

A Engenharia de Produção na Contemporaneidade 2

Marcos William Kaspchak Machado
(Organizador)



Atena
Editora

Ano 2018

Marcos William Kaspchak Machado
(Organizador)

A Engenharia de Produção na Contemporaneidade 2

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 2 [recurso eletrônico] / Marcos William Kaspchak Machado. – Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2018. – (A Engenharia de Produção na Contemporaneidade; v. 2)

Formato: PDF
Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader.
Modo de acesso: World Wide Web.
Inclui bibliografia
ISBN 978-85-85107-98-7
DOI 10.22533/at.ed.987180912

1. Engenharia de produção. 2. Gestão de qualidade. 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

APRESENTAÇÃO

A obra “*A Engenharia de Produção na Contemporaneidade*” aborda uma série de livros de publicação da Atena Editora. O volume II apresenta, em seus 27 capítulos, os novos conhecimentos para a engenharia de produção nas áreas de gestão da qualidade, conhecimento e inovação.

As áreas temáticas de gestão da qualidade, conhecimento e inovação, 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.

A gestão da qualidade e inovação estão intimamente ligadas. Para atender os requisitos do mercado as organizações precisam inovar e gerenciar conhecimentos, sejam eles do mercado ou do próprio ambiente interno, tornando-a mais competitiva e focada no desenvolvimento sustentável.

Este volume dedicado à gestão da qualidade, conhecimento e inovação, traz artigos que tratam de temas emergentes sobre o papel da gestão e aplicação de ferramentas da qualidade, gestão do conhecimento e informação, inovação e desenvolvimentos de novos produtos.

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

GESTÃO DA QUALIDADE, CONHECIMENTO E INOVAÇÃO

CAPÍTULO 1	1
FATORES E TÉCNICAS DO CULTIVO DE CANA-DE-AÇÚCAR E SEUS EFEITOS NA QUALIDADE E NA PRODUTIVIDADE	
<i>Pedro Thomé</i>	
<i>Taciana Altemari Vaz</i>	
<i>Andréa Machado Groff</i>	
DOI 10.22533/at.ed.9871809121	
CAPÍTULO 2	11
FATORES E TÉCNICAS DE PRODUÇÃO E SEUS EFEITOS NA PRODUTIVIDADE E NA QUALIDADE DE GRÃOS DE TRIGO	
<i>Karla Hikari Akutagawa</i>	
<i>Régis Eduardo Moreira</i>	
<i>Aylanna Alves da Silva</i>	
<i>Andréa Machado Groff</i>	
DOI 10.22533/at.ed.9871809122	
CAPÍTULO 3	24
A MELHORIA EM PROCESSO PRODUTIVO COM A UTILIZAÇÃO DE UM DISPOSITIVO SEMIAUTOMATIZADO DE DOSAGEM E COM A ELIMINAÇÃO DE PERDA	
<i>Mario Fernando Mello</i>	
<i>Rafael Oliveira Pereira</i>	
<i>José Antônio Chiodi</i>	
DOI 10.22533/at.ed.9871809123	
CAPÍTULO 4	37
ANÁLISE DA PERCEPÇÃO DOS CONSUMIDORES ACERCA DA QUALIDADE DAS ACOPLAGENS FABRICADAS POR UMA INDÚSTRIA DE SIDECAR ATRAVÉS DA METODOLOGIA NET PROMOTER SCORE: UM ESTUDO DE CASO EM UMA EMPRESA DO SETOR AUTOMOTIVO	
<i>Juan Pablo Silva Moreira</i>	
<i>Felipe Frederico Oliveira Silva</i>	
<i>Paulo Henrique Fernandes Caixeta</i>	
<i>Henrique Pereira Leonel</i>	
<i>Vítor Augusto Reis Machado</i>	
DOI 10.22533/at.ed.9871809124	
CAPÍTULO 5	50
METODOLOGIA DE ANÁLISE DE SOLUÇÃO DE PROBLEMAS APLICADA A UMA MICROEMPRESA DO SETOR DE IMIGRAÇÃO	
<i>Ingrid Costa Dias</i>	
<i>Fernando Oliveira de Araujo</i>	
DOI 10.22533/at.ed.9871809125	
CAPÍTULO 6	70
ANÁLISE DO PROCESSO DE IMPLANTAÇÃO DE UM SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE NUMA INDÚSTRIA DE CONFECÇÕES DO ESTADO DO CEARÁ	
<i>Sandro Ítalo de Oliveira</i>	

CAPÍTULO 7 79

ANÁLISE DO PROCESSO DE IMPLANTAÇÃO DO PROCESSO DE IMPLANTAÇÃO DAS CERTIFICAÇÕES DO SISTEMA DE GESTÃO INTEGRADA (SGI) À LUZ DA ISO 9001: UM ESTUDO DE CASO EM UMA INSTITUIÇÃO DE ENSINO SUPERIOR

Juan Pablo Silva Moreira
Henrique Pereira Leonel
Vítor Augusto Reis Machado
Célio Adriano Lopes

DOI 10.22533/at.ed.9871809127

CAPÍTULO 8 92

IMPLEMENTAÇÃO DA METODOLOGIA 9S NOS LABORATÓRIOS DE USINAGEM, FUNDIÇÃO E SOLDAGEM EM UMA INSTITUIÇÃO DE ENSINO SUPERIOR

Alex Sander Chaves da Silva
Rodrigo de Paula Fonseca
Tiago Dela Savia
Frederico Ozanan Neves

DOI 10.22533/at.ed.9871809128

CAPÍTULO 9 105

IMPLANTAÇÃO DO PROGRAMA 5S EM UMA INDÚSTRIA DO SETOR METAL MECÂNICO NA REGIÃO NOROESTE DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL

Tiago Sinigaglia
Cristiano Ziegler
Tânia Regina Seiboth
Vanessa de Conto
Claudia Aline de Souza Ramser
Daniel beckert Espíndola
Nádyá Regina Bilibio Antonello

DOI 10.22533/at.ed.9871809129

CAPÍTULO 10 116

PROPOSTA PARA IMPLEMENTAÇÃO DA METODOLOGIA 5S NO DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PROCESSOS

Sirnei César Kach
Raquel Sassaro Veiga
Reinaldo José Oliveira
Thainá Regina Przibilowicz Kach

DOI 10.22533/at.ed.98718091210

CAPÍTULO 11 126

APLICAÇÃO DE FERRAMENTAS DE QUALIDADE: ESTUDO DE CASO EM UMA MICROEMPRESA DO RAMO CALÇADISTA

Deborah Oliveira Candeias
Gabriella Santana Pinto
Fernanda Guimaraes e Silva
Alessandra Lopes Carvalho

DOI 10.22533/at.ed.98718091211

CAPÍTULO 12 138

APLICAÇÃO DAS FERRAMENTAS DA QUALIDADE COMO SUPORTE PARA MELHORIA DO PROCESSO DE PRODUÇÃO DA PRANCHA Y

Karoline Yoshiko Gonçalves
Nayara Caroline da Silva Block
Ademir Júnior Vedovato
Jorge Augusto dos Santos Vaz
Claudilaine Caldas de Oliveira

DOI 10.22533/at.ed.98718091212

CAPÍTULO 13 150

ANÁLISE DE CONFIABILIDADE ESTATÍSTICA PARA TOMADA DE DECISÃO SOBRE O PERÍODO DE GARANTIA NUMA INDÚSTRIA AUTOMOBILÍSTICA

Amanda dos Santos Mendes
Eliane da Silva Christo
Bruno Barbosa Rossetti

DOI 10.22533/at.ed.98718091213

CAPÍTULO 14 159

MODELO DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO (MEG): APLICAÇÃO NUMA EMPRESA DO SETOR DE ALIMENTOS

Maria de Lourdes Barreto Gomes
Joao Carlos Lima Moraes
Natália Gomes Lúcio Cavalcante

DOI 10.22533/at.ed.98718091214

CAPÍTULO 15 173

AS FERRAMENTAS TECNOLÓGICAS PARA O APOIO DOS PROCESSOS DA GESTÃO DO CONHECIMENTO NA INDÚSTRIA DE SOFTWARE: UMA PESQUISA EXPLORATÓRIA E BIBLIOGRÁFICA

Gisele Caroline Urbano Lourenço
Mariana Oliveira
Nelson Tenório
Rejane Sartori
Rafaela de Campos Benatti Gonçalves
Lúcio Rogério Lázaro Gomes

DOI 10.22533/at.ed.98718091215

CAPÍTULO 16 187

A IMPORTÂNCIA DOS NÚCLEOS DE GEOCIÊNCIAS DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE NA GESTÃO DO CONHECIMENTO DA REDE PETROGÁS DE SERGIPE

João Marcos dos Santos
Elias da Silva Lima Jr
Antônio Jorge Vasconcellos Garcia

DOI 10.22533/at.ed.98718091216

CAPÍTULO 17 197

ESTUDO DE CASO DE MINERAÇÃO DE DADOS PARA ANÁLISE DE BANCOS DE DADOS EMPRESARIAIS

Vinicius Tasca Faria
Alexandre Acácio de Andrade
Júlio Francisco Blumetti Facó

DOI 10.22533/at.ed.98718091217

CAPÍTULO 18 208

APLICAÇÃO DO CONHECIMENTO E INOVAÇÕES TECNOLÓGICAS COMO PILARES PARA O DESENVOLVIMENTO DAS ORGANIZAÇÕES: ESTUDO EM UMA FUNDIÇÃO DE ALUMÍNIO SOB PRESSÃO.

Marcos de Oliveira Morais
Antônio Sérgio Brejão
Celso Affonso Couto
Pedro Luiz de Oliveira Costa Neto

DOI 10.22533/at.ed.98718091218

CAPÍTULO 19 219

APLICAÇÃO DA FMEA NO SUBPROCESSO DE COLETA DE DOCUMENTOS DE PATENTE PARA INTELIGÊNCIA TECNOLÓGICA

Nayara Cristini Bessi
Fernando Jose Gomez Paredes
Roniberto Morato do Amaral
Pedro Carlos Oprime

DOI 10.22533/at.ed.98718091219

CAPÍTULO 20 232

DESENVOLVIMENTOS RECENTES SOBRE PARQUES TECNOLÓGICOS: UMA ANÁLISE DO PERÍODO DE 1975 ATÉ 2015

Adail José de Sousa
Fábio Chaves Nobre
Wellington Roberto Schmidt
Christiano França da Cunha
José Francisco Calil

DOI 10.22533/at.ed.98718091220

CAPÍTULO 21 246

DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS HÍBRIDOS DE ILUMINAÇÃO

Carlos Alberto Silva de Miranda
Sergio Luiz Araujo Viera
Anna Paula Coelho Belem
Lucas Freitas Viana
Nayara Goncalves Dantas Gomes

DOI 10.22533/at.ed.98718091221

CAPÍTULO 22 258

PROJETO DE DESENVOLVIMENTO DE UMA PALMILHA COM SISTEMA DE AQUECIMENTO ELÉTRICO

Amanda Regina Kretschmer

Eva Raquel Neukamp

Loana Wollmann Taborda

DOI 10.22533/at.ed.98718091222

CAPÍTULO 23 273

APROVEITAMENTO DO PERMEADO DA ULTRAFILTRAÇÃO DO SORO DE LEITE PARA A PRODUÇÃO DE BEBIDA FUNCIONAL, ADICIONADA DE CORANTES NATURAIS EXTRÍDOS DO AÇAÍ (*EUTERPE OLERACEA MART.*)

Rachel Campos Sabioni

Edimar Aparecida Filomeno Fontes

Paulo Cesar Stringheta

Patrícia Silva Vidal

Mariana dos Reis Carvalho

DOI 10.22533/at.ed.98718091223

CAPÍTULO 24 283

SISTEMA MECANIZADO DE PROCESSAMENTO PÓS-COLHEITA DE GUARANÁ: NOVA TECNOLOGIA PARA O AGRONEGÓCIO E A AGRICULTURA FAMILIAR

Lucio Pereira Santos

DOI 10.22533/at.ed.98718091224

CAPÍTULO 25 294

SÍNTESE E CARACTERIZAÇÃO DE BIOPLÁSTICOS A PARTIR DE PROTEÍNAS NATURAIS

Gabriel Borges Guimarães

Victor Miranda de Almeida

Alexandre Reis de Azevedo

DOI 10.22533/at.ed.98718091225

CAPÍTULO 26 308

ESTUDO COMPARATIVO DAS CARACTERÍSTICAS DE BIOPLÁSTICOS PRODUZIDOS A PARTIR DE POLVILHO DOCE COM DIFERENTES PROPORÇÕES DE AMIDO EM MICRO-ONDAS

Carolina Chaves Fernandes

Victor Miranda de Almeida

Alexandre Reis de Azevedo

DOI 10.22533/at.ed.98718091226

CAPÍTULO 27 318

PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO E PROJETO INFORMACIONAL DO DUAL CASE: UM PROJETO DE DESENVOLVIMENTO DE UM NOVO ESTOJO PARA ÓCULOS

Adriana Georgia Borges Soares

Daniela Cristina de Sousa Silva

Társila Cavalcante Bezerra

Samira Yusef Araújo de Falani Bezerra

DOI 10.22533/at.ed.98718091227

SOBRE O ORGANIZADOR..... 330

PROJETO DE DESENVOLVIMENTO DE UMA PALMILHA COM SISTEMA DE AQUECIMENTO ELÉTRICO

Amanda Regina Kretschmer

Sociedade Educacional Três de Maio (SETREM)

Três de Maio – Rio Grande do Sul

Eva Raquel Neukamp

Sociedade Educacional Três de Maio (SETREM)

Três de Maio – Rio Grande do Sul

Loana Wollmann Taborda

Sociedade Educacional Três de Maio (SETREM)

Três de Maio – Rio Grande do Sul

RESUMO: Atualmente a palmilha deixou de ser um mero acessório e passa a ter certas funções, como de aquecimento. A temperatura é um dos principais fatores que afetam os processos fisiológicos e bioquímicos. Pensando na quantidade de pessoas que possuem dificuldades em manter os pés aquecidos, o trabalho tem como objetivo desenvolver uma palmilha com sistema de aquecimento eletrônico. O presente estudo utilizou a abordagem dedutiva, quantitativa e qualitativa, para que se possam obter resultados nos níveis de eficiência desejados. A abordagem dedutiva deu-se através do raciocínio lógico, resultando em uma conclusão a respeito de determinada(s) premissa(s) para a elaboração da relação dos tipos de materiais para o desenvolvimento do projeto, tais como, forma de montagem e materiais necessários. A partir da abordagem

qualitativa realizaram-se as análises de qualidade do produto, bem como a averiguação do melhor material a ser utilizado para este fim. O método quantitativo deu-se pela mensuração de dados. Através de pesquisa bibliográfica e pesquisa de campo fez-se uma análise de mercado para identificar as necessidades dos futuros consumidores. O projeto da palmilha apresenta sistema de aquecimento simples, onde poderá ser utilizada em diferentes calçados. Serão utilizados materiais como E.V.A, fio de cobre, bateria de celular, resistência, invólucro, velcro e interruptor. A bateria foi projetada para ser acoplada em forma de tornozeleira, as resistências serão alocadas na palmilha de forma que não machuquem os pés, ou ocasione algum desconforto. A palmilha com sistema de aquecimento apresenta vantagens como; aquecimento dos pés, desaquecimento com interruptor e baixo custo.

PALAVRAS CHAVE: Palmilha. Aquecimento. Eletrônico.

ABSTRACT: Nowadays the insole is no longer a mere accessory and adds certain functions, such as heating. Temperature is one of the main factors that affect the physiological processes and biochemical of the human being. Thinking about the amount of people who have difficulties in keeping the feet warm, the work aims to develop an insole with electronic heating system.

This study used the deductive, quantitative and qualitative approach, to get results into the desired efficiency levels. The deductive approach was made through logical reasoning, resulting in a conclusion on certain assumptions for the elaboration of a list of types of materials for the development of the project, such as process assembly and the requested materials. From the qualitative approach quality analysis of the product were conducted, as well as ascertainment of the best material to be used for this purpose. The quantitative method was given by the measurement data. Through literature and field research was made a market analysis to identify the needs of future consumers. The insole project presents a simple heating system, which can be used in different footwear. Will be utilized materials such as E.V.A foam, copper wire, mobile phone battery, resistor, enclosure, velcro and a switch. The battery was designed to be coupled in the form of anklet and the resistors will be allocated on the insole so that not hurt the feet, or cause discomfort. The insole with heating system presents advantages such as: feet heating, deactivating by the switch and low cost.

KEY WORDS: Insole, Heating, Electronic.

1 | INTRODUÇÃO

Como nem todos os pés apresentam o formato anatômico ideal, a utilização da palmilha deixa de ser mais do que um detalhe do calçado, se tornando uma necessidade para o conforto das pessoas, bem como para a melhoria na distribuição de carga em algumas articulações ou ossos.

Atualmente a palmilha passa a ter certas funções, como de aquecimento. A temperatura é um dos principais fatores que afetam os processos fisiológicos e bioquímicos. Por isso, o estudo de como os animais regulam sua temperatura corporal e respondem às alterações da temperatura ambiente é imprescindível.

A realização deste trabalho justifica-se pela elaboração de um produto inovador. O projeto da palmilha foi desenvolvido visando atender as necessidades do consumidor que deseja manter os pés aquecidos em dias frios. Ela faz com que os consumidores desenvolvam suas atividades diárias sem sentir frio excessivo nos pés, mantendo a agilidade e bom rendimento nos afazeres.

2 | METODOLOGIA

2.1 Abordagem

O presente estudo utilizará a abordagem dedutiva, quantitativa e qualitativa, para que se possam obter resultados nos níveis de eficiência desejados.

A abordagem dedutiva deu-se através do raciocínio lógico, resultando em uma conclusão a respeito de determinada(s) premissa(s) para a elaboração da relação dos

tipos de materiais para o desenvolvimento do projeto, tais como, forma de montagem e materiais necessários.

A partir da abordagem qualitativa realizaram-se as análises de qualidade do produto com a ferramenta QFD, bem como a averiguação do melhor material a ser utilizado para este fim.

O método quantitativo deu-se pela averiguação dos requisitos do cliente, com isso foi possível observar que ao realizar a pesquisa um dos principais requisitos do cliente é em relação ao conforto e aquecimento.

Também se percebeu a abordagem quantitativa na averiguação da temperatura a ser atingida pela palmilha, tamanho, quantidade de materiais, entre outros.

2.2 Procedimento

2.2.1 Estudo de caso

O estudo de caso se realizou visando compreender e obter um maior conhecimento sobre o tema em questão afim de obter uma melhor solução ao problema. O procedimento do estudo de caso foi aplicado visando a busca de uma solução viável para o problema em questão.

2.2.2 Pesquisa-ação

O procedimento de pesquisa-ação também foi abrangido em forma de entrevista não estruturada, onde os entrevistados puderam listar os requisitos para a palmilha. A pesquisa foi utilizada para a ferramenta QFD.

3 | REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 Determinação das etapas de desenvolvimento do produto

3.1.1 Geração do conceito

De acordo com Slack *et al* (2008), o desenvolvimento de ideias se dá em quatro etapas; preparação, incubação, iluminação e verificação, que embora no passado seguissem uma linha fixa entre os estudiosos, hoje em dia eles não seguem uma ordem específica, pois para cada pessoa ele se comporta de maneira diferente.

Baxter (1998) afirma que quando se começa a pensar em geração de conceito sabe-se que exige muito raciocínio lógico, imaginação e intuição. Ao usar somente a

imaginação e intuição é possível gerar alguns conceitos novos, porém, se usar algumas técnicas a quantidade de ideias pode crescer em centenas e dezenas de vezes.

3.1.2 *Triagem*

Para Slack *et al* (2008), o objetivo da etapa de triagem é considerar o fluxo de conceitos que emergem da organização e avaliá-los quanto a sua viabilidade, aceitabilidade e vulnerabilidade, ou risco. Existem três categorias abrangentes de critérios de projeto:

- Viabilidade – Há capacidade para produzi-los?
- Aceitabilidade- Como deverão ser organizadas as atividades para produzir?
- Vulnerabilidades- Qual é o risco de não conseguir produzir de forma adequada?

3.1.3 *Projeto preliminar*

Segundo Slack *et al* (2008) o objetivo do projeto preliminar é ter em primeira versão:

- Especificações dos produtos e serviços componentes do pacote;
- Definição dos processos para gerar o pacote.

O projeto preliminar para Baxter (1998) está dividido em duas etapas; anteprojetos e estudo de viabilidade.

3.1.4.1 *Anteprojetos*

O anteprojetos define as diretrizes principais do produto. Ela fixa as soluções técnicas que atendam às necessidades de desempenho das funções e requisitos de qualidade do produto (BAXTER, 1998).

3.1.4 *Estudo de viabilidade*

De acordo com Baxter (1998), o estudo de viabilidade se dá a partir dos dados disponíveis é feita uma análise técnica (provável desempenho do produto) e econômica (preço, estimativas de custo, volume de vendas). O objetivo desta etapa é apreciar a viabilidade técnica e financeira do produto avaliando os riscos e incertezas.

3.2 AVALIAÇÃO E MELHORIA

Para Slack *et al* (2008) o objetivo desta etapa é verificar o projeto preliminar e verificar se o mesmo pode ser melhorado antes que seja testado no mercado. Estas são as técnicas que podem ser utilizadas para avaliar e melhorar o projeto preliminar, podendo ser elas: desdobramento da função da qualidade e engenharia de valor.

3.2.1 Desdobramento e função da qualidade (QFD)

Segundo Slack *et al* (2008), a principal função da qualidade é tentar assegurar que o projeto final de um produto ou serviço atenda às necessidades de seus clientes, já o desdobramento da função qualidade tenta captar o que o cliente precisa/deseja e como isso pode ser conseguido.

3.2.2 Engenharia de valor

O Objetivo da engenharia de valor é reduzir custos, e prevenir quaisquer outros custos desnecessários, ou seja, de forma simples tenta eliminar qualquer custo que não contribua para o valor e desempenho do serviço (SLACK *et al*, 2008).

3.3 Prototipagem

De acordo com Baxter 1998, pag. 243, A construção do protótipo é importante para o desenvolvimento do produto, o mesmo pode tomar um tempo muito grande, em relação ao valor que pode adicionar ao projeto.

O termo prototipagem designa um conjunto de tecnologias usadas para se fabricar objetos físicos diretamente a partir de fontes de dados gerados por sistemas de projeto auxiliado por computador (C.A.D). Tais métodos são bastante peculiares, uma vez que eles agregam e ligam materiais, camada a camada, de forma a constituir o objeto desejado (GIL, 2007)

Para Baxter 1998, o protótipo significa literalmente “ O primeiro de um tipo”. Segundo o autor a regra geral do desenvolvimento de protótipos é: só faça se for necessário.

3.3.1 Anatomia do pé humano

Neville (1998) fala que o pé se constitui de duas faces: dorsal e plantar, e dois bordos: lateral e medial. Algumas funções importantes da pele são: proteção da penetração de microrganismos, proteção dos traumas provocados pelas forças biomecânicas, reguladora térmica, sensibilidade, etc.

Lehman (2003) explana que a pele da planta do pé é a mais grossa e resistente do corpo humano. Enquanto a pele da pálpebra tem 0,5mm de espessura, a da planta do pé tem uma espessura de 4 a 5 mm, porém é bastante sensível, flexível, vascularizada e resistente.

4 | ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

4.1 Determinação das etapas de desenvolvimento do produto

A criação de uma palmilha com sistema de aquecimento surgiu a partir da dificuldade que algumas pessoas possuem em aquecer os pés em dias frios. A ideia de criar uma palmilha com sistema de aquecimento surgiu pela associação do funcionamento do lençol térmico.

O lençol térmico funciona através de resistências que são aquecidas pela alimentação de energia elétrica. Para elaboração da palmilha com sistema de aquecimento pretende-se utilizar o mesmo sistema, porém, com alimentação de bateria, para evitar o contato com alta tensão.

4.1.1 Geração do conceito

A proposta foi desenvolver uma palmilha com sistema de aquecimento para aumentar o calor de forma elétrica e então reduzir o frio nos pés. Ela apresenta o formato de palmilha básica tradicional. Visto que as baterias precisam de energia para funcionar e assim aquecer a palmilha, haverá possibilidade de fazer a recarga através do uso do próprio celular que comporta a bateria e conectá-lo a tomada. Para fazer a recarga, a bateria deve ser colocada no carregador e conectado na tomada.

O projeto atenderá as necessidades dos clientes que sentem dificuldade de aquecer os pés em dias frios. Com o uso da palmilha com sistema de aquecimento, o consumidor terá o auxílio de um produto que funcionará como facilitador no aquecimento corporal, visto a importância para o bom funcionamento das funções fisiológicas e bioquímicas.

4.1.2 Pesquisa de patentes

Fez-se uma busca para verificar a existência do produto descrito no projeto. No INPI foi constatado que a palmilha com sistema de aquecimento já é patenteada desde o ano de 2006. Por outro lado, não se constatou a fabricação do produto. A Figura 1 ilustra a pesquisa de patente, bem como um breve resumo quanto a base de fabricação e funcionamento do equipamento, bem como, informações quanto a base legal do produto patenteado.



(54) Título: **SISTEMA DE AQUECIMENTO ELETRÔNICO PARA PALMILHA**

(71) Depositante(s): Delmar José Tarrasconi (BR/RS), Dorival Luis Carbonera (BR/RS), Luciano Linck Andretta (BR/RS), Cleber Omar Cordeiro de Melo (BR/RS)

(72) Inventor(es): Delmar José Tarrasconi, Dorival Luis Carbonera, Luciano Linck Andretta, Cleber Omar Cordeiro de Melo

(57) Resumo: SISTEMA DE AQUECIMENTO ELETRÔNICO PARA PALMILHA a presente invenção pertence, de maneira geral, ao setor tecnológico de equipamentos para aquecimento empregado em palmilha (6) sendo que seu funcionamento se baseia principalmente no uso de um circuito eletrônico de controle (4) do qual derivam vários componentes conhecidos no mercado, por duas ou mais pastilhas termoeletricas (1), sendo alocado junto a uma camada de silicone (5) que reveste o lado inferior da palmilha (6), esta camada de silicone (5) recebe calor e fornece a palmilha que aquece os pés, e climatiza o interior do calçado, proporcionando um sistema de aquecimento eficiente e inovador, podendo ser alimentado por baterias recarregáveis ou por célula de combustível.

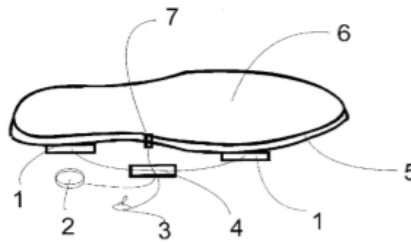


Figura 1 - Pesquisa de patentes

A diferença entre o produto do INPI e a palmilha proposta pelo grupo remete aos materiais utilizados e a forma do produto. No produto descrito no INPI são utilizados materiais como; silicone e pastilhas termoeletricas, que no projeto proposto utilizam-se em sobreposição a estes; E.V.A. e resistência e bateria, respectivamente. A forma também é diferenciada, pois no projeto em questão a bateria é acoplada a um invólucro que será fixada no tornozelo do usuário, diferente do proposto no INPI, que pode garantir menor durabilidade a bateria.

4.1.3 Triagem

A produção do produto pode ser feita em casa, com utilização de mini soldador elétrico, cola de silicone, linha e agulha de costura e fita isolante. A produção não requer grandes investimentos e utilização de equipamentos de difícil aquisição, o que o torna de possível produção.

A dificuldade na produção do equipamento vem ao encontro do tipo de resistência a ser utilizada, visto que deve requerer baixa corrente em razão da pouca tensão fornecida pela bateria. Outra dificuldade que o grupo encontrará será em relação ao lavar a palmilha, que será averiguado nos testes que serão realizados.

4.1.4 Projeto preliminar

A palmilha com sistema de aquecimento apresenta em sua base a resistência revestida de E.V.A. A resistência será conectada a uma bateria de celular através de um fio de cobre que por sua vez fará o transporte da energia, conectando a bateria

e interruptor. A bateria será sustentada por um invólucro, que com o auxílio de velcro possibilita prender no tornozelo. Um interruptor possibilitará o acionamento do sistema.

Para recarregar a bateria, esta deverá ser removida do invólucro e alocada no carregador. O carregador, por sua vez, será o próprio celular da bateria, sendo assim, após dispor a bateria no carregador, este deverá ser plugado em uma tomada com tensão de 110V ou 220V.

4.1.4.1 Desenho do Produto

Para melhor visualização do produto, a Figura 2 ilustra a forma que terá a palmilha com sistema de aquecimento.

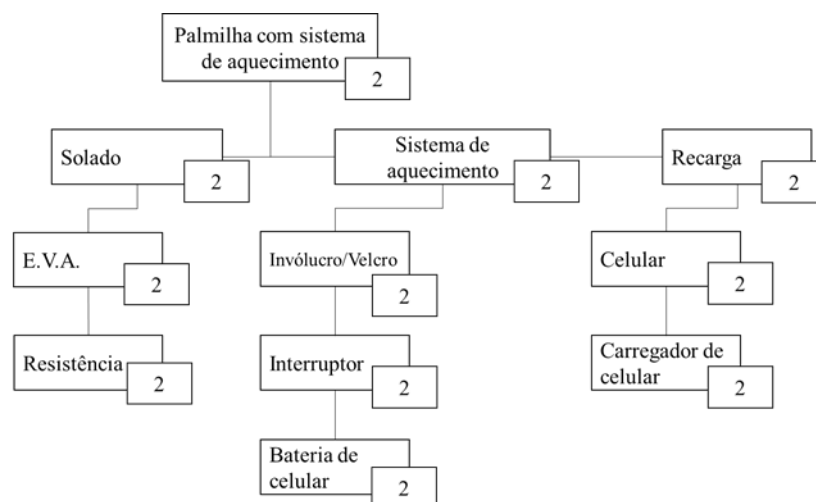


Figura 2 - Ilustração da palmilha com sistema de aquecimento

A parte superior da imagem mostra a parte do invólucro que é fixada em forma de tornozeleira e a parte inferior é a base da palmilha com a resistência disposta de forma a não machucar os pés.

4.1.4.2 Árvore do produto (BOM)

Na “árvore do produto” é possível relacionar os materiais e quantidades como mostra a Figura 3.



A árvore do produto está organizada discriminando os produtos conforme segmentos; solado, sistema e aquecimento e recarga.

4.1.4.3 Fluxograma do processo de fabricação

O Fluxograma completo do processo de fabricação pode ser visualizado na Figura 4.



Figura 4 - Fluxograma do processo de fabricação

O processo de fabricação é feito em duas etapas, primeiramente a montagem do solado e depois o sistema de aquecimento. Por fim os dois processos são unidos para a montagem final da palmilha.

4.1.5 Avaliação e melhoria

Para a elaboração da palmilha com sistema de aquecimento será necessário realizar testes de resistência, conforto na base (onde o pé é apoiado) e no involucre, além de testes comparativos referentes ao calor.

Será analisado o tempo que a palmilha levar para estar completamente aquecida, temperatura inicial e final, e a capacidade de alocação em diferentes calçados. No caso da bateria da palmilha será realizado testes referentes a sua capacidade de carga e vida útil.

4.1.5.1 QFD (desdobramento da função qualidade)

Para identificação dos requisitos dos clientes para com a Palmilha com Sistema

de Aquecimento foi feita uma pesquisa de campo, com amostra de 34 acadêmicos do curso de Engenharia de Produção do 7º e do 3º semestres. A pesquisa foi feita de forma aberta, onde os acadêmicos puderam listar os requisitos desejados.

A correlação entre os itens citados pelos acadêmicos (relacionados na coluna da direita da Figura 5) são atribuídos pelos números 1, 3 e 9, onde representam fraco, médio e forte, respectivamente. As importâncias absolutas, relativas e dificuldades técnicas estão na parte inferior da tabela. As dificuldades e graus de importância são representados por números de 1 que significa menor intensidade a 5, que atribui maior intensidade.

Após a tabulação dos dados pode-se estabelecer a relação entre “Requisitos dos Clientes” e “Características do Produto” que pode ser visto na Figura 5.

		Características do produto									
		Grau de importância	Aquecer a palmilha	Confortável	Bateria dura doura	Rapidez no aquecimento	Adaptável a qualquer calçado	Solado higienizável	Discreto	Controle de acionamento	
Requisitos dos clientes	adaptável	5	3	9			9	1	9	1	
	aquecimento	5	9	9	9	9	3			9	
	conforto	5	9	9	3	9	9	1	3	3	
	maciez	5		9			3				
	resistência	5	9	1	9	9				1	
	baixo custo	4									
	facil higienização	4		1				9			
	controle de temperatura	3	9	3	1	1				9	
	discrição	3		9			1		9		
	bonito	2					1	1	1		
	leveza	2		9			1		1		
	anti-bacteriana	1		9				9			
	anti-odor	1		9				9			
	anti-transpirante	1		9				9			
	carrega equanto caminha	1	1	1	9	1				1	
	Importância absoluta			178	271	117	139	127	75	91	98
Importância relativa			0,16	0,25	0,11	0,13	0,12	0,07	0,08	0,09	
Dificuldades técnicas			5	4	5	5	1	3	2	2	

Figura 5 - Requisitos dos Clientes e Características do Produto

Percebem-se que os fatores aquecimento e conforto são de maior importância relativa e absoluta e estão enquadrados tanto nas características do produto, quanto nos requisitos dos clientes.

Outra análise a ser feita é a correlação entre “Características do Produto” e os “Componentes” que constituem o produto. A averiguação pode ser visualizada na Figura 6.

		Componentes										
		Grau de importância	E.V.A	Resistência	Fio de cobre	Interruptor	Bateria	Invólucro	Velcro	Carregador de celular	Celular que comporta a bateria	
Características do produto	Aquecer a palmilha	5	1	9	9	1	9					
	Confortável	5	9	9				9	9			
	Rapidez no aquecimento	5		9	9		9			1	1	
	Adaptável a qualquer calçado	5	9	9			3	3				
	Controle de acionamento	5			3	9	3					
	Bateria duradoura	3					9			9	9	
	Solado higienizável	2	9	9	1							
	Discreto	1	9	1		3		9	9			
	Importância absoluta		122	199	107	53	132	69	69	32	32	815
	Importância relativa		0,15	0,24	0,13	0,07	0,16	0,08	0,08	0,04	0,04	
Dificuldades técnicas		1	5	2	5	5	3	1	1	1		

Figura 6 - Características do Produto e Componentes

É possível perceber uma atribuição de maior importância absoluta e relativa nos quesitos “Resistência” e “Bateria”, respectivamente, já em menor intensidade nos itens “Carregador de celular” e “Celular que comporte a bateria”.

A relação entre “Componentes” e “Processo” podem ser visualizados na Figura 7.

		Processo								
		Grau de importância	Aquisição da matéria-prima	Cortar E.V.A	Colar resistência no solado	Cortar invólucro	Colar velcro no invólucro	Adaptar bateria no invólucro	Conectar bateria no interruptor	Conectar interruptor a resistência com fio de cobre
Componentes	Resistência	5	9	3	9					9
	Bateria	5	9			3		9	9	3
	Fio de cobre	4	9		1			1	9	9
	Interruptor	4	9			3		3	9	9
	E.V.A	3	9	9	9					
	Invólucro	2	9			9	9	9	3	1
	Velcro	2	9			9	9	3	1	
	Carregador de celular	1	9							
	Celular que comporta a bateria	1	9							
	Importância absoluta		243	42	76	63	36	85	125	134
Importância relativa		0,302239	0,052	0,09453	0,078	0,0448	0,1	0,16	0,1666667	
Dificuldades técnicas		4	2	4	3	2	5	5	5	

Figura 7 - Componentes e Processo

Percebem-se maiores relações de importância relativa e absoluta nesta análise entre os processos de “Aquisição da Matéria Prima” e “Conectar Interruptor a resistência com fio de cobre”. Por outro lado, percebem-se menores relações entre “colar o velcro no invólucro” e “Cortar E.V.A.”.

Por último, é possível fazer a averiguação entre os itens “Processo” e “Parâmetros da Qualidade”, conforme ilustra Figura 8.

Os parâmetros da qualidade foram preestabelecidos de forma a atender de forma eficaz às exigências dos consumidores.

		Parâmetro de qualidade								
		Grau de importância	Aquecer até 30°	Bateria de duração mínima 5h	Espessura do soldado de 4mm	200mm de fio de cobre que interliga o soldado e bateria	1,5min para atingir a temperatura máxima	Materiais de boa qualidade	Fixação do invólucro	
Processo	Aquisição da matéria-prima	5	3	3	3	3	1	9	1	
	Colar resistência no soldado	5	9		1		3			
	Conectar bateria no interruptor	5	3			3	1		1	
	Conectar Interruptor a resistência com fio de cobre	5	3			9	1			
	Adaptar bateria no invólucro	4		1		1		1	9	
	Cortar E.V.A	3	3		9			3		
	Cortar invólucro	2				1		3	9	
	Colar velcro no invólucro	1						3	9	
Importância absoluta			99	19	47	81	30	67	73	416
Importância relativa			0,237981	0,046	0,11298	0,195	0,0721	0,2	0,18	
Dificuldades técnicas			5	5	2	1	5	4	3	

Figura 8 - Processo e Parâmetros da Qualidade

A maior correlação pode ser visualizada nos parâmetros de “Aquecer até 30°C” e “Materiais de boa qualidade”.

4.1.6 Engenharia de valor

Para se ter uma palmilha com sistema de aquecimento de boa qualidade e baixo custo é necessário fazer o levantamento dos materiais que devem ser usados, no entanto, faz-se necessário buscar alternativas para minimizar os custos, e garantir a qualidade do produto.

Com isso busca-se aperfeiçoar o produto e garantir um preço acessível ao futuro consumidor, no caso da palmilha com sistema de aquecimento pode se utilizar diversos materiais alternativos, como por exemplo a baterias de celulares, E.V.A., e reutilizar palmilhas de calçados, os fios podem ser de outro aparelho eletrônico, desde que estejam nas conformidades. A resistência pode ser adquirida de um outro produto, já no caso da tornozeleira que fixará a bateria ao tornozelo pode ser utilizado meias costuradas com bolso na lateral.

Na Tabela 1 é possível visualizar os custos com e sem a utilização da Engenharia de Valor.

Sem Engenharia do Valor		Com Engenharia do Valor	
Material	Custo	Material	Custo
Resistência	R\$ 20,00	Resistência	R\$ 20,00
E.V.A.	R\$ 3,50	E.V.A.	Palmilha reutilizada
Bateria de Celular	Reutilizado	Bateria de Celular	Reutilizado

Celular	Reutilizado	Celular	Reutilizado
Carregador de celular	Reutilizado	Carregador de celular	Reutilizado
Fio de cobre	R\$ 0,50	Fio de cobre	R\$ 0,50
Invólucro de tecido	R\$ 2,00	Invólucro de tecido	Retalhos de tecido
Velcro	R\$ 1,50	Velcro	R\$ 1,50
Interruptor	R\$ 4,00	Interruptor	Reutilizar interruptor de lanterna
TOTAL	R\$ 31,50	TOTAL	R\$ 22,00

Tabela 1 – Custos

Percebe-se uma significativa redução de custos com a utilização de materiais alternativos e de boa qualidade. De um total de R\$ 31,50 passou a um custo de R\$ 22,00.

4.1.7 Aplicação das boas práticas de projeto guia pmbok

Como forma de regimento do projeto foram aplicadas as Boas Práticas de Projeto Guia PMBOK. Com ela foi possível estabelecer a sequência de atividades e organizar um cronograma. A descrição das atividades pode ser visualizada na Tabela 2, onde foram numeradas as atividades, descritas, analisadas as predecessões e estabelecida a duração delas (em horas).

Atividade	Descrição da atividade	Predecessoras	Duração (horas)
1	Receber orientação de atividade	-	1
2	Formação das equipes	-	1
3	Geração das ideias	1 e 2	2
4	Estudo bibliográfico	3	7
5	Escolha do gerente do projeto	2	1
6	Construção do cronograma	3 e 5	2
7	Seleção da ideia	3	4
8	Geração do conceito	7	2
9	Elaboração do trabalho escrito		
9.1	Contextualização	4 e 8	5
9.2	Ref. Teórico	9.1	10
9.3	Geração do conceito	9.2	2
9.4	Pesquisa de patentes	7	1
9.5	Triagem	9.3	2
9.6	Projeto Preliminar	9.3	7
9.7	Avaliação e Melhoria	9.6	7
9.8	PMBOK	6	2
9.9	Sugestões de trabalhos futuros	9.3	1
10	Revisão antes de enviar	9.4, 9.5, 9.7, 9.8, 9.9	3
11	Entrega do trabalho	10	1
12	Correção do trabalho	11	2
13	Revisão antes de enviar	12	2
14	Entrega da versão final do trabalho	13	1
15	Elaboração da apresentação	14	3

16	Revisão da apresentação	15	1
17	Ensaio da apresentação	16	4
18	Apresentação em pré-banca	17	1

Tabela 2 - Listagem das atividades

Para melhor organização do grupo, foi elaborado o Gráfico de Gantt para ilustrar o avanço das diferentes etapas do projeto. Os intervalos de tempo de cada tarefa estão ilustrados com barras coloridas sobre o eixo horizontal, conforme mostra a Figura 9.

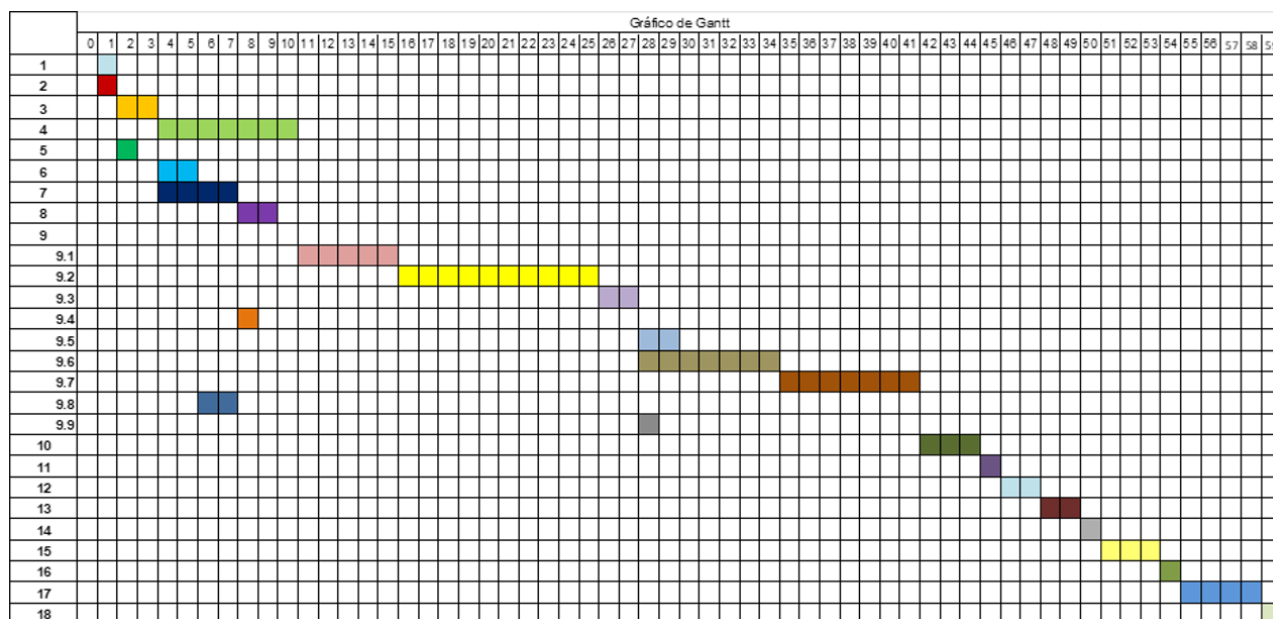


Figura 9 - Gráfico de Gantt

Com a ajuda do Gráfico de Gantt, foi possível identificar com precisão tanto o início como o término de cada atividade, assim como as folgas, os gargalos, as interdependências e o progresso das atividades, de forma a serem tomadas decisões mais assertivas em relação à execução do projeto. Contabilizou-se em 59 horas o tempo de elaboração do projeto.

4.2 Considerações finais

O presente projeto encontra-se em fase de construção do protótipo para possível comercialização. A partir da conclusão do protótipo, serão possíveis novas mensurações de dados e então comparar com dados levantados no projeto.

A partir de testes de qualidade e eficiência, a mesma pode sofrer melhorias relacionadas a bateria, tipos de material do solado, resistência, garantindo assim um bom produto ao consumidor.

REFERÊNCIAS

BAXTER, Mike, **Projeto de produto**, 2 edição, São Paulo, Edgar Blucher, 1998.

INPI. <https://gru.inpi.gov.br/pePI/servlet/Controller?Action=detail&CodPedido=719692&SearchParameter=PALMILHA%20COM%20AQUECIMENTO>. Acesso em: 23-06-2016.

LEHMAN, L.F.; ORSINI, M.B.P.; FUSIKAWA, Priscila L. et al. **Avaliação neurológica simplificada**. Belo Horizonte: ALM International, 101p. 1997.

NEVILLE, P.J. **Manual de calçados para programas de controle da hanseníase**. Trad. Edio Oliveira de Maceió. Rio de Janeiro: Comissão Evangélica de Reabilitação de paciente de hanseníase. v.1, 110p. 1998.

SLACK, N. *et al.* **Gerenciamento de Operações e de Processos: Princípios e Práticas de Impacto Estratégico**. Porto Alegre: Bookman, 2008.

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 978-85-85107-98-7

