

# A Interface Essencial da Engenharia de Produção no Mundo Corporativo vol. 2

Pauline Balabuch  
(Organizadora)



Pauline Balabuch  
(Organizadora)

**A INTERFACE ESSENCIAL DA ENGENHARIA DE  
PRODUÇÃO NO MUNDO CORPORATIVO – Vol. 2**

---

Atena Editora  
2017

*2017 by Pauline Balabuch*

**Editora Chefe:** Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

**Edição de Arte e Capa:** Geraldo Alves

**Revisão:** Os autores

### **Conselho Editorial**

Profª Drª Adriana Regina Redivo – Universidade do Estado de Mato Grosso  
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  
Prof. Dr. Carlos Javier Mosquera Suárez – Universidad Distrital de Bogotá-Colombia  
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª. Drª. Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná  
Profª Drª. Deusilene Souza Vieira Dall'Acqua – Universidade Federal de Rondônia  
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice  
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  
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista  
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

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

I61

A interface essencial da engenharia de produção no mundo corporativo: vol. 2 / Organizadora Pauline Balabuch. – Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2017.  
305 p. : 6.779 kbytes – (Engenharia de Produção; v. 2)

Formato: PDF

ISBN 978-85-93243-44-8

DOI 10.22533/at.ed.448172010

Inclui bibliografia

1. Administração de produção. 2. Engenharia de produção.  
3. Gestão da produção. I. Balabuch, Pauline. II. Título.

CDD-658.5

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

2017

Proibida a reprodução parcial ou total desta obra sem autorização da Atena Editora

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

E-mail: [contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br)

## APRESENTAÇÃO

A Atena Editora, na continuidade pela busca da expertise em suas áreas de publicação, traz mais DOIS volumes sobre a Engenharia de Produção, onde é apresentado o panorama atual desta área. Portanto, neste E-book você tem cenários diversos, os quais estão cada vez mais atrelados às questões de desenvolvimento de MATERIAIS, sustentáveis ou com menor impacto sustentável possível; com a gestão do CAPITAL HUMANO, o qual faz a engrenagem da produção girar; e em consonância com a ferramentas de GESTÃO, clássicas e tradicionais que se tornam atualizadas na medida que são reaplicadas.

Neste compêndio é possível acessar a estas questões, por meio de estudos com algas, fluídos, soldagem, biomassa, fibras, madeira e pvc; de análises sobre a gestão da qualidade, cooperação, competências, o profissional, mercado consumidor, software e psicologia; aplicações e diagnósticos de melhoria, cadeia de valor, redução de perdas, sistemas, inovação, inteligência competitiva, produção enxuta, just in time, kanban, swot e masp.

Tais estudos, análises, aplicações e diagnósticos visam demonstrar que, diferentemente do contexto fabril das duas primeiras revoluções industriais, hoje o foco é cada vez mais sistêmico, para que a tomada de decisão nas organizações aconteça da forma mais assertiva possível. Decisão esta que pode ser sobre qual material utilizar ou como se relacionar com os stakeholders ou quais ferramentas de gestão são mais apropriadas, ou ainda, sobre estas questões em consonância. Destarte, o resultado esperado torna-se visível na redução de custos, minimização de riscos e maximização de performance.

Fica aberto, então, o convite para que você conheça um pouco mais da Engenharia de Produção atual. Boa leitura!!!

*Pauline Balabuch*

## Sumário

### CAPÍTULO I

UTILIZAÇÃO DE CEQ PARA ANÁLISE E MELHORIA NA QUALIDADE DOS SERVIÇOS PRESTADOS: UM ESTUDO DE CASO NUMA MATERNIDADE DO RIO GRANDE DO NORTE  
Francisca Jessica Martins Queiroz, Eryanne Mylka Lima Carvalho, Hugo Estevam de Sales Câmara e Yasmim Milles Gomes Pereira..... 7

### CAPÍTULO II

USO DO SWOT E ANÁLISE DA CADEIA DE VALOR EM UMA GESTÃO HOSPITALAR: ESTUDO DE CASO NO HOSPITAL ESPECIALIZADO EM ANGIOLOGIA  
Yasmin Milles Gomes Pereira, Letícia Dantas Victor, Mariana Sales Brasil, Francisca Jessica Martins Queiroz e Hugo Estavam de Sales Câmara ..... 19

### CAPÍTULO III

USO DE FERRAMENTAS DA QUALIDADE PARA REDUÇÃO DE PERDAS DE PRODUTOS NA MOVIMENTAÇÃO E ARMAZENAGEM EM CENTROS DE DISTRIBUIÇÃO  
Cesar Augusto Maniaes, Ricardo Scavariello Franciscato, Marcelo Amorim De Munno, Vanessa Moraes Rocha De Munno e Ivan Correr..... 30

### CAPÍTULO IV

SIMULAÇÃO COMPUTACIONAL PARA OTIMIZAÇÃO DE FILAS: ESTUDO DE CASO EM UMA CASA LOTÉRICA  
Daniela Nunes dos Santos Ferreiras, Paulo César de Jesus Di Lauro e Antônio Oscar Santos Góes..... 49

### CAPÍTULO V

PROPOSTA DE IMPLEMENTAÇÃO DO SISTEMA ERP- ENTERPRISE RESOURCE PLANNING EM UMA EMPRESA PÚBLICA DO AMAZONAS  
Thainara Cristina Nascimento Lima ..... 61

### CAPÍTULO VI

PROPOSTA DE APLICAÇÃO DE INDICADORES NO SETOR LOGÍSTICO: UM ESTUDO DE CASO NO ESTALEIRO EM PERNAMBUCO CDIRETA  
Bruno Coroneos de Campos, Taciana de Barros Jerônimo, Fagner José Coutinho de Melo, Joás Tomaz de Aquino e Juliana Valença de Souza ..... 80

### CAPÍTULO VII

JUST IN TIME COMO PILAR DE SUSTENTAÇÃO NA GESTÃO DA PRODUÇÃO E EFICIÊNCIA DAS EMPRESAS  
Paulo Henrique Paulista, Ana Letícia Ribeiro, Daniel Éder Vieira, Rafael Rander Messala Coimbra e Rodrigo Moallem..... 95

CAPÍTULO VIII	
INOVAÇÃO TECNOLÓGICA EM ARMAZÉNS: UMA DISCUSSÃO SOBRE O PROCESSO DE IMPLEMENTAÇÃO	
Jorge Arnaldo TROCHE-ESCOBAR.....	108
CAPÍTULO IX	
IMPLANTAÇÃO DA METODOLOGIA TROUBLESHOOTING PARA ANÁLISE DAS FALHAS EXISTENTES NO PROCESSO PRODUTIVO DE UMA EMPRESA DO SEGMENTO AUTOMOTIVO	
Juan Pablo Silva Moreira .....	122
CAPÍTULO X	
IDENTIFICAÇÃO E ANÁLISE DAS CINCO FORÇAS DE PORTER: UM ESTUDO DE CASO EM UM FRIGORIFICO DE MÉDIO PORTE	
Antonio Carlos de Queiroz Santos, Pablo Vinícius de Miranda Nóbrega, Suelyn Fabiana Aciole Morais e Vanessa Nóbrega.....	138
CAPÍTULO XI	
DIAGNÓSTICO DO USO DA INTELIGÊNCIA COMPETITIVA EM EMPRESAS DO SETOR VAREJISTA NO MUNICÍPIO DE CAMPINA GRANDE – PB	
Gabriel Alejandro Palma de Mélo, Yuri Igor Alves Nóbrega, Rodolfo de Melo Alex, Uriel Rodrigo Medeiros Hoffmann e João Joacélio Duarte Araújo Junior .....	152
CAPÍTULO XII	
AVALIAÇÃO DA INOVAÇÃO COMO DIFERENCIAL COMPETITIVO PARA OS PAÍSES DO GLOBAL INNOVATION INDEX COM USO DO ÍNDICE MALMQUIST	
Paulo Ricardo Cosme Bezerra e Mariana Rodrigues de Almeida .....	161
CAPÍTULO XIII	
AS BASES DA PRODUÇÃO ENXUTA - KAIZEN, PROGRAMA 5S E TPM	
Erick Fonseca Boaventura, Lauren Isis Cunha e Eneida Lopes de Morais Delfino .....	173
CAPÍTULO XIV	
APLICAÇÃO DO SISTEMA KANBAN NO ALMOXARIFADO DE UMA INDÚSTRIA DO SETOR METALOMECÂNICO	
Juan Pablo Silva Moreira .....	186
CAPÍTULO XV	
APLICAÇÃO DO MODELO DO CENTRO DE GRAVIDADE PARA ANALISAR A MELHOR LOCALIZAÇÃO DE UMA MATERNIDADE PÚBLICA NO MUNICÍPIO DE PARNAMIRIM - RIO GRANDE DO NORTE	
Francisca Jessica Martins Queiroz, Eryanne Mylka Lima Carvalho, Hugo Estevam de Sales Câmara, Hélio Roberto Hekis e Danylo de Araujo Viana .....	201

CAPÍTULO XVI

APLICAÇÃO DE FERRAMENTAS GERENCIAIS NO CONTROLE DE ESTOQUES: UM ESTUDO DE CASO DE UMA EMPRESA DO SETOR DE ALIMENTOS

Diego Camilo Ferreira Sousa, Calline Neves de Queiroz Claudino, Fagner José Coutinho de Melo, Taciana de Barros Jerônimo e Joás Tomaz de Aquino.....212

CAPÍTULO XVII

APLICAÇÃO DAS FERRAMENTAS DA QUALIDADE NA ELABORAÇÃO DE DOCUMENTOS QUE AUXILIAM A ORGANIZAÇÃO E GESTÃO EM EMPRESAS COMERCIAIS DE PEQUENO PORTE

Adriana Paula Fuzeto e Michele Ananias Quiarato .....231

CAPÍTULO XVIII

APLICAÇÃO DA TEORIA DE FILAS NA COMPANHIA DE ELETRICIDADE DO ESTADO DA BAHIA EM ITABUNA

Isadora Rosário Dantas, Mayesk Alves Rocha, Daniela Nunes dos Santos Ferreira, Zamora Silva Duque e Antônio Oscar Santos Góes .....246

CAPÍTULO XIX

ANÁLISE DAS ATIVIDADES ECONÔMICAS COMO AMEAÇAS ÀS ÁREAS DO ENTORNO DO PARQUE ESTADUAL DAS SETE PASSAGENS (PESP): UM ESTUDO DE CASO DOS MUNICÍPIOS BAIANO DE MIGUEL CALMON E JACOBINA

Regivaldo Santos Silva Filho, Isabelle da Silva Santos, Jéssica Silvina Marques de Matos, Cádma Santana Lyrio Suzart e Jaênes Miranda Alves .....263

CAPÍTULO XX

APLICAÇÃO DA MASP PARA AUMENTO DOS ÍNDICES DE EFICIÊNCIA DE DETECÇÃO DE DEFEITOS EM UMA LINHA DE PRODUÇÃO DE LENTES OFTÁLMICAS DE POLICARBONATO

Pedro Henrique Araújo Cury, Janaína Arcos Andion e José Saraiva.....275

Sobre a organizadora.....295

Sobre os autores.....296

## **CAPÍTULO VIII**

### **INOVAÇÃO TECNOLÓGICA EM ARMAZÉNS: UMA DISCUSSÃO SOBRE O PROCESSO DE IMPLEMENTAÇÃO**

---

**Jorge Arnaldo TROCHE-ESCOBAR**

# INOVAÇÃO TECNOLÓGICA EM ARMAZÉNS: UMA DISCUSSÃO SOBRE O PROCESSO DE IMPLEMENTAÇÃO

**Jorge Arnaldo TROCHE-ESCOBAR**

Universidade Federal da Bahia (UFBA), Escola Politécnica  
Salvador – Bahia

**RESUMO:** Os armazéns cumprem um papel fundamental na moderna cadeia de suprimentos, sendo fundamental para o sucesso dos negócios. O objetivo deste artigo é apresentar os resultados de uma pesquisa sobre a incorporação de novas tecnologias em armazéns. O estudo teve caráter qualitativo, com revisão de literatura e análise de casos de estudo sobre o processo de decisão de novas tecnologias por parte de uma empresa fornecedora de soluções tecnológicas. O processo de decisão destaca-se pela sua alta complexidade. A seleção da nova tecnologia incide no processo que deve ser adaptado segundo as características e necessidades da implementação tecnológica, envolvendo vários níveis de decisão e várias dimensões que passam pelo layout do armazém, a metodologia de preparação de pedidos, o nível de rastreabilidade a atingir, o modelo de codificação dos produtos, entre outros fatores determinantes, para além do custo da própria solução tecnológica.

**PALAVRAS-CHAVE:** armazéns; tecnologias; processo de seleção; preparação de pedidos.

## 1. INTRODUÇÃO

Os armazéns constituem o aspeto chave na moderna cadeia de suprimentos sendo vital para o sucesso, ou fracasso, dos negócios (FRAZELLE, 2002). Durante muito tempo, estes espaços recebiam um papel secundário, sendo apenas responsável pelo resguardo de produtos (RUSHTON et al., 2006). No entanto, a melhora dos sistemas de distribuição, necessidade de um melhor controle de custos, eficiência no *lead time* dos pedidos, e o atual crescimento do varejo online tem destacado o papel da armazenagem.

Segundo LAMBERT et al. (1998) os armazéns contribuem para múltiplas missões de uma empresa, a saber: - Alcançar economias de transporte (por exemplo, combinar o envio, completar carga de contentor); - Obter economias de produção (por exemplo, política de produção para stock: *make-to-stock*); - Aproveitar as vantagens das compras com descontos e compras antecipadas; - Apoiar as políticas de assistência aos clientes; - Enfrentar mudanças e incertezas do mercado (por exemplo: a sazonalidade, flutuações na demanda, competência); - Superar as diferenças de tempo e espaço que existe entre produtores e clientes; - Atingir um mínimo custo total logístico de acordo com o nível desejado de serviço ao cliente; - Apoiar os programas de *just-in-time* de clientes e fornecedores; - Proporcionar aos clientes um mix de produtos no lugar de um só produto em cada pedido (por exemplo, a consolidação de pedidos); - Armazenamento temporal de material a ser eliminados

ou reciclados (logística inversa); - Contar com uma localização de agrupamento para transbordos (por exemplo, envio direto ou *cross-docking*). De esta forma, a armazenagem compreende os processos que envolvem a recepção, inspeção, controle de inventário, armazenamento, reabastecimento, preparação de pedidos (*picking*), validação (*checking*), embalagem e identificação, preparação e consolidação e, por último, o envio dos produtos.

Tompkins et al. (2003) argumenta que o processo propriamente de recolha de produtos apresenta 15% de todo o tempo gasto. Obter melhorias na eficiência do processo de preparação é um objetivo extremamente importante dentro das empresas, uma vez que mais da metade do tempo pode ser gasto na movimentação dentro do armazém, ao invés de realmente recolher os itens (BRAGG, 2004).

É possível melhorar a eficiência operacional da preparação de pedidos com as estratégias apropriadas (KLODAWSKI et al., 2017). Estas são centradas na redução de tempos de viagem e podem ser classificadas em um dos quatro grupos de políticas de funcionamento: definição de rotas, armazenamento, desenho de layout e processamento em lotes (ĐUKIĆ et al., 2010). As pesquisas nesta área têm concluído que existem vários métodos de preparar uma ordem tão eficientemente quanto possível (DE KOSTER et al., 2007). Para Đukić et al. (2010), o tempo para escolher uma ordem pode ser dividido em três componentes: tempo para viajar na procura dos itens, o tempo para recolher os itens e tempo para as atividades restantes. Portanto existe um potencial para melhorar a eficiência da preparação de pedidos, reduzindo as distâncias de viagem (ĐUKIĆ et al., 2010).

Outra componente para obter melhorias dentro das empresas com relação aos processos no armazém é através da tecnologia. Esta serve de apoio com a combinação de processos de transação, suporte de decisão e sistemas de comunicação (BOWERSOX et al., 2010). Na gestão de armazéns com sistemas de informação tais como o *Warehouse Management System* (WMS), *Labor Management System* (LMS) ou o *Enterprise Resource Planning* (ERP), desenvolvem-se ferramentas de apoio às distintas atividades que são realizadas.

O objetivo do presente trabalho é explorar e discutir qual é o processo geralmente seguido na seleção de novas tecnologias em armazéns; e, quais são os fatores considerados como críticos. São apresentados e discutimos os resultados parciais da pesquisa desenvolvida no âmbito do mestrado em engenharia industrial na Escola de Engenharia da Universidade do Minho (Portugal).

## 2. METODOLOGIA

O presente estudo teve uma abordagem qualitativa, de tipo bibliográfico e contribuições empíricas junto a uma empresa fornecedora de soluções tecnológicas para a logística (ZETES BURÓTICA, 2012). Entende-se que a escolha por uma determinada abordagem de pesquisa depende tanto do problema a ser investigado, da sua natureza e situação espaço-temporal em que se encontra quanto da natureza e nível de conhecimento do investigador (KÖCHE, 2002).

A pesquisa bibliográfica permite ao pesquisador um contato mais íntimo com o que já foi produzido sobre determinado tema que será investigado (SAUNDERS et al., 2007). Consiste, basicamente, na identificação e consulta de fontes diversas de informação escrita (podendo ser impressos ou digitais) para recolher dados acerca de um determinado tema que é objeto de estudo.

A Zetes burótica disponibilizou ademais um conjunto de 13 (treze) casos de empresas clientes onde houve seleção de novas tecnologias em armazéns. Estes casos, além da validação previamente mencionada serviram para uma melhor compreensão do processo de seleção de novas tecnologias em armazéns. Isto permitiu criar um modelo conceptual capaz de descrever o processo de análise e seleção das tecnologias e um modelo representativo do processo de decisão. A seguir, foram efetuados novos contatos com a direção da ZETES BUTICA que se disponibilizou para validar o modelo teórico a partir da sua larga experiência com empresas de variados setores.

O presente artigo é focado no processo de decisão e os principais fatores envolvidos, sendo o modelo conceitual já apresentado em publicações anteriores (TROCHE-ESCOBAR; CARVALHO, 2013; TROCHE-ESCOBAR et al. 2015).

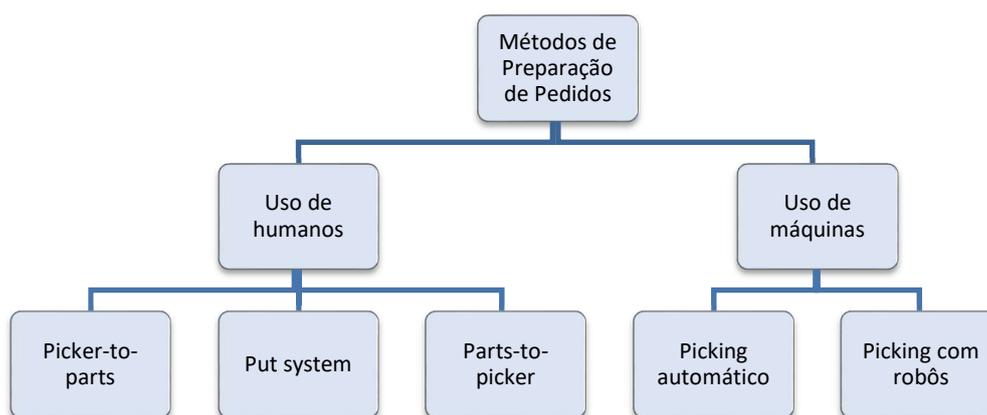
### **3. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

#### **3.1. MÉTODOS DE PREPARAÇÃO DE PEDIDOS SEGUNDO A ESTRATÉGIA DE AUTOMATIZAÇÃO**

Considerando que as operações de gestão do fluxo de materiais dentro do armazém podem ser desenvolvidas quer por sistemas automatizados quer pela força humana temos uma identificação de variados sistemas de preparação de pedidos. Na figura 1 temos uma classificação destes sistemas de preparação de pedidos proposta por De Koster et al. (2007).

Embora tem aumentado as pesquisas e implementação de sistemas automáticos, os sistemas focados no uso intensivo de força humana ainda são amplamente majoritários (GAJSEK et al., 2017), no entanto, estes sistemas estão cada vez mais assistidos pela tecnologia na busca por melhorar a eficiência do processo de preparação.

Figura 1: Classificação de Sistemas de preparação de pedidos e suas tecnologias



Principais tecnologias	
Picker-to-parts	RF scanning, Voice picking, pick-to-light, put-to-light, pick by vision
Put system	Combinação de tecnologias picker-to-parts e parts-to-picker.
Parts-to-picker	Mini loads, modulares e carrosséis (horizontais e verticais)
Picking automáticos	Utilização de tecnologia para desenvolver múltiplas funções.
Picking com robôs	

Fonte: baseado em De Koster (2004).

O presente estudo é centrado nas soluções tecnológicas dos processos de armazém em que predomina os recursos humanos. Isto pelo fato de que a maioria dos armazéns utiliza recursos humanos para a preparação de pedidos e dentro dela o sistema de *picker-to-parts*, na qual o operário caminha ou dirige um equipamento de recolha ao longo dos corredores para a recolha dos itens é o mais comum (DE KOSTER, 2004).

### 3.2. DESAFIOS PARA A SELEÇÃO E IMPLEMENTAÇÃO DE NOVAS TECNOLOGIAS

O problema de análise e seleção de tecnologia para preparação de pedidos é um problema complexo (DALLARI ET AL., 2009; YOON; SHARP, 1996; BATTINI et al., 2016), pois abarcam uma serie de critérios a serem tidos em conta, e não apenas os critérios técnicos.

De fato, a seleção de tecnologias de preparação de pedidos não pode ser dissociada de um problema mais abrangente que é o do projeto de armazéns (novo ou existente). Este problema cuja alta complexidade tem vindo já a ser evidenciada por alguns autores (BAKER; CANESSA, 2009; GERALDES et al., 2009; GU et al., 2010), é normalmente abordado por um conjunto de etapas onde os vários problemas vão sendo resolvidos em cada fase, com recurso a abordagens iterativas (definição de requisitos, definição e dimensionamento de áreas funcionais, layout dos produtos, equipamentos, processo de *picking*, etc.). Contudo, o estudo aqui apresentado irá focar-se principalmente nos fatores que serão críticos na seleção de uma tecnologia de suporte à atividade de *picking*.

Uma primeira questão fundamental neste processo passa por entender quais as razões de natureza estratégica/tática que impelem a empresa a procurar uma nova abordagem para o seu processo de *picking* (revisão do processo de distribuição, aumento da procura, baixo nível de serviço, baixa eficiência, etc.) e quais os objetivos a atingir: reduzir custos de operação; melhorar serviço, aumentar precisão, melhorar a produtividade, etc.

Paralelamente, a identificação dos constrangimentos existentes, quer sejam de natureza financeira, quer sejam em termos de recursos (espaço, humanos, etc.) é também um fator decisivo para a análise do problema em questão.

### 3.3. PROCESSO DE SELEÇÃO E IMPLEMENTAÇÃO DE NOVAS TECNOLOGIAS EM ARMAZÉNS

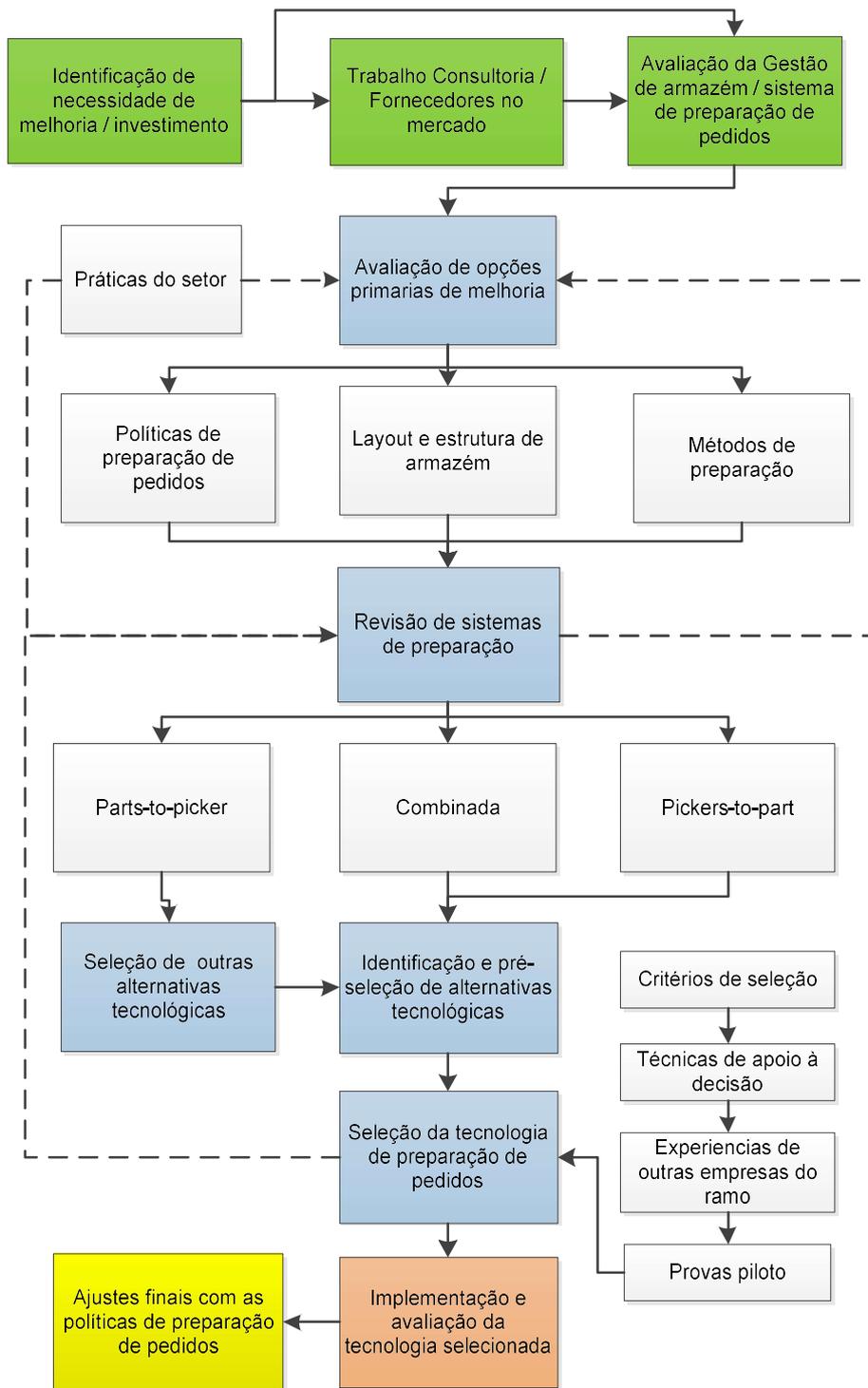
Para Tang (1998) a fonte para a inovação numa organização é a informação, a qual, requer conhecimentos e habilidades necessárias pelos tomadores de decisão para sua implementação com sucesso. As fontes de informação, podem ser com frequência internas, mas também não pode ser desconsiderada a importância do ambiente externo.

A sequência de etapas envolvidas neste processo é resumida na figura 2. Cada fase é identificada com uma cor, de forma a ser contrastada com as etapas identificadas por Dallari et al. (2009). A etapa de início ou planificação inicial, corresponde à cor verde, a etapa de seleção à cor celeste, a etapa de implementação e avaliação à cor castanha e com a cor amarela a etapa de detalhes finais.

O processo inicia com a identificação da necessidade de melhorias na preparação de pedidos, isto pode ser uma consequência de uma avaliação interna ou uma força externa, como a competitividade do mercado. A necessidade de investimento também pode responder a uma ampliação do mercado para a empresa.

A seguir à decisão inicial e, em norma, com recurso a consultores externos, é necessário fazer um primeiro levantamento de dados sobre o funcionamento do armazém face à gestão de inventários e preparação de pedidos, para obter os indicadores necessários para a avaliação de uma primeira série de opções de melhorias a serem implementadas. Os fornecedores de tecnologias de preparação de pedidos são importantes para a apresentação das primeiras opções tecnológicas.

Figura 2. Processo para análise e seleção de tecnologias de preparação de pedidos



Fonte: Troche-Escobar (2012)

Uma vez formada a equipe de trabalho, são feitos os primeiros levantamentos do sistema de gestão de inventários, medição dos primeiros indicadores e das necessidades do armazém. Nesta primeira etapa também são avaliadas as políticas de preparação de pedidos, o layout do armazém e os métodos de preparação atuais. Com o estudo de opções de melhoria destes aspetos podem ser obtidas importantes

vantagens melhorando as técnicas utilizadas. Um importante input nesta etapa constitui o levantamento das práticas do setor como as experiências de empresas do ramo.

A seguir à primeira avaliação, proceder-se-á a uma revisão dos métodos de preparação (*picker-to parts* ou *parts-to-picker*) os quais são revalidados, podendo nesta etapa optar-se por uma mudança do método ou combinação dos sistemas (*zoning, pick to box, etc.*). Desta forma a opção *parts-to-picker* leva a outras opções logísticas, como o carrossel, *mini-loads, etc.*, não sendo esta escolha o final do processo, pois as tecnologias ainda podem ser combinadas para a estratégia *parts-to-picker*.

Uma vez feita a revalidação do método de preparação, das políticas e a medição dos primeiros indicadores, existe um panorama sobre as tecnologias propostas para serem adaptadas ao caso específico. Aspectos fundamentais desta etapa serão: uma previsão do nível de investimento, os requisitos de gestão de inventários, e as diferentes vantagens e desvantagens que cada uma das tecnologias oferece ao sistema. É de importância esgotar as opções de melhoria nas estratégias de preparação antes de recorrer a investimentos em equipamentos ou infraestrutura, como já referido anteriormente.

A pré-seleção de tecnologias passa, então, pelo processo de avaliação mais detalhada na qual são fundamentais três aspetos: - os critérios de seleção que são definidos para o caso; - a técnica de pontuação para a seleção, qualitativa ou quantitativa; - assim como a exploração das soluções tecnológicas aplicadas por empresas do mesmo ramo. Isto pode ser feito através de soluções específicas propostas por uma empresa fornecedora de tecnologias de preparação de pedidos.

Todo o processo de levantamento e avaliação das tecnologias permite, então, a seleção e implementação da opção considerada como a mais adequada, em função dos critérios de seleção definidos para o caso. A seleção como temos indicado, poderá ser a favor de uma das tecnologias disponíveis, ou uma combinação, seja de várias tecnologias ou equipamentos logísticos, como ser os carrosséis ou *miniloads*, combinados com o *voice picking* etc.

A implementação da nova tecnologia que serve de apoio ao sistema de preparação de pedidos implica três componentes; i) a tecnologia a implementar, ii) o processo de preparação que foi readaptado segundo as características e necessidades da implementação tecnológica, e por último, iii) o utilizador das tecnologias ou operário encarregado da preparação de pedidos (*picker*).

Das três componentes envolvidas na implementação, é de muita importância a capacidade da força laboral para que as melhorias sejam verdadeiramente atingidas. Como foi referido na revisão bibliográfica, as tecnologias requerem pouco tempo para a aprendizagem de uso, mas é preciso garantir o correto uso das mesmas através de uma adequada formação.

O processo de implementação é acompanhado de uma avaliação, envolvendo os três componentes. Avaliar a performance da tecnologia implementada, o processo de preparação e a adaptação da mão-de-obra às novas condições de operação. Este modelo proposto tem uma natureza dinâmica, podendo obter um retorno em

qualquer uma das etapas. Isto devido a que uma decisão a favor de uma dada tecnologia envolve necessariamente a revisão das estratégias metodológicas, assim como das políticas de preparação, alterando muitas vezes alguns processos e com isso, permitindo atingir benefícios que poderiam não ter sido contemplados anteriormente.

### 3.4. ABORDAGENS EMPÍRICAS DO MODELO

O modelo para processo de decisão proposto no item anterior corresponde a uma adaptação das propostas encontradas na literatura e validados com os estudos de caso sobre seleção de tecnologias por empresas. Este modelo também recebeu contribuições diretas por parte da empresa fornecedora de tecnologias (Zetes Burótica), que aportou observações ou sugestões com base na sua vasta experiência no mercado.

De acordo com a informação obtida da empresa foi possível validar o modelo conceptual (TROCHE-ESCOBAR et al., 2015) e o diagrama do processo de decisão (Figura 2), tendo sido introduzidas algumas alterações para acomodar a visão e perspectiva de profissionais que têm largos anos de experiência.

Em particular foram incorporadas as seguintes contribuições:

- Necessidade de retorno de decisão, nos vários níveis; embora já tivesse sido identificada a natureza iterativa do processo, essa ideia foi reforçada, traduzindo a necessidade de ajustar processos e tecnologias;
- O fator “experiências de outras empresas no ramo” como sendo o input muito relevante na fase inicial do processo já que “as boas práticas do sector” têm um peso muito grande na decisão;
- A rastreabilidade na escolha das tecnologias: A rastreabilidade é um fator crítico para muitas empresas e vai condicionar a escolha da tecnologia (eventualmente obrigar a associar duas tecnologias para garantir a rastreabilidade ao lote e/ou, por exemplo à data de validade). A complexidade advém da necessidade de conjugar e integrar o sistema de *picking* com o sistema de codificação dos produtos (referência/lote/data de validade, etc.).

Da consulta efetuada podemos apontar que as empresas, em geral, não utilizam um modelo pré-definido, mas seguem um processo que abarca:

- O estabelecimento de objetivos da empresa, definição de necessidades, etc.;
- Realização de uma pesquisa no mercado, através da observação de melhores práticas do setor e sugestões de fornecedores;
- Caso as soluções propostas vão ao encontro das suas necessidades, é feita a implementação;
- Vários critérios estão sempre presentes, embora não seja formalmente atribuído um peso a cada critério, nem haja necessidade de recorrer a

método formal de avaliação;

- Quando a decisão envolve opções de estratégias diferentes, o processo pode ter uma demora considerável. Neste caso são realizados vários contatos com a empresa fornecedora, até haver uma decisão final;
- Quando existe dificuldade para demonstrar os benefícios de uma dada tecnologia, são acertadas provas piloto para uma melhor demonstração e justificação do investimento.

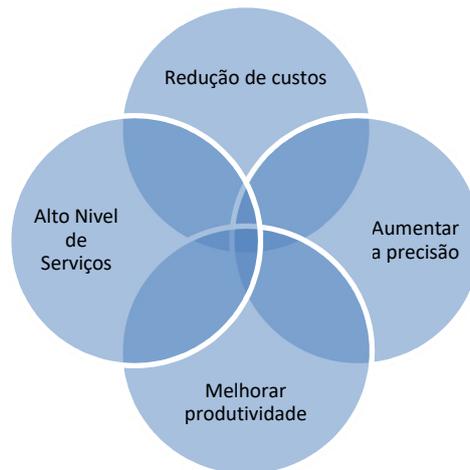
Finalmente, os vários fatores de decisão (custo/velocidade/precisão/etc.) estão sempre presentes, e existe certa dificuldade na precisão no cálculo dos resultados sobre os benefícios que uma tecnologia pode trazer para a empresa. Esta dificuldade, muitas vezes, constitui uma barreira para a mudança de paradigmas por parte das empresas na adoção das tecnologias, levando-as a optarem por soluções mais tradicionais e menos inovadoras.

### 3.5. FATORES CHAVE NA ADOÇÃO DE TECNOLOGIAS DE PREPARAÇÃO DE PEDIDOS

Naturalmente a decisão de adotar uma nova tecnologia para o processo de preparação de pedidos tem de obedecer a uma tomada de decisão que tenha em consideração o funcionamento atual do processo e a projeção futura das necessidades. O processo de decisão do design, envolvendo as diferentes etapas, também envolve diferentes níveis hierárquicos (ROUWENHORST et al., 2000). De esta forma, as decisões são tomadas em sequência nos diferentes níveis, sendo ao mesmo tempo interligadas umas com outras.

Richards (2011) salienta que tem de se procurar que o processo funcione da forma mais eficiente possível sem o uso de tecnologia, apenas depois disto é recomendável analisar a adoção de tecnologia que vai permitir melhorar ainda mais o desempenho da operação, sincronizando e eliminando etapas desnecessárias. Na figura 3 temos um resumo dos objetivos perseguidos pela gestão de armazéns face aos desafios que enfrentam. Segundo Richards (2011) estes objetivos são os condicionantes da tomada de decisão estratégica da Gestão de armazém e condiciona desta forma a seleção do sistema de preparação de pedidos.

Figura 3. Desafios atuais da Gestão de armazém e preparação de pedidos



Fonte: Richards (2011)

Em relação aos fatores estratégicos; Richards (2011) sugere ter em conta:

- O retorno do investimento;
- Estratégias ao longo prazo;
- Aspectos ambientais;
- Identificar picos de alta demanda;
- Disponibilidade de mão-de-obra.

Sobre as variáveis de decisão que têm de ser considerado no processo de seleção para adoção tecnológica é caracterizado pelos seguintes fatores (VERBONAVAS, 2012):

- Características do produto;
- Estrutura de pedidos;
- Área de preparação de pedidos;
- Lead time dos pedidos;
- Tipos de preparação de pedidos praticados (metodologias, tecnologias atuais).

Por último, os fatores de seleção da tecnologia onde podem ser considerados como fatores críticos de seleção (MAGGIE et al., 2001):

- Custo das tecnologias (compra operação, manutenção, suporte);
- Aspectos técnicos (capacidade, adaptabilidade, fiabilidade, disponibilidade, nível de serviço);
- Aspectos do fabricante/fornecedor (tempo de resposta, segurança, acessibilidade, reputação, suporte técnico, entre outros).

De esta forma podemos conferir que a adoção de uma nova tecnologia de preparação de pedidos envolve uma série de questões chave. As estratégicas, relacionadas com as características e projeções do negócio, as táticas, relacionadas com as características de operação do armazém e por último as operacionais, que

envolvem os aspectos técnicos dos equipamentos a serem considerados para a seleção final.

#### 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir da revisão crítica da literatura e das contribuições de natureza empírica foi possível definir um modelo conceptual que permite a sistematização do processo de tomada de decisão e a identificação dos fatores críticos. A visão dos profissionais da área foi muito importante para colmatar algumas lacunas da bibliografia relativamente a este processo, nomeadamente os requisitos crescentes de rastreabilidade dos fluxos de materiais e as suas implicações no desenho do sistema de *picking* e na seleção de tecnologias.

Em conclusão, este estudo permitiu sistematizar as especificidades das diferentes tecnologias de suporte à atividade de *picking*, assim como, estabelecer um enquadramento para o processo de tomada de decisão das mesmas. Em conclusão, o processo de desenho de um sistema de preparação de pedidos, seja este, para um armazém novo ou reestruturado, envolve uma série de etapas que são interligadas e que evidenciam a complexidade do problema, uma vez que cada etapa pode apresentar uma série de soluções possíveis, o que faz que, eventualmente, seja difícil identificar a solução ótima para uma situação em particular.

A abrangência do estudo é limitada pelo que uma análise mais aprofundada do mesmo (envolvendo uma amostra de casos mais alargada e com mais detalhe de dados) será fundamental para um melhor conhecimento desta problemática.

#### REFERÊNCIAS

BAKER P., e CANESSA, M. Warehouse design: a structured approach, **European Journal of Operational Research**, 193, 425-436, 2009.

BATTINI, D., CALZAVARA, M., PERSONA, A., e SGARBOSSA, F. A comparative analysis of different paperless picking systems, **Industrial Management & Data Systems**, 115(3), 483-503, 2015.

BRAGG, S., **Inventory Best Practices**, 1ra Edição, Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons, 2004.

BOWERSOX, D., CLOSS, D., B., e COOPER, M., **Supply Chain Logistics Management**, 3ra Edição, New York: Mc Graw-Hill, 2010.

DALLARI, F., MARCHET, G., e MELACINI, M., (2009) Design of order picking system, **International Journal of Advanced Manufacturing Technology**, 42, 1-12, 2009.

DE KOSTER, R., **How to assess a warehouse operation in a single tour**, Report, RSM Erasmus University, Holanda, 2004.

DE KOSTER, R., LE-DUC, T., e ROODBERGEN, K. J., Design and Control of Warehouse order picking: a literature review, **European Journal of Operational Research**, 182(2), 481-501, 2007.

ĐUKIĆ, G., ČESNIK, V., e OPETUK, T., Order-picking Methods and Technologies for Greener Warehousing, **Strojarstvo: Journal for Theory and Application in Mechanical Engineering**, 52, 1, 23-31, 2010.

FRAZELLE, E., **Supply chain strategy: The logistics of supply chain management**, New York: Mc Graw-Hill, 2002.

GAJŠEK, B., ĐUKIĆ, G., OPETUK, T., e CAJNER, H. Human in Manual Order Picking Systems, **Management of Technology–Step to Sustainable Production**, 2017.

GERALDES, C. A., CARVALHO, M. S., e PEREIRA, G., Gestão das operações logísticas num armazém usando modelos de apoio à decisão, Em: 14º Congresso da Associação Portuguesa de Investigação Operacional (IO 2009), **Resumos...**, Caparica, Portugal, 2009.

GU, J., GOETSCHALCKX, M., e MCGINNIS, L. F. Research on warehouse design and performance evaluation: A comprehensive review. **European Journal of Operational Research**, 203, 539-549, 2010.

KÖCHE, J. C. **Fundamentos de Metodologia Científica: Teoria da ciência e iniciação à pesquisa**, 20ma Edição, Petrópolis: Vozes, 2002.

KLODAWSKI, M., JACYNA, M., LEWCZUK, K., e WASIAK, M. The Issues of Selection Warehouse Process Strategies, **Procedia Engineering**, 187, 451-457, 2017.

LAMBERT, D. M., STOCK, J. R., e ELLRAM, L. M., **Fundamentals of Logistics Management**, Boston: Irwin-McGraw-Hill, 1998.

MAGGIE, C. Y., TAMA, V. M., e RAO, T., An application of the AHP in vendor selection of a telecommunications system, **Omega**, 29, 171-182, 2001.

RICHARDS, G., **Warehouse Management: A complete guide to improving efficiency and minimizing costs in the modern warehouse**, 1ra Edição, Londres: Kogan Page, 2011.

ROUWENHORST, B., REUTER, B., STOCKRAHM, V., HOUTUM, G. J., MANTEL, R. J., e ZIJIM, W. H. M. Warehouse design and control: Framework and literature review, **European Journal of Operational Research**, 122, 515-533, 2000.

RUSHTON, A., CROUCHER, P., e BAKER, P., **The Handbook of Logistics and Distribution Management**, 3ra Edição, Londres: Kogan Page, 2006.

SAUNDERS, M., LEWIS, P., e THORNHILL, A., **Research Methods for Business Students**, 4ta Edição, Edinburg Gate: Financial Times-Prentice Hall, 2007.

TANG, H. K., An integrative model of innovation in organizations, *Technovation*, 18(5), 297-309, 1998.

TOMPKINS, J. A., BOZER Y. A., FRAZELLE E. H. e TANCHOCO J. M. A., *Facilities Planning*, 3ra Edição, Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons, 2003.

TROCHE-ESCOBAR, J. A., **Metodologias e tecnologias utilizadas no processamento de encomendas em armazéns: Uma contribuição teórica e empírica para sua análise e seleção.** Dissertação, Mestrado em Engenharia Industrial, Braga: Escola de Engenharia, Universidade do Minho, 2012.

TROCHE-ESCOBAR, J. A., e CARVALHO, M S., Tecnologias de preparação de pedidos em armazéns: um modelo conceptual para análise e seleção. XXXIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção (ENEGEP), *Anais...*, Salvador, Brasil, 2013.

TROCHE-ESCOBAR, J. A., CARVALHO, M. S. e FREIRES, F.G.M., O uso de tecnologias para o processo de preparação de pedidos: implicações e proposições, *Produção online*, 15(1) 188-212, 2015.

VERBO-NAVAS, A., **Selección de Tecnologías de Picking en Almacenes Logísticos.** Madrid: Centro de Innovación para la Logística y el Transporte por Carretera - Ministerio de Fomento (Jornada Formativa 2011). Arquivo disponível: <http://www.citet.es/evento.aspx?idevento=79&pasado=S>. Acesso em: 27 de maio de 2012.

YOON, C. S. e SHARP, G. P. A structured procedure for analysis and design of order pick systems, *IEEE Transactions*, 28 (5) 379-389, 1996.

ZETES INDUSTRIES. **Sobre nosso negócio.** Em: <http://www.zetes.pt/pt/sobre-zetes/nosso-negocio>. Acesso em: 06 de julho de 2012.

**ABSTRACT:** Warehouses fulfill a key role in the modern supply chain, being essential for business success. The purpose of this article is to present the results of a research on the process of implementation of new technologies in warehouses. The study had qualitative approach, with literature review and case study analysis on decision-making of new technologies by a company provider of technological solutions. The decision-making process is distinguished by its high complexity. The selection of new technology follows the process that should be adapted according to the characteristics and needs of technology implementation, involving multiple levels of decision and various dimensions that pass through the layout of the warehouse, the methodology for orders picking, the desired level of traceability, the products coding, among other factors, in addition to the cost of each technological solution.

**KEYWORDS:** warehouse; technologies; selection process; order picking.

## **Sobre a organizadora**

**PAULINE BALABUCH** Doutoranda em Ensino de Ciências e Tecnologia (UTFPR), mestre em Engenharia de Produção pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), especialista em Comportamento Organizacional pela Faculdade União, graduação em Administração pela Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG), e ensino técnico profissionalizante Magistério pelo Colégio Sagrada Família. Na vida profissional, realizou diversos estágios na área administrativa, os quais lhe possibilitaram construir sua carreira dentro da empresa onde atuou por oito anos na área de Administração, com ênfase em Administração de Recursos Humanos, atuando principalmente em relações de trabalho, Recrutamento e Seleção, Treinamento e Desenvolvimento, Organização e Métodos, Gestão da Qualidade e Responsabilidade Social. Na vida acadêmica atuou como monitora das disciplinas de Recursos Humanos e Logística e fez parte do grupo de estudos sobre Educação a Distância - EAD, da UTFPR/Campus Ponta Grossa-Pr.

## Sobre os autores

**ADRIANA PAULA FUZETO** Graduada em Ciências Biológicas pela Universidade Federal de Uberlândia (1998); Mestre em Medicina Veterinária (Área: Nutrição e Produção Animal) pela Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia/Universidade de São Paulo (2003) e Doutora em Ciências (Área: Energia Nuclear na Agricultura) pelo Centro de Energia Nuclear na Agricultura/Universidade de São Paulo (2008). Experiência Profissional: Atuou durante 10 anos no setor sucroalcooleiro como Gestora do Controle da Qualidade e Laboratórios, e Gestora do processo na fabricação de açúcar, etanol e energia. Na área acadêmica atuou como Coordenadora do curso de Produção Sucroalcooleira; Coordenadora Geral da Pós-Graduação e Extensão no Centro Universitário Unifafibe. Coordenadora do Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos (CEP). Docente no Centro Universitário Unifafibe nos cursos de Engenharia Agrônômica, Produção Sucroalcooleira, Engenharia Elétrica, Engenharia de Produção, lecionando disciplinas relacionadas ao Desenvolvimento de Projetos, Engenharia da Qualidade, Metodologia de Pesquisas, Análises Físico Químicas e Biológicas. Desenvolve pesquisas com plantas forrageiras (gramíneas, pastagens), concentrando atividades na Parede Celular, Carboidratos fibrosos e não-fibrosos e Lignina. Na área industrial, pesquisa e coordena um grupo de alunos, em projetos para a implantação de ferramentas da qualidade em empresas de pequeno porte, e desenvolvimento de board games industriais.

**ANA LETÍCIA RIBEIRO** Graduanda em Engenharia de Produção no Centro Universitário de Itajubá (FEPI) com previsão de término em julho de 2019. Foi bolsista FAPEMIG (Fundação de Amparo à Pesquisa de Minas Gerais) com a pesquisa intitulada Importância das análises e aplicações de custo na produção e atualmente possui bolsa pela instituição FEPI (Gestão de custo com qualidade e inovação). Possui alguns artigos publicados em congressos tais como: XIX Encontro Latino Americano de Iniciação Científica, XV Encontro Latino Americano de Pós-Graduação; VI Congresso de Iniciação Científica da FEPI realizado no Centro Universitário de Itajubá; XIII Encontro de Iniciação Científica realizado na Universidade Nove de Julho (UNINOVE) – campus Memorial – São Paulo.

**ANTONIO CARLOS DE QUEIROZ SANTOS** Professor da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), no curso de Engenharia de Produção (Campus Sumé) e Professor da Faculdade de Ciências Sociais Aplicadas (FACISA) no curso de Administração e Engenharia Civil. Mestre em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) e Especialista em Engenharia de Segurança do Trabalho pela Faculdade Anglo Americano. Possui graduação em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Campina Grande.

**ANTÔNIO OSCAR SANTOS GÓES** O autor possui doutorado em Sociologia Econômica e das Organizações, da Universidade Técnica de Lisboa, do Instituto Superior de Economia e Gestão (2012). O professor é mestre em Administração pela

Universidade Federal da Bahia (2003), especialista em Gerenciamento de Micro e Pequenas Empresas - Universidade Federal de Lavras/MG (1999) e graduado em Administração pela Universidade Estadual de Santa Cruz (1991). Atualmente é professor assistente da Universidade Estadual de Santa Cruz. É líder do grupo de pesquisa na Universidade Estadual de Santa Cruz com as temáticas: empreendedorismo, estratégias e competitividade. Tem experiência na área de Administração, com ênfase em Administração de Empresas.

**BRUNO CORONEOS DE CAMPOS** Graduação em Administração pela Universidade Federal de Pernambuco;

**CÁDMA SANTANA LYRIO SUZART** Graduação em Engenharia Ambiental pela Faculdade de Tecnologia e Ciência- campus Itabuna; E-mail para contato: clyrios@hotmail.com.

**CALLINE NEVES DE QUEIROZ CLAUDINO** Graduação em Economia pela Universidade Federal de Campina Grande; Mestranda em Desenvolvimento Regional pela Universidade Estadual da Paraíba

**CESAR AUGUSTO MANIAES** Graduado em Administração de Empresas pelas Faculdades Integradas Einstein de Limeira

**DANIEL ÉDER VIEIRA** Graduando em Engenharia de Produção no Centro Universitário de Itajubá (FEPI) com previsão de término em julho de 2019. Atualmente é estagiário de Engenharia na empresa Delphi Automotive Systems do Brasil, multinacional de autopeças. Foi membro do colegiado do curso de Engenharia de Produção do Centro Universitário de Itajubá no período de Fevereiro de 2015 à Fevereiro de 2017. Possui alguns artigos publicados em congressos, tais como: V Simpósio de Engenharia de Produção (SIMEP - Maio - 2017), XXIII Simpósio de Engenharia de Produção (SIMPEP - UNESP - Agosto - 2016), Simpósio de Engenharia de Produção (SIMEP - Abril - 2016), IV Encontro do Centro-Oeste Brasileiro de Engenharia de Produção (ENCOBEP - Março - 2016).

**DANIELA NUNES DOS SANTOS FERREIRA** Graduação em Engenharia de Produção pela Universidade Estadual de Santa Cruz – UESC. Estagiária de Produção pela OLAM AGRÍCOLA, pertencente ao grupo OLAM COCOA. Além disso, trabalhou como Gerente e posteriormente como Diretora de Marketing na LIFE Jr. - Laboratório de Inovações. Atuou também como Membro do Centro Acadêmico de Engenharia de Produção desempenhando a função de Diretora Administrativa. Além disso, trabalhou como Gestora de Desenvolvimento no Núcleo Baiano de Estudantes de Engenharia de Produção (NUBEEP). Possui pesquisas na área de Inovação em Cerveja Artesanal; Logística Humanitária; Produção Mais Limpa; Empreendedorismo e Gestão Estratégica. E-mail: [nunesep10@gmail.com](mailto:nunesep10@gmail.com)

**DANYLO DE ARAUJO VIANA** Graduado em Engenharia de Produção pela UFRN; E-mail

para contato: danyloviana@gmail.com

**DIEGO CAMILO FERREIRA SOUSA** Graduação em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Campina Grande; Mestrando em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Pernambuco

**ENEIDA LOPES DE MORAIS DELFINO** Auxiliar em Administração no Instituto Federal de Minas Gerais – *Campus* Governador Valadares; Graduação em Engenharia de Produção pelo Instituto Federal de Minas Gerais – *Campus* Governador Valadares; Especialista em Engenharia de Segurança do Trabalho pelo Instituto Federal de Minas Gerais – *Campus* Governador Valadares; E-mail para contato: [eneidalopesmd1@gmail.com](mailto:eneidalopesmd1@gmail.com)

**ERICK FONSECA BOAVENTURA** Professor do Instituto Federal de Minas Gerais – *Campus* Sabará; Graduação em Engenharia de Produção pelo Instituto Federal de Minas Gerais – *Campus* Governador Valadares; Especialista em Engenharia Elétrica pela Universidade Candido Mendes; Especialista em Docência na Educação Profissional e Tecnológica pelo SENAI CETIQT; Especialista em Engenharia de Segurança do Trabalho pelo Instituto Federal de Minas Gerais – *Campus* Governador Valadares; E-mail para contato: [erick.fonseca@ifmg.edu.br](mailto:erick.fonseca@ifmg.edu.br)

**ERYANNE MYLKA LIMA CARVALHO** Graduanda em Engenharia de Produção pela UnP; E-mail para contato: eryannemylka@hotmail.com

**FAGNER JOSÉ COUTINHO DE MELO** Graduação em Administração pela Universidade Federal de Pernambuco; Mestrado em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Pernambuco; Doutorando em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Pernambuco

**FRANCISCA JESSICA MARTINS QUEIROZ** Graduanda em Engenharia de Produção pela UnP; E-mail para contato: jessiica.m.queiroz@gmail.com

**GABRIEL ALEJANDRO PALMA DE MÉLO** Graduação em Engenharia de produção pela Universidade Federal de Campina Grande.

**HÉLIO ROBERTO HEKIS** Professor do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da UFRN; Graduação em ciências contábeis pela UFSC; Pós-Graduação em Auditoria pela UFSC; Mestrado em Administração pela UDESC; Doutorado em Engenharia de Produção pela UFSC; E-mail para contato: hekis1963@gmail.com

**HUGO ESTAVAM DE SALES CÂMARA** Professor da Universidade Potiguar; Graduação em Engenharia de Produção pela UFRN; Pós-Graduação em Engenharia de Segurança do Trabalho pela UnP; MBA em Gestão Empresarial pela Estácio; Mestrado em Engenharia de Produção pela UFRN; Doutorando em Engenharia Mecânica pela UFRN; E-mail para contato: hugoes.camara@yahoo.com.br

**ISABELLE DA SILVA SANTOS** Graduação em Engenharia de Produção pela Universidade Estadual de Santa Cruz; Grupo de pesquisa: Grupo de pesquisa em Economia Regional e Meio Ambiente e de Estatística Aplicada. E-mail para contato: [isabelledasilvasantos@gmail.com](mailto:isabelledasilvasantos@gmail.com).

**ISADORA ROSÁRIO DANTAS** Graduação em Engenharia de Produção na Universidade Estadual de Santa Cruz - UESC. Foi voluntária do projeto Materiais Recicláveis e Naturais para Conforto Térmico. Foi Bolsista de Iniciação Científica pela ICB de Modelagem e Simulação de um Secador de Grãos Vertical, e fez parte da Empresa Life Júnior, sendo um projeto de Extensão da UESC atuando como conselheira fiscal e gerente de patrimônio jurídico. Estudou o curso de Ciências Econômicas durante um período na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia. Estagiou na Empresa Damásio Lima Cobrança - LTDA. Trabalhou com a avaliação de desempenho de plantas aquáticas na remoção dos teores de sólidos e DQO de efluentes de laticínios. Atualmente exerce a função de Assistente de Planejamento da Produção na empresa Cambuci S/A. E-mail: [documentos.not@gmail.com](mailto:documentos.not@gmail.com)

**IVAN CORRER** Mestre em Gestão da Produção pela Universidade Metodista de Piracicaba; Graduado em Engenharia de Controle e Automação pela Universidade Metodista de Piracicaba

**JAÊNES MIRANDA ALVES** Professor da Universidade Estadual de Santa Cruz; Graduação em Agronomia pela Universidade Federal da Bahia; Mestrado em Economia Rural pela Universidade Federal de Viçosa; Doutorado em Ciências (Economia Aplicada) pela Universidade de São Paulo; Pós Doutorado em Ciências Sociais Aplicadas pela Universidade Estadual de Campinas; Grupo de pesquisa: Grupo de pesquisa em Economia Regional e Meio Ambiente e de Estatística Aplicada; Agroecologia e permacultura. E-mail para contato: [jaenes@uesc.br](mailto:jaenes@uesc.br).

**JANAÍNA ARCOS ANDION** Graduação em Engenharia de Produção pela Universidade Federal do Amazonas;

**JÉSSICA SILVINA MARQUES DE MATOS** Graduação em Ciências Econômicas pela Universidade Estadual de Santa Cruz; Grupo de pesquisa: Grupo de pesquisa em Economia Regional e Meio Ambiente e de Estatística Aplicada. E-mail para contato: [silvinajessica@gmail.com](mailto:silvinajessica@gmail.com).

**JOÃO JOACÉLIO DUARTE ARAÚJO JUNIOR** Graduação em Engenharia de produção pela Universidade Federal de Campina Grande.

**JOÁS TOMAZ DE AQUINO** Graduação em Administração pela Universidade Federal de Pernambuco; Mestrado em Administração pela Universidade Federal de Pernambuco

**JORGE ARNALDO TROCHE ESCOBAR** Graduado como Bacharel em Tecnologia da Produção (Universidad Nacional de Asuncion, 2006) e Mestrado em Engenharia Industrial (Universidade do Minho, 2012). Atualmente desenvolvendo pesquisa de

Doutorado no Programa de Pós-graduação em Engenharia Industrial da Universidade Federal da Bahia (desde 2014). Forma parte do grupo de pesquisa em Gestão de Riscos e Sustentabilidade em Cadeias de Suprimentos (GRISCS, da Escola Politécnica, Universidade Federal da Bahia). Possui experiência na área de Engenharia de Produção, com especialização em Logística e Distribuição, e experiência laboral na área da indústria farmacêutica.

**JOSÉ SARAIVA** Professor da Universidade Federal do Amazonas; Graduação em Engenharia Elétrica pela Universidade Federal do Amazonas; Mestre em Engenharia de Produção pela Universidade Federal do Amazonas.

**JUAN PABLO SILVA MOREIRA** Graduando em Engenharia de Produção pelo Centro Universitário de Patos de Minas – UNIPAM (2014 – atual). Possui experiência em pesquisas científicas nas áreas de Engenharia da Qualidade, Gestão por Processos, Gestão do Desempenho e Gestão Ambiental com ênfase em Certificações Ambientais e Gerenciamento de Resíduos Sólidos.

**JULIANA VALENÇA DE SOUZA** Professora do Instituto Pernambucano de Ensino Superior; Graduação em Administração pela Faculdade de Ciências Humanas de Pernambuco; Mestrado em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Pernambuco;

**LAUREN ISIS CUNHA** Assistente Administrativo da Polícia Militar - PMMG; Graduação em Engenharia de Produção pelo Instituto Federal de Minas Gerais – *Campus* Governador Valadares; Especialista em Engenharia de Segurança do Trabalho pelo Instituto Federal de Minas Gerais – *Campus* Governador Valadares; E-mail para contato: lauren.isis.cunha@gmail.com

**LETÍCIA DANTAS VICTOR** Graduanda em Engenharia de Produção pela UnP; leticiadvictor@hotmail.com

**MARCELO AMORIM DE MUNNO** Graduado em Matemática pela Faculdade de Ciências e Letras São José do Rio Pardo; Especialista em Metodologia em Educação Matemática pela Faculdade São Luís.

**MARIANA RODRIGUES DE ALMEIDA** Professora Doutora na Universidade Federal do Rio Grande do Norte; Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção

**MARIANA SALES BRASIL** Graduanda em Engenharia de Produção pela UnP; marisales\_@live.com

**MAYESK ALVES ROCHA** Graduação em Engenharia de Produção pela Universidade Estadual de Santa Cruz – UESC. Estagiou na empresa no ramo alimentício: NUTRILIFE, no período de 2014-2015. Participou como bolsista do projeto de iniciação científica: As inovações na fabricação de cervejas tradicionais (PILSEN e MALZBIER) na Bahia: An organizational guerrilla strategy, no período de 2015-2016.

Atualmente participa como bolsista no projeto de iniciação científica: A inovação e a preservação ambiental na fabricação de cervejas tradicionais no estado da Bahia e voluntario no projeto de extensão: Caminhão com ciências. E-mail: [mayeskalvess@gmail.com](mailto:mayeskalvess@gmail.com)

**MICHELE ANANIAS QUIARATO** Graduanda em Engenharia de Produção no Centro Universitário UNIFAFIBE, com conclusão em 2018.

**PABLO VINÍCIUS DE MIRANDA NÓBREGA** Graduado em Administração pela Universidade Estadual da Paraíba (UEPB). Atua como Gestor no setor administrativo.

**PAULO CÉSAR DE JESUS DI LAURO** Graduação em Engenharia Química pela Universidade Estadual de Santa Cruz - UESC. Possui experiência na área de Programação Computacional e compõe o time da Escola Piloto de Engenharia Química da UESC (EPEC-UESC).

**PAULO HENRIQUE PAULISTA** Mestre em Engenharia de Produção (2009). Atualmente faz doutorado em Engenharia de Produção e é professor do Centro Universitário de Itajubá (FEPI), desde 2012, no curso de Engenharia de Produção. Possui diversas orientações de Trabalhos de Conclusão de Curso e Iniciação Científica. Possui artigos publicados em revistas e congressos. Atua na área de Gestão da Produção, Planejamento e Controle da Produção, Gestão da Qualidade.

**PAULO RICARDO COSME BEZERRA** Professor Doutor do Curso de Administração da Universidade Potiguar – UNP; Graduação em Estatística na UFRN – Universidade Federal do Rio Grande do Norte; Graduação em Administração e Marketing na UnP – Universidade Potiguar; Doutorado no Programa de Pós-graduação em Ciência e Engenharia do Petróleo – PPGCEP, da Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN. E-mail: [paulorcbezerra@gmail.com](mailto:paulorcbezerra@gmail.com)

**PEDRO HENRIQUE ARAÚJO CURY** Graduação em Engenharia de Produção pela Universidade Federal do Amazonas (2015). Cursando Mba em Engenharia de Qualidade pela Universidade do Estado do Amazonas. Atualmente Trainee na área de produção na empresa Novamed do Grupo NC. Analista de pcp - Essilor da Amazônia (05/2016 - 05/2017). Estagiário de melhoria contínua - Essilor da Amazônia (06/2015 - 05/2016). Estagiário de projetos - Electrolux da Amazônia (02/2013 - 02/2015). Tem experiência na área de Engenharia de Produção, com ênfase em Garantia de Controle de Qualidade, Logística e Melhoria Contínua, atuando principalmente nos seguintes temas: PDCA, MASP, Ferramentas da Qualidade, Mapeamento de Fluxo de Valor, Análise de Capacidade, Planejamento e Controle da Produção.

**RAFAEL RANDER MESSALA COIMBRA** Graduando em Engenharia de Produção no Centro Universitário de Itajubá (FEPI) com previsão de término em julho de 2019. Foi bolsista FAPEMIG (Fundação de Amparo à Pesquisa de Minas Gerais) com a pesquisa

intitulada Utilização de dinâmicas para melhoria do ensino nos cursos da área de produção e também teve bolsa pela instituição FEPI com a sequência da mesma temática de pesquisa. Possui alguns artigos publicados em congressos tais como: XIX Encontro Latino Americano de Iniciação Científica, XV Encontro Latino Americano de Pós-Graduação realizado na Universidade do Vale do Paraíba; VI e VII Congresso de Iniciação Científica da FEPI; XIII Encontro de Iniciação Científica realizado na Universidade Nove de Julho (UNINOVE).

**REGIVALDO SANTOS SILVA FILHO** Graduação em Engenharia de Produção pela Universidade Estadual de Santa Cruz; Grupo de pesquisa: Grupo de pesquisa em Economia Regional e Meio Ambiente e de Estatística Aplicada. E-mail para contato: regivaldo.santos.silva@gmail.com.

**RICARDO SCAVARELLO FRANCISCATO** Tecnólogo em Logística Empresarial pela Universidade Paulista; MBA em Gestão da Cadeia de Suprimentos pela Universidade Paulista

**RODOLFO DE MELO ALEX** Graduação em Engenharia de produção pela Universidade Federal de Campina Grande.

**RODRIGO MOALLEM** Graduando em Engenharia de Produção no Centro Universitário de Itajubá (FEPI) com previsão de término em julho de 2019. Teve bolsa de pesquisa pela instituição FEPI com a pesquisa intitulada Utilização da prototipagem rápida no desenvolvimento de produto: uma abordagem teórica e atualmente é bolsista FAPEMIG (Fundação de Amparo à Pesquisa de Minas Gerais). Possui alguns artigos publicados em congressos: XIX Encontro Latino Americano de Iniciação Científica, XV Encontro Latino Americano de Pós-Graduação e IX Encontro Latino Americano de Iniciação Científica Júnior; VI Congresso de Iniciação Científica da FEPI; VII Congresso de Iniciação Científica da FEPI; XIII Encontro de Iniciação Científica realizado na Universidade Nove de Julho (UNINOVE)

**SUELYN FABIANA ACIOLE MORAIS** Professora da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), no curso de Engenharia de Produção (Campus Campina Grande) e Professora da Faculdade Maurício de Nassau, nos cursos de Engenharias. Mestre em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) e Especialista em Engenharia de Segurança do Trabalho pela Faculdade Anglo Americano. Possui graduação em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Campina Grande.

**TACIANA DE BARROS JERÔNIMO** Professora da Universidade Federal de Pernambuco; Membro do corpo docente do Programa de Pós-Graduação em Administração da Universidade Federal de Pernambuco; Graduação em Administração pela Universidade de Pernambuco; Mestrado em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Pernambuco; Doutorado em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Pernambuco

**THAINARA CRISTINA NASCIMENTO LIMA** Graduação em Logística pela Universidade FAMETRO- Manaus – AM; Pós graduada em Engenharia em Lean Six Sigma pela Universidade FUCAPI – Manaus – AM. E-mail para contato: [thayveron@gmail.com](mailto:thayveron@gmail.com)

**URIEL RODRIGO MEDEIROS HOFFMANN** Graduação em Engenharia de produção pela Universidade Federal de Campina Grande.

**VANESSA MORAES ROCHA DE MUNNO** Graduada em Biologia pela Universidade Metodista de Piracicaba; Mestre em Fisiologia Oral pela Universidade de Campinas

**VANESSA NÓBREGA DA SILVA** Atualmente é Diretora de Ensino e professora do curso técnico em logística no Instituto Federal do Sertão Pernambucano (IF-Sertão), na cidade de Serra Talhada -PE. Doutoranda em Engenharia de Processos pela Universidade Federal de Campina Grande (UFCG). Mestre em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). Possui graduação em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Campina Grande.

**YASMIN MILLES GOMES PEREIRA** Graduanda em Engenharia de Produção pela UnP; [yasmin.milles@hotmail.com](mailto:yasmin.milles@hotmail.com)

**YURI IGOR ALVES NÓBREGA** Graduação em Engenharia de produção pela Universidade Federal de Campina Grande.

**ZAMORA SILVA DUQUE** Graduanda em Engenharia de Produção pela Universidade Estadual de Santa Cruz - UESC. Estagiária de Gestão Estratégica Organizacional na Prefeitura Municipal de Ilhéus no Estado da Bahia. Atuou como Gerente e Assessora Financeira na empresa júnior da Universidade (Optimus Engenharia Junior), como Coordenadora de Finanças no Núcleo Baiano de Engenharia de Produção (NUBEEP) e como Gerente Jurídico-Financeiro no Núcleo das Empresas Juniores (NEJ-UESC), além disso, trabalhou como docente no projeto de extensão Universidade para Todos da Bahia (UPT). E-mail: [zamoraengproducao@gmail.com](mailto:zamoraengproducao@gmail.com)

Agência Brasileira do ISBN  
ISBN 978-85-93243-44-8

