

# A Engenharia de Produção na Contemporaneidade 4

Marcos William Kaspchak Machado  
(Organizador)



2535  
878

MODEL: 428

GMB

7739  
572

**Atena**  
Editora

Ano 2018

...ical idea, but no more radical an idea than that one day each of us would have a personal computer. Remember the skeptics who once doubted that anyone would ever purchase a personal computer.

The Artificial Intelligence (AI) market is predicted to grow in 2016 to in 2021, attaining Compound Annual Growth Rate (CAGR).

barriers manufacturers face in evaluating and adopting technologies, and explores how global manufacturing companies can best capitalize on emerging technologies. The study defines exponential technologies, relative change at an rapidly accelerating, nonlinear pace facilitated by substantial progress and cost reduction in the areas of computing power, bandwidth, and data storage.

All of this, of course, flies in the face of conventional wisdom that

what's interesting is that the creator of the *Fast Cheap and Out of Control* (1986) is the inventor of the *Robots*, which has been an *instant* *bestseller*, and could be poised to become a *major* *bestseller* in its own right. *Robots* is a *potential* *3D* *manufacturing* *revolution* *in* *our* *time*.

The robotics future could look a lot like we ever thought. We're used to thinking about the *robot* *stand-up* *comedian* *in* *South* *Korea*, and even *robot* *sex* *workers*. All of these stories seem to

AI is being used today to enable collaborative robots, predictive analytics, improving recruitment and retention, and optimizing the supply chain. AI is also being used to create a more efficient and effective customer experience. AI is also being used to create a more efficient and effective customer experience.

Much as the computing industry moved from a mainframe to a PC to a mobile stage, with *machine* *learning* *being* *used* *to* *improve* *performance* *by* *exposure* *to* *data*, without the *robot* *stand-up* *comedian* *in* *South* *Korea*, and even *robot* *sex* *workers*.

future robots should look like us and think like us. Certainly,

the story of the humanoid robot is a story that is easy to tell: it feeds into our notions that we are increasingly

headed to a world where man and machine co-exist, where robots play a daily active role in all of our lives. Consider some of the stories that have appeared in just the past week:

the robot stand-up comedian, the robot prison guards in South Korea, and even robot sex workers. All of these stories seem to

suggest that it is just a matter of time before robots catch up to humans in intelligence.

Marcos William Kaspchak Machado  
(Organizador)

# A Engenharia de Produção na Contemporaneidade 4

Atena Editora  
2018

2018 by Atena Editora

Copyright © da Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação e Edição de Arte: Geraldo Alves e Natália Sandrini

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)

M149e Machado, Marcos William Kaspchak  
A engenharia de produção na contemporaneidade 4 [recurso eletrônico] / Marcos William Kaspchak Machado. – Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2018. – (A Engenharia de Produção na Contemporaneidade; v. 4)

Formato: PDF  
Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader.  
Modo de acesso: World Wide Web.  
Inclui bibliografia  
ISBN 978-85-7247-001-8  
DOI 10.22533/at.ed.018180912

1. Engenharia de produção. 2. Segurança do trabalho.  
3. Sustentabilidade. I. Título.

CDD 658.5

**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.

2018

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](http://www.atenaeditora.com.br)

## APRESENTAÇÃO

A obra “*A Engenharia de Produção na Contemporaneidade*” aborda uma série de livros de publicação da Atena Editora. No volume IV apresenta, em seus 28 capítulos, os novos conhecimentos para a engenharia de produção nas áreas de sustentabilidade, responsabilidade social e segurança do trabalho.

As áreas temáticas de sustentabilidade, responsabilidade social e segurança do trabalho tratam de temas relevantes para otimização dos recursos organizacionais. A constante mutação neste cenário torna necessária a inovação na forma de pensar e fazer gestão, planejar e controlar as organizações, para que estas tornem-se agentes de desenvolvimento técnico-científico, econômico e social.

As organizações desenvolvem um papel de transformação no espaço onde atuam. Dessa forma, são responsáveis por garantir o equilíbrio entre o uso eficiente e seu impacto nas reservas de recursos existentes, sejam eles naturais ou humanos.

Este volume dedicado à sustentabilidade, responsabilidade social e segurança do trabalho traz artigos que tratam de temas emergentes sobre a gestão ambiental e políticas de conservação, gestão de resíduos sólidos e recursos hídricos, responsabilidade social, ética empresarial e estudos ergonômicos do ambiente de trabalho.

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 novos 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

### SUSTENTABILIDADE, RESPONSABILIDADE SOCIAL E SEGURANÇA DO TRABALHO

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
GESTÃO AMBIENTAL DA CADEIA DE SUPRIMENTOS DE LÁCTEOS SOB A PERSPECTIVA DA AVALIAÇÃO DO CICLO DE VIDA	
Felipe Ungarato Ferreira Sabine Robra Luciano Brito Rodrigues	
<b>DOI 10.22533/at.ed.0181809121</b>	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>13</b>
AUTOAVALIAÇÃO AMBIENTAL COMO ESTRATÉGIA ORGANIZACIONAL PARA IMPLANTACAO EFETIVA DE UM SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL NUMA MOAGEIRA DE TRIGO	
Ismael Santos Souza Sandra Patrícia Bezerra Rocha Alcides Anastácio de Araújo Filho	
<b>DOI 10.22533/at.ed.0181809122</b>	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>30</b>
A GERAÇÃO DE CRÉDITOS DE CARBONO EM UMA INSTITUIÇÃO DE ENSINO SUPERIOR: DESAFIOS E OPORTUNIDADES	
Fernanda Camargo Barrile Beatriz Antoniassi Tavares	
<b>DOI 10.22533/at.ed.0181809123</b>	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>41</b>
USO DE FONTES ALTERNATIVAS DE ENERGIA PARA SECAGEM E CONSERVAÇÃO DE GRÃOS	
Mayra Cristina Silva Santos Mayara Fernanda Silva e Santos Karine Paola Paixão dos Santos Maria Amélia Pereira Edson Antônio Gonçalves de Souza	
<b>DOI 10.22533/at.ed.0181809124</b>	
<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>58</b>
A PRODUÇÃO DE ENERGIA EÓLICA E SEU POTENCIAL PARA DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL	
Lucas Dziurza Martinez Silveira <b>DOI</b> <b>10.22533/at.ed.0181809125</b>	
<b>CAPÍTULO 6</b> .....	<b>68</b>
A GESTÃO AMBIENTAL COM FOCO NO GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS: APLICAÇÃO EM UMA EMPRESA DO SETOR AUTOMOTIVO	
Eduardo Alves Pereira Luan Cesar Campos	
<b>DOI 10.22533/at.ed.0181809126</b>	
<b>CAPÍTULO 7</b> .....	<b>84</b>
A GESTÃO AMBIENTAL: MELHORIA DO PROCESSO PRODUTIVO NO TRATAMENTO DE	

## RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS COM RECUPERAÇÃO ENERGÉTICA

Pedro Vitor Tavares de Andrade Ramos  
Carlos Eduardo Moreira Guarido  
Gisele Dornelles Pires  
Carlos Rogério Domingos Araújo Silveira  
**DOI 10.22533/at.ed.0181809127**

### **CAPÍTULO 8 ..... 98**

PROPOSTA DE APLICAÇÃO DO PLANO DE GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS DO SERVIÇO DE SAÚDE (PGRSS) À LUZ DA CERTIFICAÇÃO OHSAS 18.001: UM ESTUDO DE CASO EM UM CENTRO HOSPITALAR  
Juan Pablo Silva Moreira

Henrique Pereira Leonel  
Janaína Aparecida Pereira

**DOI 10.22533/at.ed.0181809128**

### **CAPÍTULO 9 ..... 115**

AValiação QUANTITATIVA DOS AGENTES QUÍMICOS PRESENTES NO PROCESSO DE SOLDAGEM

Stella de Paiva Espíldora Santolaia  
Lucas Soares Pina

**DOI 10.22533/at.ed.0181809129**

### **CAPÍTULO 10 ..... 124**

O GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NA CIDADE DE ILHÉUS: um estudo de caso

Antonino Santos Batista  
Antônio Oscar Santos Góes  
Almeciano José Maia Júnior  
Maria Josefina Vervloet Fontes  
Cheila Tatiana de Almeida Santos  
Luan Moreti Alves do Nascimento

**DOI 10.22533/at.ed.01818091210**

### **CAPÍTULO 11 ..... 135**

AValiação DOS MUNICÍPIOS DA REGIÃO NORTE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO QUANTO À GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Alessandra Ribeiro Silva  
Antonio Hevertton Martins Silva  
Elton Alvarenga Pessanha Junior  
Henrique Rego Monteiro da Hora  
Milton Erthal Junior

**DOI 10.22533/at.ed.01818091211**

### **CAPÍTULO 12 ..... 150**

A ECONOMIA CIRCULAR E O CENÁRIO NO BRASIL E NA EUROPA

Suzana Maia Nery  
Amanda Silveira Freire

**DOI 10.22533/at.ed.01818091212**

### **CAPÍTULO 13 ..... 164**

SUSTENTABILIDADE DO PROCESSO DE LIMPEZA DA CANA-DE-AÇÚCAR POR MEIO DA APLICAÇÃO DA MANUFATURA ENXUTA

Manoel Gonçalves Filho

Lisleandra Machado  
Reinaldo Gomes da Silva  
Silvio Roberto Ignácio Pires

**DOI 10.22533/at.ed.01818091213**

**CAPÍTULO 14 ..... 180**

APROVEITAMENTO DA ÁGUA DA CHUVA PARA FINS NÃO POTÁVEIS EM EDIFICAÇÃO MULTIFAMILIAR NA CIDADE DE CARAZINHO (RS)

Berenice de Oliveira Bona  
Daiane Gonçalves  
Jessica Citron Muneroli  
Jessica Zanata  
Nilson da Luz Freire

**DOI 10.22533/at.ed.01818091214**

**CAPÍTULO 15 ..... 193**

APROVEITAMENTO DE ÁGUAS PLUVIAIS: ESTUDO COMPARATIVO CONVENCIONAL X CALHA PET

Débora de Souza Gusmão  
Valdete dos Santos de Araújo

**DOI 10.22533/at.ed.01818091215**

**CAPÍTULO 16 ..... 211**

ANÁLISE DO SISTEMA DE IRRIGAÇÃO AUTOMATIZADO COM ESTUDO DE CASO NO CAMPO DE FUTEBOL DA UFERSA CAMPUS MOSSORÓ-RN

Izaac Paulo Costa Braga  
Camila Lopes Andrade  
Kátia Priscila Fernandes Maia Medeiros  
Hálison Fernandes Bezerra Dantas  
Rafael de Azevedo Palhares

**DOI 10.22533/at.ed.01818091216**

**CAPÍTULO 17 ..... 222**

PANORAMA DA ÁGUA PRODUZIDA DA INDÚSTRIA DO PETRÓLEO NO ESTADO DE SERGIPE/BRASIL

Roberto Oliveira Macêdo Júnior  
Fabiane Santos Serpa  
Gabriel Francisco da Silva  
Denise Santos Ruzene  
Daniel Pereira da Silva

**DOI 10.22533/at.ed.01818091217**

**CAPÍTULO 18 ..... 227**

A FORMAÇÃO DAS PRÁTICAS ASSOCIATIVAS E A SUA RELAÇÃO COM A POLÍTICA ESTADUAL DE AGROINDÚSTRIAS FAMILIARES DE PEQUENO PORTE DE PROCESSAMENTO ARTESANAL DO RS

Giovana Bianchini  
Onorato Jonas Fagherazzi

**DOI 10.22533/at.ed.01818091218**

**CAPÍTULO 19 ..... 239**

ECONOMIA SOCIAL: ESTUDOS DE CASO SOBRE A GESTÃO NO TERCEIRO SETOR NO MUNICÍPIO DE MARABÁ/PA

Andressa dos Santos Araújo

Giovanna Brito de Araújo  
João Otávio Araújo Afonso  
Nayara Côrtes Filgueira Loureiro

**DOI 10.22533/at.ed.01818091219**

**CAPÍTULO 20 ..... 254**

INOVAÇÃO TECNOLÓGICA E SUA FUNÇÃO SOCIAL

Joelma dos Santos Lima  
Denise Santos Ruzene  
Daniel Pereira Silva

**DOI 10.22533/at.ed.01818091220**

**CAPÍTULO 21 ..... 263**

INSUCESSO EM LICITAÇÕES\_ O PONTO DE VISTA DA MORALIDADE

Flavio Pinheiro Martins  
Luciana Romano Morilas

**DOI 10.22533/at.ed.01818091221**

**CAPÍTULO 22 ..... 275**

ACESSIBILIDADE EM SAÍDAS DE EMERGÊNCIA: O CASO DE UM COMPLEXO PÚBLICO

Cristiano Lúcio Vieira

**DOI 10.22533/at.ed.01818091222**

**CAPÍTULO 23 ..... 290**

CONTRIBUIÇÕES DA ERGONOMIA PARA MINIMIZAÇÃO DE CUSTOS EM UMA MICROEMPRESA DO SETOR DE SERVIÇOS DE ALIMENTAÇÃO

Lucas Fernandes de Oliveira  
Carmen Lúcia Campos Guizze

**DOI 10.22533/at.ed.01818091223**

**CAPÍTULO 24 ..... 304**

IMPLANTAÇÃO DA AVALIAÇÃO ERGONÔMICA DOS RISCOS DE LESÕES DE TRABALHO ATRAVÉS DO CHECKLIST DE COUTO: UMA ANÁLISE NO PROCESSO DE EXPEDIÇÃO DE UM LATICÍNIO

Juan Pablo Silva Moreira  
Henrique Pereira Leonel  
Daniel Gonçalves Leão  
Brener Gonçalves Marinho  
Vitor Augusto Reis Machado  
Adriel Augusto dos Santos Silva  
Célio Adriano Lopes

**DOI 10.22533/at.ed.01818091224**

**CAPÍTULO 25 ..... 315**

ANÁLISE ERGONÔMICA DE UMA FÁBRICA DE CARROCERIA DE CAMINHÃO

Karollayne Menezes dos Reis  
Taiane Gonçalves da Silva  
Beatriz Fernandes Gonzaga  
Antônio Guimarães Santos Júnior  
Gláucia Regina de Oliveira Almeida

**DOI 10.22533/at.ed.01818091225**

<b>CAPÍTULO 26 .....</b>	<b>328</b>
ANÁLISE ERGONÔMICA DA ATIVIDADE DE PODA EM UMA FAZENDA PRODUTORA DE UVA DE MESA NO VALE DO SÃO FRANCISCO	
Ricardo Barbosa Bastos	
Angelo Antonio Macedo Leite	
Francisco Alves Pinheiro	
Bruna Angela Antonelli	
Hélio Cavalcanti Albuquerque Neto	
<b>DOI 10.22533/at.ed.01818091226</b>	
<b>CAPÍTULO 27 .....</b>	<b>341</b>
AVALIAÇÃO ERGONOMICA DOS POSTOS DE TRABALHO DO SETOR ADMINISTRATIVO DE UMA AUTARQUIA PÚBLICA	
Francisca Rogéria da Silva Lima	
Moisés dos Santos Rocha	
<b>DOI 10.22533/at.ed.01818091227</b>	
<b>CAPÍTULO 28 .....</b>	<b>358</b>
AVALIAÇÃO ERGONÔMICA DE UM MOBILIÁRIO LABORAL INTELECTUAL	
Renata Maria de Mori Resende de Araujo Possi	
Luciano José Minette	
Stanley Schettino	
<b>DOI 10.22533/at.ed.01818091228</b>	
<b>SOBRE O ORGANIZADOR.....</b>	<b>372</b>

## ANÁLISE ERGONÔMICA DA ATIVIDADE DE PODA EM UMA FAZENDA PRODUTORA DE UVA DE MESA NO VALE DO SÃO FRANCISCO

### **Ricardo Barbosa Bastos**

Universidade Federal do Vale do São Francisco,  
Departamento de Engenharia de Produção  
Petrolina - Pernambuco

### **Angelo Antonio Macedo Leite**

Universidade Federal do Vale do São Francisco,  
Departamento de Engenharia de Produção  
Petrolina - Pernambuco

### **Francisco Alves Pinheiro**

Universidade Federal do Vale do São Francisco,  
Departamento de Engenharia de Produção  
Petrolina - Pernambuco

### **Bruna Angela Antonelli**

Faculdade São Francisco de Juazeiro,  
Departamento de Engenharia de Produção  
Juazeiro - Bahia

### **Hélio Cavalcanti Albuquerque Neto**

Universidade Federal do Piauí, Curso de  
Engenharia de Produção  
Teresina - Piauí

**RESUMO:** Atividades agrícolas oferecem exposição a riscos ergonômicos por parte de seus trabalhadores, uma vez que executam suas atividades em posturas inadequadas, exercendo grandes forças musculares. Este trabalho teve como objetivo analisar ergonomicamente o trabalho de poda e sua relação com a saúde do trabalhador. Para tanto, utilizou-se a metodologia da Análise

Ergonômica do Trabalho, juntamente com aplicação de questionário, fotos e ferramentas ergonômicas que auxiliaram na análise dos postos. Os resultados apontam para um risco acentuado de lesões nos membros superiores dos podadores, principalmente nos ombros, além de verificar que há uma necessidade de adequação do posto de trabalho. Conclui-se que diante aos problemas relatados, que a longo prazo os trabalhadores podem desenvolver as Doenças Osteomusculares Relacionadas ao Trabalho (DORT).

**PALAVRAS-CHAVE:** Ergonomia. Poda. Viticultura.

**ABSTRACT:** Agricultural activities offer exposure to ergonomic hazards on the part of their workers, since they perform their activities in inappropriate postures, exerting great muscular forces. Thus, this work aimed to analyze ergonomically the work of pruning and its relation with the health of the worker. For that, the methodology of the Ergonomic Work Analysis was used, together with questionnaire application, photos and ergonomic tools that aided in the analysis of the stations. The results point to a marked risk of injuries to the upper limbs of the pruners, especially in the shoulders, besides verifying that there is a need to adapt the work position. It is concluded that in the face of the reported problems, that in the long term

the workers can develop the Work-Related Osteomuscular Diseases (DORT).

**KEYWORDS:** Ergonomics. Pruning. Viticulture.

## 1 | INTRODUÇÃO

A atividade agrícola é uma das principais atividades econômicas do Vale do São Francisco dentre as quais se destaca as atividades de produção de uvas de mesa. No ano de 2015 o Vale foi responsável por 99,8% das exportações de uvas de mesa do Brasil, que corresponde a um volume de aproximadamente 34.339 toneladas e um valor de exportação de US\$ 72.147.447 (BRASIL, 2016).

Embora a produção de uvas de mesa seja realizada em alguns estados brasileiros, é no Vale do São Francisco (Figura 1) que o aperfeiçoamento tecnológico permite a produção dessas uvas com um maior padrão de qualidade, em vários períodos do ano.



Figura 1 – Localização da região estudada

Fonte: skyscrapercity (2017)

A viticultura se destaca pela empregabilidade de muitos trabalhadores na região, cerca de 30 mil atualmente (ACADEMIA DO VINHO, 2014). Existe uma série de atividades que podem causar algum tipo de problema para a saúde física dos trabalhadores. Dentre elas destaca-se a poda. A poda da videira consiste na remoção de ramos, braços e partes herbáceas (brotações, gavinhas, folhas, cachos, entre outros) (LEÃO, 2010).

Recentemente, o estudo de Leite (2013) verificou nesta região muitas queixas dos trabalhadores em relação a dores musculares durante a atividade de poda. Ademais, constatou-se quem lacuna na literatura no tocante a ausência de estudos para descobrir as causas e as consequências dessa atividade. Sendo assim, surgiu à necessidade deste trabalho que teve como objetivo analisar ergonomicamente o trabalho de poda e sua relação com a saúde do trabalhador.

## 2 | METODOLOGIA

Neste trabalho utilizou-se o método da pesquisa qualitativa, tendo em vista que se adotou critérios não quantitativos para levantamento dos dados. Ressalta-se que para Minayo (2000), a pesquisa qualitativa trabalha com o universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes, o que corresponde a um espaço que não podem ser reduzidos à operacionalização de variáveis. Aliado a pesquisa, este trabalho fez uso da técnica da entrevista e aplicação de questionário para obter informações juntos aos trabalhadores. Esta técnica representa um dos instrumentos básicos para a coleta de dados, dentro da perspectiva da pesquisa qualitativa.

Para auxiliar a realização desta pesquisa, utilizou-se a Análise Ergonômica do Trabalho (AET), que tem com objetivo aplicar os conhecimentos da ergonomia para analisar, diagnosticar e recomendar sugestões. A metodologia utilizada na AET foi uma observação direta, registrada em fotografias, onde se avaliou todos os setores da empresa, descrevendo os movimentos e posturas comumente adotadas pelos colaboradores e detectando-se os riscos ergonômicos envolvidos nos diversos postos de trabalho.

## 3 | REFERENCIAL TEÓRICO

### 3.1 Análise ergonômica do trabalho

A Análise Ergonômica do Trabalho (AET) é uma ferramenta sistêmica que visa conduzir e orientar alterações para evoluir os meios de trabalho sobre os pontos críticos evidenciados. Esta possibilita identificar e avaliar a ação das mais importantes condicionantes que podem afetar o trabalho e o contexto organizacional (FEITOSA; MOREIRA, 2005). Num contexto geral a AET se divide em cinco etapas: análise da demanda; análise da tarefa, análise da atividade, diagnóstico e recomendações. Assim, as subseções posteriores visam explicar sucintamente essas variáveis.

#### *3.1.1 Análise da demanda*

A análise da demanda está relacionada à descrição de uma problemática ou de um problema que justifique a real necessidade de uma ação ergonômica. Pode ter diversas origens, tanto por parte da direção da empresa, como da parte dos trabalhadores e suas sindicais. A análise da demanda procura entender a natureza e a dimensão dos problemas apresentados (IIDA, 2005).

De uma forma genérica, a análise da demanda é a definição do problema que será estudado, a partir da ótica dos diversos atores sociais envolvidos. É o ponto inicial para toda análise ergonômica, permitindo delimitar os problemas a serem abordados em uma análise ergonômica.

### 3.1.2 *Análise da tarefa*

A análise da tarefa leva em consideração a qual trabalho deve-se submeter o trabalhador e as condições ambientais em que as atividades serão realizadas. Ou seja, uma análise do conjunto dos serviços prestados.

A tarefa é um conjunto de objetivos prescritos, que os trabalhadores devem cumprir. Ela corresponde a um planejamento do trabalho e pode estar contida em documentos formais, como a descrição de cargos. A AET analisa as discrepâncias entre aquilo que é prescrito e o que é executado, realmente. Isso pode acontecer porque as condições efetivas são diferentes daquelas previstas e também porque nem todos os trabalhadores seguem rigidamente o método prescrito. Daí se conclui que a AET não pode basear-se simplesmente nas tarefas, devendo observar como as mesmas distanciam-se da realidade. Em consequência, os controles gerenciais também não podem basear-se apenas nas tarefas prescritas (IIDA, 2005)

Assim, é importante uma avaliação e controle dos riscos ambientais existentes ou que venham a existir no ambiente de trabalho. Analisar os riscos físicos, químicos, biológicos e ergonômicos que os trabalhadores podem ter no ambiente de trabalho.

### 3.1.3 *Análise da atividade*

Nessa análise, são compreendidas as atividades desempenhadas pelos trabalhadores. Foca-se no trabalho e não no trabalhador propriamente, buscando compreender a relação existente entre o trabalhador, a tarefa e os meios que conduzem a atividade. A atividade avalia o comportamento do trabalhador, no cumprimento de uma tarefa, ou seja, a maneira pela qual o mesmo procede para atingir seus objetivos que lhe foram requisitados (IIDA, 2005).

Segundo Lida (2005), a atividade sofre influência por fatores internos e externos. Os internos são ligados aos trabalhadores (idade, sexo, motivação, fadiga, sono entre outros) e os externos são relativos às condições em que as atividades são executadas (conteúdo do trabalho, organização do trabalho e meios técnicos).

Nesta etapa tem-se uma verificação quanto às formas comportamentais do ser humano no trabalho (gestuais, informais, regulatórios e cognitivos).

### 3.1.4 *Diagnóstico*

Feita a realização de todas as inferências sobre o problema, reúne-se os dados colhidos, para organização, tabulação e interpretação dos resultados, formando desta forma conhecimento, acerca da atividade, para que assim possa agir subsidiando o pesquisador numa visão que possivelmente levará ao diagnóstico da situação laboral.

O diagnóstico visa descobrir e identificar as causas que provocam o problema descrito na demanda, englobando os diversos fatores relacionados ao trabalho e com a empresa, que têm influência sobre a atividade (IIDA, 2005).

### 3.1.5 Recomendações

As recomendações estão ligadas às providências que deverão ser tomadas para resolver o problema diagnosticado. Tais recomendações devem estar de forma clara e especificada, descrevendo-se todas as etapas necessárias para resolver o problema. Se for preciso, devem ser acompanhadas de figuras com detalhamentos das modificações a serem feitas em máquinas ou postos de trabalho (IIDA,2005). A Figura 2 representa um resumo para o esquema da metodologia da AET.

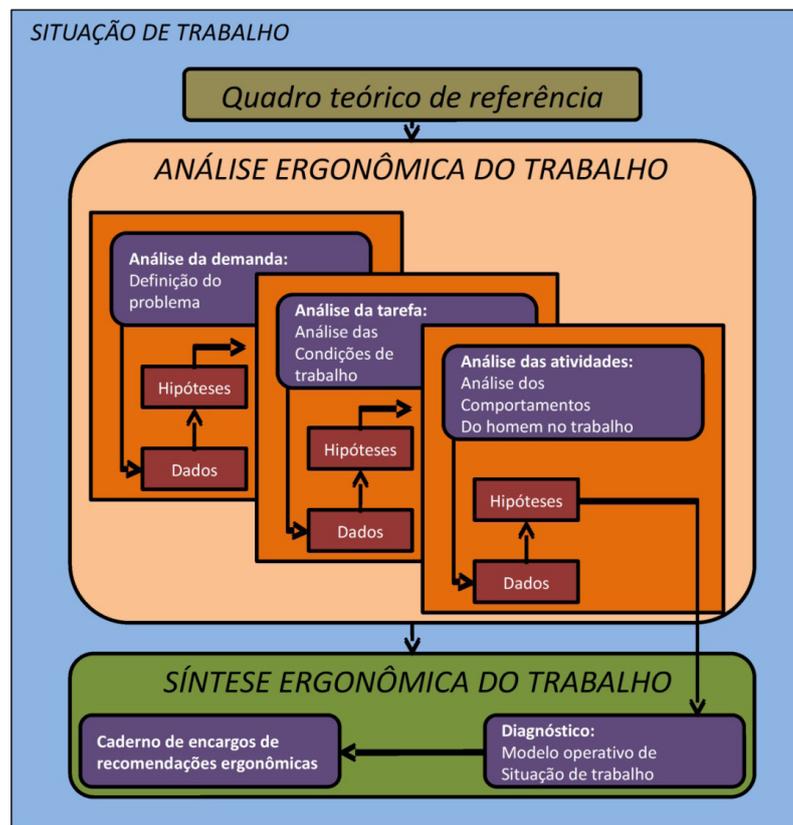


Figura 2 – Esquema metodológico da AET

Fonte: Adaptado de Santos e Fialho (1997)

Todo tipo de atividade representa um risco ergonômico para as pessoas que estão envolvidas no processo, seja o trabalho estruturado ou não. Tais agentes de risco podem provocar limitações ou lesões crônicas de origem física ou psicofisiológicas.

## 4 | RESULTADOS E DISCUSSÕES

### 4.1 Caracterização da empresa

A empresa estudada é uma fazenda que possui uma área plantada de 320 hectares, destes 50 hectares são destinados especificamente para a produção de uvas finas de mesa, sendo o restante ligado ao cultivo de outras culturas, como palmito e manga. A produção atual de uva de mesa é em torno de 1.300 toneladas. Desta,

aproximadamente 80% está voltado para o mercado externo.

Dos cerca de 240 funcionários, 130 estão ligados à produção de uvas. Comenta-se que esta disparidade de trabalhadores ligados a esta cultura em relação aos demais é justificado pela complexidade da produção da mesma. No mais, deve-se destacar que a variedade de uva cultivada na fazenda é a Crimson sem sementes.

## 4.2 Análise ergonômica do trabalho

Para a realização da Análise Ergonômica do Trabalho (AET) na presente pesquisa, utilizou-se as cinco etapas elucidadas sucintamente na revisão bibliográfica: análise da demanda, análise da tarefa, análise da atividade, diagnóstico e recomendações.

### 4.2.1 Análise da demanda

A demanda foi provocada pelas queixas relacionadas a dores osteomusculares de trabalhadores que atuam na poda das videiras registradas pelos estudos de Leite (2013). Foi levada em consideração, também, a importância econômica da atividade para a região e um questionamento se realmente existem riscos ergonômicos ligados à atividade. Desta maneira, verificou-se a necessidade de se identificar se tal atividade poderia causar algum dano aos trabalhadores.

A partir daí, direcionou-se uma pesquisa bibliográfica sobre o tema, verificando uma ausência de trabalhos científicos voltados para este tema nesta região. Sendo assim, a fundamentação teórica, se fez fundamental para fornecer elementos que contribuíram na identificação a partir de observações diretas.

### 4.2.2 Análise da tarefa

Nesta pesquisa observou-se a tarefa realizada por seis trabalhadores que executam a atividade de poda na fazenda. Destes, somente cinco participaram da pesquisa de campo. Observou-se que a amostra pesquisada é caracterizada por trabalhadores do sexo masculino, na faixa etária entre 30 e 55 anos, alfabetizados, com ensino fundamental incompleto.

Nesta fazenda são realizados dois tipos de poda: a poda de produção e a de formação. Sendo dois meses destinados para cada, tendo um intervalo de quatro meses. Os trabalhadores que realizam tais podas são os mesmos. A qualidade da poda é definida por um consultor, Engenheiro Agrônomo, que acompanha diariamente as atividades da empresa. Existe um encarregado que acompanha *in loco* a realização da atividade, fiscalizando as metas e acompanhando o controle de qualidade do trabalho realizado.

Mesmo se tratando de um mês de temperaturas mais amenas na região, verificou-se uma temperatura bastante elevada, entre 28°C e 35°C, causando um desconforto térmico, tendo em vista que os trabalhadores estão diretamente expostos ao sol durante

toda a execução do trabalho. A tendência é que no período de verão, o desconforto seja ainda maior e cause maiores dificuldades e danos para com a atividade laboral.

O sistema de condução adotado pela fazenda, para a sua produção é a latada, mais usual no Vale do São Francisco. Este sistema exige uma sobrecarga muscular dos membros superiores dos trabalhadores tendo em vista que permanecem com a mãos elevadas acima dos ombros.

A jornada de trabalho é de nove horas diária, com início às 7:00h e término às 17:00h, com uma pausa de 1 hora para o almoço, de segunda-feira à sexta-feira, com os sábados considerados como hora-extras sendo realizados apenas em casos especiais. A remuneração é de um salário mínimo rural, e um bônus de R\$ 0,25, por planta, sendo este considerado, apenas, após a meta diária ser atingida.

Os trabalhadores da atividade da poda recebem uma meta diária que varia entre 100 e 140 plantas, tendo uma média de 120 plantas diárias a ser podada. Normalmente, esta meta é atingida no período matutino, antes da parada para o almoço. Atingida a meta, fica a critério do trabalhador continuar ou não sua atividade. Caso ele opte por não trabalhar ele fica descansando até o fim do expediente. Em sua maioria, a opção é a do descanso.

A atividade de poda nesta fazenda ocorre durante quatro meses, sendo estes divididos em dois meses para cada semestre do ano. Durante os outros oito meses, estes trabalhadores são voltados para outras atividades ligadas à empresa.

#### *4.2.3 Principal ferramenta de trabalho*

A ferramenta que é utilizada para a atividade é exclusivamente a tesoura de poda, modelo Berg como ilustrada na Figura 3.



Figura 3 - Tesoura de Poda – Modelo Berg

Fonte: <http://www.niposantoamaro.com.br/tesoura-de-poda-berg-tools-970-p.html>

#### 4.2.4 Análise da atividade

Foi observada durante a pesquisa uma série de possíveis riscos ergonômicos ligados à atividade laboral que atuam influenciando a forma de trabalho dos podadores. A Figura 4 mostra o trabalhador em diferentes posturas durante o ciclo produtivo.



Figura 4 - Trabalhador em diferentes posturas no ciclo produtivo

Fonte: Autores (2017)

Para realização da atividade pode-se observar a necessidade de visualização constante dos podadores, devido à elevação do dossel da videira, isso implica a uma postura estática da coluna cervical permanecendo em extensão. Em relação à postura da cabeça pode-se identificar que os podadores estão expostos a um empenho visual constante sem interrupções regulares, incidindo raio solares diretamente nos seus olhos, atrapalhando a visão. O pescoço se mantém estático, porém o objeto de visualização está acima da horizontal dos olhos, esta posição se mantém por quase todo o dia de trabalho.

Em relação aos membros superiores, percebeu-se que há uma elevação dos braços acima do nível dos ombros mais de 1.000 vezes por turno, já que esse movimento se repete cerca de 80 vezes por minuto, o que indica uma frequência muito alta de movimentos repetitivos. As mãos e os punhos realizam uma força intensa de extensão e flexão de forma contínua devido o movimento de corte dos ramos da videira. O trabalho é todo realizado em pé e com os membros superiores elevados, com movimentação de acordo com o ritmo de trabalho, o eixo do corpo é flexionado em diversos momentos, percebe-se, também, que há um esforço muscular estático.

A jornada de trabalho não apresenta pausas regulares ou programadas. Os podadores atuam sempre na mesma atividade sem intercalar com outras. Vale ressaltar que a temperatura é bastante elevada, sendo o trabalhador exposto diretamente aos raios solares por toda jornada de trabalho, devido às condições climáticas da região que são bastante quentes, esse fator se torna um fator mais agravante. O nível de ruído é baixo e a iluminação é a solar, tendo assim, um ambiente silencioso e claro.

Num contexto geral, foi identificado, também, um trabalho físico bastante exigente,

sendo realizado um trabalho pesado e de alta densidade em ambiente quente. Como as pausas não são programadas, estas, se restringem, praticamente, a pausas para atender as necessidades fisiológicas, como beber água e ir ao banheiro. Em relação aos banheiros, estes ficam próximos ao local onde é desempenhada a atividade laboral. Já para as pausas para beber água, ficam a critério dos trabalhadores, pois cada um possui o seu próprio recipiente de armazenamento de água.

Finalizando, verificou-se que a atividade é extremamente repetitiva, este agravado ainda mais pela necessidade de se imprimir velocidade no trabalho, pois os podadores ganham por produtividade e isto influencia diretamente no ritmo de trabalho imposto pelos mesmos.

#### 4.2.3.1 Identificações das áreas com queixas e dores

Tendo os dados recolhidos da pesquisa, podem-se observar todas as queixas e reuni-las fazendo com que toda visualização fosse simplificada para melhor entendimento. O questionário aplicado traz muitas informações sobre a incidência de reclamações dos profissionais do setor de poda, estes representados na Figura 5.

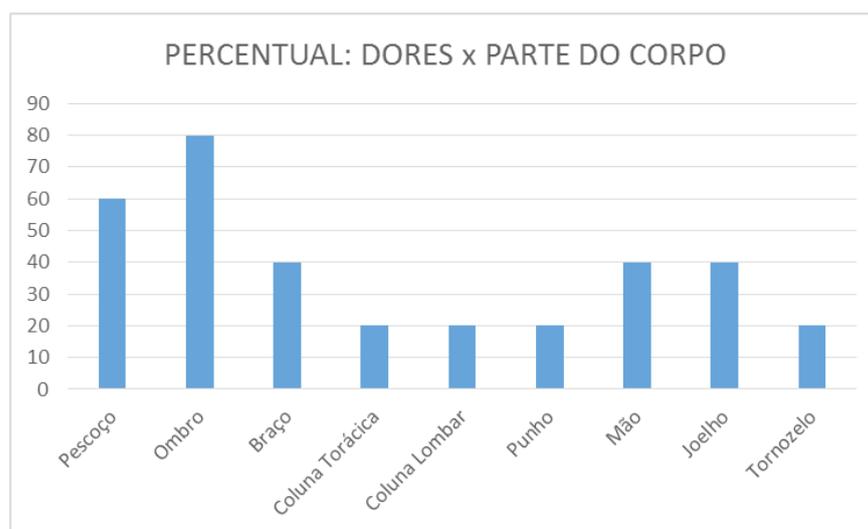


Figura 5 - Percentual de dores em relação à parte do corpo

Fonte: Autores (2017)

A Figura 5 apresenta o percentual de queixas musculares em diferentes partes do corpo. Verificou-se que 80% dos trabalhadores identificaram dor nos ombros, na qual se personifica como principal sintoma dos podadores em relação a sua atividade laboral.

Para Couto (2007), o ombro é uma das articulações mais complexas do organismo. Ainda segundo o autor, os seus movimentos permitem uma gama enorme de mudanças posturais, porém todos os movimentos extremos deste somente podem ser feitos poucas vezes e contra pequena resistência, de forma contrária, poderão vir a sofrer por sobrecarga.

A execução de movimentos idênticos ou similares, de maneira rápida e repetitiva, requer posições extremas das articulações envolvidas, ações associadas ao uso de força e ausência de períodos de descanso para a recuperação funcional; estão dentre eles fatores físicos, biomecânicos e organizacionais que envolvem ou desenvolve, as Doenças Relacionadas ao trabalho (DORT) e as Lesões por esforços repetitivos (LER) (COURY, 1999).

Estas afirmações justificam o fato dos trabalhadores se queixarem em sua grande maioria de dores nos ombros, pois estes, executam movimentos rápidos, frequentes, idênticos e de uso de força repetitiva durante toda a jornada de trabalho, isto, agravado a falta de pausas de descanso regulares. Desta forma, os podadores estão propensos a desenvolverem a DORT.

Existem outras explicações que justificam a incidência destes desconfortos ditos pelos podadores, tais como os descritos por Veronesi (2009), no qual pode-se citar:

- A força desprendida para realização da atividade da poda, quando o trabalhador vai cortar os galhos lenhosos ou puxar os mesmos aumenta os riscos ergonômicos; quanto maior a força, maior o risco;
- A repetição da tarefa, quanto maior a repetição maior o risco. Consideram-se movimentos repetitivos, aqueles realizados mais de quatro vezes por minuto;
- Intensidade da tarefa é a duração da atividade diária, neste caso, quando maior o tempo que a tarefa for desenvolvida maior o risco, na atividade da poda, como dito, os trabalhadores como recebem por produtividade, atuam de forma incessante, buscando sempre atingir melhores resultados para conquistar melhor remuneração;
- Tempo de atividade, quanto maior o tempo de trabalho, maior o risco, o tempo de atividade significa os dias, meses e anos de trabalho na mesma atividade.

Conforme Veronesi (2009), os trabalhos que exijam a contração muscular estática levam ao pinçamento dos vasos sanguíneos, gerando a diminuição de oxigenação e nutrientes, além de aumentar a concentração de toxina celular, o que podem causar a lesão osteomuscular.

#### 4.2.5 Diagnóstico

O ombro é uma articulação de grande mobilidade, e seu ponto de vulnerabilidade é o tendão do músculo supra-espinhoso, responsável pelo movimento de abdução do braço (COUTO, 2007). Como foi dito anteriormente, isso potencializa o surgimento de Doenças Osteomusculares Relacionadas ao Trabalho (DORT). Por uma característica anatômica, movimentos de elevação acima de  $45^{\circ}$ , com ou sem suspensão de peso, ou movimentos repetitivos com contração estática dos membros superiores acarretam o pinçamento do tendão do músculo supra-espinhoso entre a cabeça do úmero e o ligamento córaco-braquial (SOUZA et al, 2015). Esse tendão apresenta um ponto de fragilidade tecidual, chamada de área crítica de *Codman*, onde há pouca vascularização,

e, portanto, difícil reparo tecidual.

Segundo Thomson, Skinner e Piercy (1994), podem ocorrer lesões nos tendões, quando a contração muscular for contínua (contração estática). Devido a tração das fibras tendíneas, ocasionando micro lesões. A inflamação resultante desse processo produz exsudatos, nos quais a fibrina se forma para cicatrizar o tecido lesado. O organismo tem condições para realizar o reparo da lesão, porém se não houver a eliminação do processo traumático, por menor que seja a lesão, a inflamação torna-se crônica prejudicando o processo de cicatrização, podendo formar fibrina em excesso. Com isso, o tecido fibroso provoca aderências entre o tendão e os tecidos vizinhos, causando dor ao estiramento e prejudicando a função.

Quanto maior o número de movimentos desenvolvidos pelo trabalhador maior será a probabilidade do mesmo sofrer lesões por traumas cumulativos. Conforme relatado por Coury (1999) a execução de movimentos idênticos ou similares, realizados de maneira rápida e repetitiva, causam esforços extremos das articulações envolvidas. Considera-se como movimento repetitivo quando o ciclo de trabalho, ou seja, o tempo que é executado o movimento, é menor que 30 segundos. Ou quando mesmo maior que 30 segundos, observa-se mais de 50% do ciclo com apenas um tipo de movimento (COUTO, 1996).

#### *4.2.6 Recomendações*

Baseado no que foi apresentado e diagnosticado neste trabalho, recomenda-se as seguintes ações:

- a. Instituir pausas de recuperação de forma a garantir a existência de tempo de recuperação da fadiga e intervir antes que ocorrem lesões por sobrecarga;
- b. Fazer uma análise crítica dos incentivos financeiros à produtividade baseados em aumento individual da remuneração, evitando o trabalho excessivo dos podadores;
- c. Preparar o trabalhador para a tarefa da poda nas videiras, treinando-os quanto as exigências cognitivas e mentais do cargo, evitando tensão excessiva;
- d. Desenvolver um programa de preparação física de força, resistência e flexibilidade compatíveis com as exigências da atividade laboral da poda;
- e. Promover rodízio da tarefa entre os trabalhadores da poda com outras atividades.

## **5 | CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O presente trabalho teve a intenção de analisar ergonomicamente o trabalho

da poda das videiras e sua relação com a saúde do trabalhador. A pesquisa teórica realizada e os conceitos formulados por diversos autores que foram coletados através de uma revisão bibliográfica foram importantíssimos para o estudo, não somente como instrumento de apoio, mas, também, para o entendimento da realidade que foi investigada.

A atividade da poda nas videiras apresenta-se como uma forma de trabalho com grandes exigências físicas para realização de suas tarefas. A utilização da mão de obra é extremamente necessária para sua realização, sendo solicitada em todos os tipos de atividades desenvolvidas.

Na tarefa da poda nas videiras, percebeu-se, que praticamente inexistente a presença de tecnologia aliada aos trabalhadores, havendo desta forma uma maior solicitação física dos trabalhadores para realização das atividades.

Durante a análise da atividade dos podadores, notou-se a utilização constante de movimentos estáticos e repetitivos. Pela análise visual da mesma, houve uma demanda acentuada nos membros superiores, principalmente o ombro, desta forma, a atividade demonstrou ser extremamente desgastante.

Os trabalhadores se mantêm praticamente por todo o turno em pé, e não existem pausas regulares que possam atuar como atenuante do esforço físico exigido. Pôde-se identificar, também, que o ciclo da atividade é extremamente curto, sendo motivo para que aja uma repetição excessiva.

Percebeu-se que o modo de pagamento por produção é um fator agravante que faz com que os trabalhadores atuem de uma forma exaustiva visando a obtenção de maiores lucros. Esse motivo está relacionado diretamente à falta de pausas na atividade laboral e ao trabalho incessante realizado por eles. Encontrou-se relatos de dores em diversas partes do corpo, porém ombros, pescoço, punho/mão, foram as regiões que apresentarão as maiores queixas, respectivamente.

Concluiu-se, em relação à postura dos podadores durante a atividade que os movimentos repetitivos, causam riscos ergonômicos aos trabalhadores, principalmente nos membros superiores. Estes, a longo prazo podem acarretar no desenvolvimento de DORT.

A AET se mostrou uma metodologia adequada para o estudo das atividades de poda em fazendas de uvas, pois em alguns casos, é uma atividade que pode apresentar riscos à saúde dos trabalhadores.

## REFERÊNCIAS

ACADEMIA DO VINHO. **Vale do São Francisco é região do Brasil**. Disponível em: <[http://www.academiadovinho.com.br/\\_regiao\\_mostra.php?reg\\_num=BR04](http://www.academiadovinho.com.br/_regiao_mostra.php?reg_num=BR04)>. Acessado em: 10 jan 2017.

BRASIL. **ALICEWeb: dados das exportações brasileiras**. Disponível em: <<http://aliceweb2.mdic.gov/>> Acessado em: 03 abr. 2016.

COURY, H. J. **Posture**. In: Industrial and Occupational Ergonomics: Urser Encyclopedia. Cincinnati, USA, 1999.

COUTO, H. A. **Ergonomia Aplicada Ao Trabalho**. Belo Horizonte: Ergo LTDA, 2007.

FEITOSA, B. C.; MOREIRA, R. E. A. **Análise Ergonômica do Trabalho** – Um estudo de caso em uma pequena empresa de perfumaria e cosméticos [2005].

IBGE. **Lavoura Permanente**. Disponível em: <<http://cidades.ibge.gov.br/xtras/temas.php?lang=&codmun=261110&idtema=122&search=pernambucolpetrolinallavoura-permanente-2012>>. Acessado em: 20 dez 2013.

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

LEÃO, P. C. S. **Sistema de Produção** - Cultivo da Videira. 2. ed. EMBRAPA, 2010.

LEITE, A. A. M. **O desenvolvimento da viticultura irrigada na região de Juazeiro – BA e Petrolina – PE: o trabalho na contramão do discurso dominante**. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) Universidade Federal de São Carlo, São Carlos, 2013.

MINAYO, M. C. S. (Org.). **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. Petrópolis: Vozes, 2000.

SANTOS, N.; FIALHO, F. **Manual de análise ergonômica no trabalho**. Curitiba: Genesis, 1995.

SOUZA, A. L. M. de. et al. ANÁLISE ERGONÔMICA DE UMA MESA DE PESAGEM AUTOMATIZADA DE CUMBUCAS DE UVA. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 25., 2015, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza, ABEPRO, 2015.

THOMSON A.; SKINNER A.; PIERCY J. **Fisioterapia de Tidy**. São Paulo: Editora Santos, 1994.

VERONESI, J. R. J. **Perícia judicial para fisioterapeutas**. São Paulo: Martinari, 2009.

## **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 978-85-7247-001-8



9 788572 470018