas situações cotidianas, a ergonomia evidencia o homem, visando adaptar as condições do sistema integrado homem-máquina-ambiente, analisando questões como: desconforto, segurança, falta de iluminação adequada, alto nível de ruídos, temperatura extremas e aspectos posturais inadequados às suas capacidades e limitações físicas e psicológicas, de modo que sejam eliminadas possibilidades de risco à saúde do trabalhador (GUEDIN GR; VERGARA LG, 2015).

Acerca do estudo da prática de atividades pelo homem, e, por conseguinte, a complexidade das tarefas que precisam ser efetuadas no ramo da indústria de bebidas e tendo em vista que a ergonomia desde sempre prima por procurar formas de adaptar o trabalho ao homem, e, assim garantir-lhe melhor satisfação na execução das tarefas que compõem suas funções em seu cotidiano de trabalho, nota-se a relevância dessa temática.

## 2.2 RISCOS BIOMECÂNICOS

A análise das questões posturais e corporais no trabalho, a aplicação de forças, bem como as suas conseqüências fazem parte da biomecânica ocupacional, que definida como o estudo da interação física do trabalhador com suas ferramentas, máquinas e materiais, a fim de aumentar a sua performance enquanto minimiza os riscos de distúrbios músculo-esquelético (IIDA I, 2005; CHAFFIN DB; ANDERSON GB; MARTIN BJ, 2001).

Souza CT (2021) aponta que, uma boa postura é definida como a posição do corpo que envolve o mínimo de sobrecarga das estruturas, com o menor gasto energético para o máximo de eficiência do corpo. Iida I (2005) discorre que, a postura é o estudo do posicionamento relativo de

partes do corpo, como cabeça, tronco e membros, no espaço, onde uma postura adequada é muito importante para a execução das atividades sem desconforto e estresse.

Segundo Falcão FS (2007), numa relação entre as características do corpo humano e seus correspondentes em dispositivos técnicos, feita por Montmollin M (1990, p. 96), é possível identificar os aspectos biomecânicos do corpo humano relacionados à dimensão e configuração dos dispositivos técnicos – tal como o posto de trabalho (**Quadro 1**).

**Quadro 1** - Características do ‘componente humano’ x características dos ‘dispositivos técnicos’

Características do ‘componente humano’	Características correspondentes aos ‘dispositivos técnicos’
Características antropométricas e biomecânicas: - dimensões dos segmentos corporais; - movimentos; - esforço muscular	Dimensões dos dispositivos (assentos, mesas, escadas, cabinas, ‘posto de trabalho’, etc.). Configuração dos instrumentos manuais (forma dos cabos, etc.)

**Fonte:** Montmollin M (1990) apud Falcão FS (2007).

Dessa forma, é possível encontrar as variáveis físicas do homem e da máquina envolvidas no estudo de intervenção ergonômica em postos de trabalho (FALCÃO FS, 2007). Em complemento, Rio RP e Pires L (2001) destacaram que, cada componente do posto de trabalho deve ter sua própria adequação ergonômica, onde deve adaptar-se às características anatômicas e fisiológicas dos seres humanos, principalmente no que se refere aos sistemas musculoesqueléticos e ópticos. Analisa-se no Quadro 2 as posturas mais comuns com os maiores riscos, ou seja, a probabilidade de dores nas regiões citadas, apontados por Iida I (2005).

**Quadro 2** - Postura e riscos de dores

Postura inadequada	Riscos de dores
Em pé	Pés e pernas (varizes)
Sentado sem encosto	Músculo extensores do dorso
Assento muito alto	Parte inferior das pernas, joelhos e pés
Assento muito baixo	Dorso e pescoço
Braços esticados	Ombros e braços
Pegas inadequadas em ferramentas	Antebraço
Punhos em posições não-neutras	Punhos
Rotações do corpo	Coluna vertebral
Ângulo inadequado assento/encosto	Músculos dorsais
Superfícies de trabalho muito baixas ou muito altas	Coluna vertebral, cintura escapular

**Fonte:** Iida I (2005).

A postura frequentemente é determinada pela tarefa e pelo posto de trabalho, e quando inadequada e prolongada produz tensões mecânicas nos músculos, ligamentos e articulações que resultam em dores no pescoço, costas, ombros e punhos (DUL J; WEERDMEESTER B, 2004).

Lida I (2005) afirma que trabalhando ou repousando, o corpo assume três posturas básicas: as posições deitada, sentada e de pé.

No setor de distribuição de bebidas, muitas tarefas requisitam que o trabalhador empregue força para levantar cargas pesadas por tempos longos e repetidas vezes. Assim sendo, os trabalhadores estão vulneráveis a diversos riscos quando fazem o manuseio destas cargas, mesmo que não estejam cientes no ato da execução das tarefas (GUEDIN GR; VERGARA LG, 2015).

### 2.3 Método para avaliação postural

Anexados à ciência da Ergonomia e a Norma Regulamentadora NR-17 estão diversas metodologias e ferramentas utilizadas como forma de facilitar a identificação de casos em tarefas executadas por trabalhadores, que estejam prejudicando sua saúde ou barrando este trabalhador de oferecer um melhor desempenho para a empresa que presta serviço e estes métodos possibilitaram grandes ganhos para a concepção de melhores condições de trabalho. Em muitos casos, a observação do trabalho favorece a identificação e solução de problemas que tendem a afetar a saúde do trabalhador. Estas técnicas podem ser posturais organizacionais ou ambientais (NÖRNBERG LS, 2018).

Decidir qual instrumento de avaliação ergonômica empregar depende do contexto e objetivos da avaliação realizada. Ferramentas tradicionais e autônomas como o RULA podem ser empregadas quando existem necessidades específicas a serem tratadas ou se há dúvida de movimento repetitivo nos membros superiores (DUFFY VG, 2008; PAIM C, 2017).

#### 2.3.1 Método RULA

O método *Rapid Upper Limb Assessment* (RULA) foi desenvolvido na Universidade de Nottingham em 1993 por Corlett e McAtammey e significa uma Análise Rápida dos Membros Superiores, sendo um método simples de levantamento de informações com fins na investigação ergonômica nos postos de trabalho que possuam potencial causador de desordens musculoesqueléticas (NÖRNBERG LS, 2018).

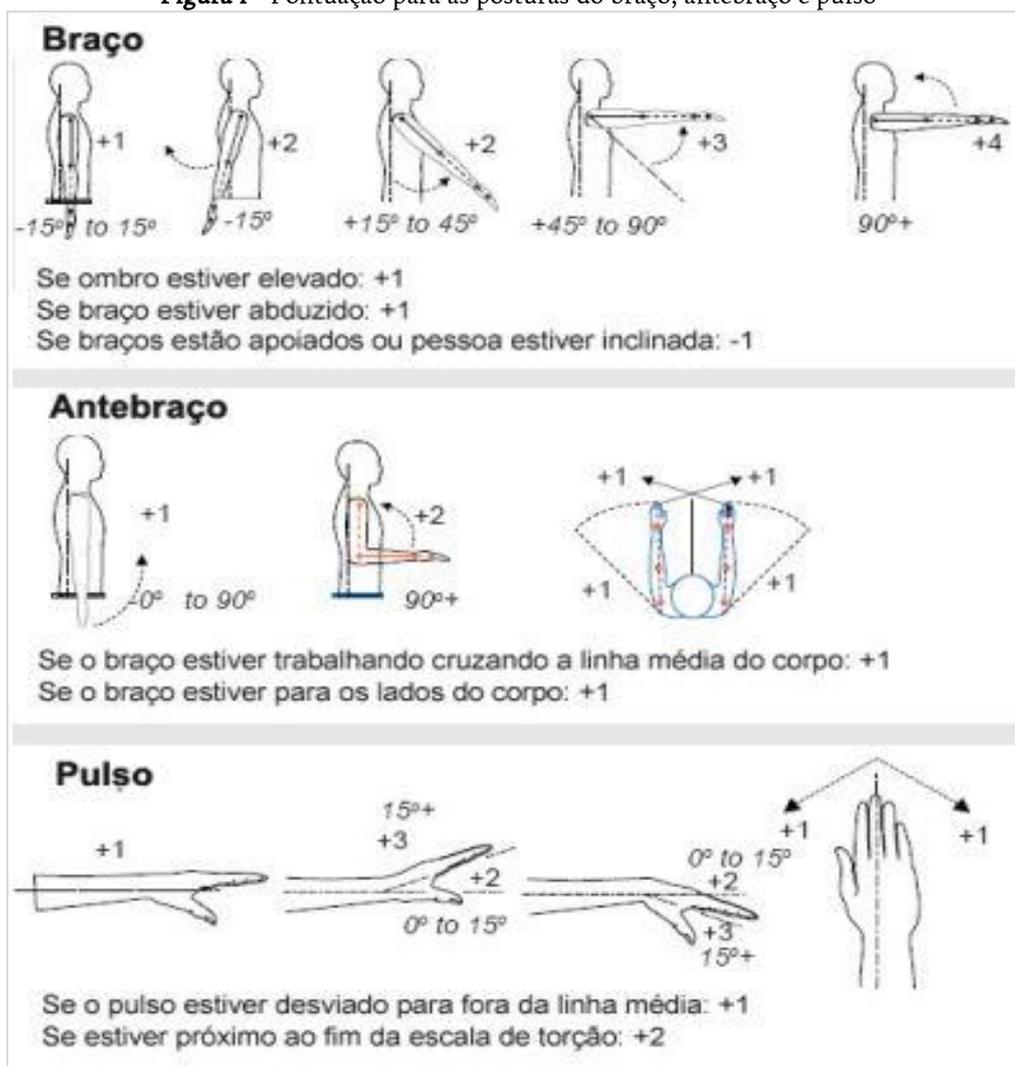
O desenvolvimento do método RULA avalia a questão da postura e movimentos na execução das atividades. Dessa forma, a ferramenta possibilita investigar a exposição dos trabalhadores aos fatores de risco relacionados a situações onde aja uma sobrecarga ou esforço repetitivo dos membros superiores (PINHEIRO DF; MARTINS HS, 2020). No caso do

presente estudo, algo que está relacionado com a natureza das atividades desenvolvidas no setor de engarrafamento da indústria de bebidas.

Nörnberg LS (2018) destaca o que não é compreendido pelo método, que são: o tempo contínuo das operações; características individuais (idade, experiência, estatura, resistência física e história clínica); fatores ambientais no posto de trabalho e fatores psicossociais.

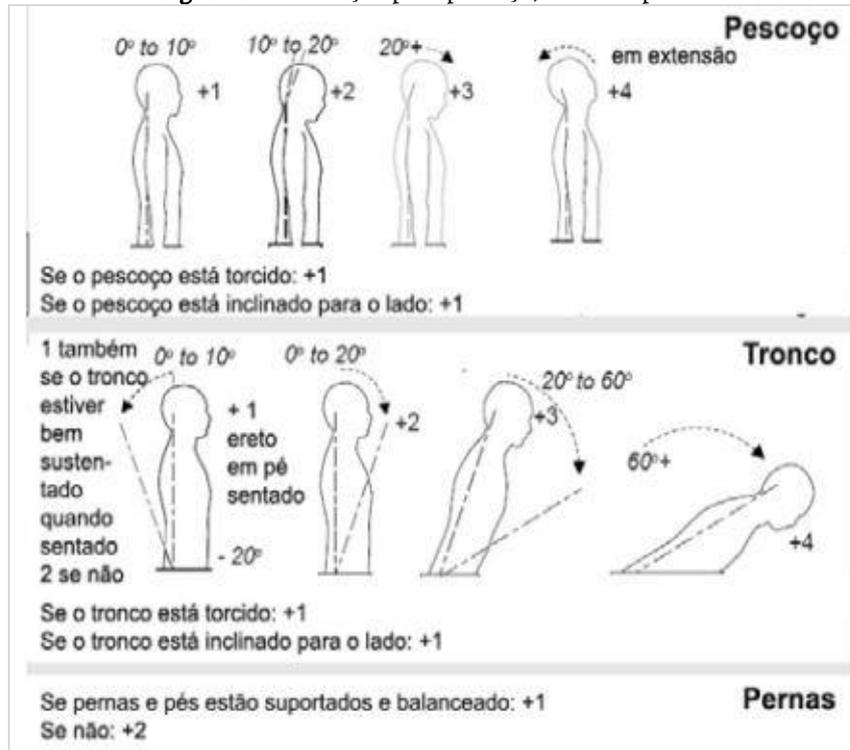
De acordo com Falcão FS (2007), o método RULA foi desenvolvido de maneira a não precisar de equipamentos para o desenvolvimento das análises, utiliza-se apenas prancheta e caneta. Neste método os segmentos corpóreos são divididos em dois grupos: A) braço, antebraço e punho (**Figura 1**); e B) pescoço, tronco e pernas (**Figura 2**). A postura de cada um destes segmentos recebe uma pontuação, que vão de 1 a 7, quanto maior a pontuação recebida, maior a indicação de uma postura prejudicial.

**Figura 1** - Pontuação para as posturas do braço, antebraço e pulso



Fonte: Falcão FS (2007).

**Figura 2 - Pontuação para pescoço, tronco e pernas**



Fonte: Falcão FS (2007).

Tendo a pontuação de cada postura, é possível encontrar o valor geral de cada grupo (A) 502 braço, antebraço e punho e (B) pescoço, tronco e pernas através das Tabelas 1 e 2.

**Tabela 1 - Pontuação para as posturas do braço, antebraço e pulso**

Braço	Antebraço	Escore da postura do pulso (1-4)							
		1		2		3		4	
		Torção pulso 1	Torção pulso 2	Torção pulso 1	Torção pulso 2	Torção pulso 1	Torção pulso 2	Torção pulso 1	Torção pulso 2
1	1	1	2	2	2	2	3	3	3
	2	2	2	2	2	3	3	3	3
	3	2	3	3	3	3	3	4	4
2	1	2	3	3	3	3	4	4	4
	2	3	3	3	3	3	4	4	4
	3	3	4	4	4	4	4	5	5
3	1	3	3	4	4	4	4	5	5
	2	3	4	4	4	4	4	5	5
	3	4	4	4	4	4	5	5	5
4	1	4	4	4	4	4	5	5	5
	2	4	4	4	4	4	5	5	5
	3	4	4	5	5	5	5	6	6
5	1	5	5	5	5	5	6	6	7
	2	5	6	6	6	6	7	7	7
	3	6	6	7	7	7	7	7	8
6	1	7	7	7	7	7	8	8	9
	2	8	8	8	8	8	9	9	9
	3	9	9	9	9	9	9	9	9

Fonte: Adaptado do Método RULA de Araújo BM, et al. (2020).

**Tabela 2 - Pontuação para pescoço, tronco e pernas**

Escore da postura do Tronco (1-6)												
Pescoço	1 Pernas		2 Pernas		3 Pernas		4 Pernas		5 Pernas		6 Pernas	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	3	2	3	3	4	5	5	6	6	7	7
2	2	3	2	3	4	5	5	5	6	7	7	7
3	3	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	7
4	5	5	5	6	6	7	7	7	7	7	8	8
5	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8	8
6	8	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9

Fonte: Adaptado do Método RULA de Araújo BM, et al. (2020).

Obtidas as pontuações de cada grupo (A e B), o escore é acrescido a mais outros dois parâmetros: contração muscular e força/carga. O nível destes outros parâmetros é estabelecido por meio das **Tabelas 3 e 4**, apresentadas a seguir.

**Tabela 3 - Contração Muscular**

Escore	Contração Muscular
+ 1	Postura estática (superior a 1 min.)
+ 1	Postura repetitiva (superior a 4 vezes/min.)
o	Postura dinâmica e não repetitiva

Fonte: Adaptado do Método RULA de Araújo BM, et al. (2020).

**Tabela 4 - Força e Carga**

Carga	Menos que 2 Kg (intermitente)	2 a 10 Kg (intermitente)	2 a 10 Kg (estática ou repetida)	Mais que 10 Kg ou repetida ou de
Somar	+ 0	+ 1	+ 2	+ 3

Fonte: Adaptado do Método RULA de Araújo BM, et al. (2020).

Com base nas posturas avaliadas pelas tabelas descritas, chega-se na pontuação geral (de 1 a 7), assim, sendo possível verificar qual o nível de riscos de ação para a situação. Os resultados são divididos em 4 níveis, interpretados de acordo com o Quadro 3.

**Quadro 3 - Níveis de ação**

<b>NÍVEL 1</b>	Pontuação de 1 – 2	Postura aceitável se não for repetida ou mantida durante longos períodos
<b>NÍVEL 2</b>	Pontuação de 3 – 4	Investigar; possibilidade de requerer mudanças; é conveniente introduzir alterações
<b>NÍVEL 3</b>	Pontuação de 5 – 6	Investigar; realizar mudanças rapidamente
<b>NÍVEL 4</b>	Pontuação de 7 +	Mudanças imediatas

Fonte: Adaptado do Tomé JL (2017).

Como explica Araújo BM, et al. (2020), o nível de ação tende a ser mais urgente conforme a pontuação aumenta na análise, e modificações no ambiente de trabalho vão sendo necessárias. Caso contrário, o trabalhador estará sujeito a distúrbios musculoesqueléticos

significativos. Motta FV (2009) também traz que, a grande vantagem deste método é fornecer uma classificação do posto de trabalho quanto à prioridade de intervenção.

### 3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

#### 3.1 Objeto de Estudo

O estudo foi realizado em uma empresa de bebidas, a Cachaçaria Matuta LTDA, localizada na cidade de Areia na Paraíba. Através da observação no local de trabalho, foi tido como objeto de estudo a área específica de formar lotes de caixas do produto acabado no setor do engarrafamento.

Por se tratar de um local na qual tem um grande fluxo de pessoas durante o funcionamento, o sistema homem-máquina-ambiente e as posturas desenvolvidas nessa tarefa, foram os critérios para seleção desse setor para uma investigação ergonômica. A necessidade em verificar se os processos são adequados e eficientes para atender o contexto do trabalho e de sua operação em relação à saúde ergonômica do trabalhador, caracterizou a relevância para entender o problema de pesquisa apontado, além de chegar a proposições de melhorias, onde, caso seja implementada pela organização irá apresentar melhora significativa na qualidade de trabalho.

#### 3.2 Procedimentos de Coleta de Dados

Inicialmente foi apresentada uma revisão bibliográfica sobre a temática de ergonomia trabalhista e o método de avaliação postural de forma objetiva, para a melhor compreensão e avaliação da temática abordada, com o intuito de complementação dos conhecimentos para a elaboração desse artigo.

Em seguida, para o estudo de caso, foi entrado em contato com a empresa para a coleta de dados, contatada via telefone, no qual foram explicadas as intenções da pesquisa (principal tema abordado, intenções, benefícios, área de estudo da empresa, método, visitas, data), sendo aprovado pelo gestor responsável. A partir disso, foram realizadas duas observações *in loco* a empresa, entre os meses de maio e junho de 2022, onde foi feita uma análise do posto de trabalho, entendendo em específico, o modo operatório do funcionário que tem a função de formar lotes de caixas do produto acabado no setor do engarrafamento, com registro de fotos desse setor na empresa Cachaçaria Matuta LTDA para fins de estudo.

O estudo de caso, de acordo com Gil AC (2010), tem o propósito de descrever a situação do contexto em que está sendo realizada determinada investigação. Nesse caso, quais as

atividades desenvolvidas podem ocasionar doenças ocupacionais e riscos aos colaboradores no setor de engarrafamento.

Após análises preliminares, foram utilizadas as seguintes técnicas para a coleta e análise dos dados: Observação Passiva ou Aberta: observando o objeto sem se envolver, com o auxílio de 2 *checklists* de análise ergonômica desenvolvidos por Hudson (s.d). Um *checklist* para a avaliação simplificada das condições biomecânicas de um posto de trabalho (Anexo A) e o segundo para a avaliação ergonômica da linha de produção (Anexo B). Esses *checklists* foram encaminhados ao gestor responsável da empresa, que preencheu em análise do setor de engarrafamentos e entregou ao pesquisador para obter os resultados do estudo.

### 3.3 Procedimentos de Análise de Dados

Para realizar a análise dos dados, a partir do método observacional da ferramenta RULA, da análise do trabalho e do resultado dos *checklists* aplicados, foi realizado o somatório das respostas de cada questão do setor de engarrafamento. Em seguida, foi feita a análise de condições ergonômicas de acordo com os critérios de interpretação da ferramenta.

## 4. RESULTADOS

### 4.1 Caracterização da empresa Cachaçaria Matuta LTDA

A Cachaçaria Matuta LTDA está localizada na Fazenda Engenho Vaca Brava, SN, no bairro Zona Rural, na cidade Areia-PB, CEP 58.397-000. A produção de cachaça pela empresa é feita a mais de 15 anos e distribui os seus produtos para todo o Brasil, tendo como objetivo produzir bebida de qualidade acessível a todos. A sua produção vem crescendo constantemente ao longo de sua existência, Nascimento S (2021) aponta que, no ano de 2021 em sua última safra produziu mais de dois milhões de litros. Esse ano de 2022, a empresa estima produzir, vender e engarrafar 3,8 milhões de litros. Esse total engarrafado é dividido em cinco embalagens diferentes, podendo ser a cachaça cristal ou umburana.

### 4.2 Análise da tarefa do setor de engarrafamento

Na empresa em estudo, o processo do engarrafamento inicia-se com a entrada de insumos vindos do almoxarifado de acordo com a ordem de produção do dia. As garrafas são inseridas na esteira de entrada e todo o processo segue de forma bem automatizada. Há máquinas de tampar, encher, rotular que são posicionadas em linha e dentro da esteira transportadora, onde as

garrafas passam por todas as etapas até chegar a sua fase final pronta para serem encaixadas. A atividade de encaixar as garrafas e depois paletizar, formando um lote é toda realizada de forma manual. As figuras a seguir, mostram partes das áreas do setor de engarramento da empresa. A Figura 3 mostra a esteira de produção.

**Figura 3** - Esteira de produção



Fonte: Acervo pessoal da empresa (2022).

Na **Figura 4** observa-se um exemplo do maquinário de engarramento da empresa e na Figura 5 se tem uma visão ampla do galpão do engarramento.

**Figura 4** - Maquinário de Engarramento



Fonte: Acervo pessoal da empresa (2022).

**Figura 5 -** Visão ampla do galpão do engarrafamento



Fonte: Acervo pessoal da empresa (2022).

#### 4.3 Método RULA no setor de engarrafamento

O método RULA foi escolhido por permitir fazer uma avaliação inicial rápida baseando-se na observação direta das posturas adotadas das extremidades superiores: pescoço, tronco e pernas e inferiores: braços, antebraços e punhos, durante a execução de uma tarefa.

507

Para avaliação com o método RULA foi analisado o local de trabalho e posturas adotadas na operação, como ilustrado na Figura 6, no qual observa-se uma das posturas adotadas pelo funcionário durante a realização da função de organizar os lotes de caixas no setor do engarrafamento da empresa.

**Figura 6 -** Ergonomia do operário no setor de engarrafamento



Fonte: Acervo pessoal da empresa (2022).

O resultado preliminar dessa análise permitiu classificar a atividade em um sistema de escores. Sendo assim, chegou-se a seguinte conclusão:

- Posto: Posição organizar os lotes de caixas;
- Posição Postural: Em pé com postura inadequada;
- Pontuação (lado direito / lado esquerdo): 4 / 4;
- Pontuação Final: 4;
- Resultado: Investigar e promover mudanças.

## 5. DISCUSSÕES

### 5.1 Checklists aplicados e resultados

Foram aplicados 2 *checklists* de análise ergonômica para o Método RULA:

- 1) Para a avaliação simplificada das condições biomecânicas de um posto de trabalho;
- 2) Para a avaliação ergonômica da linha de produção.

No primeiro questionário aplicado, o resultado obtido foi 7 pontos, demonstrando assim uma condição biomecânica ruim.

No segundo questionário, o resultado obtido foi de 6 pontos, demonstrando assim condições ergonômicas razoáveis.

### 5.2 Aplicação da AET (método RULA)

O método RULA avalia as pontuações de 1 a 7, subdivididos em quatro níveis de ação. A **Figura 7** apresenta o resultado para as condições da atividade.

**Figura 7 - Resultado para as condições da atividade no método RULA**

The screenshot shows the 'MÉTODO RULA' software interface. At the top, there are radio buttons for selecting body parts for evaluation: Braço, Punho, Pescoço, Pernas, Antebraço, Rotação do Punho, Tronco, and Atividade. Below this, the 'RESULTADO' section displays 'PONTUAÇÃO FINAL DO MÉTODO RULA: 7'. To the right of the score are buttons for 'RESULTADO', 'BANCO DE DADOS', 'CONTROLE', and 'INFORMAÇÕES'. Below the score is a table with three columns: 'PONTUAÇÃO', 'NÍVEL DE AÇÃO', and 'INTERVENÇÃO'. The row for a score of 7 is highlighted in yellow.

PONTUAÇÃO	NÍVEL DE AÇÃO	INTERVENÇÃO
1 ou 2	1	Postura aceitável
3 ou 4	2	Deve-se realizar uma observação. Podem ser necessárias mudanças.
5 ou 6	3	Deve-se realizar uma investigação. Devem ser introduzidas mudanças.
7	4	Devem ser introduzidas mudanças imediatamente.

Fonte: Dados da pesquisa (2022).

### 5.3 Resultados da AET

Aplicando a ferramenta para esta situação a mesma resultou no nível de ação igual a 4 com pontuação igual a 7, a qual devem ser introduzidas mudanças imediatamente, pois a situação apresentada está prejudicando a saúde do operador.

### 5.4 Avaliação dos resultados e proposições de adequação

Observa-se a partir do entendimento do método RULA, que o posto de trabalho analisado não está nas melhores condições possíveis, principalmente a respeito da postura do trabalhador, sendo necessário realizar ações corretivas imediatamente. A respeito das condições do ambiente, a luminosidade está dentro das normas. O ruído é grande devido à utilização de máquinas, mas, se mantém dentro dos padrões exigidos.

De acordo com AET, foi verificado alguns movimentos que não estão de acordo com as recomendações ideais para a postura durante o trabalho. Sendo assim, é recomendado buscar melhorias que possam minimizar os impactos sobre os trabalhadores desde posto de trabalho. Algumas dessas medidas são:

- Promover a troca de operadores nesta função durante o período de trabalho para evitar que o mesmo operador permaneça durante muito tempo na mesma função;
- Aquisição de uma mesa elevadora de paletes, para evitar que o trabalhador se abaixe com carga (Figura 8 (a) esquerda);
- Investir em equipamentos semiautomáticos de montagem de paletes (Figura 8 (b) direita);
- Desenvolver atividades de ginástica laboral específico para esta função.

**Figura 8 - a)** Mesa elevadora de paletes e **b)** Máquina de montar paletes



**Fonte:** Adaptado de Direct Industry (2022).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pode-se dizer que a execução do trabalho foi satisfatória e resultou no alcance dos objetivos explicitados neste artigo, pois a partir do levantamento e análise de dados, foi feita uma análise da situação atual da empresa para que fosse possível chegar a proposições de melhorias no posto de trabalho do setor de engarrafamento da Cachaça Matuta LTDA, onde, caso seja implementada pela organização irá apresentar melhora significativa na qualidade de trabalho.

Com o estudo, o empregador demonstrou bastante interesse em promover o melhor ambiente de trabalho para seus funcionários. A melhoria desse ambiente trará mais saúde aos trabalhadores evitando assim futuros custos com saúde dos mesmos e possibilitará um aumento significativo de produtividade. O ambiente de trabalho está dentro das exigências legais, mas pode ser melhorado com a implantação das recomendações expostas nesse trabalho.

## REFERÊNCIAS

- ABERGO, Associação Brasileira de Ergonomia. **Ação ergonômica**. 2009.
- ARAÚJO, BM, et al. Aplicação de Análise Ergonômica de Trabalho em Empresa Metalúrgica. **ConBRepro, Congresso Brasileiro de Engenharia de Produção**, 2020.
- BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **NR 17 – Norma Regulamentadora 17. Ergonomia**. 2018.
- CERVIERI JO, et al. O setor de bebidas no Brasil. **BNDES Setorial**. Rio de Janeiro, 2014.
- CHAFFIN, DB; ANDERSON, GB; MARTIN, BJ. **Biomecânica ocupacional**. Ergo, 2001.
- CRUZ, WP. **Análise ergonômica do trabalho em call center**. 2008. 61 f. Monografia (Especialização) - Curso de Ergonomia, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2008.
- DIRECT INDUSTRY. **Mesa elevatória tipo tesoura**. 2022. Disponível em: <https://www.directindustry.com/pt/prod/southworth/product-12638-723137.html>. Acesso em: 15 jun. 2022.
- DUFFY, VG. **Handbook of digital human modeling: research for applied ergonomics and human factors engineering**. CRC press, 2008.
- DUL, J; WEERDMEEESTER, B. **Ergonomia Prática**. 2.ed. Tradução Itiro Iida. São Paulo: Ed. Edgard Blücher, 2004. Tradução de Ergonomics for beginners.
- FALCÃO, FS. **Métodos de avaliação biomecânica aplicados a postos de trabalho no pólo industrial de Manaus (AM): uma contribuição para o design ergonômico**. 214 f. Dissertação

(Mestrado) - Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação, Bauru, SP. 2007.

FIEP, Federação das Indústrias do Estado da Paraíba. **Produção de cachaça na Paraíba ganha destaque entre os estados do Brasil**. Em Areia encontra-se um dos maiores produtores de cachaça do Brasil. 2020.

GIL, AC. **Como elaborar um projeto de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

GUEDIN, GR; VERGARA, LG. Avaliação de riscos ocupacionais no setor de logística de uma distribuidora de bebidas: uma abordagem macroergonômica. **Anais do Encontro Nacional de Engenharia de Produção**, v. 30, 2015.

HUDSON. **Análise ergonômica do trabalho**. Checklists. [s.d]. Disponível em: [https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4277030/mod\\_folder/content/o/Ch%20List%20Hudson.doc?forcedownload=1](https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4277030/mod_folder/content/o/Ch%20List%20Hudson.doc?forcedownload=1). Acesso em: 15 jun. 2022.

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

LEITE, CM; MELO, NM. Análise ergonômica em um setor de telemarketing de uma empresa de médio porte em Aracaju: dificuldades e propostas de melhorias. **Revista Eletrônica Administração e Ciências Contábeis**, n. 5, 2011.

LUIZ, VO. **Avaliação ergonômica das condições de trabalho na coleta de resíduos urbanos de Florianópolis - SC**. 2018. 100 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2018.

511

MACHADO, JS, et al. Análise ergonômica do trabalho (AET) no setor de armazenagem em um Centro de Distribuição (CD) de bebidas. **Revista de engenharia e tecnologia**, v. 11, n. 3, p. 71-80, 2019.

MOTTA, FV. **Avaliação ergonômica de postos de trabalho no setor de pré impressão de uma indústria gráfica**. 2009. 60 f. Monografia (Especialização) - Curso de Engenharia de Produção, Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2009.

NASCIMENTO, S. **Cachaça Matuta, história que o tempo nunca vai apagar**. 2021. Disponível em: <https://www.mocabonitacachacaria.com.br/post/cachaca-matuta-hist%C3%B3ria-que-o-tempo-nunca-vai-apagar#:~:text=A%20Cacha%C3%A7aria%20Matuta%20est%C3%A1%20situada,exclusivamente%2C%20ao%20neg%C3%B3cio%20da%20fam%C3%ADlia>. Acesso em: 11 jun. 2022.

NÖRNBERG, LS. **Desafios ergonômicos no manuseio de cargas no setor de distribuição de bebidas**. 2018. 82 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia de Produção, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2018.

PAIM, C, et al. Análise Ergonômica: Método RULA e OWAS aplicados em uma instituição de ensino superior. **Revista Espacios**, v. 38, n. 11, 2017.

PINHEIRO, DF; MARTINS, HS. Aplicação da técnica HazOp como ferramenta de gestão de riscos em uma distribuidora de bebidas. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 11, p. e3349119951-e3349119951, 2020.

RIO, RP; PIRES, L. **Fundamentos da prática ergonômica**. São Paulo: LTR, 2001.

SILVA FJ. **Gestão da logística em um centro de armazenagem e distribuição de bebidas**. 2012. 71 f. TCC (Graduação) - Curso de Logística Estratégica e Sistemas de Transportes, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2012.

SOUZA, CT. **Apreciação ergonômica no setor de produção de uma indústria cervejeira**. 2021. 82 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia de Produção, Universidade Federal Fluminense, Petrópolis, 2021.

SULZBACH, G. **Análise ergonômica no setor de manutenção de refrigeradores de uma empresa de distribuição de bebidas**. 2018. 66 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia de Produção, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2018.

TOMÉ. JL. Rula (Rapid Upper Limb Assessment). **Ensine**. 2017. Disponível em: <https://docplayer.com.br/34936122-Rula-rapid-upper-limb-assessment.html>. Acesso em: 09 jun. 2022.