

PRODUÇÃO TÉCNICA E TECNOLÓGICA – PTT**TEMA: Análise ergonômica do trabalho (AET) em linha de inserção manual de produção industrial no segmento eletroeletrônico**

Nome do discente	Raulchelison Tavares Fernandes
Orientador	Prof. Dr. Roberval M. B. de Lima
Data de ingresso: 23/03/2020	Natureza da produção:
Data de conclusão: 10/12/2022	Financiamento, se houver:

1 - Apresentação do Produto ou Serviço, incluindo justificativa, relevância, descrição sumária, nível de desenvolvimento, ineditismo e inovação representada:

A Análise Ergonômica do Trabalho (AET) aplicada em uma linha de inserção manual de produção industrial no segmento eletroeletrônico consiste em um estudo detalhado das condições de trabalho com o objetivo de promover melhorias significativas no ambiente laboral. Esta dissertação, desenvolvida por Raulchelison Tavares Fernandes, oferece um produto inovador e essencial para a indústria moderna, onde a otimização dos postos de trabalho pode resultar em aumentos substanciais de produtividade e bem-estar dos trabalhadores.

A relevância deste estudo é destacada pela necessidade de identificar e prevenir doenças ocupacionais que se desenvolvem devido a movimentos repetitivos, posturas desfavoráveis e mobiliário inadequado. Tais condições não apenas comprometem a saúde dos trabalhadores, mas também resultam em perdas para a organização, incluindo redução de produtividade, aumento de absenteísmo e custos elevados. Conforme indicado na dissertação, "o ambiente de trabalho e mobiliário inadequado também pode levar a redução da produtividade nas empresas, pois se não estiver ajustado aos biótipos pode levar a ocorrência de doenças do trabalho.

A implementação da AET é de suma importância no contexto industrial atual. A dissertação mostra que a ergonomia aplicada ao trabalho busca adaptar postos de trabalho e ferramentas à diversidade morfológica da população. Este enfoque é crucial para minimizar o risco de doenças ocupacionais e melhorar a qualidade de vida dos trabalhadores. A pesquisa revela que "um dos grandes desafios da ergonomia aplicada ao trabalho é conceber ou adaptar postos de trabalho e ferramentas à diversidade morfológica da população.

O estudo realizado envolveu uma análise detalhada dos postos de trabalho na linha de produção, utilizando técnicas de antropometria para avaliar as medidas físicas dos trabalhadores. A partir dessas análises, foram implementadas diversas melhorias ergonômicas, como ajustes no mobiliário e na disposição dos postos de trabalho. Estas alterações foram monitoradas e avaliadas, resultando em melhorias significativas nos indicadores de produtividade, qualidade e absenteísmo. A dissertação documenta que "após a implantação das melhorias, a análise ex-post mostrou que as metas propostas pela empresa de produtividade, qualidade, e absenteísmo foram alcançadas" [3†source] .

O projeto encontra-se em um estágio avançado de desenvolvimento, tendo sido implementado e avaliado em uma linha de produção real. A análise envolveu uma amostragem de 375 funcionários e focou nos movimentos e posturas dos trabalhadores, resultando em uma série de melhorias ergonômicas concretas. Este nível de desenvolvimento demonstra a viabilidade prática e a eficácia das intervenções propostas.

O ineditismo do trabalho de Fernandes reside na aplicação sistemática e científica

da AET em um ambiente industrial específico, o segmento eletroeletrônico. A inovação está na integração detalhada de dados antropométricos e ergonômicos para adaptar postos de trabalho a uma ampla variedade de biótipos, algo que não é comumente realizado com tal nível de precisão e rigor. A dissertação destaca que "a análise acurada dos diversos segmentos é feita segundo as técnicas da antropometria, que é o estudo das medidas físicas do corpo humano, uma abordagem que oferece uma nova perspectiva sobre a ergonomia aplicada.

2- Descrição do desenvolvimento, técnicas e bases teóricas:

A dissertação de Raulchelison Tavares Fernandes, intitulada "ANÁLISE ERGONÔMICA DO TRABALHO (AET) EM LINHA DE INSERÇÃO MANUAL DE PRODUÇÃO INDUSTRIAL NO SEGMENTO ELETROELETRÔNICO", apresenta um estudo detalhado sobre a aplicação da Análise Ergonômica do Trabalho (AET) visando a melhoria das condições laborais e o aumento da produtividade. Este texto dissertativo explora as etapas do desenvolvimento do projeto, as técnicas utilizadas e as bases teóricas que sustentam a pesquisa.

O desenvolvimento da AET descrito na dissertação seguiu uma metodologia estruturada, começando com uma avaliação inicial das condições de trabalho e culminando na implementação de melhorias ergonômicas. O processo iniciou-se com a coleta de dados antropométricos dos trabalhadores para entender a diversidade morfológica presente na linha de produção. Essa etapa é fundamental, pois "a análise acurada dos diversos segmentos é feita segundo as técnicas da antropometria, que é o estudo das medidas físicas do corpo humano".

Após a coleta de dados, foram realizadas análises detalhadas dos movimentos e posturas dos trabalhadores, especialmente dos membros superiores, para identificar os principais fatores de risco ergonômico. Esta análise é crucial para adaptar os postos de trabalho e ferramentas à diversidade dos biótipos, conforme mencionado: "um dos grandes desafios da ergonomia aplicada ao trabalho é conceber ou adaptar postos de trabalho e ferramentas à diversidade morfológica da população".

Utilizada para medir e analisar as dimensões físicas dos trabalhadores, permitindo a adaptação dos postos de trabalho às características específicas de cada indivíduo. Este enfoque é detalhado na dissertação, que afirma: "a análise acurada dos diversos segmentos é feita segundo as técnicas da antropometria".

Foi realizada uma análise detalhada dos movimentos repetitivos e posturas adotadas pelos trabalhadores durante a execução das tarefas. Esta técnica ajudou a identificar os principais fatores de risco ergonômico, como movimentos repetitivos e posturas inadequadas.

Baseado nas análises anteriores, foram feitas modificações nos postos de trabalho e no mobiliário. A dissertação destaca que "a implementação dos conceitos ergonômicos na linha de produção resultou em melhorias significativas".

Após as modificações, foi realizada uma avaliação ex-post para medir o impacto das intervenções na produtividade, qualidade e absenteísmo. A dissertação relata que "as metas de produtividade, qualidade e absenteísmo foram alcançadas após a implantação das melhorias.

As bases teóricas que sustentam o desenvolvimento da AET são amplamente fundamentadas em princípios ergonômicos e antropométricos. A ergonomia é a ciência que estuda a interação entre os humanos e outros elementos de um sistema, aplicando teorias, princípios e métodos para otimizar o bem-estar humano e o desempenho global do sistema. A dissertação de Fernandes faz uso desses princípios para melhorar as condições de trabalho e aumentar a produtividade.

A antropometria, por sua vez, fornece as técnicas e ferramentas para medir as dimensões físicas do corpo humano, permitindo a adaptação dos postos de trabalho às características individuais dos trabalhadores. Este enfoque é essencial para garantir que "os postos de trabalho e ferramentas sejam ajustados à diversidade morfológica da população".

3 - Apresentação do produto (fotografia, *PrintScreen*, imagens em geral para apresentar o produto ou processo):

4.3 APLICAÇÃO DAS MELHORIAS AOS POSTOS

Após a avaliação e identificação dos problemas ergonômicos e suas devidas recomendações, foi realizado na linha da IM, teste, validação e padronização das demais linhas, com acompanhamento ergonômico nos padrões da NR17, chegando ao resultado e com uma análise comparativa do antes e depois para a validação das demais linhas. A seguir será ilustrado algumas das alterações realizadas.

Na Figura 71, se pode observar os movimentos de alcance que permitam movimentos com flexão de ombro até 45° com altura e superfície de trabalho compatível com o tipo de atividade, segundo a NR. 17.3.2

Figura 71. Movimentos de alcance.



No posto de IM a falta de apoio adequado para os pés gerava desvio de postura e desconforto na acomodação do trabalhador ao seu posto, então foi implementado apoio para os pés solucionando esse problema (Figura 72).

Figura 72. Apoio para os pés.



No posto da depanelização foi alterado o layout da área de trabalho favorecendo os movimentos do trabalhador e gerando espaço oportuno para acomodação de membros inferiores melhorando a postura e movimentação dos demais segmentos do corpo (Figura 73).

Figura 73. Novo layout da área de trabalho.



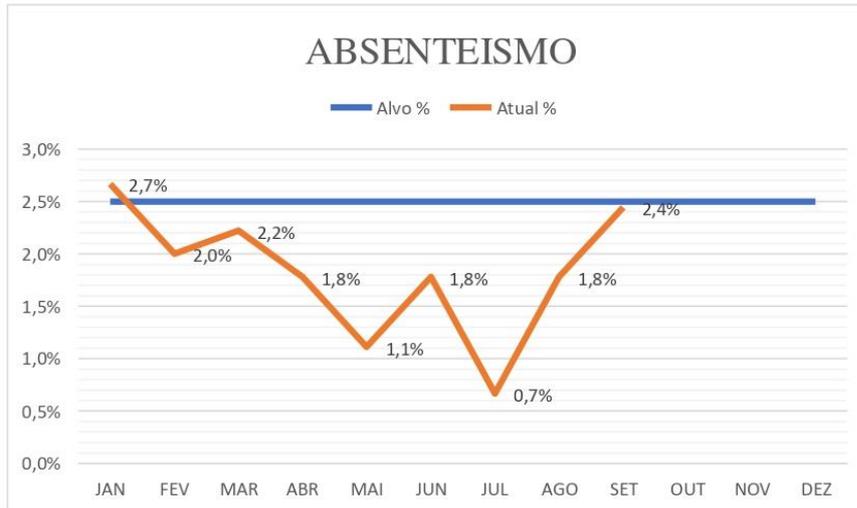
4.4 RESULTADOS DA PRODUTIVIDADE APÓS IMPLEMENTAÇÃO DAS MELHORIAS ERGONÔMICAS

A apresentação e interpretação dos dados produzidos por este estudo demonstraram o efeito positivo da aplicação das intervenções ergonômica no processo produtivo da empresa. Essa evidência é constatada pela redução significativa de absenteísmo dos trabalhadores da empresa, no período de dois anos – 2021 a 2022 (Figuras 74 e 75).

Figura 74. Meta alvo e atual de Absenteísmo, ano 2021.

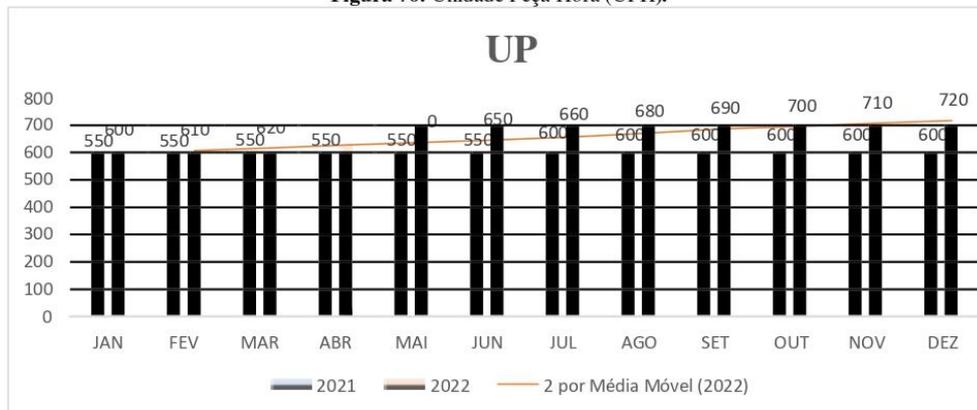


Figura 75. Meta alvo e atual de absenteísmo, ano 2022.



Outra melhoria observada após a implementação das recomendações nos postos de trabalho está relacionada ao aumento da produtividade por unidade de peça/hora (Figura 76).

Figura 76. Unidade Peça Hora (UPH).



Em relação a qualidade, observa-se que houve uma melhoria quando se compara os anos 2021 e 2022 (Figura 77 e 78).

Figura 77. Qualidade medida em partes por milhão (PPM), ano 2021.

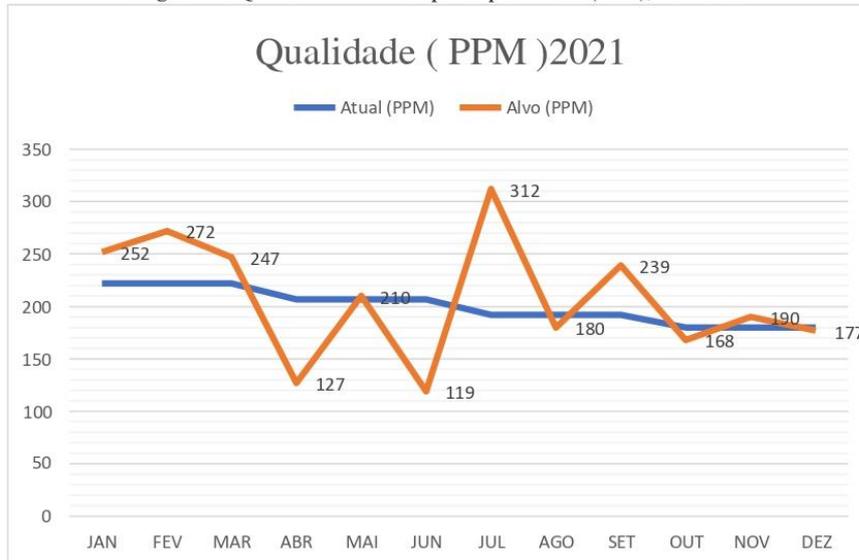
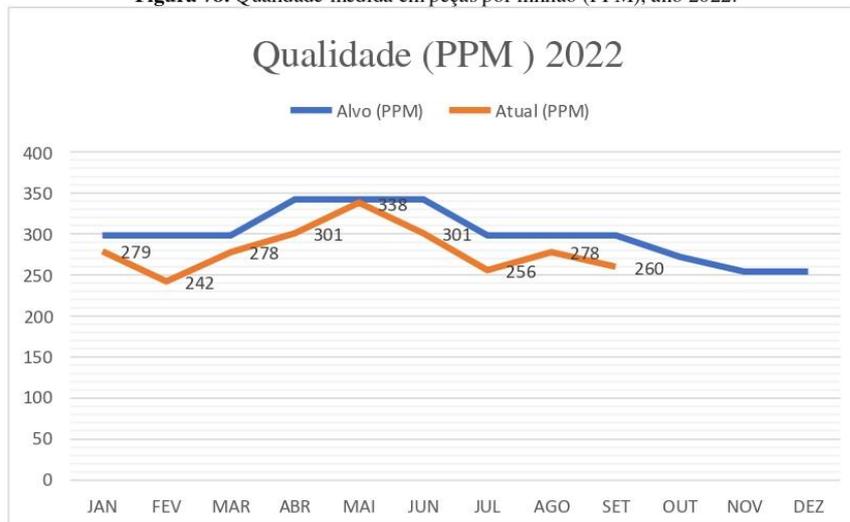


Figura 78. Qualidade medida em peças por milhão (PPM), ano 2022.



Fonte: dados do AUTOR (2022)

Após a análise ex-post, com dados de setembro de 2022 (Figuras 75,76 e 78) as metas propostas pela empresa de produtividade, qualidade, e absenteísmo foram alcançadas com 780,2 unidades peça/hora, 281,4 peças/milhão e 1,8%, respectivamente.

4 - Apresentação dos reflexos econômico e sociais (geração de riqueza/saúde, qualidade de vida e redução de assimetrias regionais, dentre outros):

Geração de Riqueza

A implementação de melhorias ergonômicas na linha de produção resulta em ganhos econômicos substanciais. A dissertação de Fernandes aponta que "a implementação dos conceitos ergonômicos na linha de produção resultou em melhorias significativas na produtividade". A produtividade aumentada significa que a empresa pode produzir mais unidades no mesmo período, elevando a eficiência operacional e reduzindo os custos associados a problemas de saúde ocupacional. Além disso, a redução de absenteísmo, conforme relatado na dissertação, contribui para uma força de trabalho mais consistente e eficiente, o que, por sua vez, aumenta a capacidade de produção e, conseqüentemente, a geração de riqueza.

Promoção da Saúde e Qualidade de Vida

Um dos principais reflexos sociais da aplicação da AET é a promoção da saúde e a melhoria da qualidade de vida dos trabalhadores. A dissertação destaca que "as metas de absenteísmo foram alcançadas após a implantação das melhorias", indicando uma redução significativa de doenças ocupacionais e afastamentos relacionados ao trabalho. A diminuição das lesões e doenças relacionadas ao trabalho não só melhora a saúde dos trabalhadores, mas também reduz os custos médicos e o tempo de inatividade, contribuindo para uma força de trabalho mais saudável e satisfeita.

A análise antropométrica e a adaptação dos postos de trabalho às características físicas dos trabalhadores reduzem a incidência de problemas ergonômicos como lesões por esforço repetitivo (LER) e distúrbios osteomusculares relacionados ao trabalho (DORT). Isso se traduz em menos dor e desconforto para os trabalhadores, melhorando sua qualidade de vida e satisfação no trabalho.

Redução de Assimetrias Regionais

A implementação de práticas ergonômicas também pode contribuir para a redução de assimetrias regionais. Empresas localizadas em regiões menos desenvolvidas que adotam essas práticas podem se tornar mais competitivas, atraindo investimentos e gerando empregos. A dissertação sugere que "a análise e melhoria dos postos de trabalho podem ser aplicadas em diferentes setores e regiões, promovendo desenvolvimento econômico local". Ao melhorar as condições de trabalho e aumentar a produtividade, essas empresas podem estimular o desenvolvimento econômico nas regiões onde operam, contribuindo para a redução das desigualdades regionais.

5 - Descrição da participação do solicitante em caso de ser co-autor

Trabalho desenvolvido pelo discente Raulchelison Tavares Fernandes sob orientação do Prof. Dr. Roberval M. B. de Lima.

6 - Descrição do estágio de andamento da utilização do produto/serviço

Pesquisa concluída, com dissertação publicada na plataforma sucupira e artigo derivado da mesma.

7 – Referências (apenas as mencionadas no neste documento):

8 – Apêndice – comprovante que a pesquisa foi aplicada

TPV
VISION INNOVATOR

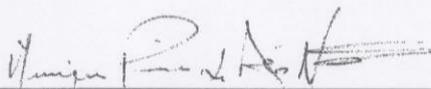
DECLARAÇÃO

Manaus-AM, 03 de março de 2023.

APLICAÇÃO DE PESQUISA

Declaramos para os devidos fins que Raulchelison Tavares Fernandes, matrícula 6518 aplicou o trabalho intitulado Análise Ergonômica do Trabalho em Linhas de Inserção Manual de Produção Industrial no Segmento eletroeletrônico, na empresa TPV do Brasil Indústria Eletrônicos Ltda., resultado do seu Projeto de Pesquisa do Programa de Pós-Graduação do Mestrado Profissional em Engenharia, Gestão de Processos, Sistemas e Ambiental do Instituto de Tecnologia e Educação Galileo da Amazônia/ITEGAM.

Atenciosamente,



RESPONSÁVEL DA GERÊNCIA DE RECURSOS HUMANOS

TPV do Brasil Ind. de Elet. Ltda

Henrique Pierre
Diretor de Recursos Humanos
CPF: 408.955.074-54

TPV
VISION INNOVATOR

Avenida Torquato Tapajós, 2236 | Bloco A e Bloco L | Bairro Flores | CEP 69058-830
Manaus, AM | Brasil | +55 92 2126.8688 | tpv-tech.com

9 – Link seguido da print do artigo relacionado ao PTT:

<https://www.iosrjournals.org/iosr-jbm/papers/Vol25-issue9/Ser-4/A2509040114.pdf>

IOSR Journal of Business and Management (IOSR-JBM)
e-ISSN:2278-487X, p-ISSN: 2319-7668. Volume 25, Issue 9. Ser. 4 (September. 2023), PP 01-14
www.iosrjournals.org

Anthropometric And Ergonomic Analysis Applied To An Industrial Production Manual Insertion Line In The Electronics Segment

Raulchelison Fernandes¹, Roberval Lima²

¹Amazon Galileo Technology Institute of Amazon - ITEGAM, Brazil

²Amazon Galileo Technology Institute of Amazon - ITEGAM, Brazil; Embrapa Western Amazonia

Abstract:

Background: The principle of ergonomic work analysis is to identify and try to prevent possible illnesses that develop slowly due to repetitive movements, unfavorable postures, uncomfortable furniture and visual discomfort, resulting in loss of productivity for the company, employee dissatisfaction and increased costs. The work environment and unsuitable furniture can also lead to a reduction in productivity in companies, because if it is not adjusted to the biotypes it can lead to the occurrence of work-related illnesses. One of the great challenges of ergonomics applied to work is to design or adapt workstations and tools to the morphological diversity of the population. Accurate analysis of the various segments is carried out using anthropometric techniques, which is the study of the physical measurements of the human body. The aim of this research was to apply ergonomic work analysis to the production line of a company in the electrical and electronics sector in order to promote improvements in the workplace with a view to the quality of life, well-being and safety of employees.

Materials and Methods: The study's methodology included a population survey of the company's biotypes by means of an anthropometric assessment; an analysis of the movements of the human body with an emphasis on the upper limbs according to the conditions of their workstation; the implementation of ergonomic concepts on the production line; the adaptation of workstations to employees; and finally the monitoring, follow-up and comparison of productivity results after the implementation of ergonomic improvements. To analyze the results of this research, a sample of 375 employees was carried out, focusing on the manual insertion production line.

Results: The anthropometric analysis showed that there is a difference between the male and female biotypes. With females more concentrated around the average and males showing a greater tail of the distribution. After implementing the improvements, the ex-post analysis showed that the targets proposed by the company for productivity, quality and absenteeism were achieved, with averages of 780.2 units/hour, 281.4 pieces/million and 1.8%, respectively.

Conclusion: The ergonomic work analysis identified the need to adapt, alter and change the company's workstations, starting with the equipment and extending to the posture of the employees working on the production lines. The combination of anthropometry and ergonomic analysis was the fundamental basis for innovation in the sectors, jobs, production process and work routine.

Key Word: Ergonomics, Productivity, Anthropometry, Absenteeism, Electronics industry.

Date of Submission: 09-09-2023

Date of Acceptance: 19-09-2023

I. Introduction

The human being was once considered a complement to the production line, which had to adapt to the new realities of the industrial revolution, which meant that the worker had to fit in with the machine or the function, without taking into account physiological factors, individual characteristics, the environment and inadequate working conditions (MOURA, 2019).

With this industrial revolution, the business mentality came to understand that work should not only be a means of survival, but also a motivation, allowing for both physical and mental satisfaction. This change helped to see man as a fundamental part of the production system, altering concepts and giving rise to the need to adapt work, equipment and the environment to man (ABRAHÃO, 2009).

This process generated new perceptions, and the search began for the promotion of workers' health and quality of life, which would consecutively result in increased productivity. In the 1940s, Ergonomics emerged as one of the tools concerned with the human body and how it adapts to the environment, in other words, how people adapt to their daily activities (SILVA, 2010).

Ergonomics has since been applied to improve the working environment, bringing greater productivity and employee satisfaction within the work organization. It is primarily concerned with the physiological aspects

DOI: 10.9790/487X-2509040114

www.iosrjournals.org

1 | Page