



Engenharia de Produção: What's Your Plan? 3



Marcos William Kaspchak Machado
(Organizador)

Engenharia de Produção:
What's Your Plan? 3

Atena Editora
2019

2019 by Atena Editora

Copyright © da Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação e Edição de Arte: Natália Sandrini e Lorena Prestes

Revisão: Os autores

Conselho Editorial

- Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista
Profª Drª Deusilene Souza Vieira Dall’Acqua – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Profª Drª Juliane Sant’Ana Bento – Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)

E57 Engenharia de produção: what's your plan? 3 [recurso eletrônico] /
Organizador Marcos William Kaspchak Machado. – Ponta
Grossa (PR): Atena Editora, 2019. – (Engenharia de Produção:
What's Your Plan?; v. 3)

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-85-7247-255-5

DOI 10.22533/at.ed.555191204

1. Engenharia de produção – Pesquisa – Brasil. 2. Inovação.
3. Sustentabilidade. I. Machado, Marcos William Kaspchak. II. Série.
CDD 620.0072

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de
responsabilidade exclusiva dos autores.

2019

Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos
autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

www.atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

A obra “*Engenharia da Produção: What’s your plan?*” é subdividida de 4 volumes. O terceiro volume, com 19 capítulos, é constituído com estudos contemporâneos relacionados a inovação em gestão organizacional, gestão de segurança do trabalho, ferramentas de gestão da qualidade e sustentabilidade.

Na primeira parte são apresentados estudos sobre a novas formas de aplicação ferramentas de gestão organizacional e de pessoas, além disso são apresentados análises e avaliações ergonômicas aplicadas em múltiplos cenários de produção e gestão, proporcionando aos leitores uma visão panorâmica da importância e potencial na aplicação e desenvolvimento de estudos nesta área.

Na sequência, os estudos de gestão da qualidade e sustentabilidade apresentam a utilização de princípios e ferramentas para o aumento de produtividade sustentável. Na gestão da qualidade são abordadas ferramentas como QFD, CEP e MASP. Estas ferramentas auxiliam as organizações na melhoria dos processos e redução de desperdícios o que gera um resultado, não só financeiro, mas também ambiental e social.

Aos autores dos capítulos, ficam registrados os agradecimentos do Organizador e da Atena Editora, pela dedicação e empenho sem limites que tornaram realidade esta obra que retrata os recentes avanços científicos do tema.

Por fim, espero que esta obra venha a corroborar no desenvolvimento de conhecimentos e inovações, e auxilie os estudantes e pesquisadores na imersão em novas reflexões acerca dos tópicos relevantes na área de engenharia de produção.

Boa leitura!

Marcos William Kaspchak Machado

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
AVALIAÇÃO DA ESCALA DE COMPORTAMENTOS ÉTICOS ORGANIZACIONAIS	
Eric David Cohen	
DOI 10.22533/at.ed.5551912041	
CAPÍTULO 2	11
A EVOLUÇÃO DA MATURIDADE GERENCIAL: ESTUDO DE CASO DE EMPREENDIMENTO DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA	
Edlaine Vaz de Andrade	
Pedro Henrique Fonseca Pinto	
Lucas Fernandes Rodrigues Guimarães	
Rafael Alves Barbosa	
DOI 10.22533/at.ed.5551912042	
CAPÍTULO 3	22
A IMPORTÂNCIA DA GOVERNANÇA CORPORATIVA E DO COMPLIANCE NA MOBILIDADE URBANA EM UMA LOCADORA DE VEÍCULOS	
Alan Amorim de Jesus	
Rita de Cassia Costa da Silva Holanda	
DOI 10.22533/at.ed.5551912043	
CAPÍTULO 4	33
ADEQUAÇÃO DO PERFIL DOS EMPREENDEDORES DE MPES A COMPLEXIDADE DO MERCADO	
Julio Americo Faitão	
Cassiana Bortoli	
Marcos Marchetto	
DOI 10.22533/at.ed.5551912044	
CAPÍTULO 5	42
PROPOSTA DE PREMISSAS PARA UM PROGRAMA DE <i>COACHING</i> NO JARDIM BOTÂNICO DO RIO DE JANEIRO	
Maria de Fatima do Nascimento Brandão	
Níssia Carvalho Rosa Berginate	
DOI 10.22533/at.ed.5551912045	
CAPÍTULO 6	55
DIFFICULTIES IN ADOPTION AND USAGE OF SCRUM METHOD IN NON-PROJECTIZED BRAZILIAN COMPANIES USING PLAN-DRIVEN PROCESS: MULTIPLE CASE STUDIES	
Daniel Medeiros de Assis	
Claudio L. C. Larieira	
DOI 10.22533/at.ed.5551912046	
CAPÍTULO 7	69
ELABORAÇÃO DE UM PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO PARA EMPRESAS DE PEQUENO PORTE: UM ESTUDO DE CASO NA EMPRESA FRADE TECNOLOGIA	
Gustavo Henrique Andrade Sousa	
Italo Eduardo Gomes Viana	
Priscila Lima Da Silva	
Patrício Moreira De Araújo Filho	
DOI 10.22533/at.ed.5551912047	

CAPÍTULO 8	81
LEVANTAMENTO E ANÁLISE DAS INEFICIÊNCIAS DO PROCESSO DE COMPRAS NO CONTEXTO HOSPITALAR PÚBLICO	
<p>Gabriela Mozas Alves Gustavo Silveira de Oliveira</p>	
DOI 10.22533/at.ed.5551912048	
CAPÍTULO 9	94
ANÁLISE COMPARATIVA DOS MÉTODOS ERGONÔMICOS PARA ESTUDO DAS POSTURAS VIA APLICAÇÃO DO SOFTWARE ERGOLÂNDIA: UM ESTUDO DE CASO EM UMA JOALHERIA	
<p>Larissa Giovana Weiber Lais Monique Mendes Salles Elizangela Veloso Saes</p>	
DOI 10.22533/at.ed.5551912049	
CAPÍTULO 10	110
ANÁLISE COMPARATIVA SOBRE A INFLUÊNCIA DE FATORES MOTIVACIONAIS ENTRE OS FUNCIONÁRIOS DE UM ÓRGÃO PÚBLICO JURÍDICO, UMA INSTITUIÇÃO BANCÁRIA E UMA EMPRESA AÉREA LOCALIZADAS NO MUNICÍPIO DE MARABÁ/PA	
<p>Francisco Carlos Gomes de Castro Filho Davi Castro Rodrigues Leonardo Rodrigo Soares dos Reis Eliana Célia Silva Carneiro</p>	
DOI 10.22533/at.ed.55519120410	
CAPÍTULO 11	126
ANÁLISE DE RISCO FÍSICO NAS ATIVIDADES DA METAL MECÂNICA EM UMA INDÚSTRIA EM SANTO ANTÔNIO DE JESUS – BA	
<p>Jhaidan Ribeiro Cruz Gilmar Emanuel Silva de Oliveira</p>	
DOI 10.22533/at.ed.55519120411	
CAPÍTULO 12	143
ANÁLISE ERGONÔMICA DO TRABALHO: ESTUDO DE CASO EM UMA FÁBRICA DE GELO	
<p>Antonilton Serra Sousa Junior Gabriel de Castro Marques Marco André Matos Cutrim</p>	
DOI 10.22533/at.ed.55519120412	
CAPÍTULO 13	158
ANÁLISE ERGONÔMICA DO TRABALHO: UM ESTUDO DE CASO NO POSTO DE TRABALHO DE COLABORADORES DE FOOD TRUCKS	
<p>Thaís Liemi Oshiro Bruno Samways dos Santos André Luis da Silva</p>	
DOI 10.22533/at.ed.55519120413	
CAPÍTULO 14	173
APLICAÇÃO DA GESTÃO DE RISCO RELACIONADA À SEGURANÇA EM UMA OBRA DE CONSTRUÇÃO HOSPITALAR	
<p>Mariana Gonçalves Araujo Maria Carolina Brandstetter</p>	
DOI 10.22533/at.ed.55519120414	

CAPÍTULO 15	186
DIAGNÓSTICO DO POSTO DE TRABALHO DO PEDREIRO NO ASSENTAMENTO DE PORCELANATOS EM PISO ATRÁVES DA AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES ERGONÔMICAS	
Laísa Cristina Carvalho Ana Laura Reis Breno Borges Silva Gabriela Ap. de Oliveira Peret José Carlos Paliari Alessandro Ferreira Alves	
DOI 10.22533/at.ed.55519120415	
CAPÍTULO 16	195
ESTUDO DA ANÁLISE ERGONÔMICA EM UM LABORATÓRIO DE CONTROLE DA QUALIDADE	
Letícia Sanches Silva Diego Gilberto Ferber Pineyrua	
DOI 10.22533/at.ed.55519120416	
CAPÍTULO 17	207
RISCO ERGONÔMICO E O TRABALHO DE EMPACOTAMENTO MANUAL DE SACAS DE ARROZ	
Willians Cassiano Longen	
DOI 10.22533/at.ed.55519120417	
CAPÍTULO 18	217
UMA ANÁLISE DE SIMULAÇÃO DE SISTEMAS APLICADA A UM SETOR DE FAST FOOD	
Aianna Rios Magalhães Veras e Silva Cryslaine Cinthia Carvalho Nascimento Francimara Carvalho da Silva Danyella Gessyca Reinaldo Batista Priscila Helena Antunes Ferreira Popineau João Isaque Fortes Machado Leandra Silvestre da Silva Lima Paulo Ricardo Fernandes de Lima Pedro Filipe Da Conceição Pereira Manoel Isac Maia Junior Sonagno de Paiva Oliveira Thuana Maria de Melo Gonzaga	
DOI 10.22533/at.ed.55519120418	
CAPÍTULO 19	242
VALIDAÇÃO DA ESCALA DE MENSURAÇÃO DA MOTIVAÇÃO DO TRABALHO ATRÁVES DA ANÁLISE FATORIAL CONFIRMATÓRIA	
Eric David Cohen	
DOI 10.22533/at.ed.55519120419	
SOBRE O ORGANIZADOR	255

ESTUDO DA ANÁLISE ERGONÔMICA EM UM LABORATÓRIO DE CONTROLE DA QUALIDADE

Letícia Sanches Silva

Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Três Lagoas- Mato Grosso do Sul

Diego Gilberto Ferber Pineyrua

Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Três Lagoas- Mato Grosso do Sul

RESUMO: Este artigo avaliou a ergonomia e estudou os tempos e movimentos em uma indústria de telhas cerâmicas, por possuir um déficit muito grande em relação a pesquisas. Para a análise e proposta de melhorias, foram considerados conceitos de ergonomia, biomecânica, estudo de tempos e movimentos, saúde, bem-estar do trabalhador, entre outros. O objetivo deste estudo de caso é analisar as atividades ergonômicas de um laboratório de controle da qualidade, através de uma pesquisa qualitativa exploratória de uma indústria de cerâmica. Com o intuito de propor melhorias visando o bem-estar do trabalhador. Foi avaliado a postura e sequenciamento das atividades durante as etapas 1 e 2 no processo de avaliação da qualidade das telhas. Por fim, a pesquisa pode servir como um alerta para as empresas/trabalhadores do segmento, o quão importante é ter uma a postura adequada durante a realização das atividades e refluxo no processo.

PALAVRAS-CHAVE: Ergonomia, Tempos e

movimentos, Postura.

ABSTRACT: This article evaluated the ergonomics and studied the times and movements in a ceramic tile industry, because it has a very large deficit in relation to research. For the analysis and proposal of improvements, concepts of ergonomics, biomechanics, study of times and movements, health, well-being of the worker, among others, were considered. The objective of this case study is to analyze the ergonomic activities of a quality control laboratory, through a qualitative exploratory research of a ceramics industry. With the purpose of proposing improvements aiming the well-being of the worker. The posture and sequencing of activities during stages 1 and 2 were evaluated in the process of evaluating tile quality. Finally, the research can serve as an alert for the companies / workers in the segment, how important it is to have an adequate posture during the activities and reflow in the process.

KEYWORDS: Ergonomics, times and movements, posture.

1 | INTRODUÇÃO

A qualidade de vida do trabalhador dentro de indústrias, fábricas, empresas e prestadoras de serviços, vem sendo melhorada com a realização de estudos e pesquisas com o intuito

de tornar o ambiente de trabalho mais confortável e prazeroso.

Um fator importante e de grande contribuição na melhoria da qualidade de vida do trabalhador é a análise ergométrica do local de trabalho. A ergonomia contribui significativamente para solucionar problemas sociais relacionados com a segurança, conforto, saúde e eficiência, pois se alguma atividade que o mesmo o executa acarreta problemas de saúde de imediato ou futuramente, provavelmente foi porque essa atividade não foi executada corretamente.

Uma das aplicações da ergonomia ocorre em ações que buscam evitar o surgimento de distúrbios adequando às atividades realizadas pelos indivíduos durante sua jornada de trabalho, melhorando a segurança, o conforto e a eficiência no trabalho (DUL; WEERDMEESTER, 2004).

A Ergonomia é considerada uma técnica utilizada para promover a adaptação das condições de trabalho às características dos trabalhadores envolvidos. Posturas inadequadas, ambiente de trabalho mal dimensionado, ou que não se ajuste às variações antropométricas de cada indivíduo, além da execução de atividades que exigem movimentos repetitivos, são fatores que podem contribuir para o surgimento de lesões físicas. Essas técnicas surgiram especificamente para evitar doenças e prevenir lesões físicas (tendinites, torcicolos, traumas e amputações) e cognitivas (o estresse, o déficit de atenção e depressão (DUL; WEERDMEESTER, 2012).

Objeto de estudo deste trabalho foi o setor cerâmico. O processo de produção dentro de uma fábrica de cerâmica é composto por várias etapas, entre elas, está o controle da qualidade. O trabalhador realiza suas tarefas através de testes de qualidade dentro da fábrica em um laboratório, com a utilização de vários equipamentos e movimentos, dos quais exigem uma postura e posicionamento adequados, para que não ocorram futuras lesões.

O trabalhador do setor cerâmico está propício a trabalhar sob pressão para atender as exigências da empresa, pois os produtos devem estar dentro dos padrões de qualidade impostos pela mesma, para que assim possa satisfazer as necessidades dos seus clientes.

Diante do exposto, o problema de pesquisa investigado foi: de que maneira movimentos inadequados e posturas involuntárias, podem prejudicar a produtividade do trabalhador? Este trabalho teve como objetivo analisar as atividades ergonômicas de um laboratório de controle de qualidade de uma indústria de cerâmica.

2 | FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O termo dado ao estudo relacionado aos benefícios do aumento da produtividade sincronizado com a melhor adaptação do homem ao ambiente de trabalho chama-se, Ergonomia.

Segundo Dul e Weerdmeester (2012) o interesse por esse ramo de conhecimento

originou-se na Inglaterra, e em 1949 fundou-se a primeira Sociedade de Pesquisa em Ergonomia. De acordo com Iida (2005) entre diversas definições de ergonomia dadas pelas associações, a mais antiga é da *Ergonomics Society* da Inglaterra, que descreve a ergonomia como sendo o “estudo do relacionamento entre o homem e seu trabalho, equipamento, ambiente e particularmente, a aplicação dos conhecimentos de anatomia, fisiologia e psicologia na solução dos problemas que surgem desse relacionamento.” (IIDA, 2005, p. 2).

A ergonomia é caracterizada pelo estudo da adaptação do trabalho ao homem, objeto central do estudo ergométrico. Ela permite identificar quais são as ferramentas, materiais e métodos de trabalho que melhor se lhe adaptam as habilidades, capacidades e limitações do homem (BARNES, 2012).

A ergonomia deriva-se em outras áreas como a biomecânica, fisiologia e antropometria. Na Biomecânica aplicam-se as leis físicas da mecânica ao corpo humano em seu estudo. Para Dul e Weerdmeester (2012) “podem-se estimar as tensões que ocorrem nos músculos e articulações durante uma postura ou um movimento” (DUL; WEERDMEESTER, 2012, p.17). Seus princípios segundo os autores são:

- Mantenha as articulações em posição neutra;
- Conserve os pesos próximos ao corpo;
- Evite curvar-se para frente;
- Evite torções do tronco;
- Evite movimentos bruscos que produzem picos de tensão;
- Alterne posturas e movimentos;
- Restrinja a duração do esforço muscular contínuo;
- Previna a exaustão muscular;
- Faça pausas curtas e frequentes.

A Biomecânica Ocupacional é uma especialidade da Biomecânica e está relacionada ao estudo das posturas e tarefas do homem no trabalho. Trata-se de uma área multidisciplinar e interdisciplinar (WILSON, 2000).

Para avaliar a postura na qual o trabalhador permanece durante seu expediente é preciso considerar o espaço de trabalho (volume imaginário, necessário para o organismo realizar os movimentos requeridos durante a execução do trabalho) em que as tarefas são realizadas, pois posturas prolongadas podem prejudicar os músculos e as articulações. Para Dul e Weerdmeester (2012) as características do cargo determinam a melhor postura básica: sentada, em pé ou combinações sentada/em pé.

O uso de bancada no laboratório é constante, por isso ela deve ter uma altura apropriada para o trabalhador, “em geral, a superfície da bancada deve ficar 5 a 10 cm abaixo da altura dos cotovelos” (IIDA, 2005, p.147).

Segundo Barnes 2012, o estudo de movimentos e de tempos “é o estudo

sistemático dos sistemas de trabalho” cujo objetivos são:

- Desenvolver o sistema e o método preferido, usualmente aquele de menor custo;
- Padronizar esse sistema e método;
- Determinar o tempo gasto por uma pessoa qualificada e devidamente treinada, trabalhando num ritmo normal, para executar uma tarefa ou operação específica; e
- Orientar o treinamento do trabalhador no método preferido.

Barnes fala ainda que o estudo de movimentos é “encontrar o melhor método de se executar a tarefa”, e o estudo de tempos ou medidas do trabalho é “determinar o tempo-padrão para executar uma tarefa específica” (BARNES, 2012, p. 1).

Depois de encontrar o melhor método a ser utilizado, deve-se padronizar a operação e registra-lo para manter a conservação do método encontrado. Sendo assim “o conjunto de movimentos do operador, as dimensões, a forma e a qualidade do material, as ferramentas (...), devem ser especificados com clareza” (BARNES, 2012, p. 4).

3 | METODOLOGIA

A pesquisa realizada neste estudo é caracterizada como uma pesquisa qualitativa exploratória.

De acordo com Selltiz, Wrightsman e Cook (1987) o modelo de pesquisa exploratório se utiliza principalmente de técnicas de pesquisas qualitativas baseadas em observações e entrevistas. Isto ocorre devido ao fato de que estas formas de pesquisar permitem explorar um problema de forma mais complexa.

Os dados foram coletados através do método da observação (GIL, 1991), pois algumas análises só foram possíveis através de observações. Desta maneira, eles foram analisados através de filmagens e entrevista informal com o trabalhador. Para a análise de tempos e movimentos as filmagens foram de suma importância, pois só foi possível analisar cada movimento e quanto tempo ele durava, através de uma minuciosa análise das mesmas.

A entrevista foi realizada com o responsável pelos testes de qualidade das telhas, o trabalhador do laboratório tem 34 anos, 1,72m de altura, é do sexo feminino, possui curso superior completo, esta na empresa a quase três anos e exerce a função no laboratório a aproximadamente um ano, tendo sido treinada para realizar os testes.

4 | APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

O presente estudo foi realizado em uma empresa do setor cerâmico situada no município de Três Lagoas-MS. Há mais de 60 anos no mercado, ela surgiu com a

oportunidade de crescimento da cidade. Possui aproximadamente 60 funcionários, sua produção é de telhas romana, francesa e portuguesa, capas, paulistinhas e cumeeiras, tendo uma produção média de aproximadamente 530.000 unidades/mês.

O processo de produção das telhas é dividido em 7 etapas: produção verde, secagem, enforna, queima, desenforna, classificação e expedição. O controle da qualidade realizado no laboratório compreende as etapas da produção verde e desenforna, porém, o estudo de caso será focado apenas na desenforna.

Depois que as telhas são queimadas, os fornos passam por um processo de resfriamento para posterior desenforna. Antes de descrever como são selecionadas as telhas para os testes de qualidade, é importante saber como elas são distribuídas dentro do forno.

Primeiramente ao enfornar (processo no qual as telhas são atribuídas nos fornos lado a lado e uma em cima da outra), os enfornadores podem fazer um forno de 4 ou 5 mãos, isso significa que o forno pode ter 4 ou 5 camadas de telhas uma sobre a outra. Depois o forno é fechado e começa o processo de queima, que tem duração média de 94 horas.

Quando o forno já está resfriado o desenfornador retira duas telhas de cada mão da terceira ou quarta fileira colocando-a em um carrinho e levando até o laboratório para o trabalhador responsável pelos testes de qualidade, desde a produção verde até a desenforna. Este mesmo procedimento é realizado em todos os fornos, após o resfriamento.

O processo de inspeção da qualidade da desenforna é dividido em duas etapas, antes e pós imersão em água, logo a análise dos dados também será dividida nessas etapas. A Etapa 1 é o processo antes da imersão em água.

No laboratório, as telhas passam uma a uma pelos seguintes testes de qualidade: inspeção visual e sonora, retirada das medidas de comprimento, largura, retilineidade, altura/posição do pino e peso. Depois são levadas até o local aonde serão imersas em água num tambor de metal com capacidade de 200 litros. As etapas estão dispostas no fluxograma 1.

Posteriormente vem a Etapa 2, a operação pós imersão em água. As telhas são imersas em água por no mínimo 24 horas e depois são retiradas da água e levadas para o laboratório novamente, aonde são pesadas uma a uma para verificar a taxa de água absorvida, e em seguida é realizado o teste de carga de ruptura à flexão, onde elas são quebradas em uma prensa hidráulica (P15 ST- Bovenau) apropriada para o teste. Este tem o intuito de verificar o quão resistente é a telha, ou seja, o quanto que ela suporta de peso sobre si.

Portanto, a pesquisa realizada é sobre a postura e movimentos do trabalhador na execução das etapas 1 e 2.

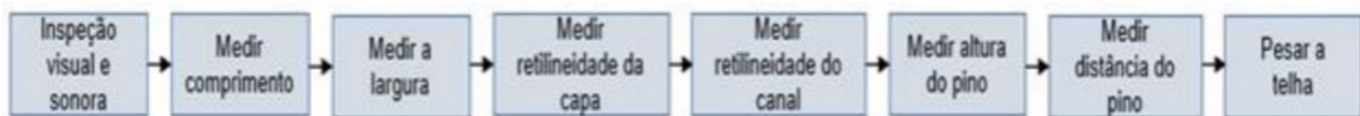
4.1 Diagnóstico ergonômico

Começando a análise do posto de trabalho pela etapa 1 (antes da imersão em água) tem-se uma má postura durante a execução da atividade de coletar as medidas das telhas e do seu “transporte” sob a bancada (figura 1).

Analisando a postura do trabalhador é nítido a postura relaxada, ombros caídos para frente, inclinação da cabeça, em todas as etapas no processo de verificação da qualidade. A altura da bancada foi verificada e está de acordo com exigências.

Cada telha possui em média 3,700kg, podendo chegar a 4kg, variando de acordo com o modelo de telha que está sendo verificada. A realização deste procedimento diariamente, repetidas vezes, com postura relaxada, envergando as costas com peso, ao longo do tempo pode acarretar vários problemas na coluna, nos ombros, pescoço e até mesmo nos braços.

A seqüência do processo de verificação da qualidade antes da imersão em água, está descrita no fluxograma 1. Ao analisar a seqüência de movimentos que o trabalhador realiza, pode-se notar que seus braços passam por diversas transações de posturas e movimentos. Essas transações exigem mobilidade e resistência dos braços, pois esses movimentos são repetitivos e o trabalhador os realiza de 8 à 10 vezes, todos os dias.

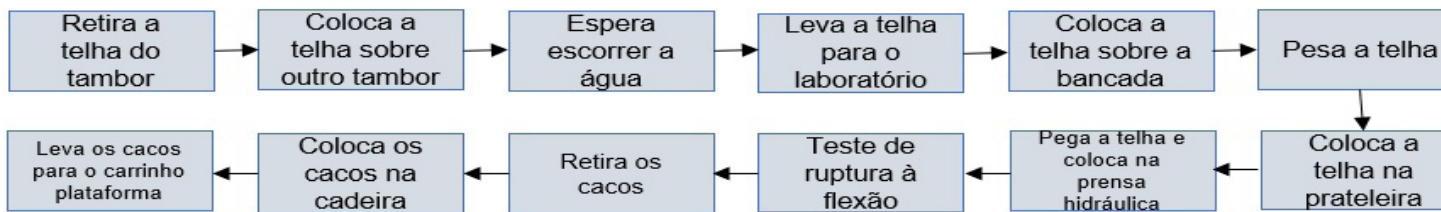


Fluxograma 1: Atividades executadas para verificação da qualidade

Fonte: Elaborado pelo Autor

Depois que as telhas ficam submersas na água por aproximadamente 24 horas, o trabalhador pega as telhas do tambor e as leva para o laboratório, pesa as telhas e em seguida quebra-as, conforme fluxograma 2. A primeira análise desta segunda etapa é na retirada das telhas de dentro do tambor.

O trabalhador carrega 4 telhas por vez (duas em cada mão) até o laboratório num percurso de aproximadamente 10 metros, colocando-as em cima da bancada e refaz o trajeto até transportar todas as telhas para o laboratório, em seguida ele pega a telha e pesa uma a uma. Vale ressaltar, que cada telha pesa em média 3,7kg, logo o trabalhador carrega aproximadamente 14,8kg exigindo um grande esforço dos braços.



Fluxograma 2: Processo pós imersão em água

Fonte: Elaborado pelo Autor

Pode-se imaginar a fadiga do trabalhador na realização desta atividade todos os dias, uns dias com mais telhas outros com menos, onde o caminho a ser percorrido não é plano, possui um degrau e uma rampa, até o laboratório.

Durante a retirada das telhas do tambor, o trabalhador precisa curvar-se para pegá-las, e em seguida coloca sobre a tampa de outro tambor que fica ao lado e depois no chão para poder escorrer a água.

O movimento de retirar a telha da balança e coloca-la sob a prateleira, exige que o trabalhador tenha uma postura adequada para a realização deste movimento, pois força a coluna, principalmente a região da lombar e os braços se o movimento não for executado da maneira correta.

Observando a figura 1 é nítido que o trabalhador não tem nenhuma preocupação com a postura e se está prejudicando a saúde da sua coluna. Todos os movimentos que ele realizou durante a pesquisa foram desta maneira. Foi perguntado ao trabalhador no final do trabalho, se ele alguma vez já se preocupou com a postura durante este movimento e o mesmo respondeu que não, que é normal abaixar assim, que não vê problema algum na posição.

Depois de colocadas na prateleira de baixo, o trabalhador pega uma cadeira e coloca em frente a prensa hidráulica para poder sentar-se e outra cadeira ao lado (onde são colocados os cacos). Telha a telha é colocada no suporte e posicionamento adequado na prensa hidráulica para posterior teste de carga à flexão, que lá é chamado de “quebrar a telha”.

Para poder quebrar a telha, o trabalhador pega o cabo metálico da prensa, coloca no local apropriado (ao lado do painel digital) e executa o movimento de subir e descer (não muito rápido) com uma única mão até a telha romper-se.

Este movimento gera uma tensão no ombro, pois ao subir é preciso uma elevação do braço para cima da cabeça, o que causa uma fadiga no músculo nas primeiras quebras. Depois de rompida os cacos da telha são colocados na cadeira que está ao lado. Conforme a cadeira vai enchendo o trabalhador levanta, pega os cacos e os coloca num carrinho plataforma de ferro que fica na porta do lado de fora do laboratório. Nesta atividade também há um descaso na postura e o transporte de carga.



Figura 1: Movimento de transporte sob a bancada

Fonte: Próprio Autor

4.2 Estudo de tempos e movimentos

A decisão de estudar os tempos e movimentos na etapa 1 decorreu porque durante a observação da atividade executada, foi possível analisar que é possível reduzir alguns movimentos desnecessários e eliminar o refluxo do processo, que por ventura podem fazer diferença ao final da execução da operação.

Todo o processo foi gravado e depois analisado para a obtenção dos dados que estão expostos neste estudo de caso. A sequência de operações realizadas pelo trabalhador está disposta na tabela 1.

O tempo de ciclo desta operação é em média de 592 segundos para oito telhas, logo o tempo para realizar toda a sequência é de 74 segundos/telha. A tabela 1 mostra o tempo médio que ele gasta para executar cada tarefa.

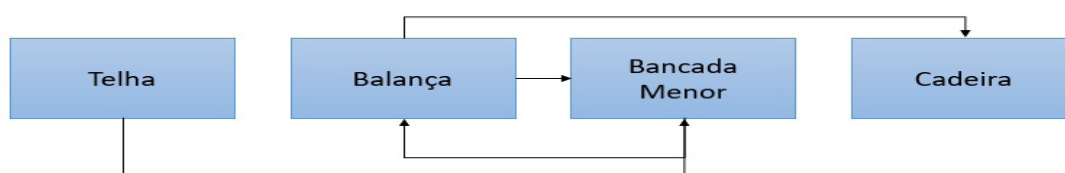
O fluxograma 3 exhibe o processo das operações e ao mesmo tempo a disposição dos objetos e equipamentos num âmbito mais geral. Observe que há muito refluxo no processo, é possível observar que a sequência realizada pelo trabalhador não condiz com a disposição na bancada. Há desperdício de tempo ao realizar estes movimentos desnecessários.

As telhas ficam ao lado da balança, ao lado da balança está a bancada menor e os equipamentos ao seu redor. O trabalhador deve começar pesando a telha ao invés de verificar suas medidas, reduzindo o percurso e refluxo. Com isso seu layout ficará arranjado em linha sem refluxo e desperdício de tempo e movimento.

Atividade	Tempo Médio (s)	Atividade	Tempo Médio (s)	Atividade	Tempo Médio (s)
1. Retira-se a telha da bancada	2	9. Mede a posição do pino e anota o valor	6	17. Vira a telha	3
2. Coloca-a em cima de outra bancada menor	2	10. Coloca o paquímetro maior sobre a bancada	1	18. Pega o defletômetro	1
3. Pega o paquímetro maior	1	11. Pega o paquímetro menor	1	19. Mede a retilineidade do canal e anota o valor	4
4. Mede-se comprimento e anota o valor	8	12. Mede a altura do pino e anota o valor	5	20. Coloca o defletômetro sobre a bancada	1
5. Mede largura e anota o valor	9	13. Coloca o paquímetro menor sobre a bancada	1	21. Pega a telha	2
6. Coloca o paquímetro sobre a bancada	1	14. Pega o defletômetro	2	22. Coloca a telha sobre a balança e anota o valor	8
7. Vira a telha	3	15. Mede a retilineidade da capa e anota o valor	4	23. Pega a telha	2
8. Pega o paquímetro maior	1	16. Coloca defletômetro sobre a bancada	1	24. Coloca-a em cima da cadeira	5
Total	27	Total	21	Total	26

Tabela 1: Sequência de operações realizadas pelo trabalhador e tempo médio de execução de cada operação

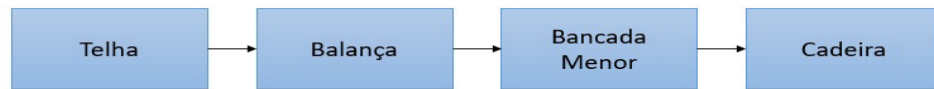
Fonte: Elaborado pelo Autor



Fluxograma 3: Fluxo da operação

Fonte: Elaborado pelo Autor

Alterando essa primeira seqüência para outra, com um seqüenciamento mais lógico, aproveitando o percurso e disposição dos equipamentos na bancada, é possível reduzir o tempo de ciclo e alguns movimentos. Veja como ficaria o processo das atividades no fluxograma 4. Além deste refluxo que existe nesse processo num todo, há também algumas operações que podem ser executadas sem refluxo. Isso ocorre na seqüência a partir da operação 6 até a 20 (ver tabela 1).



Fluxograma 4: Melhoria do Fluxo

Fonte: Elaborado pelo Autor

O trabalhador vira a telha (7) faz todas as medidas e depois vira novamente (17) para poder medir a retilidade do canal, sendo que ele poderia ter realizado esta medida logo depois de colocar o paquímetro sobre a bancada.

Começando a operação pesando a telha, eliminando este item 7 e reorganizando, temos uma nova seqüência disposta na tabela 2.

Atividade	Tempo Médio (s)	Atividade	Tempo Médio (s)	Atividade	Tempo Médio (s)
1.Retira-se a telha da bancada	2	9.Pega o defletômetro	1	17. Mede a posição do pino e anota o valor	6
2.Coloca a telha sobre a balança e anota o valor	8	10. Mede a retilidade do canal e anota o valor	4	18. Coloca o paquímetro maior sobre a bancada	1
3.Pega a telha	1	11. Coloca o defletômetro sobre a bancada	1	19. Pega o paquímetro menor	1
4. Coloca-a em cima de outra bancada menor	1	12. Vira a telha	3	20. Mede a altura do pino e anota o valor	5
5.Pega o paquímetro maior	1	13. Pega o defletômetro	2	21. Coloca o paquímetro menor sobre a bancada	1
6. Mede-se comprimento e anota o valor	8	14. Mede a retilidade da capa e anota o valor	4	22. Pega a telha	2
7.Mede largura e anota o valor	9	15.Coloca defletômetro sobre a bancada	1	23. Coloca-a em cima da cadeira	5
8.Coloca o paquímetro sobre a bancada	1	16.Pega o paquímetro maior	1		
Total	31	Total	17	Total	21

Tabela 2: Tempo médio de cada operação após os melhoramentos no processo

Fonte: Elaborado pelo Autor

A redução de apenas uma operação e a organização da seqüência das demais, podem parecer insignificativas, porém, para o processo, toda pequena mudança contribui para um melhor fluxo e redução dos desperdícios.

Analisando o tempo total de ciclo da operação, tem-se uma redução de 5 segundos por telha, logo comparando com os primeiros dados, a cada 8 telhas

analisadas, tem um ganho de 40 segundos. Ao final do mês esse valor pode aumentar para 1200 segundos. A tabela 2, apresenta os dados atualizados após as alterações. Alguns valores foram reduzidos, pois a distância percorrida pela telha reduziu, já que o equipamento sempre está ao seu lado e não tem mais refluxo.

Com este tempo que “sobra” o trabalhador pode desenvolver novas atividades, fazendo com que ele se sinta mais eficiente e valorizado. Ou o empregador pode atribuir novas atividades e otimizar outro processo com a ajuda deste trabalhador para que ele não fique ocioso.

5 | CONCLUSÃO

Este estudo de caso teve como objetivo analisar as atividades ergonômicas e os movimentos realizados no laboratório de controle da qualidade de uma indústria cerâmica. Foi possível analisar que o trabalhador não possuiu postura alguma durante a execução do seu trabalho.

Pode-se perceber um certo descaso do trabalhador com sua postura e movimentos, para ele isso não tem importância, por mais que sabia que pode gerar algum dano à saúde. É necessário haver uma conscientização sobre postura correta e os danos que essa postura pode causar a ele, pois, por mais “nociva” que seja a postura para o mesmo, com o passar do tempo, isso pode ter consequências como, ficar doente ou ter lesões, e quem será responsabilizada é a empresa.

Pode-se observar que os movimentos inadequados e posturas involuntárias prejudicam a produtividade do processo, com perda de tempo e refluxo, e a saúde do trabalhador, como dor no pescoço, região lombar e ombros a longo prazo.

Para prever possíveis lesões na execução das atividades pesquisadas, recomenda-se um programa de ginástica laboral ao final do expediente, para os funcionários que passem a trabalhar no laboratório de controle da qualidade, trazendo benefícios que vão além do bem-estar instantâneo.

Este estudo de caso mostrou o quão importante é ter uma organização na sequência de atividades, que refluxo não é bom para nenhum processo, são detalhes tão simples, mas que causam impacto no rendimento.

Como a LER/DORT é causada por movimentos reincidentes e contínuos com conseqüente sobrecarga dos nervos, músculos e tendões, assim como a má postura, stress e esforço repetitivo, entende-se então que, o trabalhador corre o risco de desenvolver uma LER/DORT se não melhorar sua postura durante a execução do processo.

Uma proposta de melhoria seria no transporte dos cacos. Atualmente eles são colocados em uma cadeira e transportados para um carrinho plataforma que fica do lado de fora do laboratório. A ideia é colocar o carrinho plataforma dentro do laboratório durante a execução do teste de ruptura à flexão ao lado da prensa hidráulica, assim

o trabalhador só terá que retirar o mesmo de dentro do laboratório e levar até o local apropriado para o descarte.

Outra observação que também pode gerar mais uma redução no tempo na Etapa 1, é colocar a cadeira ao lado da bancada, atualmente ela fica disposta atrás do trabalhador, assim ele não precisa dar praticamente nenhum passo para colocar a telha.

Outras análises de controle da qualidade são realizadas no laboratório pelo trabalhador no período matutino, como o controle da qualidade na produção verde (processo de fabricação das telhas, quando elas são prensadas) que avalia se as telhas estão dentro do padrão de qualidade (carimbo, espessura e peso) recomendado pela empresa. Sugere-se que também seja realizada uma pesquisa nesse processo, a partir do mesmo questionário e método de observação deste estudo.

Espera-se que este estudo de caso, venha contribuir para que as empresas do setor cerâmico tenham mais conhecimento sobre a importância do estudo da ergonomia no laboratório de controle da qualidade, visto que, são realizadas atividades que comprometem a saúde laboral do trabalhador.

REFERÊNCIAS

BARNES, Ralph Mosser. **Estudo de movimentos e de tempos**: projeto de medida do trabalho.

DUL, J.; WEERDMEESTER, B. **Ergonomia Prática**. 2. ed. rev. e ampl. São Paulo: Blucher, 2004.

DUL, J.; WEERDMEESTER, B. **Ergonomia Prática**. 3. ed. rev. e ampl. São Paulo: Blucher, 2012.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 1991.

Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas - **SEBRAE**. Disponível em <www.sebrae.com.br>. Acesso 22 out. 2017.

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

SELLTIZ, C.; WRIGHTSMAN, L.; COOK, S. **Métodos de pesquisa nas sociais**: delineamentos de pesquisa. São Paulo: E.P.U., 1987.

WILSON JR. **Fundamentals of ergonomics in theory and practice**. A lied Ergonomics 2000; 31:557-67.

SOBRE O ORGANIZADOR

MARCOS WILLIAM KASPCHAK MACHADO Professor na Unopar de Ponta Grossa (Paraná). Graduado em Administração- Habilitação Comércio Exterior pela Universidade Estadual de Ponta Grossa. Especializado em Gestão industrial na linha de pesquisa em Produção e Manutenção. Doutorando e Mestre em Engenharia de Produção pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná, com linha de pesquisa em Redes de Empresas e Engenharia Organizacional. Possui experiência na área de Administração de Projetos e análise de custos em empresas da região de Ponta Grossa (Paraná). Fundador e consultor da MWM Soluções 3D, especializado na elaboração de estudos de viabilidade de projetos e inovação.

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-7247-255-5

