

EDITORA KREATIK

# COLETÂNEA DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

2

1ª edição  
2020

**Thaise Ribeiro Luz**  
**Organizador(a)**

# **Coletânea de Engenharia de Produção 2**

**EDITORA KREATIK**  
**ITAJUBÁ – BRASIL**  
**2020**

© 2020 – KREATIK

editora.kreatik.com.br

✉ publicacao@kreatik.com.br

**Editor Chefe e Organizador:** Thaise Ribeiro Luz

**Editoração, Arte e Capa:** Thaise Ribeiro Luz

**Revisão:** Respectivos autores dos artigos

#### Conselho Editorial

Prof. Me. Ernany Daniel de Carvalho Gonçalves

Prof. Me. João Paulo Chaves Barbosa

Prof. Me. Vinicius de Carvalho Paes

A694

Coletânea de engenharia de produção 2/  
Organizador(a) Thaise Ribeiro Luz. - Itajubá (MG)  
: Editora Kreatik, 2020.  
138p. : il.

Formato: PDF

Requisito de Sistema: Adobe Acrobat Reader

ISBN 978-65-990896-1-9

Inclui bibliografia

1. Engenharia de produção . 2. Gestão da  
produção. 3. Administração da produção. I. Luz,  
Thaise Ribeiro. II. Título.

CDD: 620

Os **conteúdos** dos artigos científicos incluídos nesta publicação são de **responsabilidade** exclusiva dos  
seus respectivos **autores**.

## Apresentação

Seja bem-vindo leitor!

A **Coletânea de Engenharia de Produção 2** foi organizada especialmente com conteúdos científicos das áreas de Engenharia de Produção e Gestão.

Esta publicação no formato e-book PDF conta com 8 trabalhos especialmente selecionados por pesquisadores da área.

Os artigos organizados como capítulos desta coletânea, visam garantir maior visibilidade dos mesmos por meio de um canal de comunicação acessível para muitos leitores, facilitando também o compartilhamento do conteúdo. No fim desta publicação pode ser verificada a biografia dos autores.





# SUMÁRIO

<b>Capítulo 1</b> -----	página 5
APLICAÇÃO DO MAPEAMENTO DO FLUXO DE VALOR PARA IDENTIFICAÇÃO E REDUÇÃO DE DESPERDÍCIOS NA LINHA DE MONTAGEM DE CIRCUITOS ELETRÔNICOS Thais da Silva, Claudilaine Caldas de Oliveira, Rony Peterson da Rocha.	
<b>Capítulo 2</b> -----	página 21
AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO ECONÔMICO-FINANCEIRA: UM ESTUDO DE CASO EM INDÚSTRIAS SIMULADAS DE CAPITAL ABERTO Shirley Katharine Flores Vega, Claudelino Martins Dias Junior, Ricardo Niehues Buss, Aryane Kautnick.	
<b>Capítulo 3</b> -----	página 37
CONSTRUÇÃO NAVAL: UM ESTUDO INVESTIGATIVO SOBRE A DEMANDA MUNDIAL Maria de Lara Moutta Calado de Oliveira, Marcos André Mendes Primo, Leonardo André Pereira Lopes, Sergio Iaccarino.	
<b>Capítulo 4</b> -----	página 54
DESIGUALDADE DE GÊNERO NA ÁREA DA SAÚDE: UM ESTUDO ERGONÔMICO DE ANÁLISE DE PERFIL DA PROFISSIONAL SUSCETÍVEL A RISCOS PSICOSSOCIAIS SOB A PERSPECTIVA DA PSICODINÂMICA DO TRABALHO Carolina Melecardi Zani, Eduardo Rocha Garcia.	
<b>Capítulo 5</b> -----	página 72
METODOLOGIA PARA ESTRUTURAÇÃO DE CALENDÁRIO PARA EVOLUÇÃO DE UMA COLEÇÃO DE INDUMENTÁRIA COM VIÉS NA INDÚSTRIA 4.0 Wallace Nóbrega Lopo, Alini Cavichioli.	
<b>Capítulo 6</b> -----	página 85
PERSPECTIVAS NA CONSTRUÇÃO NAVAL BRASILEIRA: UM ESTUDO INVESTIGATIVO DE DEMANDAS FUTURAS Maria de Lara Moutta Calado de Oliveira, Marcos André Mendes Primo, Leonardo André Pereira Lopes, Sergio Iaccarino.	
<b>Capítulo 7</b> -----	página 100
UMA PROPOSTA DE AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO POR FUNÇÕES EM AMBIENTE SIMULADO Mônica Elisa Scherer, Claudelino Martins Dias Junior, Ricardo Niehues Buss.	
<b>Capítulo 8</b> -----	página 116
UTILIZANDO A METODOLOGIA A3 PARA SOLUÇÃO DE PROBLEMAS: UM ESTUDO DE CASO João Paulo Celtron, Emílio Mesa Junior.	
<b>Sobre os autores</b> -----	página 135
<b>Sobre o(a) organizador(a)</b> -----	página 138

# Capítulo 1

## APLICAÇÃO DO MAPEAMENTO DO FLUXO DE VALOR PARA IDENTIFICAÇÃO E REDUÇÃO DE DESPERDÍCIOS NA LINHA DE MONTAGEM DE CIRCUITOS ELETRÔNICOS

Thais da Silva  
Claudilaine Caldas de Oliveira  
Rony Peterson da Rocha

# APLICAÇÃO DO MAPEAMENTO DO FLUXO DE VALOR PARA IDENTIFICAÇÃO E REDUÇÃO DE DESPERDÍCIOS NA LINHA DE MONTAGEM DE CIRCUITOS ELETRÔNICOS

Thais da Silva  
Claudilaine Caldas de Oliveira  
Rony Peterson da Rocha

## Resumo

O presente estudo visa mapear o processo da linha de montagem do circuito potência CSPA12 – 21 PRB00277, utilizando o Mapeamento do Fluxo de Valor (MFV) como ferramenta para identificação e redução das principais causas geradoras de desperdícios. Trata-se de uma pesquisa com método de abordagem quanti-qualitativo, classificada, quanto aos fins, exploratória e descritiva e, quanto aos meios, como bibliográfica e estudo de caso. Os resultados do estudo com a aplicação do MFV na linha de montagem, identificou a situação atual do processo de produção da empresa estudada, demonstrando a necessidade de melhorias. Assim, elaborou-se um mapeamento com sugestões de melhoria e implantação. Desse modo, com as melhorias será possível reduzir o *Lead Time* de processamento de 6,1 dias para 3,2 dias, bem como a redução do tempo de processamento e tempo de espera de 1207,66 para 855,9 segundos e 50,18 para 30,18 horas consecutivamente. Com os resultados deste estudo, pode-se comprovar que o MFV é muito eficaz para redução das perdas e desperdícios encontrados no processo.

**Palavras-chave:** *Lean Manufacturing*, produção enxuta, desperdícios

## 1. Introdução

As empresas têm gastado hoje em dia consideráveis esforços e recursos no sentido de promover a melhoria contínua do processo de manufatura, afim de garantir sua competitividade e manter-se no mercado. A Manufatura Enxuta (do inglês, *Lean Manufacturing*) vai ao encontro desta necessidade, por ser uma filosofia que tem como fundamento principal conduzir os sistemas convencionais de produção para um sistema de produção enxuto com foco na melhoria dos processos e redução das perdas (WOMACK; JONES, 2004).

Assim, diversas são as ferramentas que dão suporte para a melhoria contínua dos processos, sendo que o Mapeamento do Fluxo de Valor - MFV (do inglês, *Value Stream Mapping* – VSM) é uma ferramenta essencial no Sistema de Produção Enxuta, haja vista que auxilia as empresas a compreenderem todo o fluxo de valor de seu processo produtivo. Womack e Jones (2004)

afirmam que o MFV tem como objetivo principal do obter a visualização clara dos processos de manufatura e de seus desperdícios, e tomar medidas eficazes de análise que amparem o projeto de otimização do fluxo e a eliminação desses desperdícios.

No que diz respeito a gestão dos processos do setor de indústria de circuitos eletrônicos, tem demonstrado a necessidade da melhoria dos processos e redução das perdas, uma vez que em sua maioria, é caracterizado por empresas com sistemas de produção puxado, principalmente em empresas de pequeno porte, e que de maneira geral, a falta da gestão dos processos pode originar desperdícios, como tempo de retrabalho, operacionalização e movimentações em excesso, acarretando baixa produtividade (SILVA, 2013).

A necessidade de aprimoramento no complexo eletrônico, satisfazendo os requisitos de competitividade, é o grande desafio da fase atual da industrialização. Em particular, esse desafio aumenta na medida em que a tecnologia vem ganhando uma importância crescente (MELO; GUTIERREZ; ROSA, 1998).

Neste contexto, o presente estudo tem como objetivo mapear o processo da linha de montagem do circuito potência CSPA12 – 21 PRB00277, utilizando o MFV como ferramenta para identificação e redução das principais causas geradoras de desperdícios.

Assim, este estudo se justifica pela grande importância que a ferramenta tem ao ser aplicada, quando usada para redução de desperdícios e suas fontes, sendo possível melhorar a eficiência da empresa, trazer benefícios econômicos, possibilitando maior confiabilidade do processo e consequentemente reduzir o *Lead Time*. Sabe-se que a redução do *Lead Time* está ligada diretamente à redução dos estoques de matéria-prima e estoque em processo, e a redução se dá por meio da eliminação dos desperdícios no fluxo de material e informação (VIEIRA, 2006). Além de promover benefícios à empresa, também proporcionou conhecimento para o meio acadêmico, podendo servir de acervo para realização de novos estudos no mesmo segmento, dando suporte ao desenvolvimento de novas pesquisas.

## **2. Manufatura Enxuta (Lean Manufacturing)**

A Manufatura Enxuta (do inglês, *Lean Manufacturing*) surgiu no Japão, cuja aplicação se deu na *Toyota Motor Company*, devido a necessidade que as empresas tinham de produzir utilizando os recursos de forma mais eficiente (HILLEBRAND; DOCKHORN, 2014). A partir daí, surgiu a imposição de se criar um novo modelo gerencial, nascendo, assim, o Sistema Toyota de Produção (STP), mais conhecido no ocidente como Sistema de Produção Enxuta.

De maneira geral, para Womack e Jones (2004) essa filosofia tem como fundamento principal conduzir os sistemas convencionais de produção para um sistema de produção enxuto com foco na melhoria dos processos e redução das perdas.

Para alcançar melhorias no processo produtivo é preciso uma análise detalhada do mecanismo função produção, sob a identificação e eliminação de perdas ligadas tanto a processos quanto



as operações (FAVARETTO, 2012). De acordo com Shingo (1996, apud FAVARETTO, 2012) é necessário entender o mecanismo da função produção como um todo antes de estudar o Sistema de Produção Enxuta.

Em suma, pode-se dizer que toda produção realizada deve ser entendida como uma rede operacional de processos e operações. Para potencializar a eficiência da produção, o processo (fluxo de valor) deve-se analisado profundamente antes de procurar melhorar as operações (VIEIRA, 2006). Basicamente os aspectos que constituem um processo são compostos por quatro elementos distintos, sendo eles: Processamento, Inspeção, Transporte e Espera (GHINATO, 2000). Assim, Ohno (1997) complementa que está na cultura da empresa observar esses elementos para buscar a eliminação dos desperdícios nas operações.

No que tange os desperdícios, esses se referem aos elementos de produção que acrescentam custos sem agregarem valor ao produto, como excesso de pessoas, de estoque e de equipamento, portanto, se caracterizam como perdas, e devido a isso, devem ser identificados e eliminados a fim de garantir maior produtividade (OHNO, 1997).

Nesse conduto de exposição, Ohno (1997, p. 39) afirma que “a eliminação completa desses desperdícios pode aumentar a eficiência de operação por uma ampla margem”. Assim, o autor classifica em sete, os desperdícios ou perdas no processo, sendo eles: Superprodução; Transporte; Processamento; Defeitos; Movimentação; Espera e; Excesso de estoque.

O pensamento enxuto pode ser caracterizado como “uma forma de especificar valor, alinhar na melhor sequência as ações que criam valor, realizar essas atividades sem interrupção toda vez que alguém as solicita e realizá-las de forma cada vez mais eficaz” (WOMACK; JONES, 2004, p.3), sendo também caracterizado como um antídoto poderoso para o desperdício. Os autores classificaram a base para a implementação do pensamento enxuto em cinco princípios básicos, sendo eles: Valor; Fluxo de valor; Fluxo; Produção puxada e; Perfeição.

### **3. As ferramentas *lean***

O modelo de produção desenvolvido pela Toyota, como foi apresentado, teve seu alicerce no JIT e na Autonomia, o que deu origem às ferramentas de gestão utilizadas atualmente na filosofia *Lean*, sendo elas: Mapeamento do Fluxo de Valor – MFV, *Single Minute Exchange of Die* – SMED, 5S, *Heijunka*, *Poka Yoke*, *Kanban*, *Kaizen* e *Total Productive Manutenece* – TPM. Essas ferramentas apresentam uma grande fundamentação para alcançar resultados desejados, que são utilizadas para implementação de um Sistema de Produção Enxuta.

Neste estudo serão tratados, em especial, os aspectos relacionados à ferramenta MFV, por essa ferramenta ser mais adequada para atingir os objetivos dessa pesquisa.

#### **3.1. Mapeamento do Fluxo de valor – MFV**

O Mapeamento do Fluxo de Valor - MFV (do inglês, *Value Stream Mapping* – VSM) é uma

ferramenta capaz de representar claramente todas as etapas que abrangem os fluxos de material e informação na medida em que o produto segue o fluxo de valor, auxiliando na compreensão da agregação de valor, desde o fornecedor até o consumidor (ROTHER; SHOOK, 2003). Um fluxo de valor é toda ação (agregando valor ou não) necessária para fazer um produto passar por todos os fluxos essenciais de produção (ROTHER; SHOOK, 2003).

O MFV é um método fundamental para se atingir os objetivos da filosofia Lean, pois é por meio da representação dos fluxos de materiais e informações que, os mapas comprovam os desperdícios e promovem consensos sobre os focos de ação (LIB, 2017). O objetivo principal do MFV é obter a visualização clara dos processos de manufatura a fim de reduzir o lead time e conseqüentemente a eliminação dos desperdícios, e tomar medidas eficazes de análise que amparem o projeto de otimização do fluxo e eliminação de desperdícios.

O MFV é dividido em quatro etapas básicas, sendo elas: seleção da família de produtos; mapeamento do estado atual; mapeamento do estado futuro e; plano de trabalho e implementação.

#### **4. Procedimentos metodológicos**

O objeto de estudo foi realizado em uma empresa especializada no desenvolvimento e fabricação de circuitos eletrônicos para segmentos de pecuária, agricultura, equipamentos médicos, odontológicos e hospitalares, além de projetos de automação industrial, denominada de EMPRESA DE CIRCUITOS ELETRÔNICOS X.

Os métodos de abordagem utilizados para esta pesquisa classificam-se como qualitativo e quantitativo. Em relação ao tipo de pesquisa, este é classificado conforme Vergara (2007) quanto aos fins e quanto aos meios. Quanto aos fins, este caracteriza-se como pesquisa exploratória e descritiva, e quanto aos meios como bibliográfica e estudo de caso.

Para o mapeamento do processo da linha de montagem do circuito potência, primeiramente foram realizadas observações direta intensiva, a fim de, conhecer o processo e levantar informações a respeito do mesmo. Assim, foram realizadas entrevistas, do tipo semiestruturada, com os encarregados e os demais indivíduos que estão diretamente envolvidos no processo e coletado dados com base em relatórios, ordens de produção e folha de planejamento da empresa.

Os dados foram coletados diariamente durante o período de 30 de outubro a 08 de novembro de 2017. Para a coleta foi necessário a utilização de uma prancheta e um cronômetro, a fim de registrar as informações de fluxos e tempos, que incluiu uma lista de oito questões chave proposta por Rother e Shook (2003) que estão apresentados no Quadro 1, a fim de auxiliar na elaboração do mapa futuro.

Quadro 1 – Questões chave para elaboração do mapa futuro

<b>QUESTÕES</b>
Qual o <i>takt time</i> ?
O produto será fabricado para um supermercado de produtos acabados ou diretamente para expedição?
Onde se pode usar fluxo contínuo?
Onde será necessário usar o sistema puxado com supermercado?
Em qual ponto da cadeia a produção deve ser programada?
Como nivelar o <i>mix</i> de produção no processo puxador?
Qual incremento uniforme de trabalho será liberado para o processo puxador?
Quais melhorias de processos serão necessárias para atingir o estado futuro?

Fonte: Rother e Shook (2003).

Para avaliação dos resultados, foram utilizadas algumas métricas *Lean* sugeridas por Rother e Shook (2003):

- a) Tempo de Ciclo (TC) – Frequência com que uma peça ou produto é realmente contemplada em um processo;
- b) *Lead Time* (LT) – Tempo que uma peça leva para mover-se ao longo de todo o fluxo de valor, do começo ao fim;
- c) *Takt time* – tempo disponível para produzir, em segundos a demanda do cliente. Podendo ser calculada por meio da equação 1:

$$Takt\ time = \frac{\text{tempo de trabalho disponível por turno}}{\text{demanda do cliente por turno}} \quad (1)$$

Após a coleta desses dados da linha de produção, foi realizado o desenho do mapa do estado atual e futuro, com o auxílio dos recursos: software *Microsoft Excel* 2016 para organização dos dados e *Microsoft Visio* 2016 para a elaboração dos fluxogramas.

## 5. Resultados e discussões

Nesta seção são apresentados e discutidos os resultados produzidos no estudo de caso na EMPRESA DE CIRCUITOS ELETRÔNICOS X, cuja a delimitação desse estudo foi a linha de montagem do circuito potência CSPA12 – 21 PRB00277. Assim, o mapeamento do processo da linha de montagem estudada, bem como a proposta do MFV para a redução das principais causas geradoras de desperdícios e melhorias são expostas.

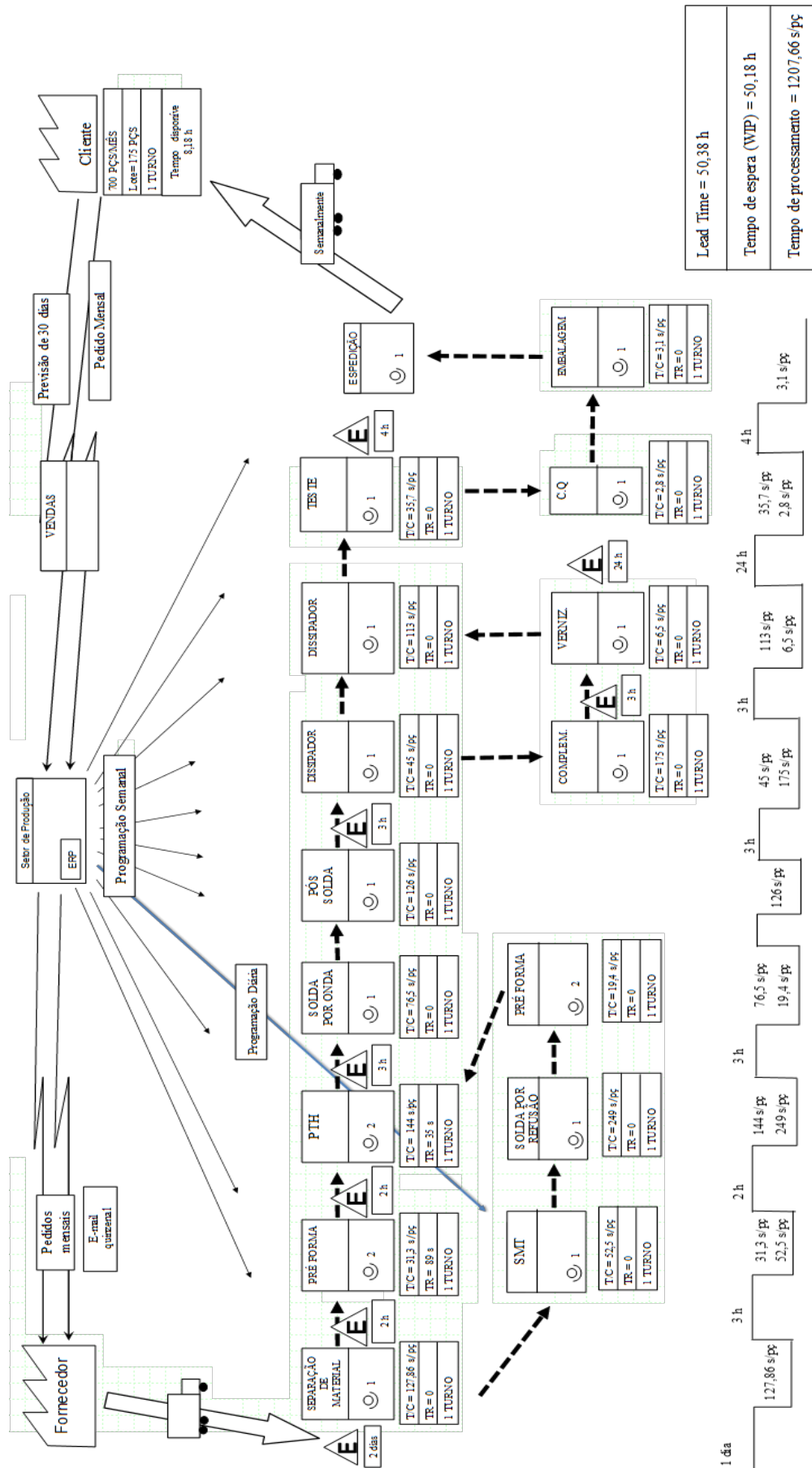
## **5.1. Mapeamento do processo do estado atual da linha de montagem do circuito potência CSPA12 – 21 PRB00277**

Seguindo o fluxo de material da expedição até o início do processo da linha de montagem do produto, realizou-se o mapeamento de todas as etapas do processo de montagem do circuito, conforme demonstrado na Figura 1.

A partir disso, em cada processo foi identificado o tempo de ciclo (TC), que consiste no tempo em que os operadores levam realizar suas atividades em uma peça, e o tempo de espera em estoque (E), que é o tempo em que as peças ficam paradas aguardando para serem processadas. No desenvolvimento da linha do tempo foi realizado o cálculo do tempo de processamento por meio da somatória de todos os TC, totalizando um tempo de 1207,66 s/pç, enquanto que o tempo de espera de 50h e 18 min, foi obtido pela soma de todos os tempos em que as peças ficaram em estoque aguardando para serem processadas. Por fim, para o cálculo do lead time foi realizada a somatória entre o tempo de processamento e o tempo de esperam em estoque, resultando em um tempo de 50h e 38 min.



Figura 1 - Mapeamento do processo do estado atual da linha de montagem do circuito potência



Conforme exposto no mapa do estado atual, na Empresa, o sistema de produção é caracterizado por uma produção sob encomenda, sendo que as montagens dos produtos ocorrem conforme a OP. Neste sentido, o setor de produção é o processo encarregado de programar toda a produção da fábrica, com a utilização de um sistema de gestão empresarial, denominado ERP (do inglês, *Enterprise Resource Planning*). Em relação à comunicação, está acontecendo de forma eletrônica entre a empresa/fornecedor e empresa/clientes, por meio de pedidos enviados ao setor de vendas por e-mail. Já a comunicação do setor de produção com cada etapa da linha de montagem é realizada com as OP impressas semanalmente, constando a programação da produção de cada item separadamente.

Apesar do setor de produção relacionar os processos para a programação, nem sempre a produção acontece conforme planejado. Assim, identificou-se com a análise do ambiente produtivo, os principais problemas enfrentados no processo, os quais estão descritos no Quadro 2, na seção 5.2

Analisando o mapeamento, percebe-se que na Empresa existe um ponto crítico, pois o tempo para montagem de uma peça é de 1207,66s, embora a peça leve 6,1 dias para percorrer a linha de montagem total. Percebe-se também a grande quantidade de estoques entre os processos, causando um longo *lead time*, mesmo tendo um pequeno tempo de processamento.

Outro ponto observado foram os operadores que caminham uma distância considerável para buscar peças, e os operadores que deixam sua área de trabalho para fazer atividades fora do ciclo, acarretando em um TC maior, que conforme visto, são ações que não adicionam valor do ponto de vista do cliente, pois todas interrompem o fluxo e são desperdícios (ROTHER; SHOOK, 2003).

Os problemas identificados por meio do mapeamento no estado atual alertaram para a necessidade de se construir um mapa do estado futuro que pudesse melhorar o fluxo de valor e minimizar as perdas no processo, o qual será apresentado na próxima seção.

## **5.2. Mapeamento do processo do estado futuro da linha de montagem do circuito potência CSPA12 – 21 PRB00277**

Para a elaboração do mapeamento do processo da linha de montagem do circuito do estado futuro, foram analisadas algumas questões chave apresentadas, as quais foram respondidas de acordo com o contexto vivenciado atualmente pela empresa, e são apresentadas a seguir.

Qual é o takt time? Em média, a demanda do cliente, durante o segundo semestre de 2017, foi de 700 circuitos/mês, considerando 8h e 18min trabalhadas em um turno, com média de 20 dias de trabalho, obteve-se uma demanda de 35 unidades/dia. Considerando o tempo disponível e a demanda diária, o takt time foi calculado por meio da equação 1, obtendo um tempo de 841,3s por peça ou 14,02min. O que significa que a cada 841,3s um cliente requisita um produto e

que o sistema deve ser capaz de produzir um produto na mesma frequência.

Comparando o tempo *Takt*, o qual permite que os produtos sejam entregues aos clientes no prazo estabelecido, com o tempo de montagem de um circuito na empresa, ou seja, a somatória dos TC de todas as etapas do processo, percebe-se que este é superior ao *Takt Time*, pois o tempo de montagem de um circuito é de 1207,66s evidenciando desta forma a ocorrência de atrasos na entrega dos pedidos de clientes.

O produto será fabricado para um supermercado de produtos acabados ou diretamente para a expedição? Devido à alta demanda de produtos e a facilidade de armazenamento do produto acabado, o produto continuará a ser produzido diretamente para a expedição ao invés de desenvolver um supermercado. O procedimento que mudará no estado futuro é que serão realizadas entregas diariamente, sendo assim esvaziado o estoque da expedição, pois os circuitos são produzidos sob encomenda e podem ser entregues sem que o lote seja concluído. Onde se pode usar fluxo contínuo? Para aplicação do fluxo contínuo é necessário analisar as estações de trabalho, a proximidade que as máquinas têm entre si, o tempo de ciclo e o tempo de preparação. Visto que a distância entre os maquinários e os balcões são um empecilho para a aplicação do fluxo contínuo de peça única, portanto seria necessário um estudo de layout para facilitar a inserção do fluxo.

Em qual ponto da cadeia a produção deve ser programada? Produção continuará obedecendo as datas previstas de entrega dos circuitos eletrônicos, porém a máquina da SMT será o processo puxador entre as etapas do processo de montagem do circuito e ditará o ritmo do PTH, que é o processo posterior, já que é preciso inserir primeiramente os componentes menores na PCI, pois a máquina SMT não permite o ajuste para inseri-las com as peças maiores já na PCI. Como nivelar o *mix* de produção no processo puxador? As montagens dos circuitos são realizadas em máquina específica, portanto o *mix* de produto não é significativo no momento do estudo.

Quais melhorias de processos serão necessárias para o fluxo de valor da linha de montagem dos circuitos funcionarem como está descrito no desenho do estado futuro? Para atingir o estado futuro, foi realizado um estudo para a redução dos problemas e das perdas identificadas, sendo este direcionado para aqueles aspectos que ainda não foram eliminados ao seguir o roteiro das questões anteriores. O Quadro 2 apresenta as sugestões de melhoria para os problemas e perdas identificados.

Quadro 2 – Sugestões de melhorias para os problemas e perdas identificados

PROBLEMAS/PERDAS IDENTIFICADAS	SOLUÇÕES DE MELHORIA
Falta de acuracidade no controle de estoque; demora na atualização de quantidades de estoque; necessidade de realização de inventário de itens a cada retirada.	Atualização do <i>Software</i> no almoxarifado, pois o mesmo contém falhas no sistema. Implantação de um <i>Software</i> mais adequado e treinamento dos funcionários para a implantação.
Perdas de componentes por parte da máquina.	Sugere-se isolar as aberturas da máquina com chapas de aço para facilitar a visualização dos componentes que caem, para assim pega-los e coloca-los manualmente na PCI.
Alto índice de retrabalho de placas eletrônicas por erro de montagem	Elaborar o complemento da documentação de montagem do circuito; realizar treinamentos constantes com os funcionários de temas envolvidos com o processo e aquisição de lupas de bancadas para facilitar a solda dos componentes;
Perdas por movimentação	Reorganização do layout, melhorando o acesso das etapas de montagem, reduzindo a movimentação dos operadores nas atividades.
Alto tempo de cura do verniz na placa	Implantação de um catalizador na pistola de aplicação do verniz, para acelerar a secagem; treinamento do funcionário para aplicação.
Configuração inadequada da SMT	Manutenção preventiva da máquina.
Atraso na entrega de matéria prima por parte dos fornecedores.	Como os clientes são os próprios fornecedores, sugere-se que, determine um prazo de entrega da matéria prima, para não acorrer atraso na entrega de pedidos.

Fonte: Elaborado pelos autores (2017).

Visando a melhoria do fluxo de informações entre o setor de produção com os demais setores, recomenda-se fazer o planejamento da produção, bem com a sua execução de modo que não ocorra mudanças no planejamento ao longo do dia, evitando mudança no processo. Isto, por que, ao se fazer o acompanhamento da montagem dos circuitos para elaboração do mapeamento do estado atual, constatou a troca de produto a ser montado, antes mesmo de sua conclusão. Este processo acaba acarretando um longo tempo de setup, pois nem todos os



circuitos passam pelas mesmas etapas.

Após trabalhar na formulação das questões chaves elaboradas com objetivo de promover melhorias na linha de montagem do circuito, foi proposto um mapeamento do processo do estado futuro da linha de montagem do circuito com base na análise do processo e nas informações das questões chave, permitindo assim visualizar com mais clareza o objetivo proposto no fluxo, conforme mostra a Figura 2.

Comparando o mapeamento do fluxo de valor do processo atual da linha de montagem do circuito em relação ao mapeamento do fluxo de valor proposto, pode-se perceber que houve uma tendência de valores positivos para os indicadores da organização, uma vez que, acarretará em melhorias do lead time, conforme apresentado na Tabela 1.

Tabela 1 – Melhorias do *lead time*

<b>TEMPO</b>	<b>TEMPO DE PROCESSAMENTO (s)</b>	<b>TEMPO DE ESPERA (h)</b>	<b>LEAD TIME (h)</b>	<b>LEAD TIME (dias)</b>
ANTES	1207,66	50,18	50,38	6,1
DEPOIS	855,9	30,18	30,32	3,2

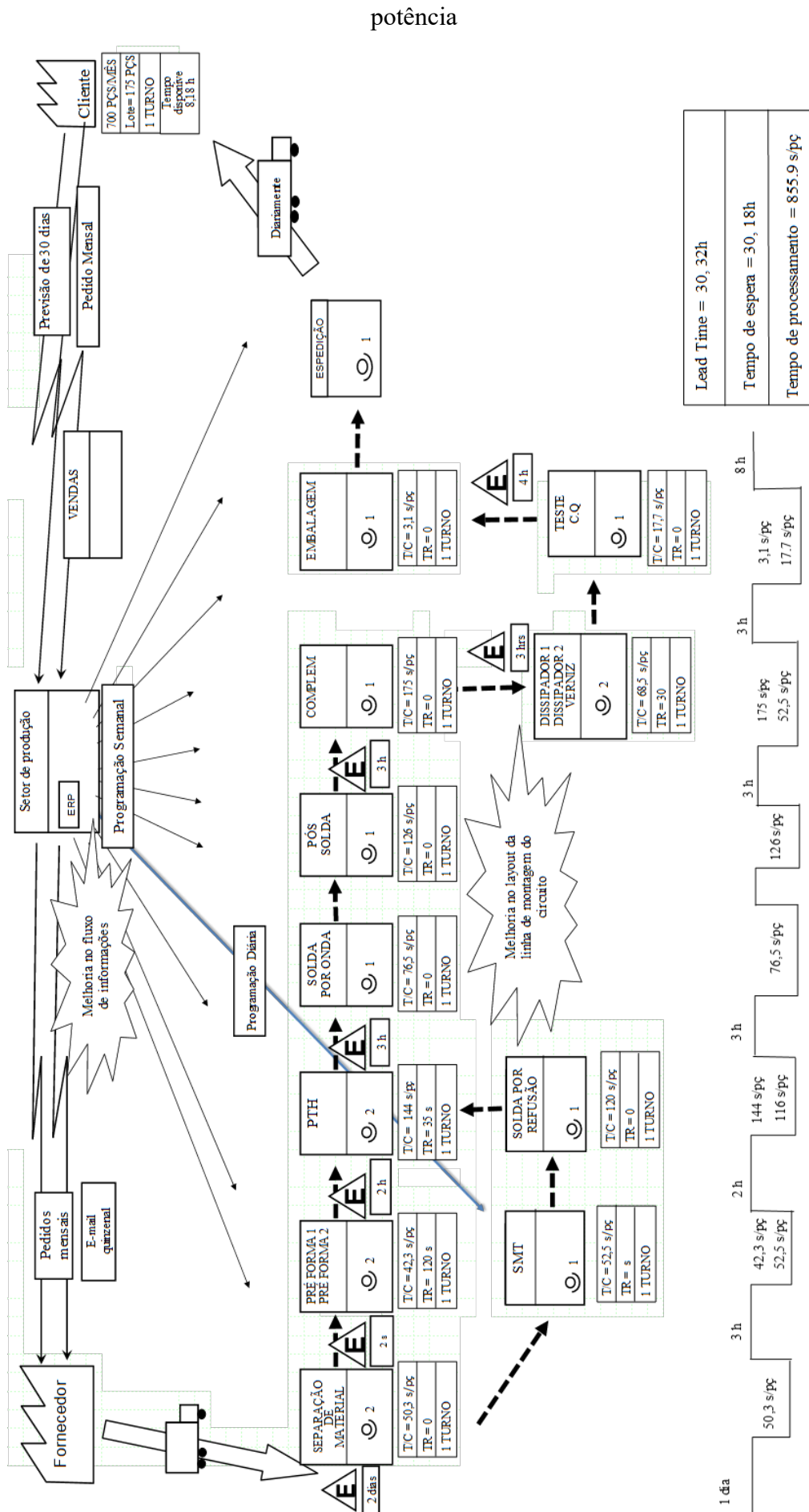
Fonte: Elaborado pelos autores (2017)

Com as melhorias propostas no fluxo de informações e materiais, será possível realizar uma produção planejada atendendo a otimização dos recursos sob a ótica do cliente. O mapeamento proposto proporcionará uma redução do *Lead Time* de produção de 6,1 dias para 3,2 dias.

Com relação ao tempo de processamento, no processo atual monta-se o produto em 16 etapas, com um tempo de 1207,66s. Com a proposta do mapeamento futuro, o produto passará a ser montado em 12 etapas, com um tempo de processamento de 855,9 s, sendo possível produzir de acordo com o *Takt Time*.

Com a possível implantação e as sugestões de melhorias, a Tabela 1 mostra a comparação dos resultados que poderão ser atingidos: diminuição do Lead Time, tempo de processamento e tempo de espera, são números bastante expressivos e com quase nada de investimento, muito pelo contrário, os mesmos irão auxiliar na redução das perdas e dos problemas encontrados.

Figura 2 - Mapeamento do processo do estado futuro da linha de montagem do circuito



### 5.3. Plano de ação e implantação

Para garantir que a implantação do mapeamento proposto para a linha de montagem do circuito seja bem-sucedido, elaborou-se um Plano Anual do Fluxo de Valor, conforme apresentado no Quadro 3, no qual deverão ser anotadas todas as ações que forem tomadas em relação ao fluxo de valor, a implantação das mesmas e o prazo para tal atividades. Deverá ter um gestor de MFV para utilizar esse plano, para realizar o controle e garantir o andamento das tarefas e atividades, verificando sua eficácia.

Quadro 3 – Plano anual de fluxo de valor

PLANO ANUAL DE FLUXO DE VALOR						
DATA			ASSINATURAS			
SUP. DE PRODUÇÃO	___/___/___		SUP. DE PRODUÇÃO	GESTOR DE FLUXO DE VALOR	MANUTENÇÃO	
GESTOR DE FLUXO DE VALOR	___/___/___					
OBJETIVO	OBJETIVO DO FLUXO DE VALOR	META	PROGRAM. MENSAL	RESPONSÁVEL	PESSOAS ENVOLVIDAS	DATAS
Entregar 700 peças/mês	Manter ritmo de produção	Eliminar paradas				
	Trabalho comercial	Manter vendas constantes				
	Programação entrega	Cumprimento e redução de prazos na entrega				

Fonte: Smaniotto (2013). Adaptado pelos autores.

As propostas realizadas no estudo que contemplarão o mapeamento do processo do estado futuro ainda não foram implantadas na empresa, visto que isso exige a tomada de decisão dos gestores da empresa em questão.

Porém, com base nas propostas realizadas, espera-se que a realização deste estudo contribua com melhorias para a empresa, pois a mesma terá a possibilidade de identificar falhas e desperdícios dentro de seu processo produtivo, que podem por vezes passar despercebidos, e que possibilitará a redução do Lead Time, menor prazo de entrega do produto, melhor fluidez dos processos de produção e redução dos custos de produção.

Além disso, com a elaboração do mapeamento do estado futuro, são citadas possibilidades reais

de melhorias e ganhos na produção.

## **6. Considerações finais**

Com a realização deste estudo, pode-se concluir que a ferramenta de MFV proporcionou uma apresentação clara e objetiva das perdas presentes na linha de produção do circuito. Os resultados do estudo com a aplicação da ferramenta, identificou a situação atual do processo de produção da empresa estudada, identificando a necessidade de melhorias. Assim, elaborou-se um mapeamento do processo do estado futuro com sugestões de melhoria e implantação.

Comparando o processo de montagem apresentado no mapeamento do processo atual com a proposta de melhorias, acredita-se que este estudo traz contribuição, haja vista que identificou a redução do lead time de produção. Contudo, o MFV mostrou-se uma ferramenta de fácil compreensão, propiciando a empresa uma análise crítica de seu processo, em vistas a proposição de melhorias para sua otimização e seu aperfeiçoamento.

Enfim, sugere-se a realização de novas instigações/pesquisas que tratem dessa temática. Devido ao curto período de tempo, não foi possível realizar a implantação da proposta do mapeamento do estado futuro, sendo assim sugere-se dar continuidade no estudo com a implantação do mesmo. Cabe salientar que o trabalho se limitou a mapear apenas o processo de um único item, deste modo, para que as melhorias possam ter um maior alcance, recomenda-se o mapeamento dos fluxos produtivos de outros itens com o auxílio da simulação computacional, com intuito de identificar mais oportunidades de melhorias na empresa.

Sugere-se também, a aplicação das ferramentas da qualidade (ciclo PDCA) para redução de defeitos na montagem de placas de circuito impresso.

## **REFERÊNCIAS**

FAVARETTO, S. Análise das práticas da manufatura enxuta em uma indústria de alimentos. 2012. 70 f. Monografia (Graduação em Engenharia de Produção) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2012.

GHINATO, P. Elementos Fundamentais do Sistema Toyota de Produção. In: ALMEIDA, A. T; SOUZA, F. M. C. Produção e Competitividade: Aplicações e Inovações. Recife: Editora da UFPE, 2000.

HILLEBRAND, M. V. J; DOCKHORN, M. R. Proposta de melhorias em uma linha de montagem de uma indústria automotiva através do mapeamento do fluxo de valor. 2014. 75 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Mecânica) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2014.

LEAN INSTITUTE BRASIL - LIB. Mapeamento do Fluxo de Valor. 2017. Disponível em: <<http://www.lean.org.br/workshop/25/mapeamento-do-fluxo-de-valor.aspx>>. Acesso em 21 de out. 2017.

MELO, P; GUTIERREZ, R; ROSA, S. Complexo eletrônico: o segmento de placas de circuito impresso. Complexo eletrônico: o segmento de placas de circuito impresso. BNDES Setorial, Rio de Janeiro, n. 7, p. 93-108, 1998.

OHNO, T. O sistema Toyota de produção: além da produção em larga escala. Tradução de Cristina Schumacher. Porto Alegre: Bookman, 1997.

ROTHER, M.; SHOOK, J. Aprendendo a enxergar: mapeando o fluxo de valor para agregar valor e eliminar o desperdício. Prefácio em português de José Ferro. São Paulo: Lean Institute, 2003.

SILVA, D. M. aplicação das ferramentas da qualidade em uma indústria eletrônica: estudo de caso para redução de defeitos na montagem de placas de circuito impresso. 2013. 62 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Tecnologia em Sistemas de Telecomunicações) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2013.

VERGARA, S. C. Projetos e relatórios de Pesquisa em Administração. 8ed. São Paulo: Atlas, 2007.

VIEIRA, M. G. Aplicação do mapeamento do fluxo de valor para avaliação de um sistema de produção. 2006. 132 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Mecânica) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2006.

WOMACK, J. P; JONES, D.T. A mentalidade enxuta nas empresas: elimine o desperdício e crie riqueza. 6ed. Prefácio de José Ferro. São Paulo: Lean Institute, 2004.

# Capítulo 2

## AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO ECONÔMICO-FINANCEIRA: UM ESTUDO DE CASO EM INDÚSTRIAS SIMULADAS DE CAPITAL ABERTO

Shirley Katharine Flores Vega  
Claudelino Martins Dias Junior  
Aryane Kautnick  
Ricardo Niehues Buss



# **AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO ECONÔMICO-FINANCEIRA: UM ESTUDO DE CASO EM INDÚSTRIAS SIMULADAS DE CAPITAL ABERTO**

Shirley Katharine Flores Vega

Claudelino Martins Dias Junior

Aryane Kautnick

Ricardo Niehues Buss

## **Resumo**

A avaliação de desempenho usualmente se dá a partir da utilização de indicadores de resultado e constitui instrumento essencial na busca de qualificação das decisões por parte de seus gestores, bem como orienta a política de investimentos de seus acionistas e potenciais investidores. Com objetivo de avaliar o desempenho econômico-financeiro de empresas industriais simuladas de capital aberto, este estudo vale-se de uma abordagem quali-quantitativa, preliminarmente a partir da seleção de indicadores de performance que orientam análises horizontais e verticais. A pesquisa apresenta-se como descritiva, valendo-se de base conceitual na definição de um modelo de referência para o alcance do objetivo proposto. Desta forma, os resultados sugerem que empresas que controlam seus indicadores financeiros por meio de uma política mais coerente de investimentos, obtêm maior rentabilidade e, por conseguinte, permanecem mais atrativas.

**Palavras-chave:** avaliação de empresas, indicadores de performance, capital aberto, empresas simuladas.

## **1. Introdução**

Conhecer a situação econômico-financeira da empresa é do interesse de gestores, credores, fornecedores e investidores. Mas outros usuários também possuem esse interesse como bolsas de valores, empregados, instituições de pesquisa, órgãos de controle, além de potenciais compradores (PADOVEZE; BENEDICTO, 2010). Todos esses buscam saber se a empresa possui risco de solvência, seu percentual de endividamento ou se seus lucros correspondem a média do mercado.

No ambiente interno da organização ou representado pela ação gerencial a avaliação da situação econômico-financeira faz parte do dia-a-dia das operações, já que os resultados almejados, em sua maioria, podem ser traduzidos em resultados econômicos e que podem vir ou não a ser alavancados por decisões financeiras. Nesse sentido, os resultados buscados

pautam-se em resultados econômicos, porém poderão se concretizar por meio de resultados financeiros. Como exemplo, deve-se avaliar se a rentabilidade de um novo investimento é maior que o seu custo financeiro, ou seja, se trata-se de uma boa decisão.

Uma análise econômico-financeira utiliza informações contidas em demonstrações contábeis, nas Sociedades Anônimas de capital aberto são publicadas trimestralmente, para extrair informações utilizadas no processo de tomada de decisão (PADOVEZE; BENEDICTO, 2010 e SANTOS et al, 2016). Por meio desse tipo de análise os gestores ou investidores são capazes de mensurar o desempenho e, conseqüentemente, estabelecer metas e ainda identificar problemas e oportunidades (GITMAN, 2010). Castro (2015) cita ainda que os indicadores resultantes dessa análise podem ser usados em outras áreas como, por exemplo, a área de Recursos Humanos, de forma a orientar uma política de remuneração variável por desempenho ou resultado. Os indicadores mais específicos permitem ainda controlar o desempenho de cada divisão da empresa (BRUNSTEIN, 2008).

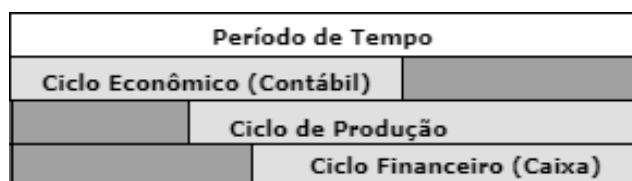
Este estudo se propõe avaliar o desempenho de indústrias de capital aberto a partir da demonstração de seus resultados, valendo-se de indicadores de performance econômicos e financeiros. Neste sentido, primeira parte do estudo busca “explicar” como se dá a avaliação e análise de desempenho econômico-financeiro, os tipos de análises e os indicadores existentes. A segunda parte trata da metodologia utilizada no levantamento e coleta de dados utilizados. Conclui-se com a verificação dos resultados, dado o objetivo inicialmente proposto.

## **2. Referencial teórico**

A complexidade do ambiente empresarial não permite análises que tenham em conta somente visões unilaterais. Usualmente, dentre as várias perspectivas que se pode ter de uma empresa, destacam-se a econômica e a financeira e, não raras vezes, tidas como diretrizes empresariais (GITMAN, 2010; ALAN RUSSEL, 2013 e PIMENTEL et al, 2017).

A análise econômica (teoria econômica) sob o desempenho de uma empresa é independente, por exemplo, do tipo de pagamento que o cliente optou por fazer, pois essa análise usa o regime de competência, ou seja, mesmo se o montante das receitas for proveniente de vendas a prazo a margem de lucro calculada considera o valor à vista (MEGLIORI; VALLIM, 2009). Este método gera um problema complexo, qual seja, o dimensionamento da necessidade de capital de giro, necessário para cobrir esse *gap* deixado pela teoria econômica. Müller e Antonik (2008) defendem que os ciclos usuais são os representados em Figura 1.

Figura 1 - Os Ciclos de Avaliação das Empresas



Fonte: Adaptada de Muller; Antonik (2008)

O ciclo financeiro pode ser entendido como o nível de liquidez dos ativos, devendo este ser obtido a partir da melhor combinação entre a origem de recursos e sua aplicação. Isto é, resumidamente, o quanto a empresa deve se alavancar financeiramente (MEGLIORINI; VALLIM, 2009 e ZANOLA; SILVA, 2017).

Um exemplo de decisão é optar por vender a prazo, mesmo necessitando dinheiro no caixa durante o período, acarretando no aumento da necessidade de capital de giro, entretanto, o objetivo seria a obtenção de maior participação de mercado com potencial aumento nas vendas. A decisão financeira obtém sucesso quando o lucro gerado pela operação, descontados os custos e despesas, é capaz de remunerar o capital dos proprietários e assim o custo financeiro é menor que o lucro obtido com a operação (GITMAN, 2010). Alguns indicadores financeiros medem o quanto essas estratégias obtém de sucesso.

Já o ciclo da produção, ou também visto como sistema de produção, mostra seu desempenho por meio de sua eficiência (pelo maior ou menor giro de seus ativos) e custos capazes de afetar diretamente as margens de lucratividade definidas.

Entende-se como desempenho o resultado da realização de uma atividade ou um conjunto de atividades obtidos em determinado período, podendo ser avaliado por indicadores (SANTOS et al, 2017). Quando se avalia o desempenho, deve-se incluir a avaliação e o controle dos resultados e também das atividades, requerendo a mensuração ou quantificação de um desempenho planejado e um realizado. Para Santos et al (2017) a análise financeira constitui mais importante ferramenta de avaliação de resultados e, por analogia, do desempenho.

## 2.1. Avaliação de desempenho econômico-financeira

A análise econômico-financeira envolve um conjunto de procedimentos que aplicados de forma inter-relacionada, obtém indicadores que mensuram o retorno sobre o capital investido (MEGLIORINI; VALLIM, 2009, ASSAF NETO, 2010 e SANTOS et al, 2016). Esses indicadores são capazes de dar “pistas” sobre problemas ou oportunidades a serem investigadas.

O uso desses indicadores permite a realização de uma análise comparativa com outras empresas do mesmo setor. Dessa forma cada setor terá indicadores mais relevantes e que refletem em certa medida, o grau de competitividade das empresas. Podem ainda serem procedidas outras

comparações, por meio de períodos passados, períodos orçados, padrões do setoriais, padrões internacionais, padrões médios dos concorrentes (PADOVEZE, 2010; GITMAN, 2010; CARVALHO et al, 2016).

Os indicadores mostram sintomas e a análise adicional permite definir as causas. Observa-se que os indicadores não devem ser utilizados de forma isolada, mas como parte de uma análise composta de diversas ferramentas (GITMAN, 2010). As mais usadas, e que formam um conjunto da análise econômico-financeira são a análise vertical e a análise horizontal (PADOVEZE, 2010).

### **2.1.1. Avaliação Vertical (AV)**

Trata-se de analisar a participação percentual ou de estrutura dos elementos contábeis. No caso do Balanço Patrimonial, 100% seria o total do ativo e do passivo. Já para a Demonstração de Resultados, 100% equivale ao valor total de receita operacional líquida (MEGLIORINI; VALLIM, 2009 e ASSAF NETO, 2010). Esse tipo de análise é mais significativa na análise da Demonstração de Resultados do Exercício onde é possível verificar a estrutura de custos e despesas da empresa percentualmente de cada elemento do demonstrativo.

### **2.1.2. Avaliação Horizontal (AH)**

Essa análise fornece um panorama da evolução dos elementos das demonstrações contábeis ao longo dos anos (MEGLIORINI; VALLIM, 2009, PADOVEZE, 2010 e GITMAN, 2010). Nessa análise, tem-se a comparação entre contas de mesma natureza, no entanto, em exercícios diferentes. Deve-se considerar efeitos inflacionários, esta análise indica o crescimento ou diminuição dos valores ao longo dos exercícios.

### **2.1.3. Avaliação Final (AF)**

Trata-se de um relatório contendo conclusões, obtidas com as análises dos demonstrativos contábeis. Deve ser bem objetiva e descrever a situação da empresa e, se possível, sugerindo recomendações para ações futuras (GITMAN, 2010).

## **2.2. Indicadores econômicos-financeiros**

Os indicadores financeiros são divididos em 5 categorias básicas: indicadores de liquidez; atividade; endividamento; rentabilidade e valor de mercado (MEGLIORINI; VALLIM, 2009 e PADOVEZE, 2010). Os três primeiros medem o risco, a rentabilidade mede o retorno (GITMAN, 2010). Os indicadores de valor de mercado são mais utilizados por investidores em busca de ações de empresas com valores atrativos.

### 2.2.1. Indicadores de lucratividade e rentabilidade

A análise de rentabilidade mede o retorno sobre o capital investido, é considerada por muitos autores como a parte mais importante de uma avaliação econômico-financeira (PADOVEZE & BENEDICTO, 2010; FERNANDES et al., 2014). Parte-se da premissa de que uma empresa rentável não terá problemas de solvência ou capacidade de pagamento, pois sua saúde financeira decorre de sua rentabilidade. Acredita-se que “problemas de liquidez advém, provavelmente, de uma inadequada rentabilidade passada ou mau redirecionamento de seus lucros ou fundos” (PADOVEZE; BENEDICTO, 2010, p. 119). Assim, destaca-se duas formas de olhar para a rentabilidade do patrimônio líquido: pela ótica operacional ou pela ótica financeira.

Quanto à rentabilidade operacional, leva-se em consideração a capacidade de geração de margem de lucro juntamente com o conceito de giro do ativo, que define a necessidade de maior ou menor margem sobre as vendas. Já para a análise da rentabilidade financeira leva-se em consideração onde está indo o lucro, verificando se a estrutura de capital da empresa está aumentando a rentabilidade do capital próprio (PADOVEZE, 2010).

Empresas competitivas e bem avaliadas pelo mercado possuem excelente histórico de uma boa remuneração de seus acionistas. Pode-se avaliar esses retornos por meio do indicador de Retorno sobre o Patrimônio Líquido ou *Return on Equity* (ROE). O ROE mede a capacidade de uma empresa em remunerar seus acionistas, que segundo Padoveze (2010) está ótima acima de 15%, bom de 12 a 15% e ruim quando menor que 12%.

A análise da geração de lucro homenageia sua criadora, uma empresa norte-americana chamada Dupont, a qual verificou que esses dois componentes, giro e margem, quando maximizados, provocam maior rentabilidade operacional (PADOVEZE, 2010 e GITMAN, 2010). Significa que uma maior produtividade é representada pela velocidade com que os ativos são operacionalizados e vendidos. Padoveze e Benedicto (2010, p. 121) ressaltam que “se a margem é o elemento para obter rentabilidade, o caminho é o giro”. Desta maneira, quanto mais vendas a empresa fizer, mais produtivo é o ativo. No entanto, Padoveze (2010) e Gitman (2010) destacam que uma rentabilidade boa ou ruim está atrelada ao conceito de custo de capital. A Figura 2 demonstra os principais indicadores de lucratividade e rentabilidade.

Figura 2 - Indicadores de Lucratividade e Rentabilidade

Indicadores de Lucratividade e Rentabilidade		
<b>Margem Bruta</b> $\frac{\text{Lucro Bruto}}{\text{Vendas}}$	<b>Margem Líquida</b> $\frac{\text{Lucro Líquido}}{\text{Vendas}}$	<b>Margem Operacional - EBIT</b> $\frac{\text{EBIT}}{\text{Vendas}}$
<p><b>Conceito:</b> Indica o lucro/margem a cada R\$ 1 de vendas após pagamentos dos custos de produtos vendidos (CPV)</p> <p><b>Análise:</b> Quanto maior, melhor Depende do setor/produto e deve ser associada ao giro</p>	<p><b>Conceito:</b> Indica o lucro/margem a cada R\$ 1 de vendas após a dedução de todos os custos e despesas, incluindo juros e impostos</p> <p><b>Análise:</b> Quanto maior, melhor Depende do setor/produto e deve ser associada ao giro do capital próprio</p>	<p><b>Conceito:</b> Indica o lucro/margem a cada R\$ 1 de vendas após pagamentos dos custos de produtos vendidos, despesas e custos operacionais</p> <p><b>Análise:</b> Quanto maior, melhor Depende do setor/produto Deve ser associada ao giro do ativo</p>
<b>Retorno Sobre o Patrimônio Líquido (ROE)</b> $\frac{\text{Lucro Operacional}}{\text{Ativo Total}}$	<b>Análise DuPont</b> <b>DuPont = Margem Líquida x Giro do Ativo x Alavancagem</b>	
<p><b>Conceito:</b> Indica o lucro sobre cada R\$ 1 de capital próprio investido ou seja a remuneração do Capital Próprio</p> <p><b>Análise:</b> Quanto maior, melhor <b>Entre 12% a 15% é considerado bom; abaixo, fraco; acima, ótimo</b></p>	<p><b>Conceito:</b> Permite verificar quais componentes com maior impacto na rentabilidade da empresa. A margem, o giro dos ativos ou a alavancagem</p> <p><b>Análise:</b> Quanto maior, melhor</p>	
		<b>Alavancagem</b> $\frac{\text{Ativo}}{\text{Capital Próprio}}$

Fonte: Adaptado de PADOVEZE (2010); ASSAF NETO (2010); GITMAN (2010); MÜLLER; ANTONIK (2008)

### 2.2.2. Indicadores de liquidez

A liquidez da empresa é medida pela capacidade de cumprir suas obrigações a curto prazo, ou seja, sua capacidade de sobreviver a curto prazo (GITMAN, 2010, MÜLLER; ANTONIK, 2008 e PADOVEZE, 2010). A liquidez a curto prazo é denominada liquidez corrente, a liquidez geral dimensiona a capacidade de cumprimento das obrigações a médio e longo prazos. A liquidez seca é igual a liquidez corrente descontado o valor dos estoques (ver Figura 3).

Müller e Antonik (2008, p. 117) comentam que “quando comparadas a liquidez corrente e a seca é possível avaliar a dependência da empresa sobre a rotatividade de seus estoques” enfatizam que “nem a liquidez corrente, nem a seca, nem mesmo a geral garantem a capacidade de pagamento das organizações”. Isso porque é uma capacidade potencial e não a verdadeira realização desse compromissos financeiros. Outro cuidado ao analisar esses indicadores é compará-los com outras empresas do mesmo setor. De outra forma, uma boa liquidez sugere indicadores maiores que 1,0, porém na construção civil indicadores entre 1,5, 2,0 ou até mesmo 3,0 são péssimos e inviáveis. Já no varejo, que possui alta rotatividade, trabalha-se com indicadores de liquidez menores que 1,0.



Figura 3 – Indicadores de Liquidez

Indicadores de Liquidez	
<p><b>Análise Geral:</b> Indica a capacidade de pagamento a longo prazo. MAIOR que 1 é desejável; MENOR que 1 risco de inadimplência; IGUAL a 1 equilíbrio - Tomar cuidado com excesso de liquidez (maior que 3)</p>	
<p><b>Liquidez Corrente</b></p> $\frac{\text{Ativo Circulante}}{\text{Passivo Circulante}}$	<p><b>Liquidez Seca</b></p> $\frac{\text{Ativo Circulante (-) Estoques}}{\text{Passivo Circulante}}$
<p><b>Conceito:</b> Indica o valor de haveres e direitos de curto prazo a cada R\$ 1 de obrigações de curto prazo</p> <p><b>Análise:</b> Quanto maior, melhor Acima de 1, sendo considerado normal 1,50</p>	<p><b>Conceito:</b> Idem liquidez corrente, excluindo os estoques</p> <p><b>Análise:</b> Entre 0,6 e 0,7</p>
<p><b>Liquidez Geral</b></p> $\frac{\text{Ativo Circulante} + \text{Ativo Realizável a Longo Prazo}}{\text{Passivo Circulante} + \text{Passivo Realizável a Longo Prazo}}$	
<p><b>Conceito:</b> Indica a capacidade de pagamento a longo prazo</p> <p><b>Análise:</b> Quanto maior melhor</p>	

Fonte: Adaptado de PADOVEZE (2010); ASSAF NETO (2010); GITMAN (2010); MÜLLER; ANTONIK (2008)

### 2.2.3. Indicadores de endividamento

Com o uso desses indicadores é possível conhecer sobre as políticas de obtenção de recursos da empresa, tanto próprios quanto de terceiros (MEGLIORINI; VALLIM, 2009). Já para Gitman (2010, p. 49) os indicadores de endividamento mostram “o volume de dinheiro de terceiros usados para gerar lucros”. Gitman (2010) destaca que é dada forte relevância a dívidas de longo prazo porque elas comprometem o caixa com uma série de pagamentos. E ainda ressalta que quanto mais capital de terceiros a empresa possui frente a seu ativo total, maior será sua alavancagem. A Figura 4 resume os indicadores que podem ser utilizados na avaliação do endividamento, sendo: endividamento financeiro; geral; índice de cobertura de juros; e índice de alavancagem.

Figura 4 – Indicadores de Endividamento

Indicadores de Endividamento		
<p><b>Endividamento Financeiro</b></p> $\frac{\text{Empréstimos e Financiamentos}}{\text{Patrimônio Líquido}}$	<p><b>Endividamento Geral</b></p> $\frac{\text{Passivo Circ. + Exigível de L. Prazo}}{\text{Patrimônio Líquido}}$	<p><b>Índice de Cobertura de Juros</b></p> $\frac{\text{Lucro Operacional}}{\text{Juros de Financiamentos}}$
<p><b>Conceito:</b> Indicador de solvência ou cobertura de dívida com credores bacários</p> <p><b>Análise:</b> Até 1,00. Acima de 1,00 no Brasil é considerado excessivo</p>	<p><b>Conceito:</b> Indicador de solvência ou cobertura de dívida com todos os credores</p> <p><b>Análise:</b> Até 1,00. Acima de 1,00 no Brasil é considerado excessivo</p>	<p><b>Conceito:</b> Indica a capacidade de pagamento dos juros com capital de terceiros. Indica o número de vezes que a empresa gera lucro (resultado operacional) para cobrir as despesas com pagamento de juros</p> <p><b>Análise:</b> Quanto maior, melhor</p>
<p><b>Alavancagem</b></p> $\frac{\text{Ativo}}{\text{Capital Próprio}}$	<p><b>Índice de Alavancagem</b></p> $\frac{\text{Dívida Líquida} = \text{Dívida Bruta} - \text{Caixa e Aplicações de Liquidez}}{\text{Dívida Líquida EBITDA}}$	
<p><b>Conceito:</b> mede a participação de capital de terceiros no ativo total</p> <p><b>Análise:</b> Quanto maior, melhor Dependendo da margem líquida e do giro do ativo</p>	<p><b>Conceito:</b> mede a capacidade de uma empresa honrar seu endividamento frente a sua proxy de geração de caixa</p>	

Fonte: Adaptado de PADOVEZE (2010); ASSAF NETO (2010); GITMAN (2010); MÜLLER; ANTONIK (2008)

## 2.2.4. Indicadores de atividade

Os indicadores de atividade medem a velocidade de transformação das vendas em caixa, bem como a eficiência em que os ativos totais estão sendo utilizados (MÜLLER; ANTONIK, 2008 e GITMAN, 2010). O giro de estoque mede a liquidez dos estoques e o giro do ativo mede a eficiência com que a empresa usa seus ativos para gerar vendas (GITMAN, 2010). A Figura 5 demonstra como se obtém esses indicadores.

Figura 5 - Indicadores de Atividade

Indicadores de Atividade	
<b>Giro do Ativo</b>	<b>Giro de Estoques</b>
$\frac{\text{Vendas Líquidas}}{\text{Ativo Total}}$	$\frac{\text{Custo do Produto Vendido}}{\text{Total dos Estoques}}$
<b>Conceito:</b> Indica a eficiência da empresa no uso de seus ativos de forma a contribuir para suas vendas	<b>Conceito:</b> Indica quantas vezes os estoques giram em determinado período e visa verificar quanto os estoques estão demorando para ser liquidados
<b>Análise:</b> Quanto maior melhor, quanto mais giro maior a possibilidade de reduzir a Margem Operacional	<b>Análise:</b> Quanto maior melhor, dependendo do setor

Fonte: Adaptado de PADOVEZE (2010); ASSAF NETO (2010); GITMAN (2010); MÜLLER; ANTONIK (2008)

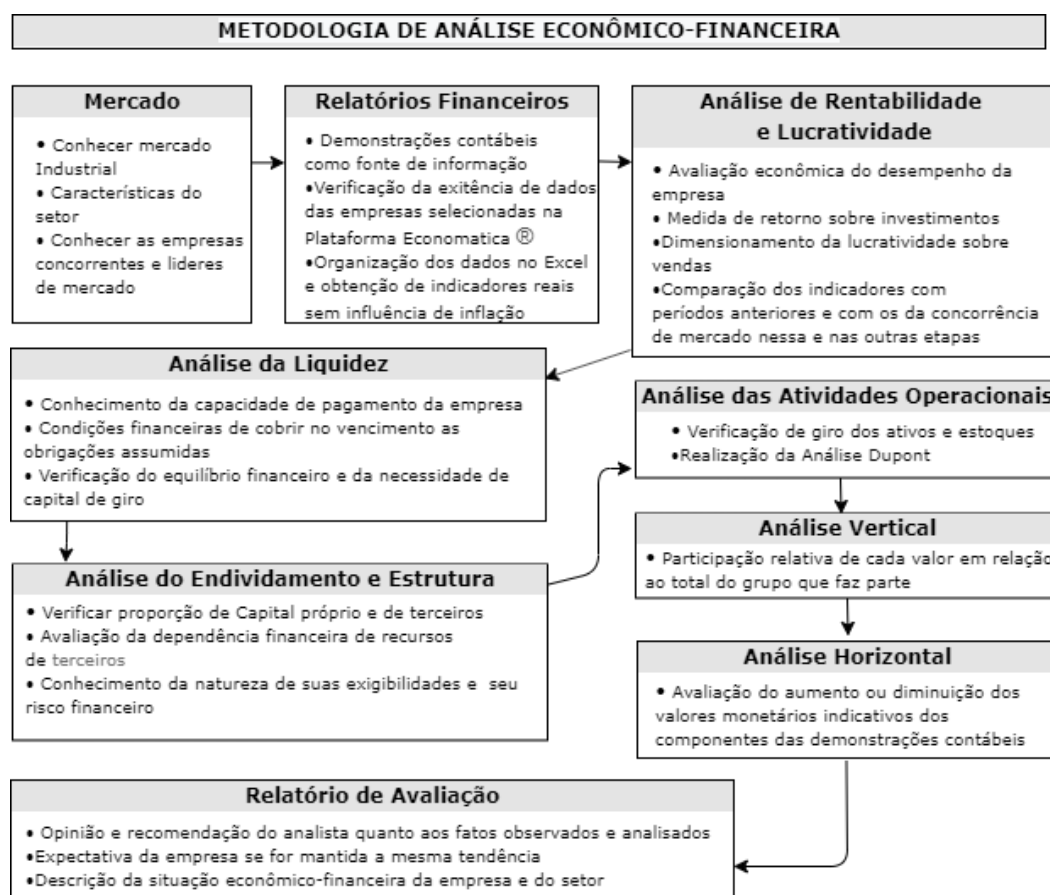
A seguir é apresentada a metodologia utilizada na avaliação do desempenho das empresas simuladas de capital aberto analisadas.

## 3. Metodologia

Para análise proposta, utilizaram-se o Balanço Patrimonial, a Demonstração de Resultado do Exercício e o Fluxo de Caixa de 5 (cinco) empresas simuladas. Simulações essas que fazem parte da metodologia de ensino da disciplina de Prática Profissional do curso de Administração da Universidade Federal de Santa Catarina. Durante a disciplina ocorreu uma simulação de um setor do mercado, o da indústria de bens duráveis, onde cada grupo de 3 alunos assumiu a gestão de uma empresa formando uma concorrência por 8 trimestres. Obtendo-se assim uma série histórica de dados de todo um setor de 8 períodos (2 anos).

Embora sejam empresas simuladas dispõem de informações muito próximas às de um ambiente real, tais como: taxa de juros; inflação; variação cambial etc. Observa-se que, como critério preliminar foi utilizado para o cálculo das taxas reais a partir das taxas nominais com o objetivo de remover a influência da inflação nos indicadores. E ainda, como no ambiente real, os demonstrativos contábeis são publicados trimestralmente pela empresas e podem ser acessados por todos, ou seja, “são públicos”. A Figura 6 demonstra as variáveis que foram utilizadas para identificação dos indicadores relevantes na avaliação do desempenho econômico-financeiro.

Figura 6 - Análise do Desempenho Econômico-Financeiro



Fonte: Adaptado de PADOVEZE (2010)

Para representar a análise do desempenho econômico-financeiro das cinco empresas simuladas do setor industrial escolheram-se duas delas (a mais valorizada e a menos valorizada segundo o i-bolsa do simulador), respectivamente a Growth GDR SA e a Dharma. A seguir apresentam-se a discussão e a análise dos resultados.

#### 4. Discussão e análise dos resultados

Tendo-se em conta que o principal indicador econômico é o ROE porque determina o custo de oportunidade de negócio. Pois este já classifica se a empresa tem um desempenho eficiente ou não. De forma associada deve se considerar o nível de risco assumido, neste caso para o setor industrial. Que, por convenção, apresenta margens consideradas como “baixas” frente o setor serviços.

O próximo indicador centra-se na margem líquida que, quando associada ao giro do ativo, se converte em rentabilidade ou lucro, de acordo com Gitman (2010) e Padoveze (2010). O que pode ser observado na quinta coluna da Figura 7 (Growth Média) é que a empresa apresenta margens líquidas maiores que a média do setor e um giro de seu ativo médio de 0,5, proporcionalmente, igual à média do setor. Porém, o giro de seus estoques de 1,75 mantém superior à média do setor de 1,45. Ou seja, uma boa combinação entre giro e margem coloca a

empresa num patamar econômico muito rentável em seu segmento.

Figura 7 - Indicadores de Rentabilidade e Lucratividade Médios

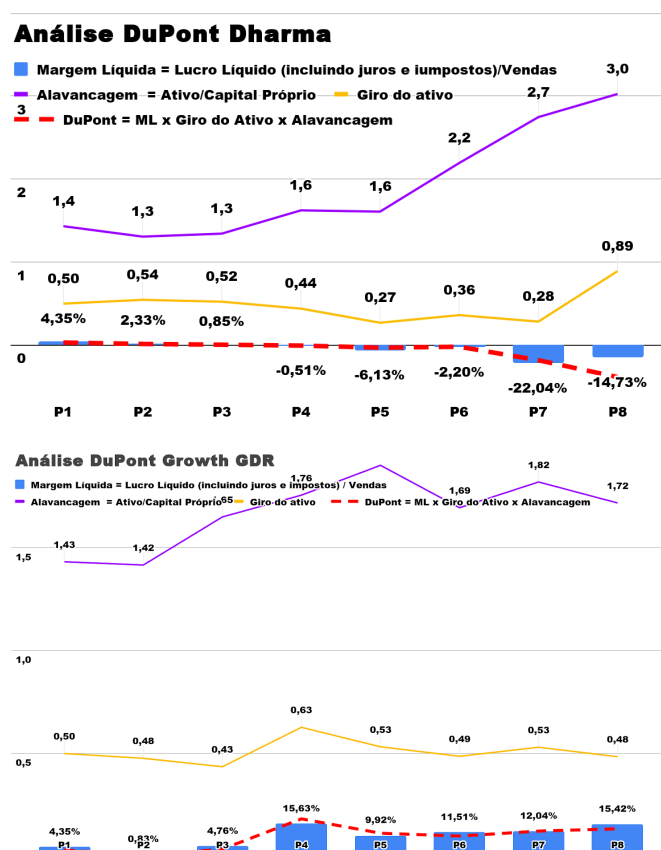
Indicadores Econômico-Financeiros das empresas simuladas Dharma e Growth						
Indicadores de Rentabilidade e Lucratividade		Dharma último período	Dharma Média	Setor Média	Growth Média	Growth último período
<b>Margem Líquida</b>	<b>Análise: Quanto maior, melhor</b> Depende do setor/produto e deve ser associada ao giro do capital próprio	-14,73% ↘	-0,5% ↘	4,57%	9,3% ✓	15,42%
<b>Margem Operacional - EBIT</b>	<b>Quanto maior, melhor</b> Depende do setor/produto Deve ser associada ao giro do ativo	-8,52% ↘	1% ↘	7,8%	13% ✓	20,85%
<b>Margem Bruta</b>	<b>Quanto maior, melhor</b> Depende do setor/produto e deve ser associada ao giro	32,20%	31%	31,9%	34% ✓	38,85%
<b>Retorno sobre o Capital Próprio (ROE)</b>	<b>Quanto maior, melhor</b> - entre 12% a 15% é considerado bom; abaixo, fraco; acima, ótimo	-38,54% ↘	-0,46% ↘	4,7%	7,0%	13,22%
Indicadores de Rentabilidade e Lucratividade		Dharma último período	Dharma Média	Setor Média	Growth Média	Growth último período
<b>Giro do Ativo</b>	<b>Quanto maior melhor, quanto mais giro maior a possibilidade de reduzir a Margem Operacional</b>	0,89 ↘ maior	0,48 ✓	0,48	0,5	0,48 ↘
<b>Giro de Estoques</b>	<b>Quanto maior melhor, dependendo do setor</b>	3,39 ↘ > média	1,57 ✓	1,45	1,75 ✓	1,29

Fonte: Autoria própria

De outro lado, a empresa Dharma apresenta um ROE médio negativo de -0,46%, em paralelo, possui um giro de estoques acima da média do setor (1,57). Porém as margens baixas obtidas refletem um política de preços equivocada. No entanto, sua margem líquida e EBITDA negativas, o que tende acabar com a rentabilidade da empresa. O giro de estoques acima da média para o último período observado (3,39) é decorrendo período sazonal, no entanto, colocando-se muito acima da média do setor (1,57). O que sugere a adoção de uma política de competição por preço, com o impacto já evidenciado em suas margens.

Observando-se ainda o que Padoveze e Benedicto (2010) afirmam, que a saúde financeira da empresas decorre de sua rentabilidade, destaca-se essa combinação “perfeita” a partir de um análise pelo método Dupont em Figura 8.

Figura 8 - Análise DuPont Dharma e GDR Growth SA



Fonte: Autoria própria

A análise Dupont ajuda entender os componentes da rentabilidade, sendo: a margem líquida; o giro do ativo e a alavancagem. Segundo Gitman e Padoveze (2010) a maximização desses componentes resulta em aumentos de rentabilidade. A Figura 8 sugere comportamentos parecidos do giro do ativos e da alavancagem, porém a “melhor combinação” da rentabilidade, está atrelada a margem líquida obtida pela empresa Growth GDR SA, bem como pelo seu potencial de alavancagem financeira dos ativos.

Ainda de acordo com Gitman (2010) a rentabilidade mede o retorno sobre o investimento e a liquidez e endividamento medem o risco do investimento. Quanto ao risco, sugere a incapacidade da empresa assumir suas obrigações a curto prazo a média 13,03 da Dharma foi supervalorizada, considerando que por muitos períodos permaneceu com dinheiro em caixa, adotando uma política de comercialização à vista. Porém, obtendo baixo retorno sobre o ativo. No último período o índice de liquidez corrente foi de 0,98, apresentando indícios de solvência, no entanto, associado a um alto grau de endividamento de 0,94.

As médias de liquidez para o setor apresentaram-se altas e dependentes dos estoques. Nesse quesito, no último período (período sazonal) a Growth GDR SA fugiu a essa tendência. No entanto, a liquidez de curto prazo de 0,45 constitui um ponto fraco da empresa, considerando

que esse indicador deveria estar entre 0,6 e 0,7 (ver Figura 9).

Figura 9 - Indicadores de Liquidez da Empresa Dharma e GDR Growth SA

Indicadores Econômico-Financeiros das empresas simuladas Dharma e Growth						
Indicadores de Liquidez		Dharma último período	Dharma Média	Setor Média	Growth Média	Growth último período
Liquidez Corrente (Curto Prazo)	Quanto maior, melhor Acima de 1, sendo considerado normal 1,50	0,98	13,03	3,49	3,29	1,16
Liquidez Seca (Curto Prazo sem estoques)	Quanto maior, melhor Entre 0,6 e 0,7	0,66	7,7	1,86	2,17	0,45
Liquidez Geral (Longo Prazo)	Quanto maior, melhor até 1,00. No BR cima de 1,00, é considerado excessivo	1,31	1,72	0,55	2,12	1,03
<b>Análise Geral:</b> Tomar cuidado com excesso de liquidez - acima de 3,0						

Fonte: Autoria Própria.

Segundo Megliorini e Vallim (2009) os indicadores de endividamento revelam as decisões financeiras sobre as políticas de financiamento de capital da empresa. Neste sentido, é possível identificar que a Growth GDR SA decidiu financiar suas operações com aproximadamente 40,73% de capital de terceiros em seu último período de decisões (ver Figura 10), patamar médio observado ao longo de todos os demais períodos.

Figura 10 - Indicadores de Endividamento da Empresa Dharma e GDR Growth SA

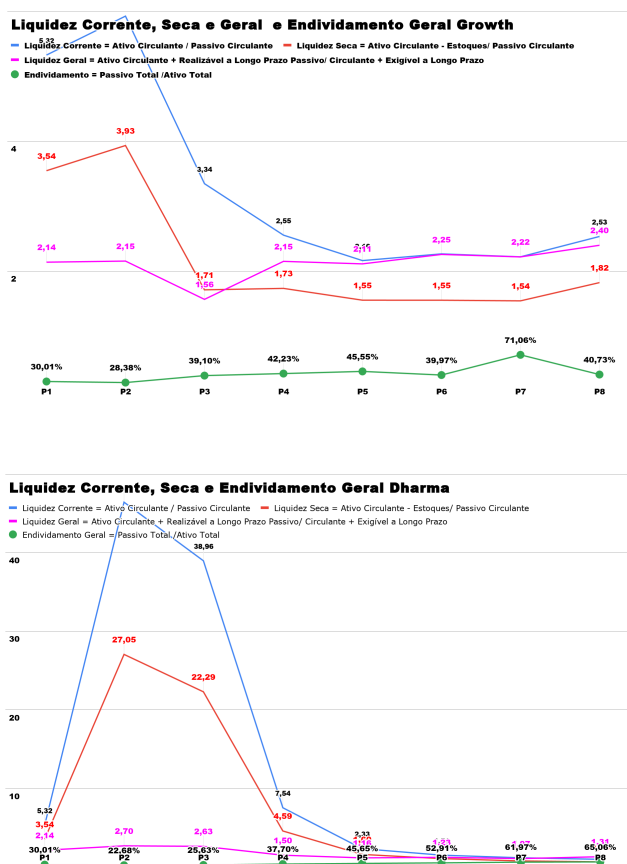
Indicadores Econômico-Financeiros das empresas simuladas Dharma e Growth						
Indicadores de Endividamento		Dharma Média	Dharma último período	Setor Média	Growth Média	Growth último período
Endividamento Geral	Quanto menor, melhor Até 1,00. No BR > 1,00 é considerado excessivo	43%	65,06%	33%	42%	40,73%
Grau de Endividamento	Quanto menor, melhor Número de vezes que há de capital de 3os cada 1 R\$ de CP.	0,94	2,03	0,89	0,74	0,73
Alavancagem	O número de vezes do ativo total a cada 1 R\$ de capital próprio. Quanto maior, melhor quando associado a ML e ao Giro	1,91	3,0	1,47	1,67	1,72

Fonte: Autoria Própria.

A Figura 11 demonstra o comportamento da liquidez corrente, seca e a geral, bem como o endividamento geral da Dharma e da Growth GDR SA. Destaca-se uma atípica alta na liquidez da Dharma nos primeiros períodos de atividade em função da adoção, já mencionada, de uma política de vendas à vista e pagamento também à vista dos fornecedores com alto volume de dinheiro em caixa, seguida de uma que abrupta queda de sua liquidez, sugerindo indícios de insolvência. Já a Growth GDR SA manteve uma liquidez constante com tendência de queda nos primeiros períodos, mas com muita estabilidade desde a segunda metade de seu período de gestão, sugerindo boa capacidade de quitar suas dívidas com credores e fornecedores.



Figura 11 - Liquidez Corrente, Seca e Geral da Empresa Dharma



Fonte: Autoria própria

Ainda de acordo com Padoveze (2010), um bom ROE encontra-se entre 12 % a 15%, portanto, nenhuma das empresas apresenta um BOM rendimento sobre o capital dos acionistas, estando mais próxima dessa avaliação a Growth GDR SA, com uma média de 7% e crescimento de 13,22% no último período sazonal, dada o aumento médio de suas vendas para 35%. Portanto, observa-se o pouco nível de competitividade entre empresas, quiçá pelo comportamento conservador das decisões de seus gestores.

## 5. Considerações finais

De um modo geral, os *stakeholders* buscam saber se a empresa possui risco de solvência, se está muito endividada ou se seus lucros correspondem a média do mercado, de forma a conhecer seu funcionamento e capacidade de realizar investimentos. A avaliação do desempenho econômico-financeiro utiliza informações contidas em demonstrações contábeis como insumo do processo de tomada de decisão (PADOVEZE; BENEDICTO, 2010). Por meio dessa avaliação demonstraram-se resultados frente a concorrentes e padrões de mercado, bem como pode reorientar o alcance de metas, por meio da identificação de problemas e eventuais oportunidades detectadas (GITMAN, 2010).

As duas empresas de capital aberto escolhidas como objeto de avaliação de desempenho apresentam os maiores e menores indicadores do i-bolsa do simulador (Growth GDR SA e Dharma). Neste sentido, o objetivo do estudo foi alcançado, na medida em que avaliou o desempenho econômico-financeiro dessas indústrias, possibilitando a seus gestores enxergá-las sob um panorama de sustentabilidade econômica e, de forma mais ampla, qualificar a gestão de seus ativos financeiros, considerando que a maioria delas apresenta um ROE muito baixo e assim baixa competitividade.

## REFERÊNCIAS

ALAN RUSSELL, L.; LANGEMEIER, M. R.; BRIGGEMAN, B. C. The impact of liquidity and solvency on cost efficiency. *Agricultural Finance Review*, v. 73, n. 3, p. 413-425, 2013.

ASSAF NETO, A. *Estrutura e análise de balanço*. São Paulo: Atlas 2010.

BRUNSTEIN, Israel. *Economia de empresas: gestão econômica de negócios*. São Paulo: Atlas, 2008.

CARVALHO, Antonio Oliveira De; RIBEIRO, Ivano; CIRANI, Claudia Brito Silva; CINTRA, Renato Fabiano. Organizational resilience: a comparative study between innovative and non-innovative companies based on the financial performance analysis. *International Journal of Innovation: IJI Journal*, 2016, Vol.4(1), pp.58-69.

CASTRO, Jessica Kopak. *Avaliação de desempenho financeiro de empresas brasileiras de energia a partir da análise fatorial e árvore de decisão*. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 143 p., 2015.

FERNANDES, Flavia; FERREIRA, Maria Edneia; RODRIGUES, Eduardo Ribeiro. Análise de rentabilidade utilizando o modelo dupont: estudo de caso em uma operadora de planos de saúde. *Revista de Gestão em Sistemas de Saúde*, Vol.3(2), p.30(15),2014.

GITMAN, Lawrence J. *Princípios de administração financeira*. 12ª Edição. São Paulo: Pearson Addison Wesley, 2010.

MEGLIORINI, Evandir; VALLIM, Marco Aurélio. *Administração financeira: uma abordagem brasileira*. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009.

MÜLLER, Aderbal Nicolas; ANTONIK, Luis Roberto. Análise Financeira: uma visão gerencial: guia prático com sugestões e indicações da análise financeira das organizações. São Paulo: Atlas, 2008.

PADOVEZE, Clóvis Luís; BENEDICTO, Gideon Carvalho de. Análise das Demonstrações financeiras. 2. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2010.

SCHMIDT, Paulo; DOS SANTOS, José Luiz. Introdução à avaliação de empresas. São Paulo: Atlas, 2006.

PIMENTEL, Solange; WAGNER, Igarashi; SEGATE, Flávia. Percepções de micro e pequenos empresários quanto à utilidade de informações financeiras. RIC, 2017, Vol.11(3), pp.1-12.

SANTOS, George Wandermont Almeida Dos; DE OLIVEIRA, Carlos Andre; DE SOUZA, Lieda Amaral; AOUAR, Walid Abbas El-; BARRETO, Lais Karla Da Silva. Financiamento do ciclo operacional no setor de distribuição de gás natural canalizado do nordeste brasileiro. Revista Exacta, 2016, Vol.14(3), p.367(17).

SANTOS, Vilmará Nilda Dos; SILVA, Thiago Bruno de Jesus; LAY, Luis Antonio; NASCIMENTO, Leandro; VALERETTO, Gerson João. Estratégias organizacionais e o desempenho das empresas que realizaram initial public offering (IPO). GESTÃO. Org: Revista Eletrônica de Gestão Organizacional, 01 March 2017, Vol.15(1), pp.46-60.

ZANOLLA, Ercílio; SILVA, César Augusto Tibúrcio. O valor da liquidez: um estudo exploratório nas empresas brasileiras do setor de energia elétrica. REAd. Revista Eletrônica de Administração (Porto Alegre), 01 April 2017, Vol.23(1), pp.118-136.

# Capítulo 3

## CONSTRUÇÃO NAVAL: UM ESTUDO INVESTIGATIVO SOBRE A DEMANDA MUNDIAL

Maria de Lara Moutta Calado de Oliveira  
Marcos André Mendes Primo  
Leonardo André Pereira Lopes  
Sergio Iaccarino

# CONSTRUÇÃO NAVAL: UM ESTUDO INVESTIGATIVO SOBRE A DEMANDA MUNDIAL

Maria de Lara Moutta Calado de Oliveira

Marcos André Mendes Primo

Leonardo André Pereira Lopes

Sergio Iaccarino

## Resumo

A área naval é uma denominação muito ampla que associa inúmeros segmentos da sociedade, abrangendo desde o comércio internacional e nacional, representado pela marinha mercante; a industrial de construção naval e toda sua complexa cadeia de suprimento, representada pelos estaleiros e fornecedores; a área militar, representada pela Marinha; além das diretrizes governamentais, representadas pelas políticas de fomento. Em geral, por ser considerada uma indústria com processo produtivo complexo pelo tamanho e quantidade de etapas, a indústria naval é caracterizada por baixos volumes e uma produção voltada a encomendas. Essas características dificultam as previsões de demanda, porém não são impeditivas para o desenvolvimento de estudos que proporcionem essas previsões. O objetivo desse artigo é apresentar uma proposta de previsão de demanda da construção naval mundial, a partir da análise de dados secundários históricos, possibilitando a redução de incertezas e como consequência um melhor direcionamento para o parque industrial brasileiro. Nesse artigo foi escolhido o modelo quantitativo de análise de séries temporais, mais especificamente a análise de regressão e a projeção de tendência, justificado pela base de dados secundários e históricos o que permitiu a realização de inferências e análises. O artigo apresentou que é possível prever as demandas mundiais, sinalizando para a necessidade de navios contêineres, especificamente para cabotagem. A primeira etapa desse trabalho foi concluída, indicando como continuidade o uso da mesma metodologia, com os dados do mercado brasileiro. Esses resultados apontam para a importância do planejamento das demandas reais, reduzindo assim as dependências das demandas induzidas de um passado recente, criando uma embrionária cultura de planejamento de estratégias organizacionais que geram sustentabilidade ao parque industrial naval brasileiro.

**Palavras-chave:** demanda naval, contêineres, cabotagem.

## 1. Introdução

A área naval é uma denominação muito ampla que associa inúmeros segmentos da sociedade,

abrangendo desde o comércio internacional e nacional, representado pela marinha mercante; a industrial de construção naval e toda sua complexa cadeia de suprimentos, representada pelos estaleiros e fornecedores; a área militar, representada pela Marinha; além das diretrizes governamentais, representadas pelas políticas de fomento.

A definição de demanda para alguns segmentos depende do mercado, enquanto para outros é vinculada à necessidade do consumo. No caso da indústria naval é fundamental compreender que existe uma diversidade de tipos de embarcações e como diretrizes para o estudo da demanda, esse mercado não deve ser considerado como algo homogêneo e padronizado.

Para caracterização dos estudos de demanda, também é necessário compreender que algumas premissas devem ser adotadas, em virtude do tipo de produção e cadeia de suprimentos que atenderá a esse segmento. De um modo geral - por ser considerada uma indústria com processo produtivo complexo pelo tamanho e quantidade de etapas - é caracterizada por baixos volumes e por uma produção voltada a encomendas, ou seja, as demandas são produzidas por projetos. Essas características dificultam as previsões de demanda, porém não são impeditivas para o desenvolvimento de estudos que proporcionem essas previsões.

Definir exatamente a demanda da produção é uma tarefa difícil que tem gerado diversos desafios à engenharia de produção. O que produzir? Como produzir? Qual a quantidade a ser produzida? Ora, se essas dúvidas são geradas em muitas indústrias de alta demanda, imaginem em uma indústria de uso de capital intensivo, com grandes riscos, baixos volumes e voltada para projetos? Essa é a realidade da indústria naval, a qual - pela sua complexidade - cria expectativas errôneas na previsão de demandas.

**Logo, o objetivo desse artigo é apresentar uma proposta de previsão de demanda da construção naval mundial, a partir da análise de dados secundários históricos, possibilitando a redução de incertezas e como consequência garantindo um melhor direcionamento para o parque industrial brasileiro.**

O artigo está dividido em quatro seções, compostas pela introdução, um breve recorte teórico sobre previsão de demandas, pela análise de dados históricos da demanda mundial, a partir do ambiente externo e pelas considerações finais.

## **2. Recorte teórico**

### **2.1 Previsão de demanda**

A demanda de um produto é definida como o volume total de necessidades dos clientes por área geográfica, período, ambiente e programa de marketing. O destaque da demanda está sobretudo em sua previsão, uma vez que exerce uma função importância no planejamento de atividades como fluxo de caixa, planejamento da produção, sendo utilizada com mais frequência em empresas que tratam de bens de consumo (KOTLER, 1991).

A previsão de demanda é um processo racional de busca de informações acerca do valor de



vendas futuras de um item ou de um conjunto de itens, sendo possível fornecer informações sobre a qualidade, a quantidade e a localização dos produtos (MOREIRA, 1998).

A demanda por produtos ou por serviços pode ser dividida em demanda média, por período, tendência, influencia sazonal, elementos cíclicos e variação aleatória. Os fatores cíclicos são mais difíceis de se determinar, pois tanto o período quanto a causa do ciclo podem ser desconhecidos. As variações aleatórias são causadas por elementos casuais, que muitas vezes apresentam uma influência e depois desaparecem (DAVIS; AQUILANO; CHASE, 2007).

A previsão de demanda pode proporcionar à empresa uma vantagem competitiva, reduzindo custos e desperdícios. Embora o uso de modelos gerenciais sejam proveitosos, por se ~~tratar~~ tratarem de projeções, seu resultado não é exato, cabendo ao gestor, agregar o máximo de informações para subsidiar a tomada de decisão a partir do desempenho passado da organização, do ambiente socioeconômico e político do país e do cenário internacional, aproximando a previsão do cenário real (VEIGA; DUCLÓS, 2010; CARVALHO, 2011).

Diversos estudos sobre previsão de demanda vêm sendo publicados nos últimos anos, sendo praticamente consenso a existência de métodos quantitativos e qualitativos em quase todos os autores, podendo também existir modelos híbridos de combinação dos dois métodos, indicados quando se deseja alcançar maior flexibilidade e ajuste às séries temporais (CARVALHO, 2010; BOX; JENKINS; REINSEL, 2011).

### 2.1.1 Método qualitativo

O modelo ou método qualitativo, assim como toda técnica qualitativa é baseado em aspectos que apresentam maior dificuldade para serem quantificados fatores como opiniões e experiências, sendo indicado o seu uso quando a aquisição de dados específicos for considerada mais difícil, utilizando a opinião de especialistas ou consumidores para realizar estimativas subjetivas (LEMOS, 2006; DAVIS; AQUILANO; CHASE, 2007).

Por um lado, os modelos baseados em dados qualitativos podem ser considerados apenas como aproximação da realidade e a utilização exclusiva desse modelo pode ocasionar problemas na previsão, criando a falsa crença de que informações do passado não serão úteis para o futuro. Por outro lado, alguns aspectos poderão ser repetidos no futuro (DIAS, 1999; MAKRIDAKIS, WHEELWRIGH; HYNDMAN, 1998).

Os métodos qualitativos são indicados para previsões a médio e longo prazo, apresentando um caráter subjetivo, opinativo, baseado em intuição, em estimativas e opiniões. Os métodos mais comuns usados são o método Delphi, a pesquisa de mercado, a analogia histórica e opinião de executivos (DAVIS; AQUILANO; CHASE, 2007; Moreira, 1998).

O **método Delphi**, pode ser definido como um método para a estruturação de um processo de comunicação em grupo com objetivo de resolução de problemas complexos, buscando o aprendizado a partir da troca de opiniões entre os participantes, visando minimizar os

inconvenientes e destacar os pontos positivos do grupo, evidenciando as convergências de opiniões. A aplicação é indicada quando não são possíveis ou aplicáveis técnicas puramente matemáticas, ou quando o julgamento pessoal é relevante (LINSTONE; TUROFF, 2002; RIBEIRO, 2009)

A **pesquisa de mercado** demonstra como coletar dados de diversas maneiras, para testar hipóteses sobre o mercado. Sua utilização típica se evidencia na realização de previsões de longo prazo e na venda de novos produtos (DAVIS; AQUILANO; CHASE, 2007).

A **analogia histórica** é relacionada com a previsão de demanda de um produto similar. É importante no planejamento de novos produtos, onde uma previsão é derivada da trajetória de um produto similar existente (DAVIS; AQUILANO; CHASE, 2007).

A **opinião de executivos** corresponde ao método em que um grupo de executivos da mesma empresa se reúne para fazer uma estimativa de demanda. O grupo normalmente é composto por executivos de diversas áreas, sendo o objetivo a previsão de longo prazo, envolvendo aspectos estratégicos da empresa tais como desenvolvimento de novos produtos. A vantagem desse método e a reunião de diferentes visões do assunto, o que pode gerar qualidade no consenso que se venha obter (MOREIRA, 1998).

### 2.1.2 Método quantitativo

São os métodos que utilizam modelos matemáticos para chegar a valores previstos. Permitem maior controle dos erros, mas exigem informações de dados passados de maneira objetiva a fim de realizar uma projeção futura. Existem diversos métodos de previsão de demanda de maneira quantitativa sendo nesses métodos empregadas técnicas simples, como no caso da média simples, e também métodos complexos que exigem do usuário conhecimento estatístico e de matemática computacional, como o método de redes neurais (HIGUCHI, 2006; GARCIA, 2011).

Os principais métodos quantitativos se classificam em: **análise das séries temporais e análise causal**. A **análise das séries temporais** é baseada na ideia de que a história dos acontecimentos ao longo do tempo pode ser usada para prever o futuro (média móvel, média ponderada, análise de regressão, projeção de tendência). A **análise causal** busca compreender o sistema do item que deve ser previsto (regressão linear e não linear, modelos de entrada e saída, principais indicadores) (DAVIS; AQUILANO; CHASE, 2007).

O método da **média móvel**, afirma que são importantes para remover influências de variações randômicas dos dados históricos, combinando os valores extremamente baixos e altos gerando uma previsão com menor variabilidade, no entanto, o autor indica que, para a média móvel, se utilizam dados de um conjunto de períodos - geralmente mais recentes - e com números definidos anteriormente para gerar uma previsão. Além disso, para cada novo período incluído nesse conjunto, um período mais antigo é retirado (TUBINO, 2009).

A **análise de regressão** ajusta uma linha sequencial de dados do passado, geralmente relacionando o valor dos dados com o tempo. A técnica de ajuste mais comum é a dos mínimos quadrados que relaciona uma variável dependente e outras independentes, sendo utilizado o conhecimento do pesquisador para estabelecer valores futuros da variável dependente, a partir dessa relação (GAITHER; FRAIZER, 2002).

A **projeção de tendência** ajusta a linha de tendência matemática dos dados pontuais e os projeta para o futuro. Os modelos de entrada e saída, foca na venda de cada indústria para outras empresas e governos. Indica as mudanças nas vendas que uma indústria de produção pode esperar devido a mudança de demanda de outra indústria.

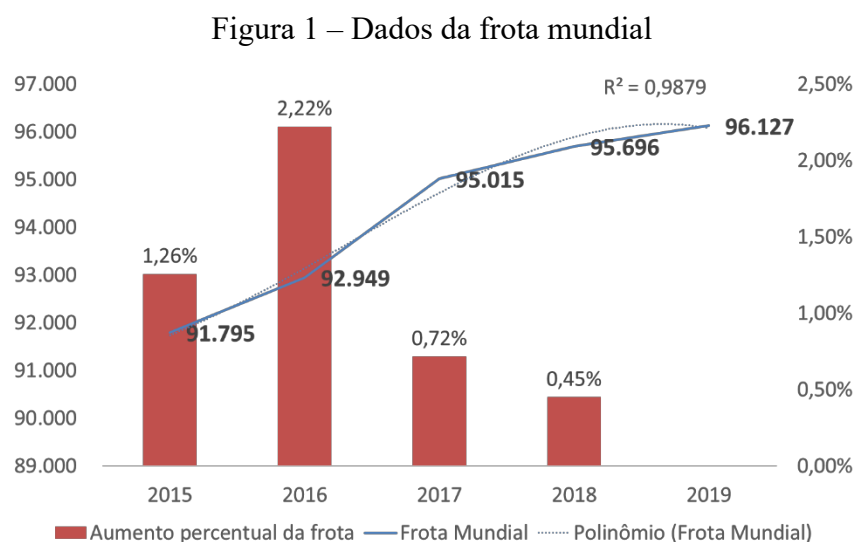
O **modelo dos principais indicadores** corresponde às estatísticas que se movem na mesma direção de séries previstas, mas se alteram após as séries, como quando um aumento no preço da gasolina indica um declínio futuro nas vendas de carros grandes.

Nesse trabalho foi escolhido o modelo quantitativo de análise de séries temporais, mais especificamente a **análise de regressão e a projeção de tendência**, justificado pela base de dados secundários e históricos o que permitiu a realização de inferências e análises.

A seção a seguir, apresentará a análise da demanda mundial, a partir dos dados das frotas mundiais e um recorte longitudinal de 2015 a 2018.

### 3. Análise da demanda mundial

Para compreender as possíveis demandas, inicialmente é importante conhecer a frota mundial e seu comportamento ao longo dos anos. Em 2015 a frota mundial era composta por 91.795 embarcações. Em 2018 a frota contava com 96.127 embarcações. A figura abaixo apresenta dados que demonstram uma redução do aumento da frota, sobretudo nos anos de 2017 e 2018. Esses dados indicam uma redução das entregas nesses anos, seguido também de uma redução de encomendas mundiais.

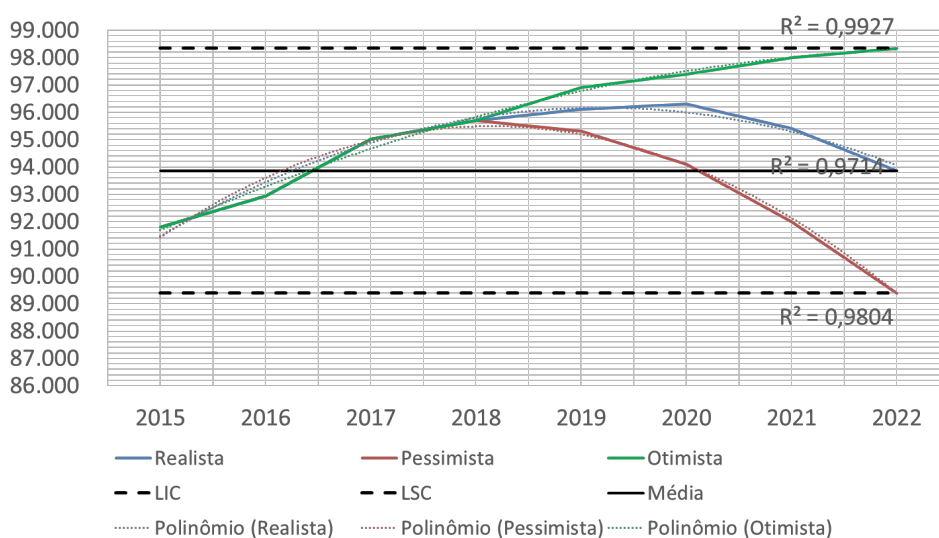


Fonte: Elaborado pelos autores baseado em (CLARKSON, 2018)

Considerando inferências estatísticas e dados históricos, é possível identificar com uma precisão estatística satisfatória, o LSC, o LIC e a Média. A partir desses dados, é possível fazer estimativas, tomando por base as premissas de que o LSC corresponde a um cenário otimista de aumento da frota, o LIC, corresponde a uma visão pessimista de redução da frota e finalmente a Média dos dados históricos corresponde a um cenário realista.

O gráfico abaixo evidencia que essas aproximações estatísticas são satisfatórias uma vez que a análise dos riscos de cada premissa ( $R^2$ ), apresenta valores bem próximos de 1 (um), o que indica, uma boa aproximação nas hipóteses consideradas.

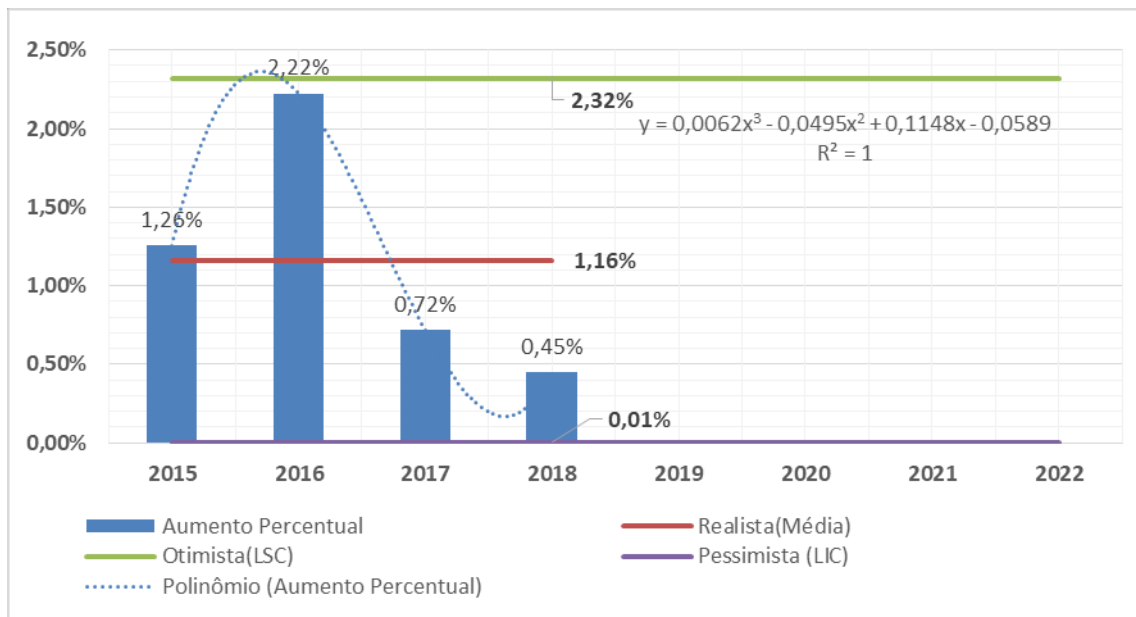
Figura 2 – Análise de cenários



Fonte: Elaborado pelos autores.

Tomando por base a mesma premissa em relação à frota, é possível fazer inferências em relação ao crescimento da frota, proporcionado pelas demandas mundiais. A frota mundial entre 2015 e 2018 teve um crescimento que variou entre 0,45% no mínimo e 2,22% no máximo, indicando um crescimento médio de 1,16% da frota entre esses anos de análise. Considerando o LSC de 2,32%, a média de 1,16% e o LIC de 0,01%, é possível a identificação das possibilidades de demandas de acordo com os cenários: otimista, realista e pessimista. O gráfico abaixo representa essas premissas.

Figura 3 – Aumento percentual da frota mundial

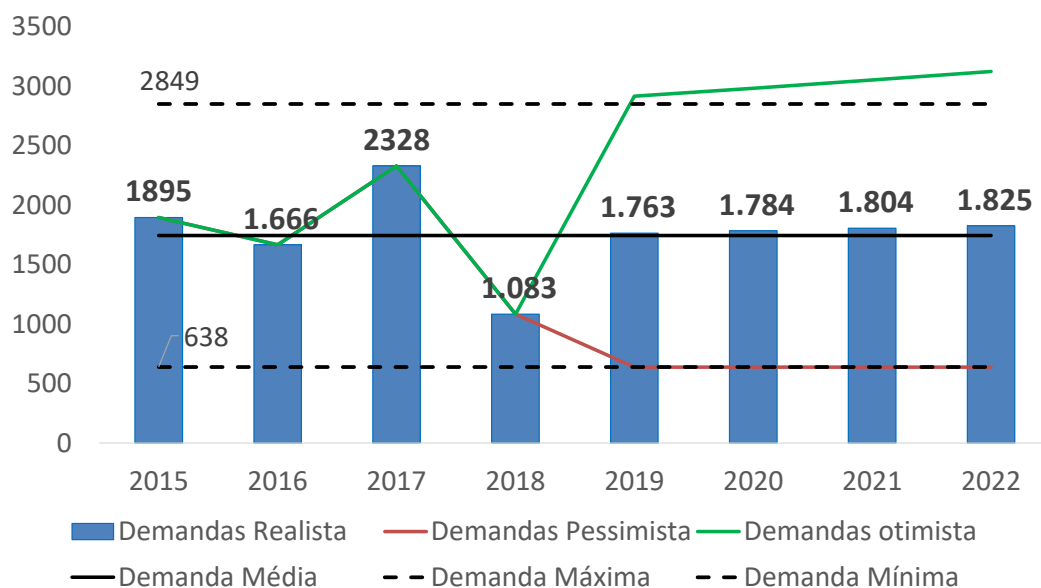


Fonte: Elaborado pelos autores

Essas aproximações permitem extrapolar os percentuais em valores numéricos e sugerir cenários em relação à demanda. Conforme o gráfico a seguir, as demandas podem variar entre 600, 1700 a 2900 encomendas de acordo com os cenários escolhidos.

Essas premissas estatísticas, apesar de não utilizarem múltiplas variáveis, por ter como objeto a análise histórica de dados, indicam - com um grau de confiabilidade satisfatório - as estimativas de demandas da indústria naval.

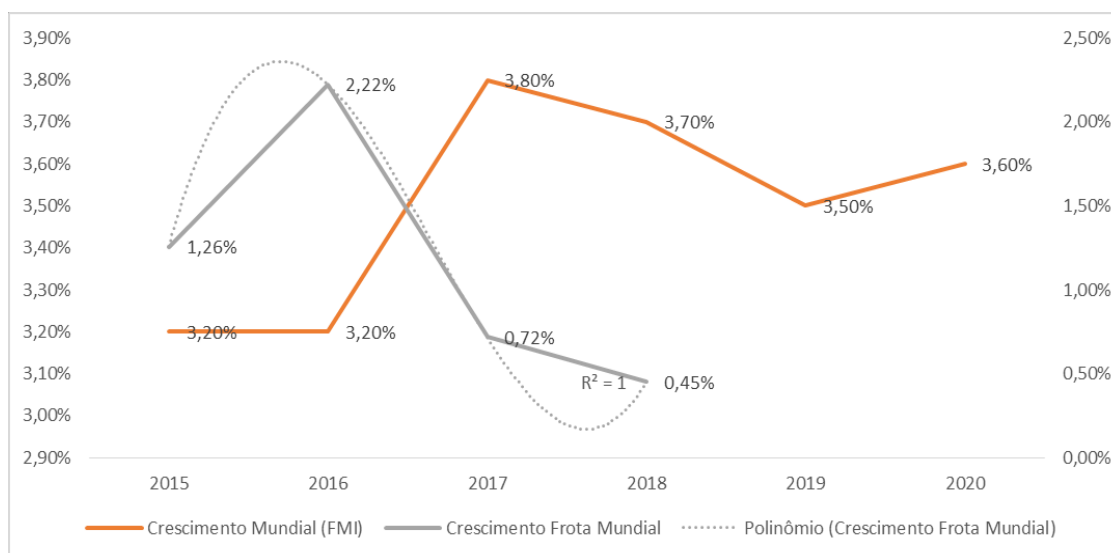
Figura 4 – Análise de demandas de acordo com cenários



Fonte: Elaborado pelos autores

Analisando os dados econômicos apresentados pelo FMI (Fundo Monetário Internacional), bem como as previsões para 2019 e 2020, é perceptível também que existe uma expectativa de crescimento na economia mundial, fato que deve ser acompanhado pela necessidade de aumento das frotas mundiais. O polinômio de crescimento da frota, também sugere expectativas positivas com relação ao aumento de demanda a partir de 2020, conforme pode ser visualizado no gráfico abaixo.

Figura 5 – Comparativo entre crescimento mundial e frota mundial



Fonte: Elaborado pelos autores a partir de dados do FMI (2019)

Porém, as estimativas acima, as quais originam um indicador estatisticamente aceitável, não respondem a perguntas fundamentais da demanda tais como: Quais embarcações serão demandadas? Quais as quantidades por tipos de embarcações? Como o cenário econômico mundial pode influenciar essas análises? As respostas estão no planejamento da indústria naval.

Dessa forma, se tornou necessária uma análise das características da frota mundial de uma forma menos homogênea, identificando os tipos de embarcações e suas contribuições na frota mundial.

As navios de carga são conhecidos de acordo com sua capacidade de transporte de mercadorias. No caso de navios de contêineres essa capacidade é uma medida-padrão utilizada para calcular o volume de um contêiner conhecida com TEU (*Twenty-foot Equivalent Unit* ou TEU). Um TEU representa a capacidade de carga de um contêiner marítimo normal, de 20 pés (6,1 metros) de comprimento, por 8 pés (2,44 metros) de largura e 8 pés (2,44) de altura.

O quadro a seguir, apresenta os dados de aumento percentual da frota entre os anos de 2015 a 2018. Os extremos são bem característicos, os grandes navios de carga apresentam um aumento significativo de 15,67% (*Post- Panamax Containerships*). Mas, de forma contrária

os navios intermediários, sofreram uma redução da frota em -3,84% (*Intermediate Containerships*).

Tabela 1 – Aumento da frota mundial por tipo de embarcação

ITEM	EMBARCAÇÃO	EMBARCAÇÃO	FROTA	%
1	<i>Post- Panamax Containerships (15 mil + TEU)</i>	Contêiner	101	15,67%
2	<i>Handy Bulkers (40 a 65 mil DWT Ton)</i>	Bulkers	3727	12,46%
3	<i>LNG (&lt; 40 mil Cbm)</i>	Gaseiro	42	11,35%
4	<i>LPG (65 mil + Cbm)</i>	Gaseiro	288	9,97%
5	<i>Neo Panamax Containerships (12 a 15 mil TEU)</i>	Contêiner	262	9,61%
6	<i>LPG (20 a 65 mil Cbm)</i>	Gaseiro	224	8,39%
7	<i>LNG (40 mil + Cbm)</i>	Gaseiro	565	8,03%
8	<i>LR 2 Products Tankers (85 - 125 mil DWT Ton)</i>	Produtos	364	6,39%
9	<i>UC / VLCC (200.mil DWT Ton)</i>	Petroleiro	810	5,68%
10	<i>Drillships</i>	Sondas	156	5,67%
11	<i>Suezmax Tankers (125 - 199 mil DWT Ton)</i>	Petroleiro	604	5,65%
12	<i>Cruise Vessels</i>	Cruzeiros	480	5,04%
13	<i>LR 1 Products Tankers (55 - 85 mil DWT Ton)</i>	Produtos	398	4,75%
14	<i>Handy Chemical Tankers(10 a 55 mil DWT Ton)</i>	Químicos	1773	4,24%
15	<i>Aframax Crude Tankers (85 a 125 DWT Ton)</i>	Petroleiro	749	4,23%
16	<i>Neo Panamax Containerships (8 a 12 mil TEU)</i>	Contêiner	621	3,87%
17	<i>MR Products Tankers (40 a 55 mil DWT Ton)</i>	Produtos	1593	3,80%
18	<i>Panamax Crude Tankers (55 - 85 mil DWT Ton)</i>	Petroleiro	93	3,40%
19	<i>FPSO</i>	Plataforma	214	2,89%
20	<i>PSV</i>	Apoio marítimo	2736	2,77%
21	<i>Capesize Bulkers (100 mil + DWT Ton)</i>	Bulkers	1797	2,48%
22	<i>Other Offshores</i>	Apoio marítimo	4065	1,97%
23	<i>LPG (5 a 19 mil Cbm)</i>	Gaseiro	366	1,94%
24	<i>Panamax Bulkers (65 a 100 mil DWT Ton)</i>	Bulkers	2627	1,79%
25	<i>Handy Bulkers (10 a 39,9 mil DWT Ton)</i>	Bulkers	3543	1,70%
26	<i>AHTS</i>	Apoio marítimo	3166	1,57%
27	<i>SH Product Tankers (25 a 40 mil DWT)</i>	Produtos	474	1,53%
28	<i>Feeder Intermediate Containerships (6 a 7,9 mil TEU) conntainership (&lt; 3 mil TEU)</i>	Contêiner	3101	1,44%
29	<i>Specialised Tankers</i>	Petroleiro	1	1,41%
30	<i>Pure Car Carries</i>	Transportes carros	829	1,35%
31	<i>Small Chemical Tankers (&lt;10 mil DWT)</i>	Químicos	2133	1,23%
32	<i>SH Product Tankers (&lt;25.mil DWT Ton)</i>	Produtos	5744	0,93%
33	<i>Ro – Ros</i>	Carros	1370	0,91%
34	<i>Dredgers</i>	Dragas	2064	0,82%
35	<i>Passenger Ferries</i>	Passageiros	6862	0,66%
36	<i>Miscellaneous Vessels</i>	Diversos	21035	0,52%
37	<i>Multi- Purpose Vessels</i>	Multipropósito	4746	0,34%
38	<i>General Cargo Vessel</i>	Carga geral	12860	0,11%
39	<i>LPG (&lt; 5 mil Cbm)</i>	Gaseiro	637	0,08%
40	<i>Reefers</i>	Refrigerados	1488	0,07%
41	<i>Intermediate Containerships (3 a 5,9 mil TEU)</i>	Contêiner	1142	-1,86%
42	<i>Intermediate Containerships (6 a 7,9 mil TEU)</i>	Contêiner	278	-2,08%
<b>Total</b>			96.127	1,16%

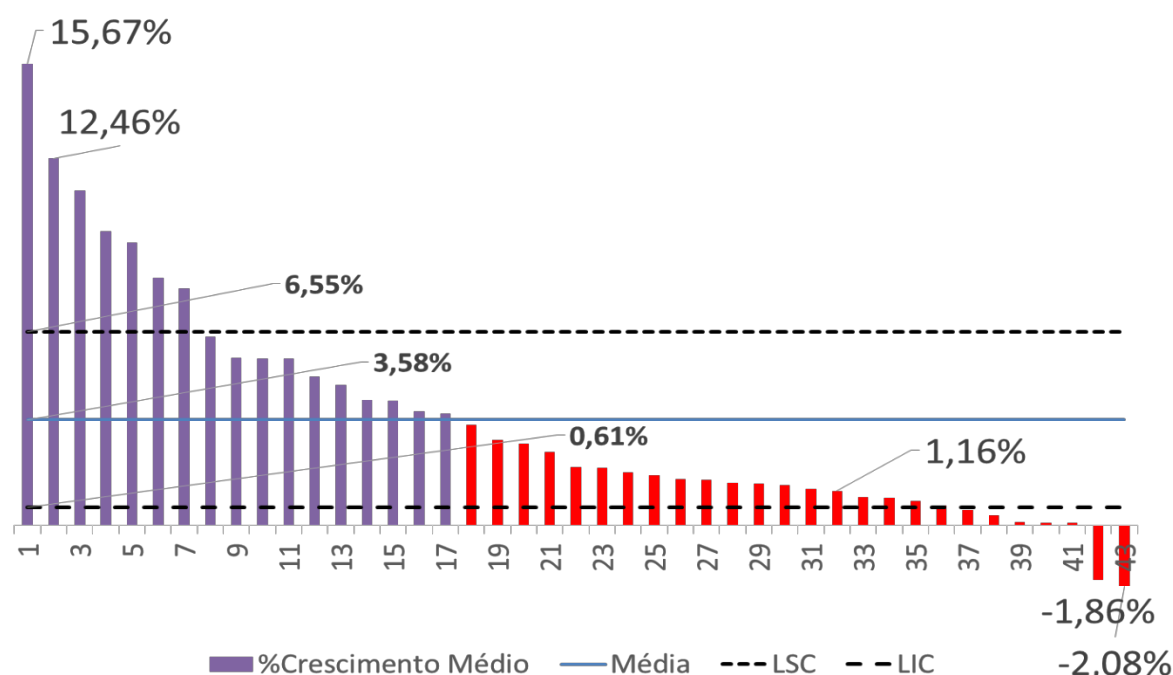
Fonte: Elaborado pelos autores

A análise dos dados da tabela acima culminou no gráfico a seguir, que apresenta o incremento da frota de forma dispersa, nos diversos tipos de embarcações apontando



aumentos significativos em algumas embarcações e redução de frota em outras embarcações. Os dados apresentam um crescimento sobretudo nas grandes embarcações, justificado pela ampliação do canal do Panamá e pela melhoria de infraestrutura em diversos portos mundiais, bem como pela busca por melhores fretes a partir das economias de escala, o que desencadeou uma demanda por grandes embarcações e consequente aumento de frota. Em um sentido contrário, as embarcações costeiras e de cabotagem, tiveram uma redução na frota, o que pode representar a sinalização de demandas futuras. A frota mundial total teve um aumento discreto de apenas 1,16%, indicando praticamente uma reposição da frota.

Figura 6 – Crescimento da frota por tipo de embarcação



Fonte: Elaborado pelos autores

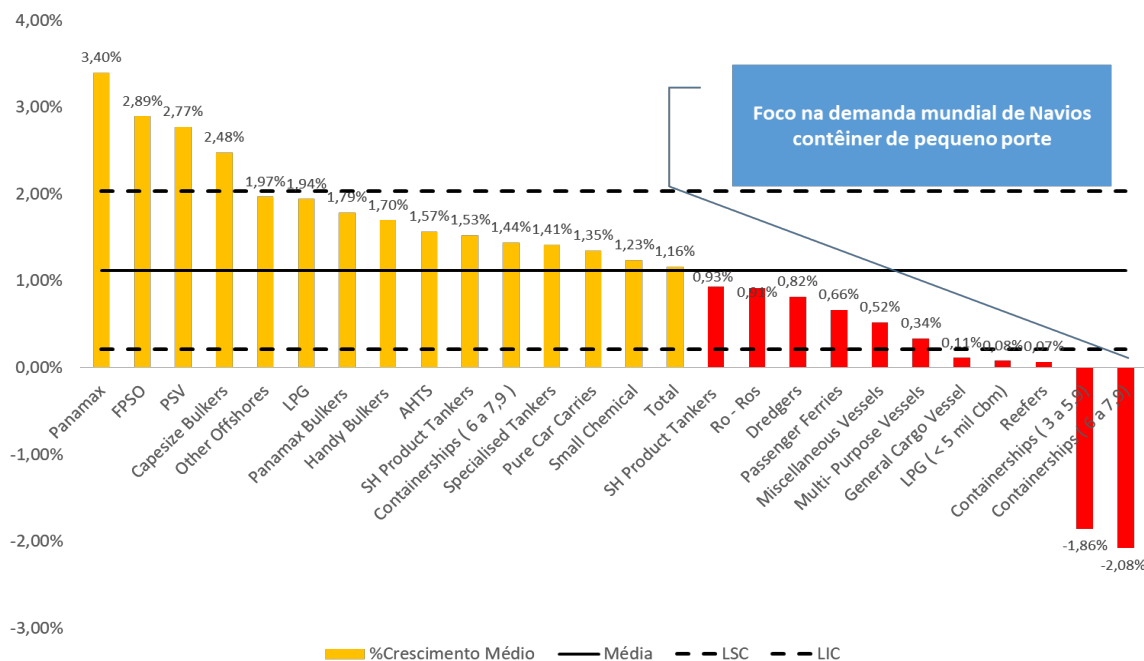
A partir do gráfico acima, foram identificadas todas as embarcações que tiveram um aumento, inferior à média percentual de 3,58%, com destaque em vermelho no gráfico. Essa análise permitiu compreender, quais as embarcações que estão sendo menos demandadas, revelando tendências futuras de novas demandas ou mudanças no mercado.

As embarcações em vermelho estão detalhadas, na figura a seguir, que indica uma forte tendência a demandas de navios de produtos (derivados de petróleo), gaseiros, contêineres e embarcações refrigeradas. O gráfico sugere que o foco mundial tem sido a navegação de longo curso, representada pelas grandes embarcações, em detrimento da navegação costeira de cabotagem que tende a ter dimensões menores, para abranger uma maior flexibilidade e especificidade de cada país.

Dados da Kaune Nagel (2018), afirmam que a tendência mundial é a substituição das

embarcações intermediárias por grandes embarcações, porém essa assertiva reflete a tendência mundial para navegação de longo curso. A cabotagem tem suas especificidades, havendo a necessidade de embarcações menores para atender a um mercado mais diversificado e por vezes com infraestrutura portuária interna mais precária, apresentando limitações para atender a grandes embarcações.

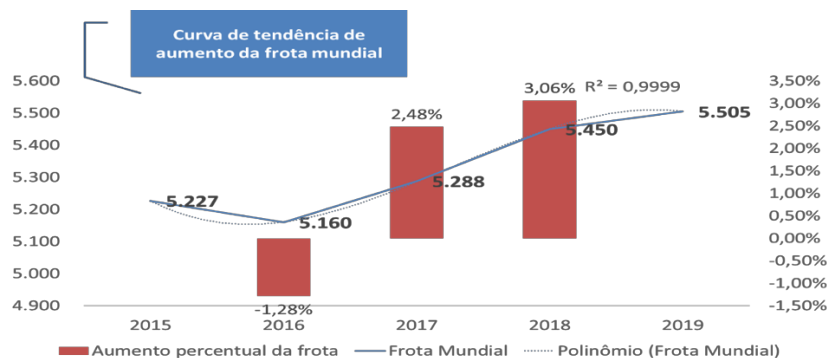
Figura 7 – Embarcações com baixo crescimento



Fonte: Elaborado pelos autores

A gráfico acima permitiu traçar um diagnóstico da necessidade iminente de contêineres de 3 a 7,9 TEUS. Esses dados indicaram a necessidade do estudo especificamente das embarcações de contêineres. O gráfico a seguir apresenta uma análise de todas as embarcações do tipo contêineres. Inicialmente foi feita uma análise da frota de contêineres mundial e seus comportamentos entre os anos de 2015 a 2018. Em 2016, se identifica que houve uma redução 1,28% seguido de um aumento de 2,48% e outro aumento de 3,06% em relação ao ano anterior.

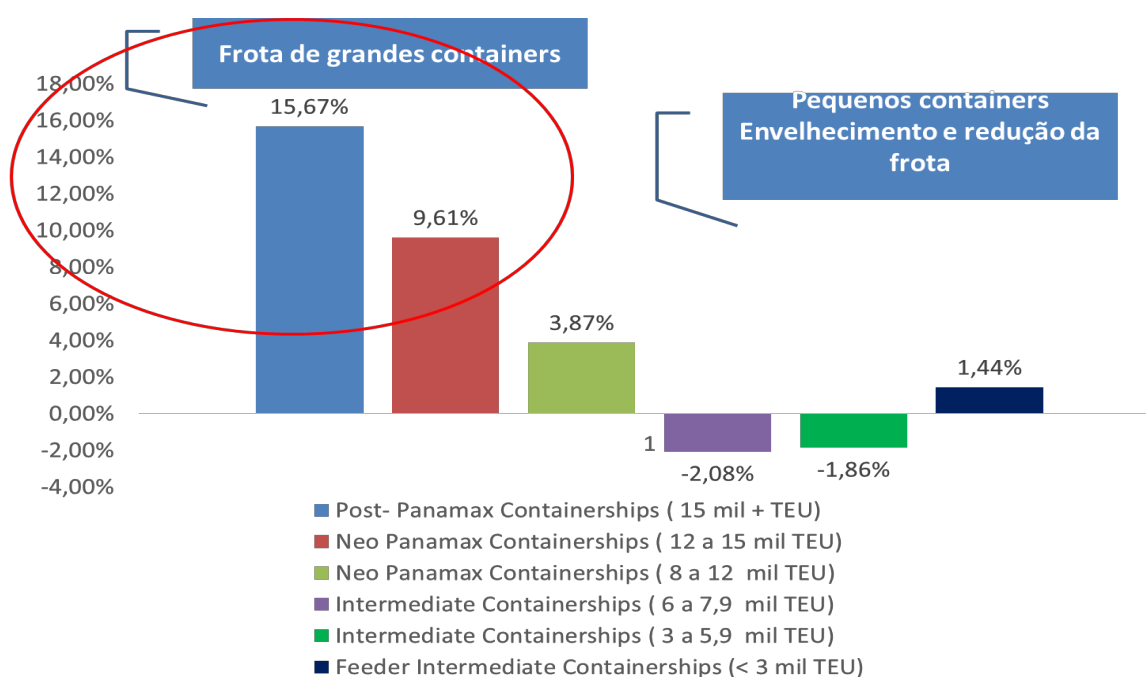
Figura 8 – Comportamento da frota de contêineres



Fonte: Elaborado pelos autores

Posteriormente foi realizada uma análise separando os contêineres em seis grupos, de acordo com a capacidade em TEUS de transporte: *Post- Panamax* (15 mil); Neo Panamax (12 a 15 mil); Neo Panamax (8 a 12 mil); Intermediate (6 a 7,9 mil); Intermediate (3 a 5,9 mil) e Feeder. Em um segundo momento, os grupos foram reagrupados em: grandes contêineres para os três primeiros grupos e pequenos contêineres para os três grupos finais. Esse Mapeamento permitiu identificar que o crescimento da frota está associado ao crescimento de grandes contêineres, apresentando aumentos de 15,67% a 3,87%. Quando analisado os contêineres intermediários, houve um decréscimo na frota, como pode ser visualizado na figura a seguir.

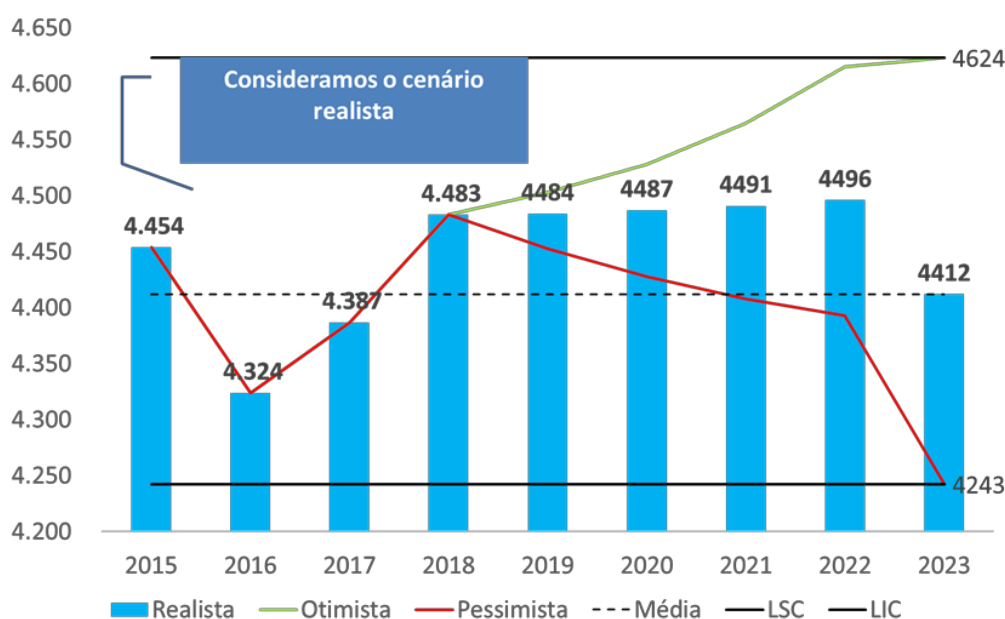
Figura 9 – Comportamento da frota de contêiner- por *clusters*



Fonte: Elaborado pelos autores

Dessa forma, tomando por base as mesmas premissas usadas na frota mundial, onde foram definidos aumentos de 2,32%, 1,16% e 0,01%, de acordo com cenários otimista, realista e pessimista respectivamente, é possível serem identificadas as expectativas de crescimento da frota conforme apresentadas pelo gráfico a seguir. A frota mundial de contêineres, poderá chegar a 4.624 navios, numa expectativa otimista, 4.412 navios numa expectativa realista, e reduzir para 4.243, numa expectativa pessimista, conforme simulado no gráfico a seguir.

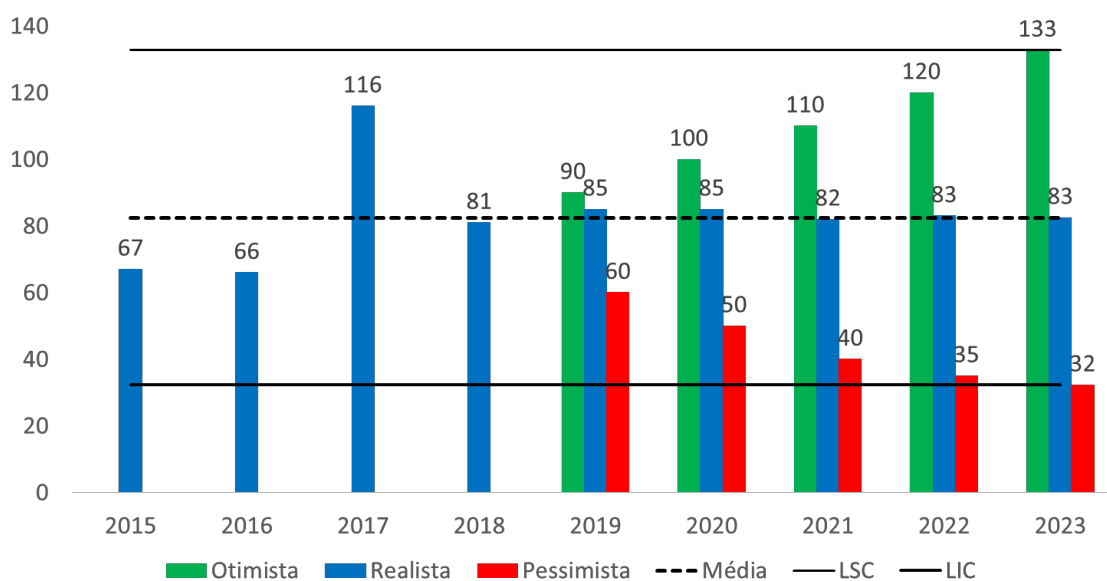
Figura 10 – Análise da frota de contêineres a partir dos cenários.



Fonte: Elaborado pelos autores

A partir dos dados simulados acima, é razoável identificar as possíveis demandas de contêineres, para os três cenários. Os volumes oscilam entre 133, 83 e 32 contêineres respectivamente nos cenários, otimista, realista e pessimista, para atender ao mercado mundial. Essa análise sugere que, em todos os cenários, há necessidade de demanda relativa as embarcações de contêineres, conforme ilustrado no gráfico a seguir.

Figura 11 – Demandas prováveis a partir dos cenários



Fonte: Elaborado pelos autores

Os dados apresentados indicam que apesar da complexidade da indústria naval, é possível realizar a previsão de demanda a partir de modelos matemáticos, como a análise de regressão

e projeção de tendência. O exposto permite apoio ao direcionamento das estratégias organizacionais gerando informações para tomada de decisão a respeito das perspectivas futuras da construção naval, gerando informações direcionadoras sobre os tipos de embarcações que serão necessárias de acordo com dados históricos e tendências.

Longe de ser um mecanismo de precisão na previsão de demanda, mas, possibilita apoiar a tomada de decisão, bem como obter esclarecimentos mais técnicos a respeito dos cenários dessa indústria, reduzindo especulações errôneas e muitas vezes negativas sobre essa indústria.

#### **4. Considerações finais**

O trabalho apresentou uma pesquisa descritiva, exploratória, sobre as expectativas de demanda da indústria naval brasileira. Foi desenhado o panorama mundial a partir de conceitos de estatística descritiva, inferências e análise quantitativa de dados secundários do Mercado.

A construção Naval mundial é liderada pelos países asiáticos China, Japão e Coreia do Sul, sobretudo nos cargueiros, graneleiros e petroleiros. A Coreia do Sul continua líder na produção de petroleiros, despontando alguns países como Vietnã e Filipinas, que anteriormente não apareciam nas estatísticas.

As expectativas de demanda foram definidas a partir de uma análise estatística e as estimativas de mercado sendo em ambas as perspectivas uma conjuntura favorável à construção naval. Por todo o exposto, ratificamos a necessidade de discussões favoráveis que atendam às demandas sejam dos armadores, sejam dos estaleiros pois a efetividade da indústria naval é evidenciada, em todos os segmentos de navegação. Os dados sugeridos representam uma ordem de grandeza, uma sinalização da necessidade de demandas futuras. O tema é bem complexo e deve ser continuamente discutido com todos os envolvidos, as variáveis econômicas podem gerar distorções significativas, porém os indícios de demanda são fortes.

O trabalho caracterizou que é possível prever as demandas mundiais, objetivando para as estratégias organizacionais. A primeira etapa deste trabalho foi concluída. Se for utilizada a mesma estratégia para as especificidades na indústria naval brasileira, será possível corrigir os erros de dependências das demandas induzidas do passado recente, criando assim uma embrionária cultura de estratégias organizacionais que geram sustentabilidade ao parque industrial naval brasileiro.

#### **REFERÊNCIAS**

BOX, G. E. P.; JENKINS, G. M.; REINSEL, G.C. Time Series Analysis: forecasting and

control. 4ª Edição. Hoboken, John Wiley & Sons INC, 2011.

CARVALHO, Laura Gonçalves. Metodologia para implementação de sistemas de previsão de demanda: um estudo de caso em um distribuidor de produtos químicos. 2010. 81 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia de Produção, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro - Puc-rio, Rio de Janeiro, 2010.

DIAS, G. P. P. Proposta de processo de previsão de vendas para bens de consumo. XIX Encontro Nacional de Engenharia de Produção, Rio de Janeiro: ABEPRO,1999.

DAVIS, M. M.; AQUILANO, N. J.; CHASE, R. B. Fundamentos da administração da produção. 3 ed. Porto Alegre: Bookman Editora, 2003. 598p.

FMI - Fundo Monetário Internacional <

<https://www.imf.org/en/Publications/WEO/Issues/2019> >acessado em fevereiro de 2019.

GAITHER, N.; FRAZIER, G. Administração da Produção e Operações. 8ª Edição. São Paulo, Pioneira Thomson Learning, 2002.

GARCIA, R. A. Análise dos Métodos de Previsão de Demanda: estudo de caso em unidades distintas de uma escola de idiomas. São Mateus: UFES, 2011. 89 p. – Programa de Graduação. Departamento de Engenharias e Computação, Universidade Federal do Espírito Santo, São Mateus, 2011.

HIGUCHI, AGNALDO KEITI. A previsão de demanda de produtos alimentícios perecíveis: três estudos de caso. REA-Revista Eletrônica de Administração, v. 5, n. 2, 2006.

KAUNE NAGEL - dados de apresentação institucional, com previsão de demanda (2018).

KOTLER, Philip.;Administração de Marketing. Prentice Hall. 10ª edição. p. 140-143. 1991.

LE MOS, F. de O. Metodologia para Seleção de Métodos de Previsão de Demanda. Porto Alegre. UFRGS, 2006. 183 p. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Escola de Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2006.

LINSTONE, HAROLD A.; TUROFF, MURRAY. The Delphi Method : Techniques and

Applications.2002.

MAKRIDAKIS, S.; WHEELWRITE, S. C.; HYNDMAN, R. J. Forecasting: methods and applications, 3ª ed. New York, John Wiley & Sons. Inc. 1998.

MOREIRA, D. A. Administração da Produção e Operações. Cengage Learning. 2009.

RIBEIRO, M. A. M. Contribuição ao Estudo do Impacto Ambiental das Pilhas a Combustível de Baixa e Média Temperatura Através da Metodologia Delphi. São Paulo. USP, 2009. 316 p. Tese (Doutorado), Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.

TUBINO, Dalvio Ferrari. Planejamento e controle da produção: teoria e prática. Atlas, 2009.

VEIGA, C. R. P.; VEIGA, C. P.; DUCLÓS, L. C. A Acurácia dos Modelos de Previsão de Demanda Como Fator Crítico para o Desempenho Financeiro na Indústria de Alimentos. Profuturo: Programa de Estudos do Futuro, São Paulo, v. 2, n. 2, p. 83-107, jul./dez. 2010.



# Capítulo 4

## DESIGUALDADE DE GÊNERO NA ÁREA DA SAÚDE: UM ESTUDO ERGONÔMICO DE ANÁLISE DE PERFIL DA PROFISSIONAL SUSCETÍVEL A RISCOS PSICOSSOCIAIS SOB A PERSPECTIVA DA PSICODINÂMICA DO TRABALHO

Carolina Melecardi Zani  
Eduardo Rocha Garcia

# DESIGUALDADE DE GÊNERO NA ÁREA DA SAÚDE: UM ESTUDO ERGONÔMICO DE ANÁLISE DE PERFIL DA PROFISSIONAL SUSCETÍVEL A RISCOS PSICOSSOCIAIS SOB A PERSPECTIVA DA PSICODINÂMICA DO TRABALHO

Carolina Melecardi Zani

Eduardo Rocha Garcia

## Resumo

Fatores psicossociais estão associados a situações que causam sofrimento para o profissional no ambiente de trabalho, são exemplos pressão e exigências de produtividade. Esses fatores têm impacto físico e mental nos trabalhadores (e.g. depressão, esgotamento, bloqueios) e favorecem a ocorrência de doenças ocupacionais. Profissionais da saúde estão expostos a situações inerentes da profissão, entretanto, para as profissionais do gênero feminino se somam fatores como preconceito, assédio e desigualdade. Nesse contexto da psicodinâmica do trabalho, o objetivo deste trabalho é analisar o perfil das profissionais mais suscetíveis a estes fatores de risco psicossociais. Para isso foi realizado um questionário em que obteve-se 130 respostas válidas. Sua análise foi feita através de estatística descritiva. Como resultados, observou-se a predominância de sintomas como desvalorização, esgotamento mental, desmotivação e angústia, enquanto as situações comumente ocorridas com as entrevistadas foram assédio moral, conflitos entre trabalho e família e desigualdade. As profissionais mais suscetíveis a desenvolver riscos psicossociais devido ao trabalho são as da linha de frente (médicas, enfermeiras ou técnicas de enfermagem, acima de 45 anos, atuando no setor público, com mais de 5 anos no mesmo cargo), enquanto que as que sofrem mais devido à desigualdade de gênero são as profissionais aliadas (fisioterapeutas, fonoaudiólogos, nutricionistas, etc), com as mesmas características das de linha de frente.

**Palavras-chave:** psicodinâmica do trabalho, fatores de risco psicossociais, trabalhadores da área da saúde, mulher no mercado de trabalho, desigualdade de gênero.

## 1. Introdução

Pressões e exigências de produtividade são comuns no ambiente laboral (CAVASSANI et al., 2006). Esse cenário favorece a ocorrência de fatores de riscos psicossociais, como má liderança, restrição à criatividade e complexidade de tarefas e decisões (VILLALOBOS, 1999), o que acarreta em aumento do estresse e afeta a qualidade de vida no trabalho. Quando negligenciados, esses fatores ocasionam sintomas físicos e mentais de sofrimento nos

profissionais (e.g. depressão, esgotamento, bloqueios), conhecidos como doenças ocupacionais (STOFREGGEN et al., 2019).

Há muitos fatores psicossociais que contribuem para o sofrimento no ambiente de trabalho, entre eles as desigualdades oriundas de tradições culturais. No caso das mulheres, situações de discriminação e machismo são também fatores de risco psicossociais que impactam negativamente a vida profissional. Conforme dados do IBGE (2018), o rendimento médio das mulheres no mesmo ano era de 79,5% do valor dos homens, sendo o valor médio da hora trabalhada também inferior (91,5% do valor dos homens). Pereira et al. (2005) concordam e ressaltam a persistência feminina frente à discriminação de gênero, evidenciando a lacuna na literatura para o estudo de uma perspectiva de gênero. Fonseca (2000) acrescenta que, mesmo as mulheres mostrando plena capacidade para exercer uma determinada função, há uma pesada desvalorização perante o trabalho masculino. Ainda, por imposições socioculturais, a mulher está mais propensa a passar por conflitos relativos à conciliação de trabalho e família, sujeita a sofrimentos de sensações de culpa, de nervosismo e de preocupação constante (SIMÕES E HASHIMOTO, 2012).

Dejours (2004) relata que estes sofrimentos, traduzidos em dor, manifestam-se como defesa do organismo, uma vez que estaria havendo uma condição insuportável de trabalho, de forma que quisesse suspender esta atividade. Em caso de não haver solução para tal sofrimento, Dejours e Abdoucheli (1994) comentam que é possível desenvolver desestabilização psicoemocional devido a uma dor patológica. Desta maneira, surgem os estudos associados à psicodinâmica do trabalho. O foco da psicodinâmica está na análise do impacto que o trabalho pode trazer ao indivíduo, sendo fonte de convívio e não somente de tarefas e de produção. O trabalho em si pode trazer saúde caso o funcionário reconheça realização e importância no que faz; senão, pode ocasionar os sofrimentos e doenças (DEJOURS, 2004). Apesar de a psicodinâmica do trabalho abordar as diversas moléstias envolvendo o ambiente de trabalho (LANCMAN E UCHIDA, 2003; DEJOURS, 2004; MENDES, 2007), o mesmo possui pesquisas recentes no que tange à desigualdade de gênero - esta, percebida em diversas áreas de atuação no mercado de trabalho (PAULA, 2013).

Entende-se que uma das profissões em que mais se tem contato com os fatores de risco psicossociais são as que envolvem a área da saúde. Devido à natureza urgente desses ambientes, os profissionais lidam rotineiramente com pressão por eficiência, atendendo pacientes em condições críticas, envolvendo-se com procedimentos em que é necessário tomar decisões rapidamente, diversas vezes sob significativa incerteza e ainda com grande variação nas suas atividades (READER et al., 2018; NEMETH et al., 2016; FACKLER et al., 2009). Assim, diversos estudos trazem o impacto negativo para saúde física e mental como um aspecto grave na vida dessas pessoas (MONTERO-MARÍN et al., 2011; TOMASI et al., 2008). Dentre eles, alguns bastante mencionados são angústia, estresse e esgotamento físico e mental (MARQUI

et al., 2010; OLIVEIRA; SPIRI, 2006; KANNO et al., 2012).

Assim sendo, profissionais da saúde estão constantemente em contato com riscos psicossociais, além da discriminação de gênero sofrida pela mulher na sociedade. O objetivo desta pesquisa é analisar o perfil das profissionais da saúde mais suscetíveis a estes fatores de risco psicossociais. O trabalho está dividido em seis seções: (i) introdução, apresenta o contexto do problema, a justificativa e o objetivo de pesquisa; seção (ii) com revisão de literatura, em que apresenta-se o referencial teórico quanto à psicodinâmica do trabalho e a doenças ocupacionais com riscos psicossociais; a seção (iii), metodologia, abrange os procedimentos metodológicos que embasaram a aplicação do trabalho; na seção (iv) são apresentados os resultados e na seção (v) discussões a partir deles; por fim, a seção (vi) corresponde às conclusões do estudo, suas limitações e oportunidades de trabalhos futuros.

## **2. A psicodinâmica do trabalho e as doenças ocupacionais**

Nesta seção, serão abordados os embasamentos teóricos referentes ao estudo da psicodinâmica do trabalho e às doenças ocupacionais. Os riscos psicossociais são entendidos como fatores que levam o profissional a desenvolver as doenças ocupacionais e, portanto, são abordados na mesma seção.

### **2.1. Psicodinâmica do trabalho**

A psicodinâmica do trabalho é uma abordagem científica recente e originada na França, embasada na psicanálise e na psicopatologia. A metodologia engloba o estudo da inter-relação entre trabalho e saúde, com base na análise da dinâmica de trabalho sob o contexto de influências políticas, econômicas, sociais, psíquicas, subjetivas, objetivas, visíveis e invisíveis. Para elucidar melhorias referentes à qualidade de vida no trabalho, esta ciência busca o bem-estar coletivo, uma vez que a melhoria individual não altera a realidade do trabalho (MENDES, 2007). Como objeto de estudo, a psicodinâmica do trabalho investiga a mobilização que a organização do trabalho exige do trabalhador, explorando as estratégias de mediação para conter o sofrimento (MENDES, 2007). A função da psicodinâmica do trabalho se insere na disciplina clínica, em que as teorias e métodos partem da análise de campo. Portanto, é uma ciência bastante ativa na intervenção dos trabalhos, em prol da melhoria da saúde mental e da compreensão dos processos psíquicos observados (DEJOURS, 1993).

As maneiras de organização do trabalho impactam diretamente na qualidade de vida, na saúde e no desempenho do trabalho (HELOANI; LANCMAN, 2004). A organização do trabalho baseia-se no conjunto de processos e de procedimentos, mesmo com a presença de dificuldades (DEJOURS, 2004). Um termômetro para medir o confronto saúde e sofrimento no trabalho consiste na valorização e no reconhecimento: caso haja estes por parte do indivíduo, da organização ou da sociedade, a saúde no trabalho se presencia; em caso de ausência, há espaço

para o sofrimento. Portanto, há maneiras de transformar a dor e o sofrimento em saúde e em qualidade de vida (DEJOURS, 1999).

À luz deste prisma, Dejours (2004) comenta sobre a modificação do conceito Psicopatologia do Trabalho para Psicodinâmica do Trabalho, em que as perspectivas se expandem, abordando a possibilidade de haver prazer no trabalho, e não somente sofrimento. Este, por sua vez, estaria no meio do caminho entre as doenças mentais e a plenitude psicoemocional (DEJOURS, 1994). Em outras palavras, a Psicodinâmica mostra-se através da relação entre o trabalhador e trabalho, e em como isto impacta na sua saúde mental.

As maneiras de sofrimento também manifestam-se através da gestão da empresa. A alta direção, em oposição à situação operacional, possui mais subjetividade, traduzida na liberdade de expressar pensamentos e desejos ao realizar suas atividades diárias (LANCMAN; UCHIDA, 2003). Além disso, os métodos de produção e acumulação de capital contemporâneos estão ligados a um desemprego estrutural, associado à precarização do trabalho. Há gestores que adotam como estratégia de administração de pessoal justamente este receio por parte dos trabalhadores em perder o emprego, estando os subordinados expostos a uma pressão constante, o que incentiva a possibilidade de danos patológicos. Ressalta-se também a questão ética de alto sofrimento, em que diversos indivíduos, de todos os níveis empresariais, são forçados a agir contra seus princípios morais, também afetando a saúde mental (LANCMAN; UCHIDA, 2003).

Apesar da responsabilidade das altas hierarquias empresariais garantirem condições dignas de trabalho, a psicodinâmica do trabalho leva em consideração que o trabalhador age com razão, haja vista ele possui inteligência cognitiva e compreensiva, capaz de dar conta da ‘loucura’ no trabalho (DEJOURS, 1999). Portanto, é necessário que a organização do trabalho se dê de maneira eficiente, visto que nem sempre os operadores levam em consideração o uso da razão. Assim, há influências da organização do trabalho no que tange à limitação da capacidade de pensar dos envolvidos (LANCMAN; UCHIDA, 2003). No Brasil, Giongo et al. (2015) descrevem a importância da área para a pesquisa em crescimento e, sob a revisão da literatura, para a prevalência de estudos qualitativos, descritivos e na área da saúde. Por outro lado, os mesmos autores destacam a carência de literatura voltada para a intervenção e para a discussão de ações de promoção de saúde mental do trabalhador, sendo uma lacuna de pesquisa.

## **2.2. Doenças ocupacionais**

As doenças ocupacionais são importante objeto de estudo acadêmico e uma real preocupação no mercado de trabalho. Elas são estudadas há mais de 2000 anos, exemplificado pelo grego Hipócrates, descrevendo a intoxicação saturnina; pelo romano Plínio, a partir da observação da exposição ao chumbo; pelo alemão Georgius Agrícola, no século XVI, referente a problemas pulmonares nos mineiros; pelo médico suíço Paracelso, no século XVI, em função da

intoxicação pelo mercúrio; e pelo pai da Medicina do Trabalho, Bernardino Ramazzini, que publicou livros sobre doenças em cerca de 50 ocupações (MENDES, 1995). Outro foco de estudos da área ocorreu durante a Revolução Industrial inglesa, que disseminou doenças ocupacionais em função dos trabalhos em indústrias sem a devida proteção em ambientes fechados com máquinas (MENDES, 1995).

Sen et al. (2019) definem doença ocupacional como enfermidades causadas pelo trabalho que não trazem compensação financeira. Em geral, elas apresentam evolução lenta (AUGUSTO et al., 1986) e, assim como os riscos de acidentes e os problemas ergonômicos, podem ser identificadas pelo controle sistemático do local de trabalho (SILVA et al., 2012). Lopes et al. (2007) diferenciam doenças ocupacionais de acidente de trabalho. Para os autores, acidente de trabalho é imediato, com consequências externas e na maior parte dos casos inesperados, enquanto doença ocupacional consiste na modificação da saúde do operador devido aos riscos expostos, sendo algo mediato e silencioso, percebido através de exames e diagnósticos clínicos. Ações de prevenção às doenças ocupacionais se provam meios eficazes para melhora da qualidade das condições de trabalho, inclusive reduzindo taxas de acidentes. Na construção civil, constatou-se nove ações de prevenção: planejamento e controle por meio de programas exigidos pela legislação, monitoramento das condições de saúde dos trabalhadores via exames médicos, realização de campanhas de vacinação, iniciativas para educação em saúde ocupacional, emprego de dispositivos visuais, disponibilização de tratamento odontológico nas obras, análise ergonômica do trabalho, colaboração dos engenheiros de obras e acompanhamento de tratamentos médicos (ROCHA et al., 2012). Percebe-se que a maior parte destas ações são possivelmente aplicáveis também a outros segmentos do mercado de trabalho. Oliveira e Murofuse (2001) ressaltam que a área hospitalar apresenta uma maior variedade de doenças ocupacionais e riscos de acidentes. Os autores realizaram um estudo com trabalhadores da saúde e constataram que estes conhecem os riscos à sua saúde de maneira genérica. Esse conhecimento é devido ao dia a dia de trabalho e não a um setor especializado e não é suficiente para trazer segurança no trabalho, sendo interessante fazer intervenções para isto. Stofreggen et al. (2019) complementam com a necessidade de cuidado com o estresse e outras doenças ocupacionais diretamente ligadas aos riscos psicossociais. Frutos et al. (2019) salientam para a ausência de atenção à segurança e saúde no trabalho e para a alta incidência de riscos psicossociais no trabalho moderno.

Nesse contexto, fatores psicossociais correspondem às experiências e percepções individuais do trabalhador, levando em conta expectativas econômicas, desenvolvimento pessoal e relações humanas e emocionais, abrangendo interações entre trabalho e ambiente laboral (VILLALOBOS, 1999). Também considera-se a satisfação no trabalho e as condições da organização, assim como as características pessoais do trabalhador, às suas necessidades, a sua cultura, as suas experiências e a sua percepção de mundo (VILLALOBOS, 1999).

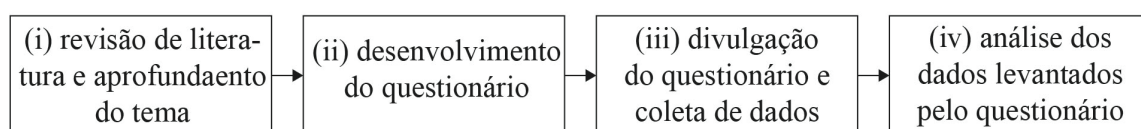


Já os riscos psicossociais são ocasionados por pressões diárias, exigências de produtividade e excesso de atividades (BOWLING; BEEHR, 2006; SEN et al., 2019). Eles estão relacionados com o estresse e podem causar prejuízos físicos e psicológicos (COX et al., 2002), sendo exemplificados pelo suporte precário para a resolução de problemas, pela ambiguidade e conflito de papéis, pela incerteza na carreira, pela falta de controle sobre o trabalho, pelo relacionamento interpessoal insuficiente, pela interface trabalho-família, pela monotonia das tarefas, pela sobrecarga e pelo esquema de trabalho (CAMELO; ANGERAMI, 2008). Villalobos (1999) cita os riscos psicossociais mais frequentes, estando dentre eles a alta demanda, a responsabilidade e a complexidade de tarefas e decisões, a restrição à criatividade, as funções contraditórias, as baixas remunerações, a burocracia, o espaço físico restrito, às políticas instáveis, a falta de autonomia, entre outros.

### 3. Metodologia

O desenvolvimento do trabalho concentra-se em quatro etapas principais: (i) revisão de literatura para compreensão do contexto e aprofundamento do tema, (ii) desenvolvimento de questionário para um levantamento da situação real, (iii) divulgação e posterior coleta de dados do questionário e; (iv) análise dos dados obtidos (Figura 1). Ainda, essa pesquisa baseia-se em Da Silva e Menezes (2005) para a classificação do método em quatro instâncias: (i) natureza; (ii) abordagem; (iii) objetivos e (iv) procedimentos. A natureza da pesquisa é aplicada, visto que objetiva gerar conhecimentos a respeito das condições psicodinâmicas da mulher no mercado de trabalho da área da saúde. No que diz respeito à abordagem, este estudo é considerado uma pesquisa quantitativa, uma vez que utiliza procedimentos estruturados para coleta de dados – questionário – e se apóia em métodos estatísticos para sua análise. Quanto ao objetivo, a pesquisa é descritiva, caracterizando o fenômeno de doenças ocupacionais especificamente para o público feminino. O procedimento utilizado assume a forma de um levantamento, envolvendo técnicas de coleta de dados padronizada a uma amostra da população (GIL, 2017).

Figura 1 - Etapas do método de pesquisa



Fonte: elaborada pelos autores (2020).

A primeira e a segunda etapa deste estudo compreendem uma revisão exploratória de literatura para elaboração do questionário. A revisão focou em dois aspectos fundamentais: (i) doenças, dores e sofrimentos de profissionais da área da saúde e, (ii) preconceitos e dificuldades encontradas pelo gênero feminino no mercado de trabalho. A partir da revisão, observou-se



que fatores pessoais influentes eram o cargo ocupado, devido à responsabilidade e à cobrança, além da idade e do tempo de atuação nesse cargo. Portanto, estas tornaram-se as primeiras perguntas do questionário. Buscou-se ainda avaliar também a influência da demanda externa de atendimento desses profissionais, através do tamanho populacional da cidade em que atuam e do setor (público versus privado). Após, listou-se os doze sintomas mais comuns mencionados na revisão de literatura, pedindo que a respondente marcasse todos que já houvesse sentido devido às suas condições de trabalho, são eles: estresse, angústia, esgotamento físico, esgotamento mental, exaustão, preocupação constante, insatisfação, desconforto, bloqueio, depressão, desmotivação e desvalorização. Também foi incluída a opção “nenhuma das anteriores” e deixado o campo “outros” aberto, caso houvesse algum sintoma diferente dos listados. Por fim, a última questão do questionário dizia respeito a quais das situações listadas a respondente já tinha vivenciado por ser mulher. A lista de oito opções também incluiu as situações mais comuns encontrados na revisão de literatura: dificuldade de conseguir emprego, disparidade salarial, desigualdade no ambiente de trabalho, dificuldade de progredir na carreira, falta de confiança do paciente, conflitos entre trabalho e família, assédio moral e assédio sexual. Novamente, foi incluída a opção “nenhuma das anteriores” e deixado o campo “outros” aberto, caso houvesse alguma situação diferente das listadas. O questionário foi transcrito para o formato digital, a fim de que fosse disponibilizado online para facilitar a disseminação e acesso das respondentes. Utilizou-se a plataforma do Google Forms®. Após sua formulação, foi realizado o teste piloto com duas profissionais da saúde (uma psicóloga e uma dentista) que já atuavam há pelo menos três anos no mercado. Pequenas observações foram feitas e as modificações necessárias realizadas, de forma que não houve mudanças na estrutura do questionário.

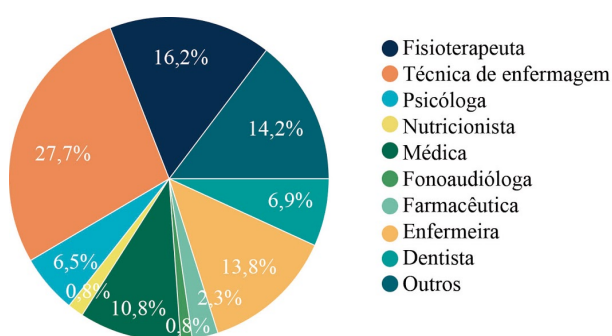
A terceira etapa compreende a divulgação do questionário por meio das redes sociais, principalmente Instagram e grupos de Whatsapp de profissionais da saúde. O questionário ficou disponível para respostas durante o período de um mês no ano de 2020. Para ter acesso conveniente às respondentes, os pesquisadores adotaram o método de amostragem por conveniência (OPPONG, 2013). Todas as mulheres que trabalham na área da saúde e estavam dispostas a preencher o questionário foram convidadas a participar deste estudo. Essa abordagem está de acordo com Sekaran (2003) que definiu o tamanho da amostra como o número real de sujeitos escolhidos como amostra para representar a população. Como alternativa, Kumar (1996) se refere ao tamanho da amostra como o número de eleitores dos quais os pesquisadores obtêm as informações necessárias. Após a exclusão de questionários que não haviam sido preenchidos na íntegra, obteve-se 130 respostas válidas, sendo 68 mulheres que atendem na linha de frente (médicas, enfermeiras e técnicas de enfermagem) e 62 profissionais aliadas (fisioterapeuta, fonoaudióloga, psicóloga, nutricionista, etc). A quarta etapa, análise dos resultados, utilizou-se de estatística descritiva. Conforme Bussab e Moretin

(2003), a estatística descritiva sintetiza uma série de valores de mesma natureza, permitindo que se tenha uma visão global da variação desses valores de maneira organizada e compreensível. Para expressá-las, esse estudo faz uso de gráficos e medidas descritivas, visando produzir uma impressão mais rápida e viva do fenômeno em estudo.

#### 4. Resultados

A análise dos resultados está no formato de gráficos, com posterior interpretação dos números obtidos. A aplicação do questionário proporcionou uma visão a respeito da percepção das profissionais do gênero feminino que atuam na área da saúde em relação às condições psicodinâmicas de trabalho. O primeiro gráfico diz respeito à área específica de atuação, sendo a maioria (27,7%) técnicas de enfermagem, seguida de fisioterapeutas (16,2%), enfermeiras (13,8%), médicas (10,8%), dentistas (6,9%), psicólogas (6,5%) e fonoaudiólogas e nutricionistas na mesma proporção (0,8%). Outras profissionais da saúde em menores quantidades correspondem a agentes comunitárias de saúde, a biomédicas, a veterinárias, a auxiliares de saúde bucal, a físicas médicas, entre outras categorias, somando 14,2% dos respondentes (Figura 2).

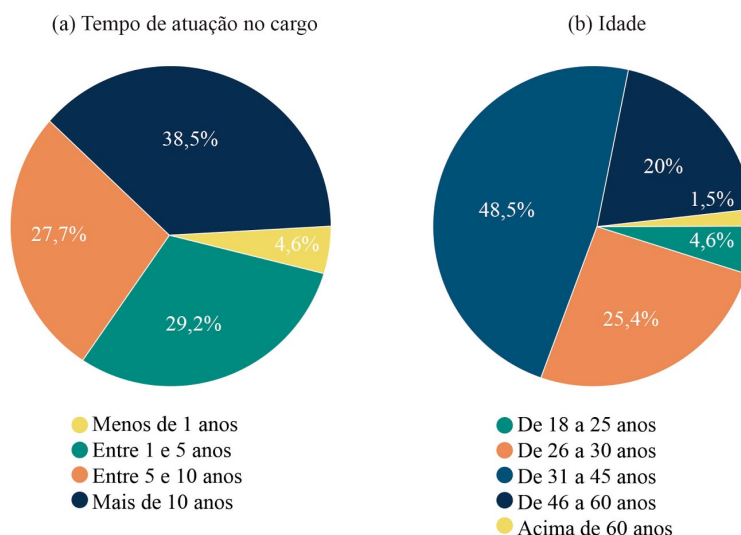
Figura 2 - Área de atuação dos respondentes



Fonte: elaborada pelos autores (2020).

O segundo e terceiro gráfico correspondem ao tempo de atuação no mesmo cargo e a idade das profissionais. Pessoas com maior tempo de atuação e com idade mais avançada são mais vulneráveis a desenvolver doenças ocupacionais (MONTERO-MARÍN et al. 2011). Assim, apenas 4,6% das respondentes estão há menos de um ano no emprego em questão, enquanto 29,2% atuam no mesmo cargo entre um e cinco anos, 27,7% entre cinco e dez anos e 38,5% há mais de dez anos (Figura 3a). Em relação à idade, a maioria (48,5%) tem de 31 a 45 anos, 25,4% de 26 a 30 anos, 20% de 46 a 60 anos, 4,6% de 18 a 25 anos e apenas 1,5% com mais de 60 anos (Figura 3b).

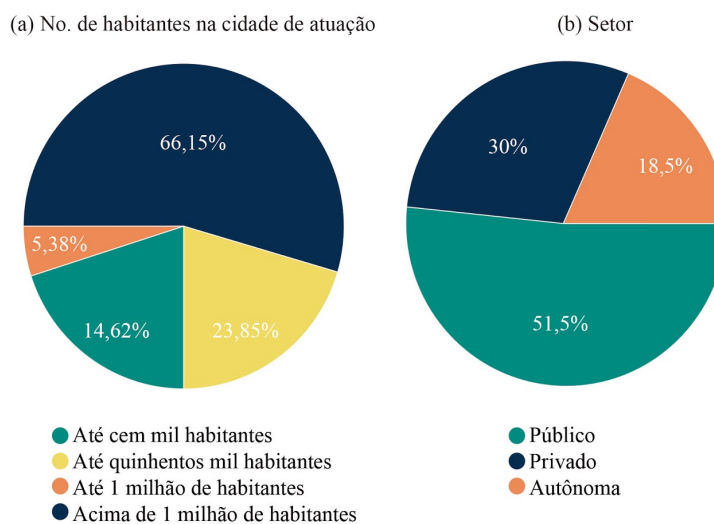
Figura 3 - Tempo de atuação no mesmo cargo e idade das respondentes



Fonte: elaborada pelos autores (2020).

Buscando avaliar a influência da demanda como um fator de risco psicossocial, considerou-se a população da cidade em que as respondentes trabalhavam e o setor (se público ou privado). A maioria das respondentes (66,15%) atuam em cidades com mais de um milhão de habitantes, sendo algumas das citadas São Paulo, Belo Horizonte e Porto Alegre. Já 23,85% das respondentes atuam em cidades que têm entre quinhentos mil e um milhão de habitantes, como Joinville, Caxias do Sul e Florianópolis. Em cidades de até quinhentos mil habitantes, como Criciúma e Alvorada, atuam 14,62% das respondentes e a minoria de 5,38% atua em cidades menores de até cem mil habitantes, como Canela e Taquara (Figura 4a). Em relação ao setor de atuação das profissionais, 51,5% são do setor público, 30% do setor privado e 18,5% atuam como autônomas (Figura 4b).

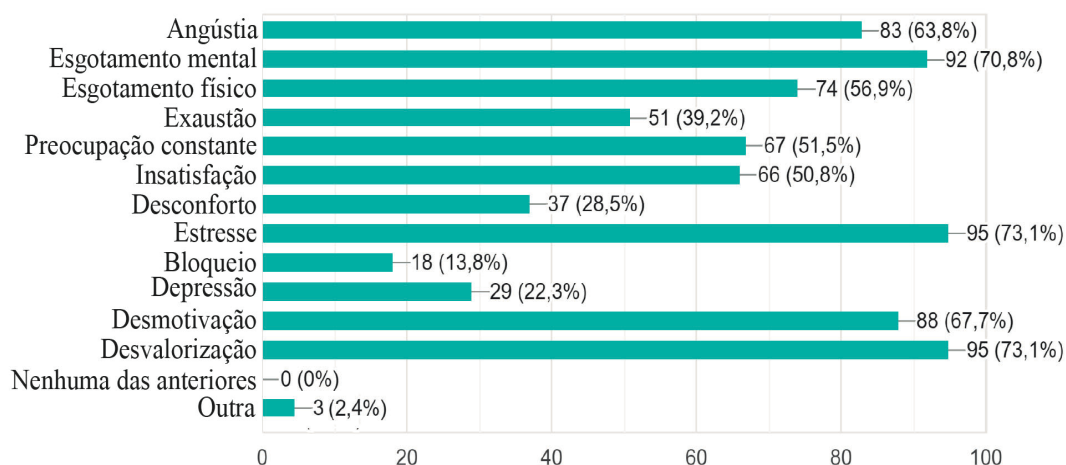
Figura 4 -Número de habitantes das cidades de atuação e setor de trabalho das respondentes.



Fonte: elaborada pelos autores (2020).

Quanto aos sintomas de sofrimento e doenças ocupacionais, as respondentes podiam marcar quantas opções desejassem, portanto, a quantidade de votos não corresponde à quantidade de respondentes. Os dois sintomas mais presentes no ambiente de trabalho das profissionais são estresse e desvalorização, na mesma proporção. Em seguida, os sintomas mais comuns, em ordem de voto, são: esgotamento mental, desmotivação, angústia, esgotamento físico, preocupação constante e desmotivação. Todos os citados foram votados mais de 50% das vezes. Sintomas menos frequentes (votados menos de 50% das vezes) são exaustão, desconforto, bloqueio e depressão. Ressalta-se que de 130 pessoas, ninguém relatou não ter nenhum dos sintomas citados. Ainda, no campo “outros” respondentes mencionaram que já se sentiram ofendidas e solitárias (Figura 5).

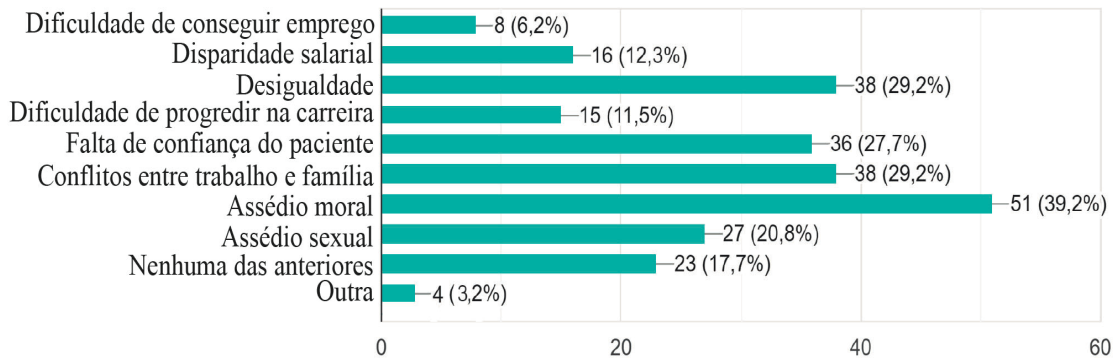
Figura 5 - Sintomas de sofrimento ou doenças ocupacionais sentidas pelas respondentes.



Fonte: elaborada pelos autores (2020).

Foi solicitado que as respondentes marcassem quais das situações listadas elas já se encontraram por ser mulher. Novamente, podia-se marcar quantas opções desejassem, portanto, a quantidade de votos não corresponde à quantidade de respondentes. Votado 39,2% das vezes, assédio moral foi o mais vivenciado. Em porcentagens menores, mas ainda altas, as profissionais já se viram em situação de desigualdade em relação aos homens, de conflitos entre trabalho e família e falta de confiança do paciente por ser mulher. Ainda, em proporção semelhante, algumas mulheres marcaram que nunca se encontraram em nenhuma dessas situações. Por fim, as menos ocorridas foram dificuldade de progredir na carreira, disparidade salarial e dificuldade de conseguir emprego (Figura 6).

Figura 6 - Situações vivenciadas pelas respondentes por serem mulheres.



Fonte: elaborada pelos autores (2020).

Por fim, foi realizado a distinção entre profissionais de linha de frente e profissionais aliadas, para análise tanto dos sintomas quanto das situações vivenciadas (Tabela 1). Das 130 respostas, 68 são de profissionais da linha de frente (médica, enfermeira e técnica enfermagem) e 62 de profissionais aliadas (fisioterapeuta, fonoaudióloga, nutricionista, psicóloga, dentista, outras). Observou-se que para todos os sintomas os percentuais de resposta são muito parecidos. Por exemplo, para angústia, 58,8% das profissionais da linha de frente e 59,68% das profissionais aliadas marcaram que sentem essa opção (Tabela 1). Exceções são os sintomas esgotamento mental, esgotamento físico e exaustão, em que predominam respostas das profissionais da linha de frente. Quanto às situações vivenciadas, profissionais da linha de frente sofrem mais assédio moral do que as profissionais aliadas (47,06% em comparação a 33,87%). Ao contrário, em relação a falta de confiança do paciente de ser atendido por uma mulher e a desigualdade no ambiente de trabalho em relação aos homens impactam mais profissionais aliadas. Itens como “disparidade salarial em relação aos homens” e “assédio moral” atinge igualmente os dois nichos.

Tabela 1 - Porcentagem de respostas por nicho profissional (linha de frente *versus* aliadas) para sintomas situações vivenciadas.

Sintomas	Linha de frente	Aliadas
Angústia	58.82%	59.68%
Esgotamento mental	79.41%	62.90%
Esgotamento físico	63.24%	51.61%
desconforto	26.47%	32.26%
Exaustão	48.53%	29.03%
Desmotivação	64.71%	70.97%
Desvalorização	70.59%	75.81%
Insatisfação	51.47%	50.00%
Depressão	26.47%	19.35%
Bloqueio	14.71%	16.13%
Estresse	75.00%	72.58%
Preocupação constante	48.53%	56.45%
Situações vivenciadas	Linha de frente	Aliadas
Assédio moral	47.06%	33.87%
Assédio sexual	22.06%	20.97%
Dificuldade de progredir na carreira (em relação aos homens)	7.35%	17.74%
Conflitos entre trabalho e família	27.94%	32.26%
Disparidade salarial em relação aos homens	11.76%	12.90%
Falta de confiança do paciente por ser mulher	20.59%	37.10%
Desigualdade no trabalho em relação aos homens	20.59%	38.71%
Dificuldade de conseguir emprego	10.29%	3.23%

Fonte: elaborada pelos autores (2020)

## 5. Discussão

Esse estudo traz visibilidade a problemas associados a pessoas do gênero feminino que atuam na área da saúde. O perfil de profissional mais exposto a fatores de risco psicossociais e, assim, com mais risco de desenvolver uma doença ocupacional devido às condições inerentes do trabalho, é o das profissionais da linha de frente. Estas caracterizam-se por uma faixa etária acima de 45 anos, com mais de 5 anos atuando no mesmo cargo e que trabalham nos sistemas públicos de saúde de grandes cidades. Em contrapartida, o perfil de profissionais que mais sofrem de preconceito, assédio e desigualdade devido ao seu gênero são as profissões aliadas. As situações citadas também são fatores de risco psicossocial e, portanto, essas também correm risco de desenvolverem doenças ocupacionais. Entretanto, estes fatores não deveriam estar presentes no ambiente de trabalho, uma vez que não são riscos inerentes aos cargos de trabalho. O perfil do segundo grupo repete as mesmas características de idade, de tempo de atuação no cargo, de tamanho da cidade e de setor de atuação.

O fato de profissionais da linha de frente estarem mais relacionadas a sintomas como esgotamento físico e mental é explicado pela responsabilidade do cargo, pelo seu contato direto com o paciente e pela tensão constante devido à gravidade do seu contexto de trabalho, ao invés do fato de serem do gênero feminino. Paralelamente, profissionais aliadas atuam em contextos mais diversificados e em geral possuem menos autoridade na sua atuação. Esses dois aspectos alinhados as tornam mais expostas e mais vulneráveis, fazendo com que elas passem por mais

experiências negativas devido à tradição e à cultura da sociedade.

Quanto ao perfil geral de ambos os grupos, o estudo em questão confirma que pessoas com mais idade e com maior tempo de atuação relatam sentir mais sintomas que pessoas mais novas ou com menos tempo no trabalho. Essas pessoas tiveram mais oportunidades de vivenciar experiências e portanto é coerente que tenham se indisposto mais frequentemente. Além disso, o acúmulo de experiências negativas diminui sua capacidade de defesa psicoemocional e as tornam mais propícias a estarem vulneráveis a doenças ocupacionais. Em relação ao tamanho das cidades, entende-se que existe uma diferença de cidades megalópoles, como São Paulo (12252000 habitantes) para cidades pequenas, como Canela (45000 habitantes). Além de cidades maiores habitualmente terem mais recurso e infraestrutura, são consideradas centros tecnológicos e portanto tem maior busca de tratamentos e assistências, além da demanda maior natural pela proporção de habitantes. Isso corrobora com a ideia de que cidades maiores têm mais demanda e, psicologicamente, fisicamente e socialmente, exigem mais das trabalhadoras. Ainda, o setor privado é menos acessível a grande parte da população pelos seus altos custos, e é de comum acordo o problema da corrente superlotação dos sistemas públicos de saúde. Sendo assim, profissionais que trabalham em ambientes públicos relatam mais sintomas do que as profissionais que trabalham no sistema privado.

## **6. Conclusão**

A psicodinâmica do trabalho investiga as defesas do trabalhador frente a situações de risco psicossocial, como pressão no trabalho, contraditoriedade na realização das funções, inibição a autonomia e criatividade. Pessoas expostas a esses riscos tendem a desenvolver doenças ocupacionais, como depressão, bloqueios, estresse. Ambientes de saúde são tradicionalmente conhecidos pela constante presença desses fatores de risco. Mulheres que atuam nessa área estão ainda mais vulneráveis devido a preconceitos e desigualdades que sofrem devido ao gênero. Assim, a presente pesquisa analisou, sob o aspecto da psicodinâmica do trabalho, o sofrimento pelo qual as mulheres passam na sua carreira. O objetivo do trabalho foi encontrar o perfil das profissionais mais suscetíveis a desenvolverem doenças ocupacionais. Para isso realizou-se um questionário online disponibilizado via Google Forms, em que obteve-se 130 respostas, sendo 68 de profissionais da linha de frente (médica, enfermeira e técnica enfermagem) e 62 de profissionais aliadas (fisioterapeuta, fonoaudióloga, nutricionista, psicóloga, dentista, outras).

Constatou-se que profissionais da linha de frente estão mais suscetíveis a fatores como esgotamento físico e mental em virtude da responsabilidade no cargo. Por outro lado, profissionais aliadas, acabam apresentando mais sofrimento no trabalho relativo à desigualdade de gênero, em virtude da menor autonomia para a execução das suas funções e atividades na sua rotina laboral. Para ambos os grupos, as profissionais da linha de frente mais suscetíveis a



riscos psicossociais são do grupo do setor público em grande metrópole, com mais de 5 anos no mesmo cargo e acima dos 45 anos de idade. De um modo geral, as situações vivenciadas por serem mulheres mais comuns são o assédio moral, os conflitos entre trabalho e família e a desigualdade, ao passo que os sintomas mais comumente ocorridos são desvalorização, esgotamento mental, desmotivação e angústia.

Este estudo limitou-se à pesquisa de mulheres na área da saúde e a evidências dos sintomas, precisamente com relação aos riscos psicossociais relativos à desigualdade de gênero. Sugere-se, portanto, que em pesquisas futuras aplique-se o método para outras áreas, como a construção civil e o segmento esportivo, assim como a utilização de entrevistas abertas com mulheres que sintam outras formas de riscos psicossociais, tais como a solidão e a dificuldade de ser valorizada por ser mãe. Também sugerem-se pesquisas que busquem, através de modelos e de habilidades de resiliência, a melhoria da qualidade de vida no trabalho destas profissionais.

## REFERÊNCIAS

AUGUSTO, L. G. S.; ROCHA, L. E.; FREITAS, C. U.; LACAZ, F. A. C.; BICHIR, A. Vigilância epidemiológica de doenças ocupacionais. *Revista Brasileira de Saúde Ocupacional*, v. 14 (54), p. 32-64. 1986.

BOWLING, A.; BEEHR, A. Workplace harassment from the victim's perspective: A theoretical model and meta-analysis. *Journal of Applied Psychology*, v. 91 (5), p. 998–1012. 2006.

BUSSAB, W. O. e MORETTIN, P. A. (2003). *Estatística Básica*. São Paulo: Editora Saraiva, 2003.

CAMELO, S. H. H., ANGERAMI, E. L. S. Riscos psicossociais no trabalho que podem levar ao estresse: uma análise da literatura. *Cienc Cuid Saúde*; v. 7 (2), p. 232-240. 2008.

CAVASSANI, A. P.; CAVASSANI, E. B.; BIAZIN, C. C. Qualidade de vida no trabalho: fatores que influenciam as organizações. SIMPEP, 2006.

COX, T., RIAL-GONZÁLES, E. Work-related stress: the european picture. *Magazine European Agency for Safety and Health at Work*, v. 5, p. 4-6. 2002.

DEJOURS, C. A Banalização da injustiça social. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas. 1999.

DEJOURS, C. Da psicopatologia à psicodinâmica do trabalho. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, Brasília: Paralelo 15, 2004.

DEJOURS, C. Travail, usure mental. De la psychopathologie du travail à la Psychodynamique du travail. Paris: Bayard. 1993.

DEJOURS, C.; ABDOUCHELI, E. Desejo ou Motivação? A Interrogação Psicanalítica sobre o Trabalho. In M. I. S. Betiol (Org.), Psicodinâmica do Trabalho. São Paulo: Atlas, p. 33-43. 1994.

DEJOURS, C.; ABDOUCHELI, E.; JAYET, C. Psicodinâmica do trabalho: contribuições da Escola Dejouriana à análise da relação prazer, sofrimento e trabalho. São Paulo: Atlas, 1994.

FACKLER, J., WATTS, C., GROME, A., MILLER, T., CRANDALL, B., PRONOVOST, P., (2009). Critical care physician cognitive task analysis: an exploratory study. Crit. Care 13, R33.

FONSECA, T. M. G. Gênero, subjetividade e trabalho. Rio de Janeiro: Vozes, 2000.

FRUTOS, C. R.; MORA, P. P.; MORENO, M. O.; SALGADO, J. G. (2019). Do companies that claim to be socially responsible adequately manage occupational safety and health? Safety Science, v. 114, p. 114-121.

GIL, A. C. Como elaborar projetos de pesquisa. Editora Atlas, 6ed. 2017.

GIONGO, C. R., MONTEIRO, J. K.; SOBROSA, G. M. R. Psicodinâmica do trabalho no Brasil: revisão sistemática da literatura. Temas em psicologia, v. 23 (4). 2015.

HELOANI, R.; LANCMAN, S. Psicodinâmica do trabalho: o método clínico de intervenção e investigação. Produção, São Paulo, v. 14 (3), p. 77-86, 2004.

KANNO N. P., BELLODI P. L., TESS B. T. (2012). Family health strategy professionals facing medical social needs: difficulties and coping strategies. Saude Soc, v. 21 (4), p. 884-94.

KUMAR, R. (1996), Research methodology: A step-by-step guide for beginners. Mellbourne, Australia: Longman.

LANCMAN, S. & SZNELWAR, L. I. Christophe Dejours: da psicopatologia à psicodinâmica do trabalho. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, Brasília: Paralelo 15, 2004b.

LANCMAN, S., UCHIDA, S. (2003). Trabalho e subjetividade: o olhar da psicodinâmica do trabalho. *Cadernos de Psicologia Social do Trabalho*, v. 6, p. 79-90.

LOPES, T.; MELLO J. F. C.; VENTURA, A. F. Doenças profissionais x doenças do trabalho: diferenças e semelhanças. 5º Simpósio de ensino e educação. Piracicaba, 2007.

MARQUI A.B. T., JAHN A. C., RESTA D. G., COLOMÉ I. C. S., ROSA N., ZANON T. (2010). Characterization of family health teams and their work process. *Rev Esc Enferm USP*, v. 44 (4), p. 956–61.

MENDES, R. *Patologia do trabalho*. Rio de Janeiro: Atheneu, 1995.

MONTERO-MARÍN J, GARCÍA-CAMPAYO J, FAJÓ-PASCUAL M, CARRASCO JM, GASCÓN S, GILI M, et al. (2011). Sociodemographic and occupational risk factors associated with the development of different burnout types: the cross-sectional University of Zaragoza study. *BMC Psychiatry*, p. 11-49.

NEMETH, C., BLOMBERG, J., ARGENTA, C., SERIO-MELVIN, M., SALINAS, J., PAMPLIN, J., (2016). Revealing ICU cognitive work through naturalistic decision-making methods. *J. Cogn. Eng. Decis. Making*, v. 10 (4), p. 350–368.

OLIVEIRA E. M., SPIRI W. C. (2006). Family Health Program: the experience of a multi-professional team. *Rev Saúde Pública*, v. 40 (4), p.727–33.

OLIVEIRA, B. R. G.; MUROFUSE, N. T. (2001). Acidentes de trabalho e doença ocupacional: estudo sobre o conhecimento do trabalhador hospitalar dos riscos à saúde do seu trabalho. *Revista Latinoamericana de Enfermagem*, v.9 (1).

OPPONG, S.H., (2013). The problem of sampling in qualitative research. *Asian J. Manag. Scie*, v. 2, p. 202-210.

PAULA, A. S. *A Psicodinâmica da organização do trabalho de mulheres em cargo de direção de uma instituição pública*. 2013.

MENDES, A. M. *Psicodinâmica do trabalho: teoria, método e pesquisas*. São Paulo: Casa do psicólogo, 2007.

PEREIRA, R. S.; SANTOS, D. A.; BORGES, W. A mulher no mercado de trabalho. II Jornada Internacional de Políticas Públicas. 2005.

READER, T., REDDY, G., BRETT, S., (2018). Impossible decision? An investigation of risk tradeoffs in the intensive care unit. *Ergonomics*. v. 61 (1), p. 122–133.

ROCHA, L. S., CAMBRAIA, F. B., DONALD, R. V. As ações de prevenção em doenças ocupacionais em empresas construtoras de edifícios: um estudo exploratório. VIII Congresso Nacional de Excelência em Gestão, 2012.

SEKARAN, U. (2003). *Research methods for business: A skill building approach*, 4 ed. New York: John Wiley & Sons.

SEN, S.; BARLAS, G.; YAKISTIRAN, S.; DERIN, I.; ET AL. (2019). Prevention of Occupational Diseases in Turkey: Deriving Lessons from Journey of Surveillance. *Safety and Health at Work*, v. 10 (4), p. 420-427.

SILVA, E. H. D. R., DANIEL, B. H., OLIVEIRA, D. B. (2012). Os sistemas de gestão em segurança e saúde no trabalho em auxílio à prevenção de acidentes e doenças ocupacionais. *Revista de Gestão em Sistemas de Saúde, São Paulo*, v. 1 (2), p. 157-172.

SILVA, E. L.; MENEZES, E. M. (2005). *Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação*, 4. ed. rev. atual. – Florianópolis: UFSC.

SIMÕES, F. I. W.; HASHIMOTO, F. Mulher, mercado de trabalho e as configurações familiares do século XX. *Vozes dos Vales*, 2. 2012.

STOFFREGEN, S. A.; GIORDANO, F. B.; LEE, J. (2019). Psycho-socio-cultural factors and global occupational safety: Integrating micro- and macro-systems. *Social Science & Medicine*, v. 226, p. 153-163.

TOMASI E., FACCHINI L. A., PICCINI R. X., THUME E., SILVEIRA F. V., RODRIGUES M. A., et al. (2008). Epidemiological and socio-demographic profile of primary care workers in the South and Northeast of Brazil. *Cad Saúde Pública*, v. 24 (1), p.193–201.

VILLALOBOS, J. O. *Estrés y trabajo*. Instituto Mexicano del Seguro Social. México: Medspain. 1999.

# Capítulo 5

## METODOLOGIA PARA ESTRUTURAÇÃO DE CALENDÁRIO PARA EVOLUÇÃO DE UMA COLEÇÃO DE INDUMENTÁRIA COM VIÉS NA INDÚSTRIA 4.0

Wallace Nóbrega Lopo  
Alini Cavichioli

# METODOLOGIA PARA ESTRUTURAÇÃO DE CALENDÁRIO PARA EVOLUÇÃO DE UMA COLEÇÃO DE INDUMENTÁRIA COM VIÉS NA INDÚSTRIA 4.0

Wallace Nóbrega Lopo

Alini Cavichioli

## Resumo

Essa pesquisa aborda o processo de produção e desenvolvimento de uma coleção numa indústria e comércio de confecção. O processo de desenvolvimento de produtos envolve as necessidades e expectativas dos clientes e um conjunto complexo de atividades que reúne a maioria das funções de um negócio, e o setor de confecção em moda exige ainda constantes e rápidas mudanças em seus produtos. Neste sentido o objetivo deste estudo foi propor a elaboração de um cronograma para o desenvolvimento e produção de uma coleção de roupas do vestuário feminino em uma indústria de confecção da cidade de Nova Trento em Santa Catarina, baseado nos conceitos da Indústria 4.0. Buscando contribuir com a descrição do processo de produção e desenvolvimento de uma coleção, identificação de prazos e responsáveis deste processo. Na pesquisa utilizou-se o método qualitativo e a tipologia de estudo de caso. Os dados foram coletados através da observação dos pesquisadores deste trabalho, entrevistas não estruturadas e em documentos de uma determinada empresa, sendo apresentados por meio de quadros, textos e gráficos. Foi por meio deste estudo que foi apurado um roteiro para sugerir um cronograma que fosse capaz de possibilitar a empresa, uma forma mais eficaz de desenvolver e produzir suas coleções com um planejamento pré-definido.

**Palavras-chave:** Indústria 4.0, coleção, cronograma, desenvolvimento, confecção.

## 1. Introdução

O mundo vive num tempo onde a mudança e a imprevisibilidade são características do cenário empresarial. A cada momento as circunstâncias tecnológicas, sociais, jurídicas, legais, podem sofrer severas alterações, requerendo novas e inusitadas respostas. Para que essas possíveis mudanças não surpreendam a empresa, é preciso realizar o planejamento para o desenvolvimento e produção a cada coleção, que serão detalhados os processos destes ao longo do trabalho.

O desenvolvimento e a produção de uma coleção são processos muito complexos, pois envolvem as necessidades do consumidor e um número muito grande de atividades e funções

distintas, que devem trabalhar em conjunto e harmonia para poder produzir e desenvolver uma coleção ou produto que satisfaça tanto os objetivos da empresa quanto os de seus clientes; e atenda satisfatoriamente o mercado em que atua.

Para enfrentar a competitividade, e aumentar sua participação no mercado, as empresas devem criar estratégias que permitam obter uma vantagem competitiva em seu ramo. Uma importante ferramenta é formalizar um bom planejamento para o desenvolvimento de produtos.

A empresa necessita realizar ações para fortalecer sua permanência no mercado. O desenvolvimento de novos produtos nas grandes empresas vem se tornando uma das principais armas de sobrevivência e manutenção no mercado. As mudanças de necessidades e as expectativas dos consumidores e clientes, o desenvolvimento da tecnologia, que torna os produtos rapidamente obsoletos, e também a forte presença de concorrência impõem a necessidade de constantes políticas de desenvolvimento de novos produtos. (GOBE, 2004).

Diante as dificuldades para o lançamento de coleções e as deficiências no processo de produção e desenvolvimento, este estudo propõe um cronograma para a produção e desenvolvimento de uma nova coleção em uma indústria de confecção da cidade de Nova Trento em Santa Catarina.

Tendo em vista as dificuldades no lançamento de coleções e as deficiências no processo de produção e desenvolvimento de uma nova coleção em uma empresa de confecção, a principal questão da pesquisa que impulsionou a realização do presente trabalho: Como deve ser o cronograma, para a produção e desenvolvimento de uma coleção em uma indústria de confecção?

Este estudo visando o problema de pesquisa busca o alcance de um objetivo macro para a pesquisa, necessitando de alguns objetivos específicos, que a seguir serão expostos. Sendo ele o de foi propor a elaboração de um cronograma para o desenvolvimento e produção de uma coleção de roupas do vestuário feminino em uma indústria de confecção da cidade de Nova Trento em Santa Catarina. Para atender ao objetivo geral, o estudo compreende os seguintes objetivos específicos:

- a) descrever o processo de produção e desenvolvimento de uma coleção;
- b) identificar os prazos pelas atividades de produção e desenvolvimento da coleção;
- c) levantar dados, por meio de diagrama de Ishikawa, identificando as falhas decorrentes da falta de planejamento.

## **2. Revisão bibliográfica**

Para dar suporte a essa pesquisa, buscou-se estudar a respeito dos conceitos de administração da produção e das operações da manufatura, de elaboração de cronogramas de fases de



processos, projetos de desenvolvimento de produtos e sobre desenvolvimento de coleção na indústria de confecção de moda.

## **2.1. Administração da produção e operações**

A produção como um todo, vem sendo explorado pelo setor acadêmico com viés para análises estratégicas e segundo Moreira (1999) a administração da produção e operações preocupa-se com o planejamento, a liderança a organização e o controle das operações produtivas, de forma a harmonizarem com os objetivos da empresa.

A designação de administração da produção tem sido confundida com apenas a atividade fabril de uma empresa, máquinas a todo vapor, produtos fabricados, pessoas trabalhando de um lado para outro e está é uma visão incompleta. Atividades como bancos, hospitais, escolas, em geral as atividades classificadas como serviço tem muitos fundamentos nos conceitos e técnicas da administração da produção e operações (MOREIRA, 1999).

O setor de serviços emprega mais pessoas e gera maior parcela do produto interno bruto na maioria das nações do mundo. Dessa forma, houve a ampliação do conceito de produção, que passou a ter os serviços. Deram-se o nome de operações ao conjunto de todas as atividades da empresa relacionadas com a produção de bens e/ou serviços (MARTINS e LAUGENI, 2005). De uma forma geral a Administração da Produção e Operações diz respeito às atividades orientadas para a produção de um bem físico ou à prestação de um serviço.

## **2.2. Cronograma**

Ao analisar as formas de se construir um cronograma de etapas de processos, algumas ferramentas auxiliam essa etapa, como exemplo o gráfico de GANTT, nome de seu criador, é uma técnica de representação gráfica de decisões que mostra, dentro de um calendário quando as atividades deverão ocorrer (MAXIMIANO, 2000).

O ponto de partida de um cronograma é a identificação das datas de início e fim de cada atividade que faz parte do projeto, e sua representação gráfica. Nele são estabelecidas as sequencias e prazos das atividades que serão realizadas. E no cronograma financeiro são indicadas as datas de recebimento e pagamentos relativos ao projeto (LACOMBE e HEILBORN, 2003).

Segundo Treptow (2007), o cronograma é uma tabela que cruza atividades e datas, servindo para organizar todas as atividades previstas, atribuindo-lhes datas de execução para cada uma fazendo com que a coleção (projeto) possa ser concluída até um prazo final estipulado. Não há regra fixa para elaborar cronogramas, a sua divisão depende da conveniência de quem o utiliza, podendo ter prazos mensais, quinzenais, semanais e até por 42 dias. Quanto as atividades, muitas delas podem estar sobrepostas, pois nem todas possuem sua data limitada pelo termino da outra.

### 2.3. Projeto e desenvolvimento de produtos

Produtos e serviços são os primeiros itens que os clientes veem em uma empresa, logo além do mérito do projeto de seus produtos, o desenvolvimento contínuo desses projetos e a criação de novos também ajuda a definir a posição competitiva de uma organização. Projetar produtos novos e conduzi-los rapidamente para o mercado é o desafio que é enfrentado pelas mais diversas indústrias.

As principais funções envolvidas nesta atividade são: marketing, desenvolvimento de produtos, e produção. O marketing sugere e fornece as ideias e especificações para os produtos. O desenvolvimento engloba o conceito técnico para o produto até o seu projeto final. E a produção escolhe e configura os processos pelos quais o produto deve ser fabricado (CHASE, JACOBS, AQUILANO, 2006).

Segundo Martins e Laugeni (2005) a forma como a empresa desenvolve novos produtos faz parte de sua estratégia empresarial de longo prazo. O projeto e desenvolvimento de produto necessitam de um conjunto complexo de atividades e funções de um negócio. O Quadro 1 a seguir apresenta as principais etapas segundo as ideias colocadas por vários autores.

Quadro 1 – Etapas do processo de desenvolvimento de produtos.

<b>Etapas</b>	<b>Kloter (2000)</b>	<b>Baxter (2000)</b>	<b>Slack, Chambers, Johnston (2002)</b>	<b>Martins e Laugeni (2005)</b>	<b>Chase, Jacobs, Aquilano (2006)</b>
1º	Geração de idéias	Identificação de oportunidades	Geração do conceito	Geração da idéia	Desenvolvimento do conceito
2º	Seleção de idéias	Projeto conceitual	Triagem	Especificações funcionais	Planejamento do produto
3º	Desenvolvimento e teste do conceito	Projeto detalhado	Projeto Preliminar	Seleção do produto	Engenharia de produto/processo
4º	Desenvolvimento da estratégia de marketing	Planejamento do produto	Avaliação e melhoria	Projeto Preliminar	Produção piloto
5º	Análise do negócio		Prototipagem e projeto final	Construção do protótipo	
6º	Desenvolvimento do produto			Testes	
7º	Teste de mercado			Projeto final	
8º	Comercialização			Introdução	
9º				Avaliação	

Fonte: Elaborado pelos autores (2017)

Conforme é possível observar, existem diferentes conceitos a respeito da definição das quantidades de etapas dos processos de desenvolvimento de produtos. Alguns autores as definem em menor número enquanto outros autores as definem em maior. Pontos em comum como ideias/conceitos, planejamento e testes são comuns para os autores.

#### **2.4. Desenvolvimento de coleção na indústria de confecção de moda**

Coleção é a reunião ou conjunto de peças de roupas e/ou acessórios que possuam alguma relação entre si. Essa relação normalmente está centrada no tema escolhido para a coleção, que deve ser condizente com o estilo do consumidor e com a imagem da marca (TREPTOW, 2007). Ainda conforme Treptow (2007), a pesquisa é fator constante para o desenvolvimento de uma coleção. É um trabalho que exige disciplina e técnica, para que o profissional de criação possa descobrir, ver e registrar o que está nas ruas, vitrines, feiras, desfiles e também compreender o que está no imaginário dos consumidores.

Assim o estilista deve ter diversas fontes de informação para poder decodificar, interpretar e adaptar as informações conforme o objetivo da empresa. Sendo assim, para realizar o processo de desenvolvimento de um produto utiliza-se de uma sequência caracterizada por:

- a) Análise e desenvolvimento de materiais;
- b) Mix de produtos,
- c) Compra da matéria prima, maquinários e suprimentos;
- d) Desenho dos modelos a serem confeccionados;
- e) Produção da peça piloto ou prototipagem;
- f) Produção das peças de amostra (mostruário);
- g) Previsão de vendas;
- h) Lançamento e divulgação;

Essa sequência de ações para a realização do processo vem de encontro à necessidade de elaboração de um cronograma, para que se possa realizar com precisão, a elaboração de uma coleção de vestuário.

#### **2.5. A influência da Indústria 4.0 no setor têxtil e do vestuário**

O setor têxtil foi pioneiro nos processos de modernização industrial desde meados do século XVIII, quando ocorreu a primeira grande revolução do segmento com a implantação dos teares mecânicos que eram impulsionados pelo vapor. Posteriormente a segunda revolução veio com o advento da eletricidade, e a sequência desses avanços com o desenvolvimento dos computadores e da internet. Atualmente alguns especialistas afirmam que a “integração global em cadeias de valor, no entanto, gerou mudanças nos hábitos de consumo e aprendizados que, impulsionados por novos modelos de negócios e pelas redes de

comunicação e informação, criaram as bases para uma profunda revisão das previsões” (BRUNO, 2016, p.22).

O autor ressalta ainda que nas últimas décadas a produção de bens de consumo migrou para regiões que possuíam mão de obra barata, mas que se localizavam longe dos países ricos e com alto poder de consumo. Esse cenário, segundo Bruno (2016), é fator relevante para a grande transformação dessa nova era da indústria mundial, pois os consumidores começam a valorizar a qualidade de produtos e serviços, preferencialmente nas regiões próximas às suas. “Em quase todas as indústrias, as tecnologias digitais criaram novas formas disruptoras de combinar produtos e serviços – e, nesse processo, dissolveram as fronteiras tradicionais entre as indústrias” (SCHWAB, 2016, p.67).

Nesse sentido, Bruno (2016) destaca o uso das tecnologias da informação para aperfeiçoar os processos produtivos, reduzir custos e desassociar os riscos nos negócios por empresas vanguardistas do setor têxtil e de vestuário asiático. Esse modelo industrial mostra que os “produtores estão estendendo suas atividades em direção ao consumidor final, [...] uma mudança de paradigma está em curso [...] na indústria da moda. A experiência de consumo [...] está alterando a maneira como o consumidor pensa, adquire informação e toma decisões” (BRUNO, 2016, p.43). Para dar continuidade ao estudo apresentado no artigo, a metodologia a ser utilizada deverá ser direcionada aos cumprimentos dos objetivos propostos.

### **3. Metodologia**

Esta pesquisa é de cunho exploratório. Essa pesquisa se constitui como um tipo de concepção de pesquisa que tem como principal objetivo ajudar a compreender a situação problema enfrentada pelo pesquisador (MALHOTRA, 2006). Desta forma, este estudo busca propor um cronograma para a produção e desenvolvimento de uma coleção, já que a necessidade de melhorias por parte dos pesquisadores. Sendo que este estudo está sendo o primeiro a ser realizado na empresa estudada.

Em relação a abordagem da pesquisa, o estudo possui caráter qualitativo. Seus métodos de coleta e análise são apropriados para uma fase exploratória de pesquisa. É indicada para a avaliação formativa, quando se trata de melhorar a efetividade de um programa ou plano ou mesmo ao selecionar as metas e construir uma intervenção, mas não é adequada para avaliar resultados de programas ou planos (ROESCH, 2009).

Em uma pesquisa da abordagem qualitativa, os dados da pesquisa não estão sujeitos a análise de quantificação ou quantitativas (MCDANIEL, GATES, 2004).

Como estratégia de pesquisa sendo o estudo de caso que é favorecida neste trabalho pelo fato dos estudos de caso, representarem o melhor caminho quando, o pesquisador tem pouco controle sobre os acontecimentos e quando o foco se encontra em fenômenos contemporâneos inseridos em algum contexto da vida real. (YIN, 2005).

O estudo de caso foi favorecido pelo fato do pesquisador estar empregado na empresa, assim possuindo um envolvimento maior com o problema de pesquisa. O instrumento da pesquisa concentra-se na coleta de dados, por meio de documento da empresa, referentes a relatórios de vendas de coleções passadas (3 últimos anos) e atuais. Uma das fontes de informações para o estudo de caso são as entrevistas que foram realizadas com os supervisores de setores da produção, gerentes da empresa e com a proprietária da empresa.

#### **4. Análise dos resultados**

Os dados a seguir, são referentes aos resultados do primeiro objetivo específico deste artigo, que é a descrição das atividades para a produção e desenvolvimento de uma coleção, e ao segundo objetivo específico, a identificação de prazos e responsáveis necessários para as atividades.

A empresa X de Confeção de Nova Trento/SC lança todos os anos três coleções: Inverno, verão e alto verão com uma média de 420 modelos cada. Desta forma é de suma importância que ela consiga projetar, desenvolver e produzir novas coleções, de forma rápida, com qualidade, inovação, baixo custo e que atenda aos desejos de seus clientes.

Desta forma primeiramente utilizou-se como base as etapas do processo de desenvolvimento de produtos apresentadas pelos autores Petrônio Garcia Martins Fernando P. Laugeni (2005), para adaptar as atividades que a empresa deve realizar em cada uma das etapas para obter sucesso no desenvolvimento de suas coleções.

##### **4.1. Confeção do cronograma**

Com todas as etapas descritas com suas atividades, e com a identificação dos responsáveis por cada uma e o prazo necessário para início e para término das mesmas foi possível elaborar um cronograma baseado nestas informações para a coleção de inverno-2012.

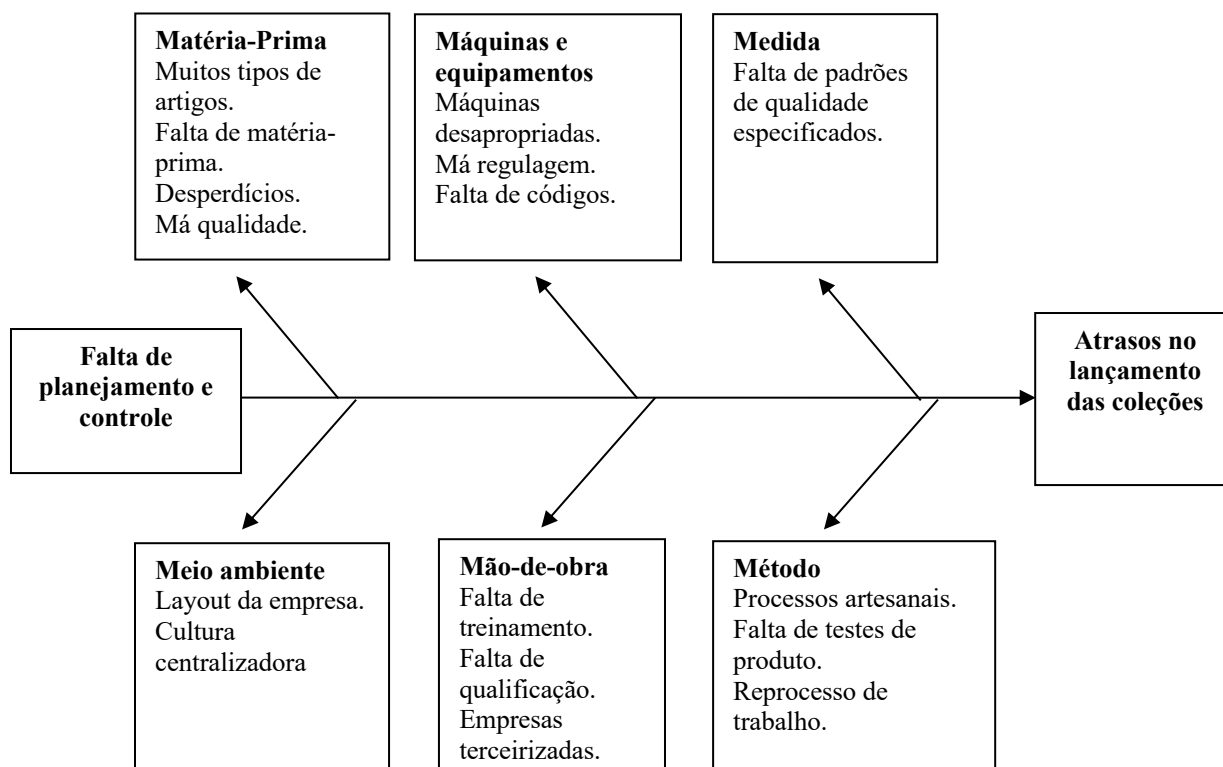
O cronograma foi elaborado como sendo uma ferramenta para organização e controle das atividades, visto que existem datas de lançamento de coleção e que não podem ultrapassar o prazo de entrega previsto. Desta forma, foram analisadas todas as atividades identificando qual delas dependia de outras, quais poderiam ser realizadas simultaneamente, e quais atividades poderiam (em caso de algum problema) atrasar todo o processo de produção e desenvolvimento de uma coleção na empresa em estudo.

Este cronograma, que segue em anexo ao trabalho, foi elaborado principalmente devido a necessidade da empresa de organizar, planejar, controlar, e coordenar as atividades de desenvolvimento e produção de uma coleção. Pois, com a observação do pesquisador e sua vivência diária na empresa como empregado é possível identificar muitas falhas que ocorrem neste processo.

A seguir elaborou-se o Diagrama de Ishikawa para identificar as devidas falhas decorrentes

da falta de planejamento e que foram consideradas na a construção do cronograma proposto. A Figura 1 a seguir descreve as causas e efeitos nos atrasos do lançamento de coleções, por meio da utilização do Diagrama de Ishikawa.

Figura 2 – Diagrama de causa e efeito na empresa X



Fonte: Elaborado pelos autores (2017)

Conforme se constata, foi possível diagnosticar em todos os campos das chamadas causas macro para os atrasos no lançamento de coleções, os possíveis motivos para tal fato. Isso significa que o desenvolvimento de coleções requer um estudo detalhado para sua execução e entrega dentro dos prazos pré-estabelecidos pelos gestores do negócio.

#### 4.2. Análise dos dados obtidos

Com as atividades descritas, e a identificação de prazos de início e término das atividades e seus responsáveis foi possível elaborar um cronograma. Este cronograma foi criado pois a empresa não possui nenhuma forma adequada para auxiliar o planejamento e controle das diversas atividades necessárias para a produção e desenvolvimento de uma coleção. Sem acompanhamento de prazos e controle destas atividades é quase que impossível desenvolver, produzir e entregar uma coleção sem ocorrer diversos problemas.

Os problemas apontados pelos entrevistados, e as observações da pesquisadora neste período de pesquisa são vários. Entre eles ocorrem durante a produção e desenvolvimento de uma coleção falta de matéria-prima e materiais para produzir o mostruário, isto ocasiona diversos atrasos em todas as atividades dependentes de matéria-prima. A qualidade dos produtos

também é prejudicada pela falta de planejamento, também desperdícios de material, reprocesso de alguma atividade. Há o desperdício de tempo e mão-de-obra, pois se não há um planejamento não há como programar exatamente o volume de produção necessário assim há dias de produção elevada necessitando de horas extras, e dias de produção baixa onde os funcionários ficam ociosos.

Desta forma o cronograma foi criado levando em consideração estes problemas que atualmente ocorrem na empresa. E está de acordo com as necessidades da empresa e propõe algumas atividades que auxiliaram todo o processo.

## **5. Conclusão**

Este estudo propôs um cronograma para a produção e desenvolvimento de uma coleção, de uma empresa localizada na cidade de Nova Trento/SC, que busca tornar sua marca reconhecida nacionalmente.

O planejamento é de suma importância para a empresa, visto que, o setor de confecção em moda exige constantes e rápidas mudanças em seus produtos. Necessitando desta maneira de qualidade em todas as atividades e setores envolvidos na produção e desenvolvimento de uma coleção. E sem o adequado planejamento destas atividades qualquer erro o mais insignificante que seja, pode representar grandes atrasos na produção e gerar perdas de vendas.

O trabalho colaborou para a administração da empresa, visto que objetivou descrever o processo de produção e desenvolvimento de uma coleção. A empresa não possui nenhuma atividade especificada, porém com a base teórica, e as técnicas de coletas de dados de entrevista não estruturada, e da vivência e observação do pesquisador, foi possível descrever as atividades necessárias para o processo de produção e desenvolvimento de uma coleção.

O segundo objetivo também foi respondido sendo que foram identificados os prazos e responsáveis pelas atividades de todo o processo de produção e desenvolvimento de uma coleção.

Com o resultado destes dois objetivos foi elaborado o cronograma para a empresa ter uma ferramenta de organização e controle. Este por sua vez, foi apresentado para a empresa e ela o adotou para a coleção que estava produzindo, Inverno 2017 que teve início em junho e término em novembro de 2016. Porém é possível perceber que para a devida e correta implantação do cronograma é necessário envolver os proprietários e todos os colaboradores da empresa numa nova forma de trabalho (cultura da empresa). Esta deve cumprir prazos estabelecidos e respeitar o planejamento proposto para todas as atividades.

Este resultado foi apresentado com a orientação e participação do professor orientador para a empresa e atualmente com base no trabalho e na necessidade da empresa, está sendo repensado o número de modelos que a próxima coleção terá em seu mix de produto. A



pesquisa realizada se mostrou extremamente positiva para a empresa, pois, foi possível elaborar um cronograma que combata as deficiências da empresa e também aponta atividades importantes para a empresa adotar considerando suas dificuldades.

## REFERÊNCIAS

BRUNO, F. S. A Quarta Revolução Industrial do setor têxtil e de confecção: a visão de futuro para 2030.. São Paulo: Estação das Letras e Cores, 2016. 149 p. Disponível em: <[http://www.abit.org.br/uploads/arquivos/A\\_quarta\\_revolucao\\_industrial\\_do\\_setor\\_textil\\_e\\_de\\_confeccao.pdf](http://www.abit.org.br/uploads/arquivos/A_quarta_revolucao_industrial_do_setor_textil_e_de_confeccao.pdf)>. Acesso em: 10 fev. 2018.

CHASE, Richard B; JACOBS, Roberts F; AQUILANO, T. Nicholas. Administração da produção para a vantagem competitiva. 10. ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.

GOBE, Antonio Carlos. Gerência de produtos. São Paulo: Saraiva, 2004.

MARTINS, Petrônio Garcia; LAUGENI, Fernando P. Administração da produção. 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2005.

MAXIMIANO, Antonio Cesar Amaru. Introdução à administração. 5. ed. rev. e ampl. São Paulo: Atlas, 2000.

MOREIRA, Daniel Augusto. Administração da produção e operações. 4. ed. São Paulo: Pioneira, 1999.

TREPTOW, Doris. Inventando Moda: Planejamento de coleção. 4. ed. Brusque: D. Treptow, 2007.

LACOMBE, Francisco José Masset; HEILBORN, Gilberto Luiz José. Administração: princípios e tendências. São Paulo: Saraiva, 2003.

MALHOTRA, Naresh. Pesquisa de marketing: uma orientação aplicada. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.

MAXIMIANO, Antonio Cesar Amaru. Introdução à administração. 5. ed. rev. e ampl. São Paulo: Atlas, 2000.

MCDANIEL, Carl; GATES, Roger. Pesquisa de marketing. São Paulo: Pioneira Thomson

Learning, 2004)

ROESCH, Silvia Maria Azevedo. Projetos de estágio e de pesquisa em administração: guia para estágios, trabalhos de conclusão, dissertações e estudos de caso. 3. ed. São Paulo: atlas, 2009.

SCHWAB, K. A Quarta Revolução Industrial. São Paulo: Edipro, 2016. 160 p.

YIN, Robert K. Estudo de caso: planejamento e métodos. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

Cronograma para o desenvolvimento de coleções - INVERNO 2016																									
	30/mai	06/jun	13/jun	20/jun	27/jun	04/jul	11/jul	18/jul	25/jul	08/ago	15/ago	22/ago	29/ago	05/set	12/set	19/set	26/set	03/out	10/out	17/out	24/out	31/out	07/nov	14/nov	
<b>1 - Pesquisa</b>																									
1.1 Visar e pesquisar (tendências, comportamento)																									
1.2 Definir tema																									
1.3 Pesquisar e analisar (tendências, cores, estampas, aviamentos, tecidos, lavagens...)																									
1.3.1 Apresentar relatório com as tendências																									
1.4 Agendar visitas fornecedores e adquirir amostras de tecidos																									
1.5 Definição prévia mix, linhas e categorias																									
1.5.1 Apresentar relatório mix de produtos																									
<b>2 - Mix de produtos</b>																									
2.1 Analisar curva ABC de coleções anteriores																									
2.2 Definir a quantidade de modelos por categoria e linha.																									
<b>3 - Análise, desenvolvimento de materiais</b>																									
3.1 Criar e produzir cartela de cores																									
3.2 Desenvolver tecidos																									
3.3 Analisar tecidos e aviamentos dos fornecedores																									
3.4 Definir os tecidos e sua linha																									
3.5 Comprar tecidos para produzir as pilots																									
3.6 Comprar os tecidos que já são utilizados (viscose, meia malha...) para mostruário																									
3.7 Desenvolver aviamentos para todas as linhas																									
3.8 Definir os aviamentos																									
3.9 Criar pasta de materiais (tecidos e aviamentos)																									
3.10 Desenvolvimento de estampas, bordados e aplicações; sublim, corrido																									
<b>4 - Compra</b>																									
4.1 Calcular a compra de materiais tecidos e aviamentos																									
4.2 Comprar os materiais para produção do mostruário																									
<b>5 - Desenho dos modelos</b>																									
5.1 Desenhar a linha em que o tecido chega, 1º (normal) 2º (diferencial)																									
5.2 Definir tipo de estampas e aviamentos no desenho																									
<b>6 - Produção da Peça piloto</b>																									
6.1 Modelar																									
6.2 Cortar peça piloto																									
6.3 Costurar peça piloto																									
6.4 Calcular o Prê-custo																									
6.5 Provar a peça piloto																									
6.6 Elaborar a Ficha técnica																									
6.6.1 Definir as cores e combinações de estampas e tecidos																									
6.6.2 Fazer desenho técnico																									
6.7 Fazer pedido para produção do mostruário																									
<b>7 - Produção do mostruário</b>																									
7.1 Programar																									
7.2 Encarcar mostruário																									
7.3 Cortar mostruário jeans																									
7.4 Cortar mostruário moda																									
7.5 Bordar e estampar mostruário																									
7.6 Confeir estampas e bordados																									
7.7 Costurar mostruário jeans e moda																									
7.8 Confeir mostruário jeans e moda																									
7.9 Definir processo de lavagem e lavar mostruário jeans																									
7.10 Fazer Arte Final mostruário jeans e moda																									
7.11 Acabar mostruário jeans e moda																									
7.12 Revisar os custos e a ficha técnica																									
<b>8 - Campanha</b>																									
8.1 Reunião com agência																									
8.2 Produção fotos Conceituals Catálogo Conceito																									
8.3 Produção fotos para Look Book																									
8.4 Apresentação do mostruário para fábrica																									
<b>9 - Previsão de vendas</b>																									
9.1 Reunião com representantes																									
9.2.2 Gerar a 1ª Remessa de produção baseada na previsão																									
9.3 Realizar a compra de materiais																									
<b>10 - Convenção</b>																									
10.1 Apresentar a coleção																									
10.2 Entregar mostruário																									

# Capítulo 6

## PERSPECTIVAS NA CONSTRUÇÃO NAVAL BRASILEIRA: UM ESTUDO INVESTIGATIVO DE DEMANDAS FUTURAS

Maria de Lara Moutta Calado de Oliveira  
Marcos André Mendes Primo  
Leonardo André Pereira Lopes  
Sergio Iaccarino

# PERSPECTIVAS NA CONSTRUÇÃO NAVAL BRASILEIRA: UM ESTUDO INVESTIGATIVO DE DEMANDAS FUTURAS

Maria de Lara Moutta Calado de Oliveira

Marcos André Mendes Primo

Leonardo André Pereira Lopes

Sergio Iaccarino

## Resumo

A indústria naval é baseada em estruturas de grande complexidade, intensiva em engenharia, de alto custo, a partir de projetos feitos por encomenda e tem como principal desafio ganho de competitividade. Em geral, por ser considerada uma indústria com processo produtivo complexo pelo tamanho e quantidade de etapas, é caracterizada por baixos volumes e uma produção voltada a encomendas, ou seja, as demandas são produzidas por projetos. Essas características dificultam as previsões de demanda, porém não são impeditivas para o desenvolvimento de um estudo de previsão de demandas. O objetivo desse artigo foi apresentar uma previsão de demanda para construção naval brasileira a partir das alavancas econômicas, principais impulsionadoras da movimentação aquaviária no Brasil. Nesse artigo foi escolhido o modelo quantitativo de análise de séries temporais, mais especificamente a análise de regressão e a projeção de tendência, justificado pela base de dados secundários e históricos o que permitiu a realização de inferências e análises. Também foi usado o modelo qualitativo, a partir da opinião de diversos executivos da área, servindo de ratificação do modelo quantitativo. Os resultados apontam a existência de demandas futuras chegando a 264 embarcações de contêineres em um cenário de forte crescimento econômico. Apesar dos resultados serem satisfatórios, o tema deve ser continuamente discutido com todos os envolvidos, pois as variáveis econômicas podem gerar distorções significativas. Os resultados indicam ainda, a necessidade de um esforço conjunto de ações que permitam alimentar essas demandas e ativar o parque industrial brasileiro.

**Palavras-chave:** demanda naval, cabotagem, construção naval brasileira.

## 1. Introdução

A indústria naval é baseada em estruturas de grande complexidade, intensiva em engenharia, de alto custo, a partir de projetos feitos sob encomenda, e tem como principal desafio ganhos de competitividade.

As últimas embarcações do programa de renovação da frota brasileira serão entregues ainda este ano e o conhecimento das possibilidades de demandas é fundamental para definição das estratégias desse segmento. Mas a definição de demanda para alguns segmentos depende do mercado, para outros depende da necessidade do consumo, no caso da indústria naval é mister compreender que esse mercado não é homogêneo e padronizado. As demandas estão associadas aos diversos tipos de navegação, classificadas no Brasil conforme a lei n.º 9.432, de 8 de janeiro de 1997, a saber: apoio portuário, apoio marítimo, cabotagem, navegação interior e navegação de longo curso.

A navegação de apoio portuário é aquela realizada exclusivamente nos portos e terminais aquaviários, para atendimento a embarcações e instalações portuárias. A navegação de apoio marítimo é aquela realizada para o apoio logístico a embarcações e instalações em águas territoriais nacionais e na Zona Econômica, que atuam nas atividades de pesquisa e lavra de minerais e hidrocarbonetos. A navegação de cabotagem é aquela realizada entre portos ou pontos do território brasileiro, utilizando a via marítima ou as vias navegáveis interiores. A navegação interior é aquela realizada em hidrovias interiores, em percurso nacional ou internacional. A navegação de longo curso é aquela realizada entre portos brasileiros e estrangeiros.

Via de regra, por ser considerada uma indústria com processo produtivo complexo pelo tamanho e quantidade de etapas, é caracterizada por baixos volumes e uma produção voltada a encomendas, ou seja, as demandas são produzidas por projetos. Essas características dificultam as previsões de demanda, porém não são impeditivas para o desenvolvimento de um estudo de previsão de demandas.

**Logo este estudo tem por objetivo apresentar uma previsão de demanda para construção naval brasileira a partir das alavancas econômicas, principais impulsionadoras da movimentação aquaviária no Brasil.**

## **2. Previsão de demanda**

A demanda de um produto é definida como volume total de necessidades dos clientes por área geográfica, período, ambiente e programa de marketing. O destaque da demanda está, sobretudo, em sua previsão, uma vez que exerce uma função importante no planejamento de atividades como fluxo de caixa, planejamento da produção, sendo utilizada com mais frequência em empresas que tratam de bens de consumo (KOTLER, 1991).

A demanda por produtos ou por serviços pode ser dividida em demanda média, por período, tendência, influencia sazonal, elementos cíclicos e variação aleatória. Os fatores cíclicos são mais difíceis de se determinar, pois tanto o período quanto a causa do ciclo podem ser desconhecidos. As variações aleatórias são causadas por elementos casuais, que muitas vezes apresentam uma influência e depois desaparecem (DAVIS; AQUILANO; CHASE, 2007).

A previsão de demanda pode proporcionar à empresa uma vantagem competitiva, reduzindo custos e desperdícios. Embora os usos de modelos gerenciais sejam proveitosos, por se tratar de projeções, seu resultado não é exato, cabendo ao gestor agregar o máximo de informações para subsidiar a tomada de decisão a partir do desempenho passado da organização, do ambiente socioeconômico e político do país e do cenário internacional, aproximando a previsão do cenário real (VEIGA; DUCLÓS, 2010; CARVALHO, 2011).

Diversos estudos sobre previsão de demanda vêm sendo publicados nos últimos anos, sendo consenso à existência de métodos quantitativos e qualitativos em quase todos os autores, podendo também existir modelos híbridos de combinação dos dois métodos, indicados quando se deseja alcançar maior flexibilidade e ajuste às séries temporais (BOX; JENKINS; REINSEL, 2011).

### 2.1.1 Método qualitativo

O modelo ou método qualitativo, assim como toda técnica qualitativa, é baseado em aspectos que apresentam maior dificuldade em se quantificar, fatores como opiniões e experiências, sendo indicado o seu uso quando a aquisição de dados específicos é considerada mais difícil, utilizam da opinião de especialistas ou consumidores para realizar estimativas subjetivas (LEMONS, 2006; DAVIS; AQUILANO; CHASE, 2007).

Se por um lado, os modelos baseados em dados qualitativos podem ser considerados apenas como aproximação da realidade e que a utilização exclusiva desse modelo, pode gerar problemas na previsão, criando a falsa crença que informações do passado não vão ter utilidade para o futuro, por outro lado, alguns aspectos podem ser repetidos no futuro (DIAS, 1999; MAKRIDAKIS, WHEELWRIGH; HYNDMAN, 1998).

Os métodos qualitativos, são indicados para previsões a médio e longo prazo, apresentando um caráter subjetivo, opinativo, baseado em intuição, em estimativas e opiniões. Os métodos mais comuns usados são o método Delphi, a pesquisa de mercado, a analogia histórica e opinião de executivos (DAVIS; AQUILANO; CHASE, 2007).

O **método Delphi**, pode ser definido como um método para a estruturação de um processo de comunicação em grupo com objetivo de resolução de problemas complexos, buscando o aprendizado a partir da troca de opiniões entre os participantes, visando minimizar os inconvenientes e destacar os pontos positivos do grupo, evidenciando as convergências de opiniões. A aplicação é indicada quando não é possível técnicas puramente matemáticas e quando o julgamento pessoal é relevante (LINSTONE; TUROFF, 2002; RIBEIRO, 2009)

A **pesquisa de mercado** demonstra como coletar dados de diversas maneiras, para testar hipóteses sobre o mercado. É tipicamente usada para realizar previsões de longo prazo e para venda de novos produtos (DAVIS; AQUILANO; CHASE, 2007).

A **analogia histórica** é relacionada com a previsão de demanda de um produto similar. É



importante no planejamento de novos produtos, no qual uma previsão é derivada da trajetória de um produto similar existente (DAVIS; AQUILANO; CHASE, 2007).

A **opinião de executivos** corresponde ao método em que um grupo de executivos da mesma empresa se reúne para fazer uma estimativa de demanda. O grupo normalmente é composto por executivos de áreas diversas, sendo o objetivo a previsão de longo prazo, envolvendo aspectos estratégicos da empresa como desenvolvimento de novos produtos. A vantagem desse método é a reunião de diferentes visões do assunto, o que pode gerar qualidade no consenso que se venha obter (MOREIRA, 1998).

### **2.1.2 Método quantitativo**

São os métodos que utilizam modelos matemáticos para chegar a valores previstos. Permitem maior controle dos erros, mas exigem informações de dados passados de maneira objetiva a fim de realizar uma projeção futura. Existem diversos métodos de previsão de demanda de maneira quantitativa sendo nesses métodos empregadas técnicas simples, como no caso da média simples, e também métodos complexos que exigem do usuário conhecimento estatístico e de matemática computacional, como o método de redes neurais (GARCIA, 2011).

Os principais métodos quantitativos se classificam em: análise das séries temporais e análise causal. A análise das séries temporais é baseada na ideia de que a história dos acontecimentos ao longo do tempo pode ser usada para prever o futuro (média móvel, média ponderada, análise de regressão, projeção de tendência). A análise causal busca compreender o sistema do item que deve ser previsto (regressão linear e não linear, modelos de entrada e saída, principais indicadores) (DAVIS; AQUILANO; CHASE, 2007).

O método da média móvel, afirma que são importantes para remover influências de variações randômicas dos dados históricos, combinando os valores extremamente baixos e altos gerando uma previsão com menor variabilidade, no entanto, o autor indica que, para a média móvel, utilizam-se dados de um conjunto de períodos, geralmente mais recentes e com um número definido anteriormente para gerar uma previsão, além disso, para cada novo período incluído nesse conjunto, um período mais antigo é retirado (TUBINO, 2009).

A análise de regressão ajusta uma linha sequencial de dados do passado, geralmente relacionando o valor dos dados com o tempo. A técnica de ajuste mais comum é a dos mínimos quadrados que relaciona uma variável dependente e outras independentes, sendo utilizado o conhecimento do pesquisador para estabelecer valores futuros da variável dependente, a partir dessa relação (GAITHER; FRAIZER, 2002).

A projeção de tendência ajusta a linha de tendência matemática dos dados pontuais e os projeta para o futuro. Os modelos de entrada e saída foca na venda de cada indústria para outras empresas e governos. Indica as mudanças nas vendas que uma indústria de produção

pode esperar devido a mudança de demanda de outra indústria.

O modelo dos principais indicadores corresponde as estatísticas que se movem na mesma direção de séries previstas, mas se alteram após as séries, como quando um aumento no preço da gasolina indica um declínio futuro nas vendas de carros grandes.

Nesse artigo foi escolhido o modelo quantitativo de análise de séries temporais, mais especificamente a análise de regressão e a projeção de tendência, justificado pela base de dados secundários e históricos o que permitiu a realização de inferências e análises. Também foi usado o modelo qualitativo, a partir da opinião de diversos executivos da área, servindo de ratificação do modelo quantitativo.

### 3. Previsão da demanda brasileira

A previsão de demanda em um ambiente instável é bem complexa, mas é fundamental para o processo de tomada de decisão gerencial. A demanda da construção naval brasileira, depende de diversas variáveis como a quantidade, diversificação e idade da frota além da economia mundial e local.

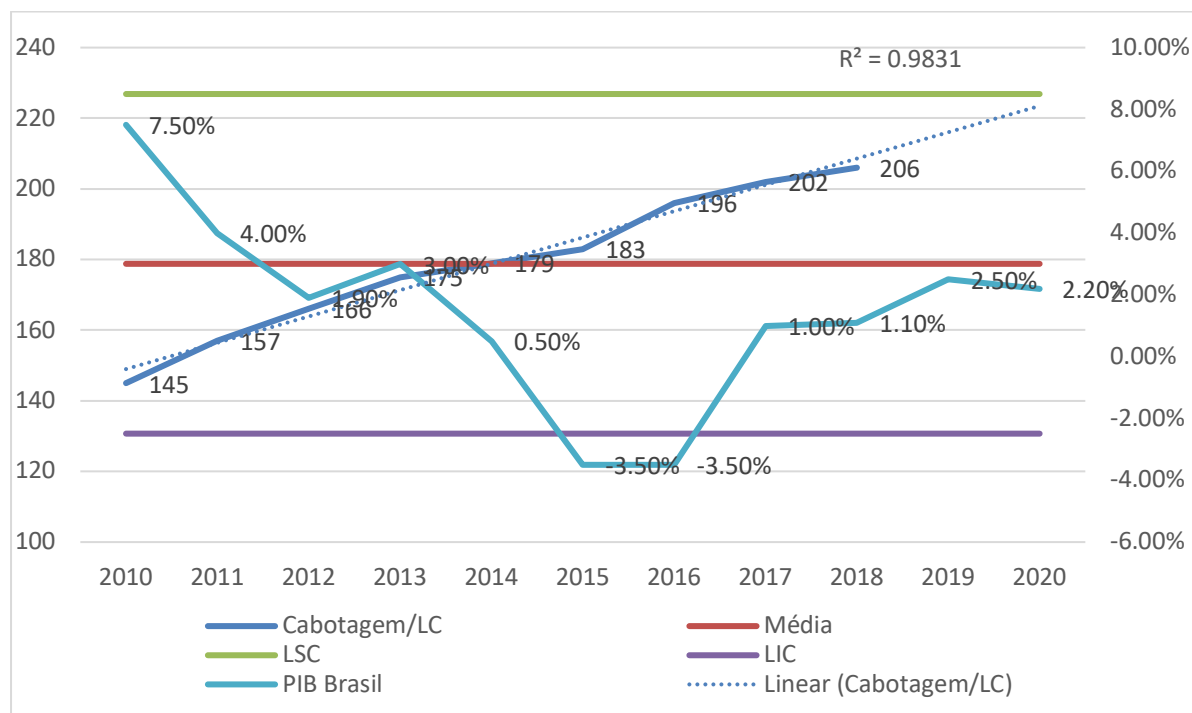
A partir dos dados da frota das embarcações, compreender o comportamento estatístico e fazer inferências das possíveis demandas, representa uma visão simplista da indústria naval, por isso pode ser crivada de críticas. Mas se por um lado existe uma simplificação para compreensão das tendências, por outro lado, o desconhecimento das previsões é um ambiente bem mais nebuloso que a simplificação. Dessa forma, tomando por base inferências realizadas com a frota brasileira, a partir do comportamento estatístico, foi realizado uma análise das médias, LSC (Limite Superior de Controle), LIC (Limite Inferior de Controle) e as previsões econômicas do PIB (Produto Interno Bruto), para 2019 e 2020. O cenário pessimista foi atribuído aos valores encontrados para o LIC, o cenário realista foi atribuído as expectativas de crescimento da economia e finalmente o cenário otimista foi atribuído aos valores alcançados no LSC da curva.

A análise foi feita de acordo com os tipos de navegação, não foi realizado um detalhamento para especificar o tipo de embarcação, mas foi possível analisar os comportamentos e dessa forma identificar uma ordem de grandeza para previsão das demandas de acordo com as premissas de cada cenário.

A primeira base de dados analisada foi a navegação de cabotagem e longo curso. A linha de tendência do gráfico a seguir, apresenta uma expectativa de crescimento com um nível de confiabilidade de **98,31%**. Dessa forma a navegação de longo curso e cabotagem apresentam no cenário realista um aumento da frota em torno de **12 embarcações**, em um cenário otimista esses dados chegam a **21 embarcações** e apenas no cenário pessimista, a frota deveria ter uma tendência de queda, se aproximando do LIC. A curva da frota, quando comparada com os percentuais de crescimento, apresenta um deslocamento, indicando que

nos anos de 2015 e 2016 haveria uma parcela da frota ociosa no mercado nacional. Esse comportamento pode ser entendido em virtude dos problemas econômicos do país o que a partir de 2017 voltou a estabilizar-se. O paralelismo entre os dados do crescimento da frota e do crescimento econômico, é explicado em virtude do aumento de exportações no país, demandando uma maior movimentação portuária, implicando o aumento da navegação de longo curso.

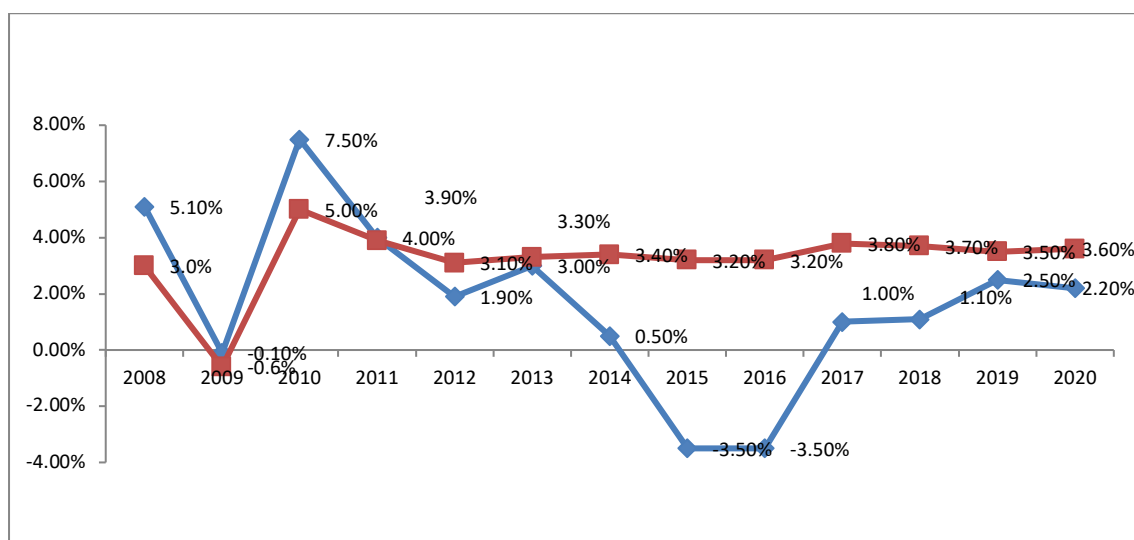
Figura 1 – Previsões de cabotagem e longo curso



Fonte: Adaptado dos dados da ANTAQ (2019)

Os dados econômicos mundiais, em comparação com os dados do PIB brasileiro indicam um deslocamento do comportamento mundial, a partir de 2014, permanecendo em 2015 e 2016. Apenas em 2017, houve uma recuperação, voltando a ter um comportamento, quase paralelo em relação a economia mundial, conforme pode ser visualizado no gráfico a seguir.

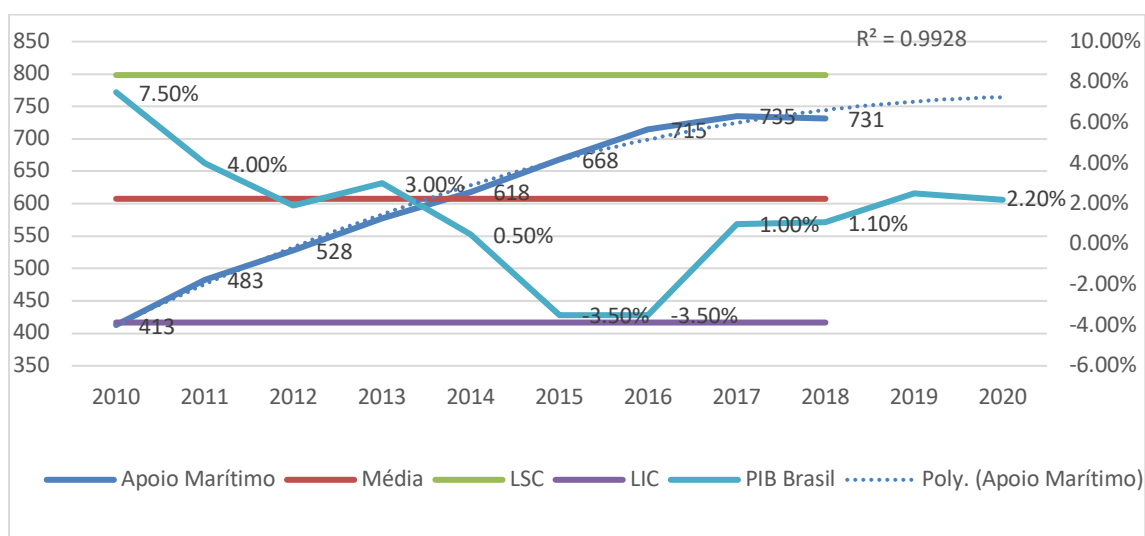
Figura 2– Economia mundial comparado com o PIB brasileiro.



Fonte: Dados do FMI (2019) e do IBGE (2019).

A segunda base de dados analisada, foi a navegação de apoio marítimo. A linha de tendência do gráfico a seguir, apresenta uma expectativa de crescimento com um nível de confiabilidade de **99,28%**. Dessa forma a navegação de apoio marítimo em um cenário realista apresenta um aumento da frota em torno de **15 embarcações**, em um cenário otimista esses dados chegam a **30 embarcações** e apenas no cenário pessimista, a frota deveria ter uma tendência de queda, se aproximando do LIC. A curva da frota, semelhante ao comportamento da curva anterior, quando comparada aos percentuais de crescimento, apresenta um deslocamento, indicando que nos anos de 2015 e 2016 haveria uma parcela da frota ociosa no mercado nacional, o que a partir de 2017 voltou a ter um comportamento mais previsível.

Figura 3 – Previsões de apoio marítimo

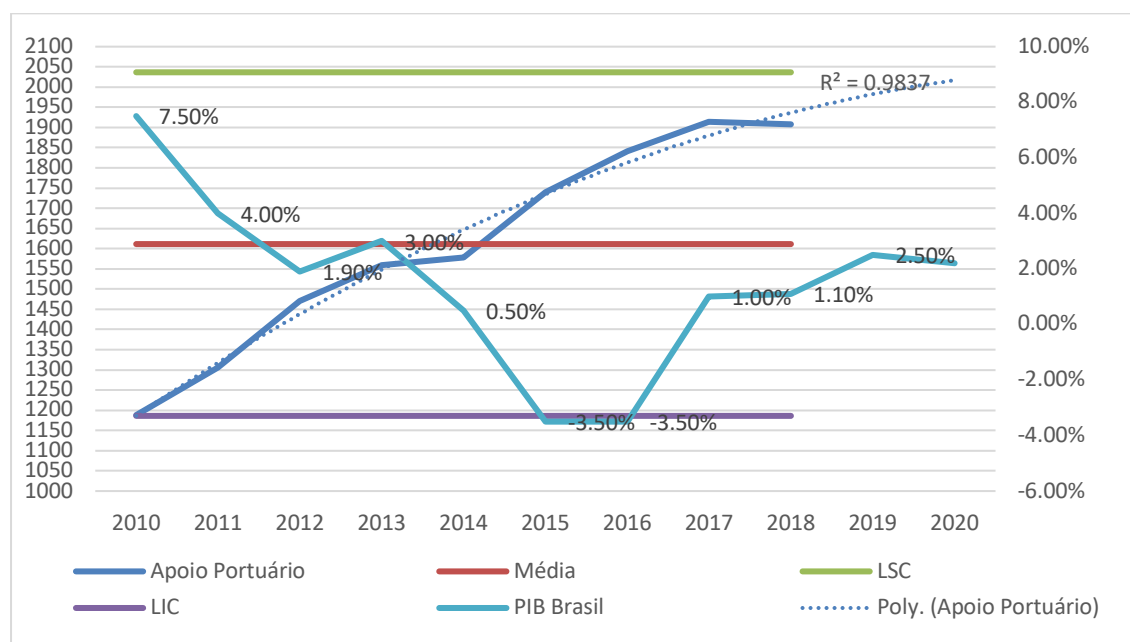


Fonte: Adaptado dos dados da ANTAQ (2019)

A terceira base de dados analisada foi a navegação de apoio portuário. A linha de tendência

do gráfico a seguir, apresenta uma expectativa de crescimento com um nível de confiabilidade de **98,37%**. Dessa forma a navegação de apoio portuário em um cenário realista teria uma expectativa de aumento da frota em torno de **48 embarcações**, em um cenário otimista esses dados chegariam a **93 embarcações** e apenas no cenário pessimista, a frota deveria ter uma tendência de queda, se aproximando do LIC. A curva da frota, semelhante ao comportamento da curva anterior, quando comparada aos percentuais de crescimento, apresenta um deslocamento, indicando que nos anos de 2015 e 2016 haveria uma parcela da frota ociosa no mercado nacional, o que a partir de 2017 voltou a ter um comportamento mais previsível.

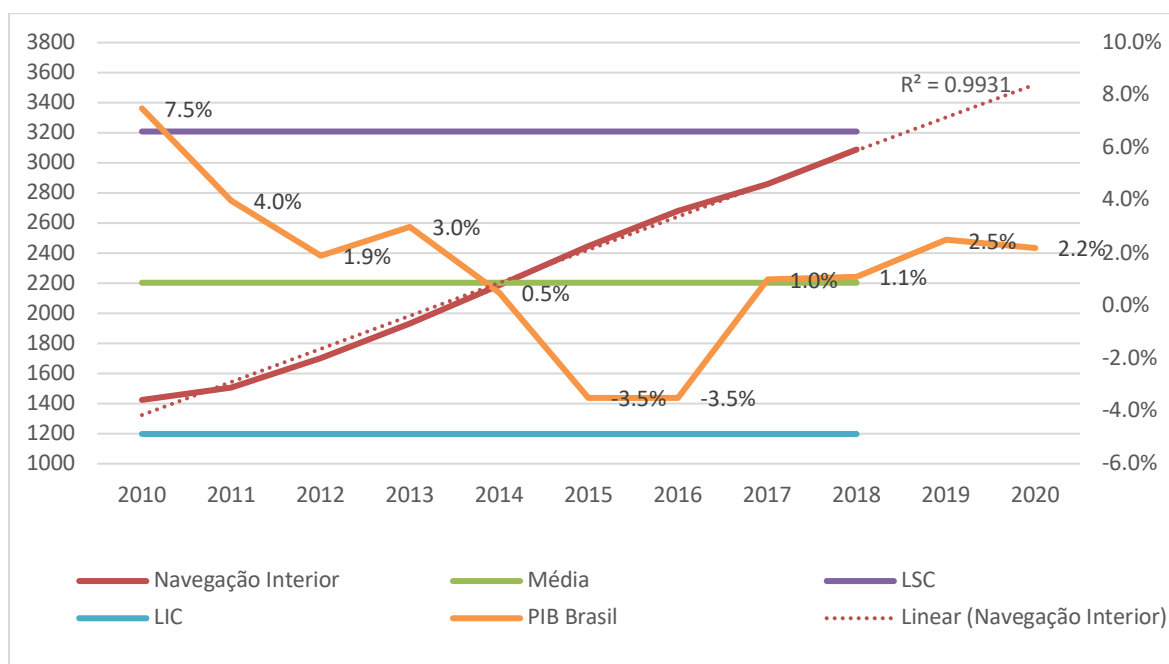
Figura 5 – Previsões de apoio portuário



Fonte: Adaptado dos dados da ANTAQ (2019)

A quarta e última base de dados analisada foi a navegação interior. A linha de tendência do gráfico a seguir, apresenta uma expectativa de crescimento com um nível de confiabilidade de **99,31%**. Dessa forma a navegação de apoio portuário no cenário realista teria uma expectativa de aumento da frota em torno de **77 embarcações**, no cenário otimista esses dados chegam a **120 embarcações** e apenas no cenário pessimista, a frota deveria ter uma tendência de queda, se aproximando do LIC. A curva da frota, semelhante ao comportamento da curva anterior, quando comparada aos percentuais de crescimento, apresenta um deslocamento, indicando que nos anos de 2015 e 2016 haveria uma parcela da frota ociosa no mercado nacional, o que a partir de 2017 voltou a ter um comportamento mais previsível.

Figura 6 – Previsões de navegação interior



Fonte: Adaptado dos dados da ANTAQ (2019)

Todos os tipos de navegação apresentam uma tendência de crescimento em sua frota, ratificada pela expectativa de crescimento da economia em 2,5%. Com um nível confiabilidade acima de 98%, pode-se afirmar que o mercado da construção naval brasileira demanda diversas embarcações. A essas constatações pode incluir as variáveis de afretamento e idade da frota o que aumenta ainda mais o cenário otimista de demanda para atender aos diversos tipos de navegação. O quadro a seguir resume os dados apresentados, sendo factível uma demanda significativa na maior parte dos cenários, onde a navegação interior aparece com a maior parte da demanda (51% ou 45%), seguida da navegação portuária (32% ou 35%), apoio marítimo (10% ou 11%) e cabotagem (8%).

Tabela 1 – Resumo da previsão de demandas.

Tipos de Navegação	Previsão de demandas			
	Realista (PIB)	%	Otimista	%
Cabotagem/LC	12	8%	21	8%
Apoio Marítimo	15	10%	30	11%
Apoio Portuário	48	32%	93	35%
Navegação Interior	77	51%	120	45%
Total	152		264	

#### 4. Sinalizações do mercado

A partir de várias fontes, palestras e apresentações de diversas entidades, existem sinalizações de demanda otimistas quando comparadas aos estudos anteriores, ratificando assim uma

demanda futura necessária e pungente para a indústria naval brasileira.

Segundo dados do EAS (Estaleiro Atlântico Sul), existe uma grande prospecção de demanda em virtude da associação de fatores críticos, como: investimentos já realizados, ambiente industrial estruturado, mão de obra qualificada e uma demanda reprimida. O mesmo considera razoável a demanda **de 160 navios petroleiros; 80 Plataformas e 50 navios de cabotagem tipo graneleiros e containeros**, apresentando uma produção capaz de movimentar toda a indústria naval do país por duas décadas, a plena capacidade.

De forma semelhante a ABAC (Associação Brasileira de Armadores de Cabotagem) converge com a perspectiva anterior de aumento de frota de contêineres indicando a necessidade de potencializar a oferta, para aumentar a atratividade da cabotagem, sendo necessário garantir a estabilidade regulatória às EBNS (Empresas Brasileiras de Navegação) para permitir custos competitivos na cabotagem e dessa forma potencializar os investimentos na formação de frota. Há uma expectativa do aumento de demanda em termos de 4,4% ao ano na movimentação de carga, gerando assim uma expectativa de demanda de embarcações de cabotagem bem favorável para os próximos anos.

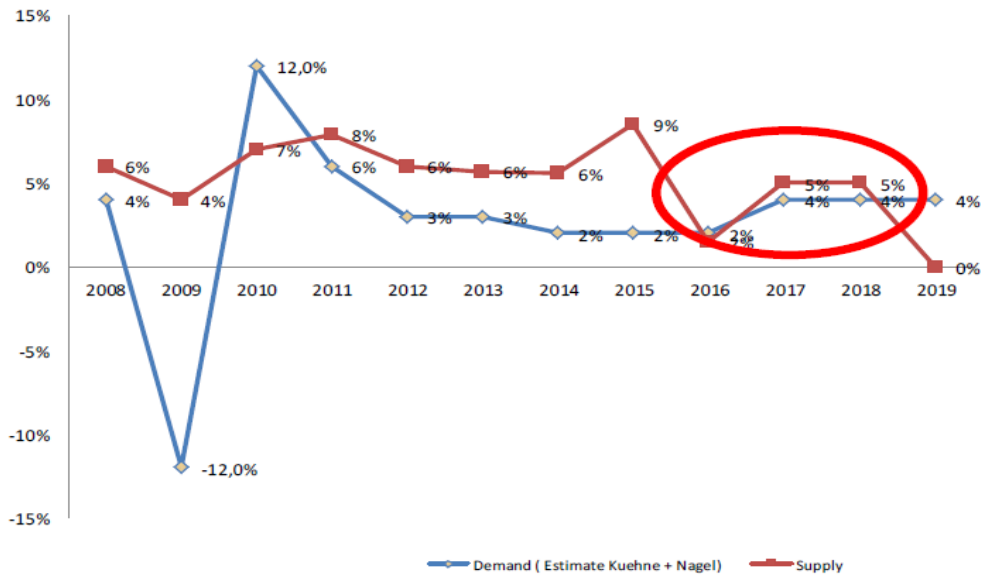
A Kuene Nagel critica diversas dificuldades no atual mercado de cabotagem brasileiro destacando as tarifas altas e insustentáveis, quando comparadas a períodos anteriores; a indisponibilidade de espaço nos navios gerando menos opções de oferta de transporte e as mudanças de serviço constantes que geram a falta de credibilidade no transporte de cabotagem, o que oportuniza ações para o crescimento do segmento.

A empresa complementa ainda que existe uma equalização entre a oferta e a demanda, onde, o mercado mundial está deixando de ter uma oferta maior que a demanda, havendo uma previsão para 2019 de falta de rotas regulares, em virtude da carência de embarcações. As entregas de novos navios estão baixas, o ano de 2016 foi o ano com menor número de entregas de navios; muitas entregas desde de 2017 vem sendo postergadas e novas entregas estão atreladas aos grandes containeros. Outro ponto relevante destacado foi o sucateamento de navios novos, chegando a casos extremos em que navios com menos de dez anos foram sucateados.

Todo o exposto, associado ainda as tendências mundiais de novos serviços ofertados, sobretudo com maior uso do canal do Panamá, ratifica a expectativa positiva de demandas para navegação de longo curso e cabotagem. O gráfico a seguir apresenta essa equalização entre oferta e demanda a partir de 2019.



Figura 34 – Redução da oferta em relação a demanda



Fonte: Kuene Nagel (2019)

Segundo ABEAM (Associação Brasileira de Empresas de Apoio Marítimo), a navegação de apoio marítimo provê apoio logístico a embarcações e instalações que atuam na exploração e produção de óleo e gás no mar e para cada unidade marítima é necessário 3 a 4 embarcações de apoio marítimo. Tomando por base as 80 unidades marítimas previstas pelo EAS, então existe uma possibilidade de **240 embarcações de apoio marítimo a serem demandas**. O apoio marítimo enfrentou um período de dificuldades nos últimos anos em função da retração do setor de óleo e gás no Brasil e no mundo. O barril do Petróleo deve se estabilizar em USD 70 e 80 dólares, refletindo uma retomada do setor e uma previsão também otimista de cerca de 120% de aumento da produção até 2027.

A Rabobank (rede global de 80 analistas econômicos que estudam o *agrobusiness*) realizou, em 2018, um estudo sobre os possíveis impactos da demanda chinesa na produção de soja no Brasil, indicando que a urbanização e o crescimento de renda na China serão catalizadores de demanda por alimentos, desencadeando um aumento nas importações de soja, que devem alcançar cerca de 125 milhões de toneladas em 2026 a 2027, das quais 90 milhões de toneladas devem ser do Brasil. Isso sugere a necessidade de alinhamento entre o escoamento da soja e a infraestrutura logística no país, demandando assim, diversas embarcações de navegação interior.

O Sindicato da Indústria da Construção Naval do Estado do Pará, acrescentou ainda que os custos logísticos no Brasil são cerca de 4 vezes maiores que nos Estados Unidos, havendo um potencial de ganhos, em virtude dos gargalos logísticos, na ordem de 35%. O simples uso dos portos da própria região Norte para exportação, trariam grandes reduções nesses gargalos. Essa melhoria geraria demandas mínimas da ordem de 1000 barcaças, 40 empurradores de grande porte e 20 empurradores de pequeno porte, para os próximos dez anos.

A partir das demandas sugeridas pelas expectativas do mercado e as demandas calculadas pelas séries históricas, foi possível realizar uma comparação entre as duas perspectivas de previsões: **a série histórica da frota e o mercado**. A Tabela a seguir, apresenta os dados organizados de forma comparativa.

As demandas encontradas, seja a partir das séries históricas, sejam pelo mercado, são convergentes, apesar de apresentarem metodologias completamente diferentes para o alcance dos resultados. Isso torna os dados consistentes uma vez que serve de validação (análise de sensibilidade) para os resultados propostos, ratificando a confiabilidade dos resultados. **Existe uma demanda que varia entre 152, 180 chegando até 264 embarcações em um cenário de forte crescimento econômico.**

Tabela 2 – Comparativo entre demanda estatística e demanda do mercado.

Tipos de Navegação	Previsão de demandas análise estatística				Análise de mercado		
	Realista (PIB)	%	Otimista	%	Quantidade previsto	Quantidade anual	%
Cabotagem/LC	12	8%	21	8%	290 (20 anos)	14	8%
Apoio Marítimo	15	10%	30	11%	240 (20 anos)	12	7%
Apoio Portuário	48	32%	93	35%		48	27%
Navegação Interior	77	51%	120	45%	1060(dez anos)	106	59%
<b>Total</b>	<b>152</b>		<b>264</b>			<b>180</b>	

## 5. Considerações finais

O trabalho apresentou uma pesquisa descritiva, exploratória, porém não finalística, sobre as expectativas de demanda da indústria naval brasileira. No Brasil, a marinha mercante apresenta dados significativos: 426 empresas de navegação, uma frota composta por 2404 embarcações, movimentação portuária de 998,5 milhões de TPB com um montante financeiro de 322,8 bilhões de dólares em exportações e importações em 2016. Seguindo a tendência mundial na matriz de Transportes, o Brasil vem evoluindo o seu modal de transporte aquaviário, apresentando em 2015 valores de 16% no transporte de cabotagem e hidroviário, aumento significativo em comparação aos 5% de 2007.

As expectativas de demanda foram definidas a partir de uma análise estatística e as estimativas de mercado, sendo em ambas as perspectivas uma conjuntura favorável à construção naval. Por todo o exposto, ratificamos a necessidade de discussões favoráveis que atendam as demandas sejam dos armadores, sejam dos estaleiros, pois a efetividade da indústria naval é evidenciada em todos os segmentos de navegação no Brasil, seja pelo escoamento do agronegócio, representando a navegação interior, seja no cenário econômico, no aumento de exportações, representando assim a navegação de longo curso, bem como na criação de novos negócios na cabotagem, representando uma janela de oportunidade pouco

exploradas no segmento de marinha mercante.

Os dados sugeridos representam uma ordem de grandeza, uma sinalização da necessidade de demandas futuras. O tema é bem complexo e deve ser continuamente discutido com todos os envolvidos, as variáveis econômicas podem gerar distorções significativas, porém os indícios de demanda no Brasil são fortes. Faz-se necessário, uma força tarefa entre todos os envolvidos para a validação e o desencadeamento de ações que permitam sobretudo alimentar essas demandas e ativar o parque industrial brasileiro.

## REFERÊNCIAS

BOX, G. E. P.; JENKINS, G. M.; REINSEL, G.C. Time Series Analysis: forecasting and control. 4ª Edição. Hoboken, John Wiley & Sons INC, 2011.

DIAS, G. P. P. Proposta de processo de previsão de vendas para bens de consumo. XIX Encontro Nacional de Engenharia de Produção, Rio de Janeiro: ABEPRO,1999.

DAVIS, M. M.; AQUILANO, N. J.; CHASE, R. B. Fundamentos da administração da produção. 3 ed. Porto Alegre: Bookman Editora, 2003. 598p.

GAITHER, N.; FRAZIER, G. Administração da Produção e Operações. 8ª Edição. São Paulo, Pioneira Thomson Learning, 2002.

GARCIA, R. A. Análise dos Métodos de Previsão de Demanda: estudo de caso em unidades distintas de uma escola de idiomas. São Mateus: UFES, 2011. 89 p. – Programa de Graduação. Departamento de Engenharias e Computação, Universidade Federal do Espírito Santo, São Mateus, 2011.

KOTLER, Philip.;Administração de Marketing. Prentice Hall. 10ª edição. p. 140-143. 1991.

LEMONS, F. de O. Metodologia para Seleção de Métodos de Previsão de Demanda. Porto Alegre. UFRGS, 2006. 183 p. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Escola de Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2006.

LINSTONE, HAROLD A.; TUROFF, MURRAY. The Delphi Method: Techniques and Applications.2002.

MAKRIDAKIS, S.; WHEELWRITE, S. C.; HYNDMAN, R. J. Forecasting: methods and applications, 3ª ed. New York, John Wiley & Sons. Inc. 1998.

MOREIRA, D. A. Administração da Produção e Operações. Cengage Learning. 2009.

RIBEIRO, M. A. M. Contribuição ao Estudo do Impacto Ambiental das Pilhas a Combustível de Baixa e Média Temperatura Através da Metodologia Delphi. São Paulo. USP, 2009. 316 p. Tese (Doutorado), Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.

TUBINO, Dalvio Ferrari. Planejamento e controle da produção: teoria e prática. Atlas, 2009.

VEIGA, C. R. P.; VEIGA, C. P.; DUCLÓS, L. C. A Acurácia dos Modelos de Previsão de Demanda Como Fator Crítico para o Desempenho Financeiro na Indústria de Alimentos. Profuturo: Programa de Estudos do Futuro, São Paulo, v. 2, n. 2, p. 83-107, jul./dez. 2010.

# Capítulo 7

## UMA PROPOSTA DE AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO POR FUNÇÕES EM AMBIENTE SIMULADO

Mônica Elisa Scherer  
Claudelino Martins Dias Junior  
Ricardo Niehues Buss

# UMA PROPOSTA DE AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO POR FUNÇÕES EM AMBIENTE SIMULADO

Mônica Elisa Scherer  
Claudelino Martins Dias Junior  
Ricardo Niehues Buss

## Resumo

A atividade de simulação tem como principal objetivo educacional proporcionar aplicações de conceitos abordados teóricos. A simulação gerencial reúne decisões transversais dos elementos organizacionais, com o intuito de obter um melhor desempenho frente a um mercado e seus potenciais concorrentes. Os resultados desta prática determinam uma classificação de desempenho, tendo o retorno econômico como principal base de referência. Diante disso, este artigo vale-se de outros indicadores que representam o desempenho de cada uma das funções gerenciais (produção, financeira, mercadológica e direção executiva). O estudo foi desenvolvido a partir de dados obtidos com o exercício de simulação ambientada presencial e remotamente (ambiente virtual). A metodologia de análise parte da catalogação e efetiva utilização de indicadores de desempenho sugeridos por Bernard (2004), valendo-se ainda do grau de importância médio de cada indicador utilizado ao longo de um período trimestrais simulados de 3 (três) anos, propondo-se um reordenamento de desempenho a partir dos indicadores selecionados, mediante a somatória de pontos no desempenho de cada função, concluiu-se que o uso de apenas um critério (econômico) de mensuração do desempenho demonstra-se insuficiente.

**Palavras-chave:** simulação gerencial, avaliação de desempenho, funções gerenciais.

## 1. Introdução

A inserção de atividades de simulação vem se tornando frequente no meio acadêmico, principalmente por caracterizar-se como uma aplicação prática dos conceitos teóricos estudados. No campo da administração as práticas apresentam-se voltadas para a simulação gerencial e segundo Bernard, Souza e Lyrio (2008), o principal objetivo destas é proporcionar aos alunos aprendizagem e consciência referente à dinâmica do ambiente de negócios, e ainda criar condições para melhoria das habilidades e atitudes daqueles que participam no processo. É a partir das experiências, habilidades, valores, além da experimentação dos conhecimentos técnicos dos gestores que se desenvolve o processo decisório organizacional, e por este motivo, percebe-se a importância de promover o processo de aprendizado mais rápido e

eficiente (OLIVEIRA, 2009; SOUZA, CHAGAS, SILVA, 2011). Esta responsabilidade reporta-se cada vez mais às instituições responsáveis pela formação destes profissionais, de forma que suas metodologias de ensino sejam mais aderentes ao contexto mercadológico onde estes profissionais irão atuar.

Disciplinas de simulação e jogos de empresas passam a fazer parte do contexto das universidades com maior frequência nos dias atuais, desenvolvendo-se como proposta de exercício prático. A simulação gerencial é realizada por meio da atuação dos alunos, que representam grupos empresariais nos quais assumem o papel de gestores. As empresas são inseridas em um ambiente simulado e concorrencial, definindo estratégias para alcançar um melhor desempenho.

Existem diversos simuladores que condicionam o desenvolvimento destas atividades, cada qual com características específicas. No entanto, de forma geral, eles envolvem uma série de variáveis que devem ser abastecidas pelas decisões dos gestores. As decisões tomadas podem levar a diferentes resultados, pois estes são condicionados à atuação das demais concorrentes. Assim, as implicações dos resultados obtidos são avaliadas para que sejam definidas novas decisões.

Diante de todo esse processo, encontra-se o desafio de realizar a avaliação dos participantes de forma a considerar os mais diferentes aspectos envolvidos, pois “as simulações gerenciais são uma alternativa didática que levam o estudante a desempenhar vários papéis encontrados no sistema real” (FITÓ-BERTRAN et al., 2015). A maior parte dos simuladores faz uso de critérios econômico-financeiros para o julgamento classificatório, contudo esta definição é passível de discussão, visto que o desempenho organizacional condiciona-se a outras variáveis, tais como: impacto social da gestão na geração de emprego e renda; maiores índices de arrecadação de impostos pela capacidade de empreender; geração de novos negócios periféricos etc.

Neste contexto o presente artigo busca por indicadores de desempenho, que possam tanto quanto possível avaliar os resultados do processo de simulação para cada função gerencial. Além disso, propõe-se, nesta avaliação, considerar o desempenho global das empresas a partir de uma média de conjuntos específicos de indicadores. Neste sentido, o intuito da proposta é uma avaliação mais específica da *performance* das empresas em análise ao longo dos períodos simulados.

## **2. Problema de pesquisa e objetivo**

No ambiente de simulação utilizado como referência, as empresas são classificadas com base em diferentes critérios, considerando a situação verificada no último período de simulação, quais sejam: níveis dos custos de produção; sustentabilidade das operações, sazonalidade; índices de inflação, etc. Ademais, todo o processo de tomada de decisão é composto por



objetivos específicos das áreas funcionais de cada empresa. Neste sentido, discute-se a utilidade de apenas um parâmetro para a avaliação do desempenho de cada uma das funções gerenciais. Assim sendo, surgem os seguintes questionamentos de pesquisa: Seria um único índice (eficiência), calculado a cada período, capaz de avaliar o desempenho de uma função? Quais outras formas poderiam ser tomadas para avaliar o desempenho de cada função gerencial?

A partir destes questionamentos, esta pesquisa tem como objetivo apresentar uma proposta para avaliação do desempenho das empresas considerando o desempenho específico das funções gerenciais que compõe o processo de gestão simulado. A partir disso, espera-se viabilizar uma avaliação mais abrangente do desempenho de cada função gerencial de forma a avaliação do desempenho global seja mais bem estruturada por esta mesma análise.

### **3. Revisão bibliográfica**

#### **3.1. Simulação gerencial**

As práticas de simulação estão presentes em disciplinas dos cursos de graduação e pós-graduação, tendo como principal contribuição a complementariedade entre teoria e prática dos conteúdos curriculares. Independentes da área de conhecimento em que estão inseridas possibilitam compreender como acontece o processo decisório próprio de quem desempenha a função gestão, visando oportunizar a análise das consequências das decisões tomadas, do alcance dos objetivos estabelecidos *a priori* e da resolução dos problemas que foram verificados (CAMPOS; TERRA, 2014).

As atividades de simulação no Brasil, são datadas de 1970 e surgem como recurso de ensino-aprendizagem para minimizar a falta de contato com empresas inseridas em mercados competitivos como o atual, buscando desenvolver competências indispensáveis de um profissional atualizado (SANTOS, et al. 2014).

As organizações contemporâneas precisam se adaptar às mudanças estruturais dos mercados onde atuam e para isso, valem-se da melhoria das capacidades de resposta de seus colaboradores (OLIVEIRA, 2009). No entanto, estes indivíduos encontram dificuldades quando buscam as instituições de ensino que fomentem o aprendizado na “tomada de decisão”, pois grande parte alicerça o repasse de conteúdos de forma tradicional, ou seja, pautadas na perspectiva do ensino e na prática pedagógica essencialmente expositiva. Em resposta a este panorama, Motta, Quintella e Melo (2010) apontam um crescimento na adoção de atividades de simulação, particularmente, nos cursos de Administração como alternativa ao aprendizado.

Inovações na formação de profissionais responsáveis pelas decisões nas organizações vêm sendo desenvolvidas por meio do relacionamento entre teoria e prática, tendo em vista uma melhor preparação dos alunos para atuarem no mercado (OLIVEIRA, 2009). As atividades de

simulação configuram uma metodologia de ensino inovadora, caracterizada por aprimorar o conhecimento, competências e habilidades oferecidas aos acadêmicos, além de contribuir para o seu desenvolvimento no mercado de trabalho e o conseqüente progresso das organizações aonde vierem a atuar (SANTOS et al., 2014; FITÓ-BERTRAN et al., 2015).

A simulação gerencial é adotada como proposta pedagógica para desenvolver diferentes capacidades em acadêmicos. As atividades de simulação geralmente são mediadas por sistemas computacionais que geram resultados a partir das decisões tomadas pelos participantes. Existem múltiplos simuladores adotados em disciplinas com este propósito, mas de forma geral apresentam metodologias voltadas a aprendizagem participante.

As decisões que devem ser tomadas pelos participantes nos exercícios de simulação geram resultados operacionais, financeiros e econômicos, os quais devem ser avaliados e a partir destes, retroalimentar novas tomadas de decisões. Todo este processo é realizado por um conjunto de empresas que competem entre si. Tais empresas são compostas pelos alunos da disciplina, às vezes formadas por grupos de alunos ou com formatos individuais, mas compartilham de um mesmo propósito, qual seja: que os participantes possam testar, de forma sistemática, os conhecimentos e as habilidades adquiridos ao longo das disciplinas antecedentes na grade curricular cursada.

Segundo Campos e Terra (2014) o objetivo das disciplinas que envolvem jogos de empresas é oferecer maior compreensão da administração na prática e das relações entre as várias áreas que compõe uma organização por meio da participação em processos de tomada de decisão. Colocar em prática o conhecimento obtido, adquirir novos conhecimentos e desenvolver habilidades técnicas e comportamentais são exercícios possibilitados pelas atividades de simulação, sempre fazendo referencia à complementaridade entre as áreas funcionais para uma gestão competente (BRANDALIZE, 2008).

Autores como Gonen e Frank (2009) Fitó-Bertran et al., (2015), Roozeboom et al., (2017) apontam como benefícios de atividades simuladas:

- Permite que os alunos aprendam em um ambiente autônomo, facilitando a interação entre estudantes e professores;
- Competências são adquiridas de maneira realista, atraente e desafiadora;
- Experiência de aprendizagem em todas as áreas de gestão, que vão desde o estabelecimento de metas, a formação da estratégia, até a tomada de decisões específicas;
- Ganhar experiência sem os riscos envolvidos em decisões no mundo real;
- Compressão de tempo permite o equivalente à formação de um ano dentro de uma semana;
- Os estudantes recebem *feedback* imediato;
- Os alunos recebem uma visão mais global dos seus "negócios".

As vantagens dos jogos de empresas estão na associação entre os conhecimentos de áreas específicas, o desenvolvimento de competências frente a diferentes situações, a minimização do espaço entre teoria e prática, a combinação de métodos expositivos e atividades lúdicas. Em contraponto, existem lacunas deste processo como a limitação de variáveis, a simplificação conceitual, a complexidade de alguns simuladores, ultrapassando o sentido de ensino e a simplicidade de outros que limitam o uso de recursos importantes além da aplicação da aprendizagem em organizações reais. (OLIVEIRA, 2009; ECKARDT et al., 2015)

### **3.2. Avaliação em gestão – a importância do uso de indicadores**

As características do ambiente econômico atual demandam a interpretação do contexto em que as organizações estão inseridas, para assim definir estratégias de sobrevivência diante da alta competitividade (BORGES, et al. 2014). No entanto, tomar conhecimento do desempenho da organização em si, não deixa de ser importante. Os altos níveis de concorrência exigem que as empresas evoluam como um todo, o que as leva a buscar melhores formas de avaliação de suas atividades frente ao mercado.

Um dos principais alvos de avaliação dentro das organizações são as demonstrações contábeis, que proporcionam conhecimentos acerca de seu desempenho empresarial, da gestão dos seus resultados e das previsões de dificuldades, permite análises e interpretações financeiras e econômicas da situação da empresa em períodos específicos, além de oportunizar a visualização da execução de projeções futuros (KROENKE, HEIN, 2011; ECKARDT et al., 2015).

Quando uma empresa busca realizar uma avaliação, depara-se com uma pluralidade de metodologias que proporcionam diferentes formas de apuração de seu desempenho. Contudo, conforme Munaretto (2013), independente do método utilizado, as informações obtidas, devem apresentar os pontos fortes e pontos fracos para que sejam definidas ações com o propósito de melhorar a atuação da empresa como um todo.

Segundo Cunha e Correa (2011, p.30) “com a estruturação do campo acadêmico dos estudos de Administração, os primeiros estudos relacionados com a mensuração de desempenho surgiram na década de 1950”. Desta data até a década de 1970, segundo este mesmo autor, os modelos mantinham o foco na análise organizacional por meio de indicadores financeiros, sendo que a partir deste período, as práticas de avaliação de desempenho passaram a considerar também os aspectos não financeiros. Esta evolução contribuiu para que as considerações sobre o desempenho se tornassem mais eficazes, visto que, para estabelecer os objetivos e as diretrizes estratégicas são adotados conceitos de natureza não financeira, favorecendo assim o acompanhamento de suas iniciativas, a realização de metas e objetivos e o monitoramento da estratégia estabelecida (LOVATO, 2011). Lovato (2011) ressalta que,

além da apresentação dos indícios de seu desempenho, faz-se indispensável buscar as causas dos problemas identificados.

Fazer uso de um conjunto de indicadores de desempenho proporciona maior orientação entre as atividades desenvolvidas e o objetivo principal da organização, permitindo avaliar e mensurar o progresso das operações da empresa em direção as metas estabelecidas. (KROENKE; HEIN, 2011; MUNARETTO, 2013; PUIG et al., 2014). Para que se tenha um sistema adequado de indicadores, Munaretto (2013, p.81) afirma que o mesmo deve “avaliar todas as partes da organização, deve possibilitar se estenderem as estratégias até o nível operacional, possibilitando analisar as estratégias em curso, e constantemente, reavaliar os rumos da organização”. Lovato (2011) colabora com a importância desta abrangência na avaliação ao expor que a adoção de um conjunto de indicadores, que não exclusivamente voltados ao lucro, leva ao desenvolvimento dos sistemas de controle e de avaliação das organizações.

A verificação do desempenho das diversas áreas de uma organização é um fator essencial para um bom sistema de avaliação, pois quando um setor não apresenta indicadores de desempenho claros, sua avaliação e controle de objetivos ficam comprometidos (EMBIRUÇU; FONTES e ALMEIDA, 2010; PUIG et al., 2014).

Partindo destas ponderações, é possível identificar a importância dos indicadores de desempenho para o desenvolvimento de uma organização, ressaltando as vantagens de se realizar avaliações em todos os setores organizacionais. Esta verificação estende-se também para programas de simulação de empresas, considerando que estes, acontecem em ambientes de incerteza e também demandam análises sobre demonstrações contábeis, econômicas e financeiras no processo de avaliação. A proposição de ambientes simulados concentra-se na representação aproximada de situações reais no contexto das organizações e diante disso, justifica-se o emprego de métodos de avaliação que sejam equivalentes. (OLIVEIRA, 2009; SANTOS, et al. 2014).

#### **4. Metodologia**

Castro, Baptista e Barauds (2009, p.103) afirmam que “a qualidade de um processo de tomada de decisão depende dos indicadores adotados, do conjunto de aspectos avaliados, bem como da metodologia de agregação utilizada” e, diante disso, esta proposta de avaliação busca atender a estes critérios.

O presente estudo apresenta uma abordagem quantitativa, caracterizando-se a pesquisa como descritiva e fonte de dados é de base documental. Richardson (2007) afirma que uma pesquisa quantitativa, assim se caracteriza por empregar a quantificação das informações nos processos de coleta e tratamento dos dados de uma pesquisa. Pesquisas que partem de documentos como fonte de informações, realizando análises e interpretações de conteúdo

caracterizam-se como pesquisa documental (MARCONI e LAKATOS, 2010).

O banco de dados do exercício de simulação analisado refere-se à turma de curso de Pós-Graduação em Administração do primeiro semestre de 2015. O artefato pedagógico (simulador) utilizado foi o SIMULAB que trabalha dentro de uma perspectiva de Laboratório de Gestão. Para tanto foram formados 7 (sete) grupos empresariais representados por único dirigente (integrante) agregando todas as funções de decisão, dentro de um período estimado de 3 (três) anos.

A formatação de modelo de avaliação proposto pauta-se na mensuração de desempenho apresentada por Bernard (2004), na qual os participantes no exercício de cada uma das funções gerenciais alocadas são avaliados com base em indicadores de desempenho, definidos para cada função. A relação destes indicadores é apresentada no Quadro 1.

Quadro 1 - Indicadores de desempenho associados a funções.

<i>Function</i>	<i>Performance Indicator</i>	<i>Assessment</i>
<i>Marketing</i>	<i>Market share (%)</i>	<i>HB</i>
	<i>Sales growth (%)</i>	<i>HB</i>
	<i>Sales (\$)</i>	<i>HB</i>
	<i>Demand to sales ratio (%)</i>	<i>NZB</i>
<i>Production</i>	<i>Unit product cost (\$)</i>	<i>LB</i>
	<i>Productivity (number)</i>	<i>HB</i>
	<i>Production programming</i>	<i>NZB</i>
	<i>Employee motivation (scaling)</i>	<i>HB</i>
<i>Finance</i>	<i>Cash flow balance (\$)</i>	<i>LB</i>
	<i>Abnormal interest paid (\$)</i>	<i>LB</i>
	<i>Current liquidity ratio (%)</i>	<i>HB</i>
	<i>Debt to asset ratio (%)</i>	<i>LB</i>
<i>Personnel</i>	<i>Employee turnover (%)</i>	<i>LB</i>
	<i>Employee productivity (number)</i>	<i>HB</i>
	<i>Motivation (scaling)</i>	<i>HB</i>
	<i>Employee balance (necessary / existent)</i>	<i>NZB</i>
<i>CEO</i>	<i>Share value (\$)</i>	<i>HB</i>
	<i>Return on equity (%)</i>	<i>HB</i>
	<i>Net profit margin (%)</i>	<i>HB</i>
	<i>Cumulative dividends (\$)</i>	<i>HB</i>

NOTE: HB = Higher Better; LB = Lower Better; NZB = Near Zero Better (negative and positive values are possible)

Fonte: Bernard (2004).

A partir desta tábua de indicadores, realizou-se uma triagem quanto à possibilidade de adaptação destes ao ferramental metodológico que subsidiou a simulação, neste caso, o Simulab, de forma que estes pudessem guardar pertinência quanto ao uso, tendo em conta às limitações em termos de dados disponíveis. Neste sentido, 9 (nove) indicadores para avaliação dos resultados do exercício de simulação foram mantidos, os quais encontram-se listados em Quadro 2.

Quadro 2 - Indicadores de Desempenho por funções.

<b>Função</b>	<b>Indicador de Desempenho</b>	<b>Avaliação</b>
Marketing	Participação de Mercado (%)	MM
	Crescimento das Vendas (%)	MM
	Vendas (\$)	MM
Produção	Custo Unitário do Produto (\$)	MeM
Finanças	Fluxo de Caixa (\$)	MeM
	Juros anormais Pagos (\$)	MeM
Direção Executiva	Retorno sobre o Patrimônio Líquido (%)	MM
	Margem de Lucro Líquida (%)	MM
	Dividendos Cumulativos (\$)	MM

Nota: MM = Quanto maior, melhor; MeM = Quanto menor, melhor.

Fonte: Adaptado de Bernard (2004).

Verifica-se que dos indicadores dispostos no Quadro 1, alguns encontraram limitações de aplicabilidade, em especial, os relacionados à área de Recursos Humanos, devida a ausência de dados que pudessem suportar uma análise para esta função, portanto, sendo excluídos e ainda outros que não guardavam pertinência com a proposição metodológica originalmente adotada.

Realizou-se a coleta dos dados valendo-se dos instrumentos de gestão gerados após cada etapa (trimestre) de simulação (DREs, Balanço Patrimonial e Demonstrativos de Mercado). Os dados foram dispostos em planilhas de cálculo e agrupados com base nas funções e respectivos indicadores (ver Quadro 2).

A classificação das empresas em cada indicador foi estabelecida a partir do valor médio de ocorrência destes, tomando-se por base os 12 (doze) trimestres de decisões, conforme disposto em Quadro 2. Para tanto, quando o indicador sugere “quanto maior o valor, melhor o desempenho”, a empresa que apresentar valor médio máximo no referido indicador, em comparação à média das demais, é tida como padrão de referência de desempenho.

Definida esta classificação com base nos indicadores, é atribuída uma pontuação para cada

posição obtida pelas empresas. A atribuição de pontos utilizada também foi a sugerida por Bernard (2004) e implica em uma distribuição discreta de uma escala de pontos que vão de 1, para a empresa com pior desempenho médio, até o número de empresas consideradas (no caso, 7) para aquela com melhor média no indicador avaliado.

Após estabelecer a pontuação de cada empresa em cada indicador, somam-se as pontuações dos indicadores que representam determinada função, obtendo-se a *performance* da empresa naquele área. Os resultados apurados possibilitaram propor uma análise mais abrangente das dimensões possíveis de avaliação do desempenho por funções sendo estas de Marketing, Produção, Finanças e Direção Executiva.

## 5. Análise dos resultados

A busca pela obtenção da avaliação de desempenho das empresas, tal como descrito na metodologia, iniciou-se pela apuração do resultado para cada um dos indicadores selecionados nos 12 (doze) períodos (trimestres decisórios). Posteriormente, procedeu-se ao cálculo da ocorrência das médias dos indicadores relacionados às funções Marketing, Produção, Finanças e Direção Executiva, tal como descrito em Quadro 3.

Quadro 3 - Indicadores de desempenho por funções.

Função	Indicador de Desempenho	Obtenção dos dados
Marketing	Participação de Mercado (%)	Participação de Mercado
	Crescimento das Vendas (%)	Volume de Vendas*100 /Vendas T-1
	Vendas (\$)	Receita de Vendas
Produção	Custo Unitário do Produto (\$)	Mão de Obra Direta + Custo Unitário de Matéria-Prima
Finanças	Fluxo de Caixa (\$)	Acréscimo de Caixa
	Juros Eventuais Pagos (\$)	Despesas Financeiras
Direção Executiva	Retorno sobre o Patrimônio Líquido (%)	Taxa Interna de Retorno
	Margem de Lucro Líquida (%)	Lucro Líquido*100/Receita de Vendas
	Dividendos Cumulativos (\$)	Dividendos a Distribuir - Dividendos Distribuídos + Dividendos Acumulados (T-1)

Fonte: Elaborada pelos autores.

A próxima etapa consistiu em classificar o desempenho das empresas por funções. Na sequência, esta classificação baseou-se na atribuição de pontos para os resultados obtidos, e a soma dos pontos para cada conjunto de indicadores que representou o desempenho específico de cada uma das funções em análise.



Neste sentido a pontuação das empresas A, B, C, D, E, F, e G e os indicadores avaliados, bem como sua somatória de ocorrência das médias desses indicadores, tidos como funcionais são apresentados na Tabela 4.

Tabela 4 - Pontuação segundo a classificação em cada indicador de desempenho para as empresas A, B, C, D, E, F e G.

Indicadores de Desempenho	Empresas						
	A	B	C	D	E	F	G
Participação de Mercado (%)	2	5	7	6	3	1	4
Crescimento das Vendas (%)	4	6	1	5	3	7	2
Vendas (\$)	4	7	6	5	1	2	3
<b>Total Marketing</b>	<b>10</b>	<b>18</b>	<b>14</b>	<b>16</b>	<b>7</b>	<b>10</b>	<b>9</b>
Custo Unitário do Produto (\$)	7	5	6	3	2	1	4
<b>Total Produção</b>	<b>7</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>4</b>
Fluxo de Caixa (\$)	1	3	4	7	6	5	2
Juros anormais pagos (\$)	3	1	4	6	2	5	7
<b>Total Finanças</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>13</b>	<b>8</b>	<b>10</b>	<b>9</b>
Retorno sobre o Patrimônio Líquido (%)	4	3	5	6	2	1	7
Margem de Lucro Líquida (%)	4	3	5	6	1	2	7
Dividendos cumulativos (\$)	5	4	3	6	7	2	1
<b>Total Direção Executiva</b>	<b>13</b>	<b>10</b>	<b>13</b>	<b>18</b>	<b>10</b>	<b>5</b>	<b>15</b>

Fonte: Elaborada pelos Autores.

Os resultados expostos na Tabela 4 permitem fazer avaliações individuais de desempenho das empresas por funções, bem como efetuar uma comparação de sua classificação frente às demais. Para estabelecer-se a pontuação descrita foi necessário apurar a média de desempenho em cada um dos indicadores descritos para as empresas nos 12 (períodos de decisão), já a comparação global de desempenho é realizada a partir da soma de pontuações em cada uma das funções analisadas.

Avaliando-se a função marketing, observa-se que a empresa B contém maior número de pontos neste setor (soma dos indicadores - 18 pts.), seguida da empresa D (soma dos indicadores - 16 pts.) e logo após pela empresa C (soma dos indicadores - 14 pts.). As empresas A e F apresentam a mesma somatória dos indicadores (10 pts.) e as empresas G e E ficaram com a penúltima e última classificação com somatória de 9 (nove) e 7 (sete) pontos respectivamente.

Quanto à função produção, a pontuação foi definida com base em um único indicador, o

Custo Unitário do Produto. A quantidade superior de pontos foi verificada na empresa A, perfazendo 7 (sete) pontos. Em segundo lugar, está a empresa C com 6 (seis) pontos e em terceiro a empresa B com 5 (cinco) pontos. A empresa G aparece na quarta colocação com 4 (quatro) pontos, em quinto está a empresa D, que obteve 3 (três) pontos. Logo abaixo, encontram-se a empresa E com 2 (dois) pontos e a empresa F com 1 (um) ponto dos sete possíveis.

A classificação do conjunto de empresas em relação às funções finanças e direção executiva apresentam similaridades, devido à igualdade da somatória de pontos obtidos nos indicadores relacionados a essas funções, considerando que esta situação também é verificada na função marketing. Assim, adotou-se um indicador de desempate mais significativo para desempenho da função finanças sendo o “Fluxo de Caixa” como fator de decisão e para a função direção executiva o indicador foi o “Retorno sobre o Patrimônio Líquido”.

Diante disso, a avaliação da função financeira aponta como primeiro colocado a empresa D que obteve uma somatória de 13 (treze) pontos, a segunda colocação a empresa F com 10 (dez) pontos, a terceira colocação a empresa G que somou 9 (nove) pontos. A quarta colocação sugere um empate entre as empresas C e E, entretanto, considerando o indicador de decisão definido, a empresa E assume a quarta colocação com 8 (oito) pontos, sendo 6 (seis) desses pontos obtido pelo indicador Fluxo de Caixa, ficando a empresa C com o quinto lugar. Da mesma forma as empresas A e B, ambas com 4 (quatro) pontos, condicionaram sua colocação pela consideração do indicador de desempate, ficando a empresa B na sexta colocação (Fluxo de Caixa – 3 pontos) e a empresa A com a sétima colocação (Fluxo de Caixa – 1 ponto dos sete possíveis).

O *ranking* de desempenho das empresas quanto à direção executiva novamente coloca a empresa D em primeira posição com 18 (dezoito) pontos. O segundo lugar fica reservado à empresa G com 15 (quinze) pontos e o terceiro às empresas A e C, que definem suas posições por meio da pontuação obtida no indicador “Retorno sobre o Patrimônio Líquido”, situando a empresa C em terceiro (5 pts.) e a empresa A (4 pts.) em quarto lugar. Neste mesmo sentido, as empresas B e E colocam-se em quinto e sexto lugares respectivamente. A última colocação é reservada a empresa F.

Realizada uma avaliação individual de cada empresa para verificar em qual das funções seu desempenho se destaca, é possível constatar que a empresa A tem melhor desempenho no setor de produção (soma dos indicadores – 7 pts.), e menor êxito na função financeira (soma dos indicadores – 4 pts.) juntamente com a empresa B. Já a empresa B se destaca nas funções marketing (soma dos indicadores – 18 pts.). Sobre a empresa C, é possível afirmar que seu desempenho na função produção foi considerado bom dentro do único indicador possível de avaliação para a função produção, mas regular na função financeira (soma dos indicadores – 8 pts.) para os 2 indicadores avaliados.

A pontuação alcançada pela empresa D demonstra que a mesma, diferente das demais avaliadas, tendo um desempenho muito bom considerando-se a função marketing (soma dos indicadores – 16 pts.), um excelente desempenho da função finanças (soma dos indicadores – 13 pts.) e regular desempenho na direção executiva (soma dos indicadores – 18 pts.), já na função produção configurou um dos piores desempenhos (soma dos indicadores – 3 pontos). As empresas D e F, partilham um papel destaque na função financeira (soma dos indicadores – 13 e 10 pontos respectivamente), bem como de fragilidade no setor de produção (soma dos indicadores – 3 pontos e 1 ponto respectivamente). Por fim, a empresa D tem os melhores resultados na direção executiva entre todas as demais com a somatória dos indicadores em 18 pontos.

Valendo-se desta avaliação é perceptível que existem diferenças entre os resultados da atuação funcional em cada uma das empresas analisadas. Assim, o partilhamento do aprendizado no contexto de interação presencial pode seguramente valer-se desta avaliação, tendo em conta que cada um de seus dirigentes traz uma contribuição aos demais, no momento em que se torna referência no gerenciamento de uma função. Ademais, tal avaliação demonstra que diferentes critérios avaliativos levam a diferentes ordenações de desempenho, justificando que a adoção de uma avaliação por funções representa uma melhor contribuição didática.

Contudo, como a lógica da simulação gerencial está baseada na concorrência entre as empresas e, sobretudo, na capacidade de resposta ao mercado, é indiscutível a necessidade de que estas sejam comparadas quanto aos seus resultados econômicos (valor de suas ações), sustentada igualmente por uma avaliação por desempenho funcional, pode fornecer uma melhor perspectiva de ranqueamento para as empresas no exercício da simulação.

Com base nos resultados expostos, confirma-se de que diferentes classificações resultam de uma avaliação por funções. Por exemplo, no caso da empresa A, ela obteve a melhor pontuação na somatória dos indicadores para a função produção, no entanto, obteve o pior desempenho na função finanças. Por isso, mantem-se a pressuposição de que uma avaliação integral do desempenho funcional, em paralelo a uma avaliação do desempenho econômico, ganha abrangência e, por conseguinte, completude.

## **6. Conclusões**

As reflexões possibilitadas pelo estudo referem-se aos diferentes métodos de avaliação do desempenho das empresas constituídas em um exercício de simulação. Percebeu-se que os critérios de avaliação de desempenho eram constituídos por um único indicador econômico (TIR – Taxa Interna de Retorno), configurando-se para o exercício como a única base de comparação e, conseqüentemente, de classificação das empresas. Neste sentido, o interesse pela investigação deu-se de forma a buscar uma forma alternativa de avaliação que

considerasse todas as dimensões funcionais que remetessem os resultados operacionais das empresas. Apoiado neste questionamento identificou-se na literatura uma forma que se permite mensurar desempenhos funcionais, bem como globais diferenciados.

A verificação de que proposição apresentada é pertinente foi alcançada, pois a aplicação dos indicadores de desempenho funcional condicionou às empresas a diferentes classificações. Esta constatação é relevante pelo fato de demonstrar as restrições do uso de um único critério de desempenho. Desta forma espera-se que constitua uma contribuição para o aperfeiçoamento do artefato metodológico de simulação.

A pesquisa apresentou algumas limitações, o número reduzido de indicadores que se adaptaram ao simulador utilizado, principalmente quanto à função de Recursos Humanos, que não foi ajustada a nenhum indicador, sendo desconsiderada das análises, isso pode afetar a representatividade do desempenho das demais funções consideradas. Outra dificuldade refere-se ao uso da média como padrão de comparação que tende a reduzir a precisão das ponderações.

Diante disso, sugere-se para estudos posteriores, a busca por mais indicadores que se adaptem ao simulador, de forma a reduzir discrepâncias de análise que este estudo buscou demonstrar com o uso de método complementar de avaliação de desempenho.

## **REFERÊNCIAS**

BERNARD, R. R. S. Assessing individual performance in a total enterprise simulation. *Developments In Business Simulation and Experiential Learning*, v. 31, 2004.

BERNARD, R. R. S.; SOUZA, M. P. de; LYRIO, M. V. L. Modelo de avaliação do desempenho global em uma simulação gerencial no contexto acadêmico. *Revista Contemporânea de Contabilidade*, Florianópolis, v. 5, n. 9, p. 153-173, nov. 2009.

BRANDALIZE, A. Jogos de empresa como ferramenta de treinamento e seleção de executivos e acadêmicos. *Revista Ciências Empresariais*, ano II, n. 3, ago.-dez./2008.

BORGES, R. C.; BENEDICTO, G. C.; CARVALHO, F. M.; VAZ, J. M.; OLIVEIRA A. S. Utilização da análise fatorial para identificação dos principais indicadores de avaliação de desempenho econômico-financeiro em cooperativas de crédito rural de Minas Gerais. In: XVII SEMEAD Seminários em Administração. Outubro de 2014. Disponível em <<http://sistema.semead.com.br/17semead/resultado/trabalhosPDF/1168.pdf>>. Acesso em 16 set. 2019.

CAMPOS, E. P.; TERRA, B.R.C.S.S.R. Jogos de Empresas: Um Estudo sobre quem e como se utiliza no Brasil. Revista Polêmica, Rio de Janeiro, v. 13, n. 4, out.-dez./2014.

CASTRO, L. M. A.; BAPTISTA M. B.; BARRAUD S. Sistemática de Validação de Indicadores para a Avaliação dos Efeitos da Urbanização nos Corpos de Água por meio de Análise Crítica. Revista Brasileira de Recursos Hídricos, v. 14 n. 4, p. 103-112, out.-dez./2009

CUNHA, J. A. C.; CORREA, L. H. Avaliação de Desempenho organizacional: um estudo aplicado em hospitais filantrópicos. Revista de Administração de Empresas, São Paulo, v. 53, n. 5, p. 485-499, out. 2013.

ECKARDT, G.; SELEN, W. WYNDER, M. Recognising the effects of costing assumptions in educational business simulation games. e-Journal of Business Education and Scholarship Teaching, 2015, Vol.9(1), p.43.

EMBIRUÇU, M.; FONTES, C.; ALMEIDA, L. Um indicador para a avaliação do desempenho docente em Instituições de Ensino Superior. Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação. Rio de Janeiro, v. 18, n. 69, p. 795-820, out.-dez./2010.

FITÓ-BERTRAN, À.; HERNÁNDEZ-LARA, A. B. ; LÓPEZ, E. S.\_The effect of competences on learning results na educational experience with a business simulator. Computers in Human Behavior, vol.51, 2015. p. 910-914.

GONEN, A.; FRANK, M. Learning through business games: an analysis of successes and failures. On the Horizon, Vol. 17. USA, 2009.

KROENKE, A.; HEIN, N. Avaliação de empresas por meio de indicadores de atividade: uma aplicação do método AHP. Revista de Gestão, São Paulo–SP, v. 18, n. 4, p. 605-620, out.-dez./2011.

LOVATO, L. Indicadores estratégicos para a gestão do desempenho empresarial: estudo de caso de uma empresa do setor elétrico. Dissertação (Programa de Mestrado em Organizações e Desenvolvimento) – Centro Universitário Franciscano, Curitiba, jan. 2011.

MARCONI, M.A.; LAKATOS, E. M. Fundamentos de metodologia científica. 7. ed., São Paulo: Atlas, 2010.

MOTTA G. S.; QUINTELLA R. H.; MELO D. R. A. Jogos de Empresas: Componente Curricular ou Elemento da Didática? In: XXXIV Encontro da ANPAD. Rio de Janeiro/RS – 25 a 29 de setembro de 2010. Disponível em <<http://www.anpad.org.br/admin/pdf/epq1570.pdf>>. Acesso em 16 de set. de 2019.

MUNARETTO, L. F. Avaliação de desempenho organizacional em cooperativas de eletrificação: um estudo sobre o uso de indicadores de desempenho. Tese (Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade) - Universidade de São Paulo. São Paulo, 2013.

OLIVEIRA, M. A. Implantando o laboratório de gestão: um programa integrado de educação gerencial e pesquisa em administração. Tese (Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade) - Universidade de São Paulo. São Paulo, 2009.

PUIG, M.; WOOLDRIDGE, C.; DARBRA, R.M. Identification and selection of Environmental Performance Indicators for sustainable port development. *Marine Pollution Bulletin*, 2014, Vol.81(1), pp.124-130.

RICHARDSON, R. J. Pesquisa Social: métodos e técnicas. 3º ed. São Paulo: Atlas. 2007.

ROOZEBOOM, M. B.; VISSCHEDIJK, G.; OPRINS, E. The effectiveness of three serious games measuring generic learning features. *British Journal of Educational Technology*, vol.48(1), p.83, 2017.

SANTOS, M. S.; ANDRADE, M. A. R.; ROMÃO, L. S.; GONÇALVES, M. A Teoria dos Jogos Empresariais como Estratégia de Ensino Aprendizagem nos Cursos de Administração de Empresas. *Revista Práxis*, v. 6, n. 12, Dez/2014.

SOUZA, A. V.; CHAGAS, F. A.; SILVA, C. E. Jogos de empresas como ferramenta de treinamento e desenvolvimento. *Revista Brasileira de Administração Científica*, v. 2, n. 2, p. 05-23, 2011.

# Capítulo 8

## UTILIZANDO A METODOLOGIA A3 PARA SOLUÇÃO DE PROBLEMAS: UM ESTUDO DE CASO

João Paulo Celtron  
Emílio Mesa Junior



# UTILIZANDO A METODOLOGIA A3 PARA SOLUÇÃO DE PROBLEMAS: UM ESTUDO DE CASO

João Paulo Celtron

Emílio Mesa Junior

## Resumo

O presente artigo irá abordar a metodologia A3 como metodologia para a melhoria contínua. Criada pela montadora Japonesa Toyota Motor Company para a análise e solução de problemas, o *A3 report* é uma ferramenta simples onde problemas, análises e ações corretivas são descritos em uma folha de papel padrão internacional A3. Basicamente esta ferramenta se resume em resolver os problemas de forma objetiva e fazer a comunicação de forma clara e eficaz, além de evitar o desperdício de tempo das pessoas envolvidas nas análises. Este artigo tem como objetivo identificar mediante um estudo de caso, a utilização da metodologia A3 para solução de problemas cotidianos, onde os trabalhadores são livres para explorar as possíveis resoluções, a fim de, criar propostas sólidas, bem fundamentadas, em vez de tomar decisões a partir da chefia. Para este estudo, a princípio foi realizado um estudo bibliográfico exploratório com a finalidade de buscar conhecimento e atualização sobre o assunto, em seguida foi realizado um estudo de caso em uma empresa fabricante de bens duráveis no segmento de energia. A implementação do pensamento A3 na organização permitiu a criação de propostas sólidas para a solução de problemas, sendo bem fundamentadas e metodicamente estruturada. Essa forma de agir evita a centralização das informações e decisões de cima para baixo, com a utilização da metodologia do *A3 report*, os trabalhadores são livres para explorar as melhores soluções para os problemas que venha a ocorrer em seu cotidiano.

**Palavras-chave:** *A3 report*, análises e solução de problemas, melhoria contínua.

## 1. Introdução

Nas últimas décadas, o mercado mundial vem sofrendo grande pressão de seus consumidores no que se refere a qualidade, durabilidade e desempenho de produtos fornecidos e serviços prestados (SOBEK, 2008), desta forma para que as empresas mantenham a sua competitividade se faz necessário que busquem novas estratégias para redução de custo e respostas mais rápidas aos consumidores. Para se diferenciar no mercado, muitas empresas adotaram como estratégia básica, o foco na qualidade de seus produtos, assim como na melhoria contínua.

Algumas empresas, como o caso da montadora japonesa Toyota Motor Company, desenvolveu o relatório A3 e faz a utilização desta ferramenta como um padrão sistêmico para análise e

solução de problemas através de um sistema rigoroso, registrando os principais problemas de um determinado processo. Esta ferramenta é utilizada de forma tão simples que se tornou ponto importante para o programa de melhorias contínuas na Toyota. Atualmente esta é a ferramenta mais utilizada e com maior número de resultados satisfatórios utilizadas por grande parte das indústrias no mundo todo, além do mais, muitas empresas adotam essa metodologia como uma excelente ferramenta de gestão da melhoria contínua (SOBEK, 2006).

O *A3 report* é eficiente porque é muito simples de ser preenchido. Outro ponto que o torna uma ferramenta simples de ser utilizada, é o fato de que não requer treinamentos caros ou programas de software. O relatório A3 é um bom modelo para a organização das informações, pois ele força as pessoas envolvidas com o problema a coletar e disseminar fatos e dados reais em apenas uma página ao invés de uma apresentação com inúmeras páginas e excesso de informações irrelevantes (SOBEK, 2008).

Na realidade, um relatório A3 é apenas uma boa maneira de resolução de problemas e aplicação do método científico com técnicas eficazes de comunicação, tais como gráficos quantitativos, em vez de palavras. Um relatório A3 deve sempre abordar tanto a condição atual e a condição alvo. O tipo de informação contida em um A3 depende da finalidade do relatório e do público. A informação em um A3 de resolução de problemas internos, por exemplo, deve conter as informações básicas necessárias para explicar a fundo, a condição atual, definição do problema principal, desde a análise da causa raiz, contramedidas, itens de ação e método de confirmação. (SOBEK, 2008).

## **2. Referencial teórico**

### **2.1. O ciclo PDCA**

O ciclo PDCA (Planejar - *Plan*, Fazer - *Do*, Verificar - *Check*, Agir - *Act*) está baseado em um método gerencial de propor uma mudança em um processo, implementar, monitorar e avaliar os resultados e tomar medidas adequadas. Ele é conhecido também como “ciclo de Deming” ou “Círculo de Deming” em homenagem a W. Edwards Deming, que introduziu o conceito no Japão na década de 1950 em uma forma mais simples e o refinou nas décadas seguintes. O processo PDCA, como um sistema de melhoria contínua, tem sido estudado e modificado por vários estudiosos, além disso, ciclos gerenciais ou de decisão similares surgiram ao longo dos anos: LAMDA (ver, perguntar, modelar, discutir, agir), sigla em inglês do ciclo de criação de conhecimento e OODA (observar, orientar, decidir, agir), ciclo de decisão desenvolvido como estratégia militar. (Araujo,2010)

- a) O ciclo PDCA tem quatro estágios:
- b) Planejar: determinar os problemas existentes nas condições atuais, definir metas para um processo e as mudanças necessárias para atingi-las com ações e submetas. Pense em “hipótese”.

- c) Fazer: Tentar as mudanças ou o novo processo. Pense em “experimentalizar, tentar”.
- d) Verificar: avaliar os resultados. Perguntar o que foi aprendido. Pense em “estudar, refletir”.
- e) Agir: Incorporar o aprendizado no novo processo. Padronizar e estabilizar a mudança e começar novamente. Pense em “ajustar e padronizar”.

O poder do PDCA é plenamente realizado na abordagem sistemática do pensamento A3. Em um nível, o A3 não faz mais do que operacionalizar o processo PDCA, capturando o que irá fazer como fará as verificações e como fará ajustes. Em um nível mais amplo, o uso efetivo do A3 assegura que o PDCA ocorra como um processo de aprendizado. Como questão, sugestão e forma de gerar diálogo produtivo, o A3 assegura que o processo PDCA capacite e capture o aprendizado operacional. O pensamento A3 pode ser encarado como forma de assegurar que o processo PDCA converta diversas metas gerenciais amplas e abstratas em resultados reais e, simultaneamente, em uma competência organizacional profunda (NASCIMENTO, 2011).

## **2.2. A3 report**

A metodologia denominada relatório A3 (*A3 report*), é uma ferramenta de análise e solução de problemas altamente eficaz, foi criada pela montadora japonesa Toyota Motor Company, no qual se destaca no mundo inteiro por criar funcionários engajados e analíticos através do processo de resolução de problemas. Esta metodologia de análise e solução de problemas é utilizada por todos os departamentos da fábrica. Essa ferramenta tem como função, esquematizar uma solução de determinado problema de modo a eliminar a possibilidade de reincidência (ANDERSON, 2010).

O *A3 report* é um método simples de resolução de problemas, suas análises, e suas devidas ações corretivas são escritas em uma folha de papel tamanho A3, devido a isso o nome da ferramenta. Atualmente, esta é uma das ferramentas mais utilizadas e com resultados satisfatórios utilizados por grande parte das indústrias no mundo todo, além do mais, muitas empresas adotam essa metodologia como uma excelente ferramenta de gestão da melhoria contínua no lean (FERRO, 2014).

A Toyota, por exemplo, usa o *A3 report* para solução de problemas e melhoria contínua em todas as áreas da empresa, que vai da produção até o departamento administrativo, além de usar também para propostas de melhorias. Esta ferramenta se resume em resolver os problemas de forma objetiva e fazer a comunicação de forma clara e eficaz, além de evitar o desperdício de tempo das pessoas envolvidas nas análises (ANDERSON, 2010)

De acordo com Sobek e Smalley (2010) o fluxo geral do formato do relatório A3 para soluções de problemas é representado pelo ciclo PDCA de gestão. Sendo o lado esquerdo usado geralmente para parte Planejar do PDCA, e o lado direito reflete as partes Executar, Verificar e Agir do ciclo.

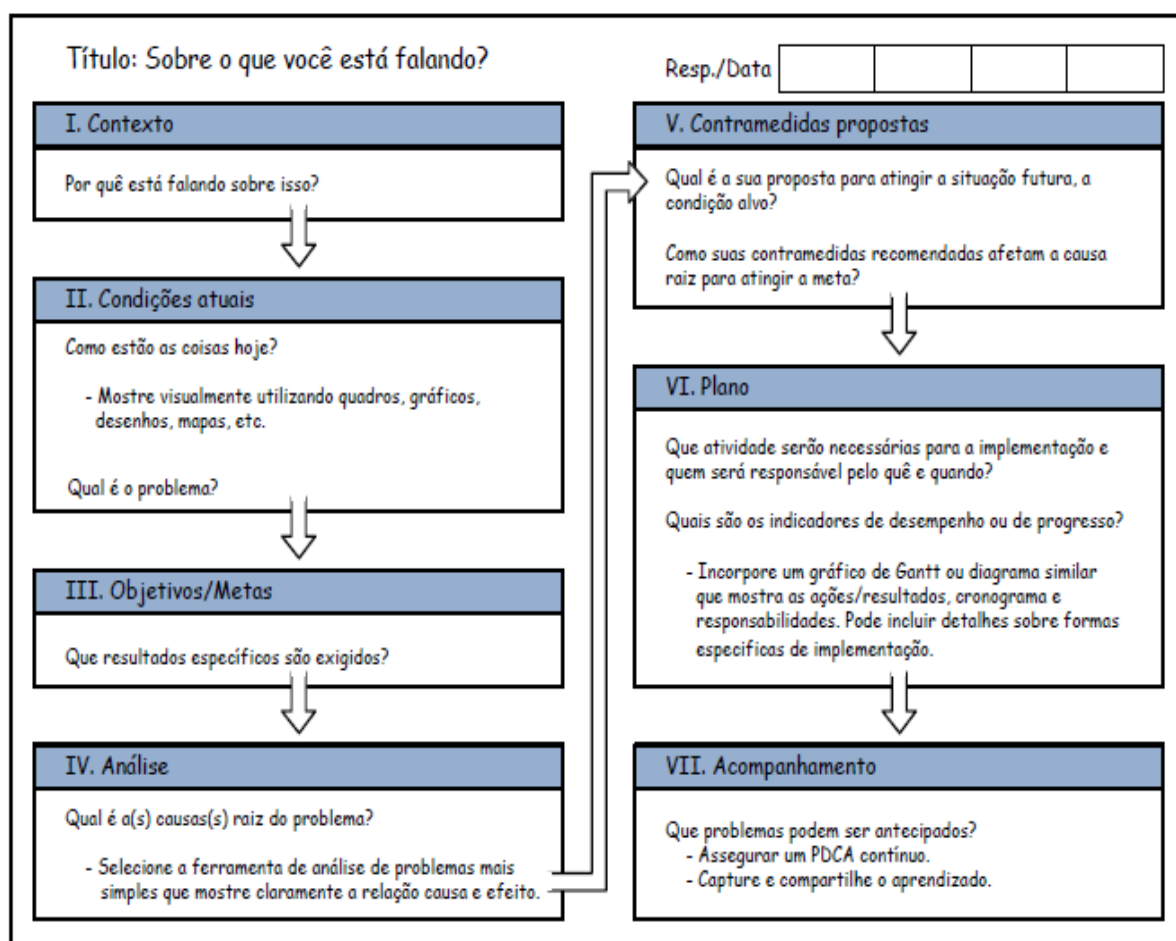
Um A3 report deve sempre abordar tanto a condição atual e a condição alvo. O tipo de informação contida em um A3 depende da finalidade do relatório e do público. A informação em um A3 de resolução de problemas internos, por exemplo, deve conter as informações básicas necessárias para explicar a fundo, a condição atual, definição do problema principal, a análise de causa raiz, contramedidas, itens de ação e método de confirmação. (DELGADO,2016)

Todo A3 report deve seguir a seguinte estrutura (SOBEK E SMALLEY, 2010):

- Contexto
- Condições atuais
- Objetivos / Metas
- Análise
- Contramedidas propostas
- Plano
- Acompanhamento

Estas estruturas podem ser melhor compreendidas conforme mostra figura abaixo.

Figura 1 – Fluxo típico de um A3 report



Fonte: Adaptação de Sobek e Smalley (2010)

Conforme mostrado na figura anterior, todo documento é feito de forma simples de modo a não dificultar o entendimento das pessoas envolvidas. Sendo assim, quando uma pessoa atua de forma participativa em um relatório A3, por exemplo, entendendo o problema, discutindo sobre, propondo ideias para solução, e até mesmo fazendo simulações para possível detecção da causa raiz, o índice de aprendizado sobre o assunto pode chegar até 90% (EDGAR DATE, 1969), conforme pode ser observar na Figura 2.

Figura 2 – Pirâmide do aprendizado



Fonte: Edgar Date (1969)

### 2.3. Benefícios da utilização do A3 report.

De acordo com Ferro (2014), a ferramenta A3 é aplicada com sucesso em milhares de problemáticas, sendo capaz de resolver temas que não foram resolvidos com outras ferramentas de análise e solução de problemas. O bom resultado vindo da aplicação do A3 report, se dá por razão de alguns fatores, sendo eles:

- a) Diferente dos outros, a metodologia A3 demanda toda a documentação de acordo como o trabalho acontece. A melhor maneira, e com maior efetividade para se registrar o trabalho atual é observá-lo no *gemba*, ou seja, no local onde está sendo realizado, caso o contrário, se o processo for analisado e discutido em um local distante como, por exemplo, em uma sala de reunião, certamente isso irá gerar informações incorretas e certamente irá conduzir a discussão do problema para uma situação bem diferente da real. Na maioria das vezes, são alguns detalhes mínimos não levados em consideração que causam as falhas ou problemas de qualidade;
- b) O A3 report permite que todas as pessoas no local de trabalho possam participar na análise da solução de problemas, e não apenas trabalhar em meio a ele. Este relatório não

requer horas de treinamento, geralmente são rascunhados em uma folha, sendo assim não se faz necessário a utilização de um computador. Isso permite que as pessoas envolvidas na solução do problema fiquem o mais perto possível do local onde o problema ocorre para tomada de ação imediata. Um bom exemplo acontece na Toyota, no qual não diferencia as pessoas que fazem o trabalho das pessoas responsáveis por resolver os problemas, no qual tem como regra que o dever de todos é melhorar processos e resolver os problemas;

c) A facilidade visual dos croquis e diagramas cria uma representação mais próxima da realidade quando comparado com outras representações, como por exemplo, fluxogramas. Sendo assim, os responsáveis pela resolução do problema podem ver seus problemas com mais clareza e visualizam o sistema com uma maior facilidade e precisão. Este diagrama tem como principal finalidade servir de um limite objetivo entre as pessoas e suas divisões dentro da empresa, tendo uma ferramenta física que todos os envolvidos podem discutir com uma melhor comunicação e compartilhamento do aprendizado. Por fim, o *A3 report* representa uma forma de resolução de problemas, que vai desde a análise até a apresentação de soluções, e atingindo o planejamento das ações e acompanhamento da eficácia. A documentação das análises do problema, assim como da melhoria de determinado processo e monitoramento dos resultados permitem que a empresa aprenda e ao mesmo tempo em que os objetivos são alcançados.

#### **2.4. Principais vantagens e dificuldades na aplicação do *A3 report***

Assim como as demais metodologias de análise e solução de problemas, esta ferramenta apresenta uma série de vantagens, porém em contrapartida também há algumas desvantagens conforme demonstrado na Tabela 1 (LIESENER, 2014).

Tabela 1 – Vantagens e Dificuldades no uso do relatório A3

Quanto a elaboração e uso do relatório	
VANTAGENS	DIFICULDADES
Proporcionar objetividade e clareza	Tendência a pular etapas
Orientar o raciocínio para a lógica de solução de problemas	Não impedir que muitos participantes busquem ir direto ao que eles consideram o problema
Proporcionar uma análise estruturada	
Promover a síntese e a simplicidade no preenchimento	Tentar preencher para apresentar e não para resolver
Quanto a efetividade na resolução de problemas	
VANTAGENS	DIFICULDADES
Dispor em uma única folha todas as informações necessárias	Comprometer-se com os planos e ações estabelecidos
Por dar uma visão mais ampla da situação, permite enxergar todas as possíveis causas e assim criar contramedidas mais completas	Identificar corretamente o problema para que se tenha sucesso com as ações estabelecidas
Forçar um raciocínio lógico perante a problemas	Permitir que os participantes moldem o relatório para se encaixar no que eles acreditam ser a solução do problema
Incentivar o uso do método na análise e resolução de problemas aumentando muito a chance de o problema ser resolvido de forma definitiva	Levantar dados suficientes para dar base aos argumentos para a solução do problema
Quanto a implementação na empresa	
VANTAGENS	DIFICULDADES
Promover padronização	Convencer a equipe quanto a sua efetividade
Motivar os colaboradores ao uso da ferramenta em função da sua efetividade	
Facilitar a apresentação do relatório aos leitores (liderança e colegas)	Vencer a resistência à mudança
Incentivar o trabalho em grupo	

Fonte: Adaptado de Thomas Liesener (2013)

## 2.5. Pensamento A3

Nas empresas em jornada Lean, os indivíduos em cada nível podem utilizar os A3 como uma maneira de propor próprios projetos, tomar iniciativas, definir responsabilidades, vender ideias, conquistar alinhamento e aprender. Os gerentes podem utilizar o pensamento A3 para orientar e ensinar; para atribuir responsabilidade, controle e prestação de contas claras; para obter bons planos dos subordinados; e para orientar colaboradores. E as organizações podem utilizar o pensamento A3 para tomar decisões, atingir objetivos e fazer coisas, para alinhar pessoas e equipes em torno das metas comuns e, acima de tudo, para aprender visando à eficiência, eficácia e melhorias. O A3 funciona tanto como uma ferramenta de resolução de problemas como um processo estruturado para criar solucionadores de problemas. Ele ajuda a disseminar o método científico que força os indivíduos a observar a realidade, apresentar dados, propor uma contramedida de trabalho projetada para atingir a meta definida e fazer o acompanhamento com um processo de verificação e ajuste com base nos resultados reais (SHOOK, 2008).

Notavelmente flexível e breve, o A3 *report* tem provado ser uma ferramenta-chave no sucesso da Toyota movendo-a em direção a excelência, especialmente dentro da engenharia de



processos levando a eficácia e eficiência organizacional. O poder do *A3 report*, no entanto, deriva não do relatório em si, mas sim do desenvolvimento da cultura e da mentalidade necessários para a implementação do sistema de A3. Em outras palavras, os relatórios A3 não são apenas um produto final, mas são evidências de um poderoso conjunto de dinâmicas que são conhecidos como pensamento A3 (ANDERSON, 2010).

O A3 report é uma ferramenta eficaz, quando é implementado em conjunto com uma filosofia de gestão baseada no PDCA. A Toyota vê relatórios A3 como apenas uma peça na sua abordagem de gestão PDCA. Segundo Sobek (2008) o processo que conduz ao desenvolvimento e gestão do pensamento A3 é pelo menos tão importante como os próprios relatórios, por causa da aprendizagem profunda que ocorre no processo de desenvolvimento profissional. E, finalmente, os autores fornecem um número de exemplos, bem como alguns conselhos muito práticos sobre como escrever e revisar relatórios A3.

Em empresas cujo pensamento é influenciado pelo processo A3, os gerentes de todos os níveis tomam a decisão certa apenas quando é o momento exato de fazê-lo. Escolher uma solução com muita antecedência pode facilmente fazer com que a escolha errada seja inalterável, porque muitas vezes as soluções prematuras refletem uma agenda política, análise impulsiva ou julgamento equivocado, raramente refletindo o entendimento compartilhado ou a concordância necessária para sua execução bem-sucedida, além de não contar com fatos suficientes ou o consenso engajado para serem bem sucedidas. O pensamento A3 aciona a tomada de decisão no momento correto, decisão Just-in-time, focalizando o debate nos fatos à mão, envolvendo a participação correta por meio do diálogo e possibilitando que a escolha seja feita apenas quando todas as opções foram avaliadas pelos principais atores. Esse processo confere a autoridade para a tomada de decisão a pessoa que tem a responsabilidade de fazê-lo: o responsável pelo relatório. O A3 ajuda o gerente a evitar que as pessoas tomem decisões rápido demais (SHOOK, 2008).

As propostas A3 geralmente utilizam o termo “contramedida”, pois se refere à maneira pela qual ações propostas são dirigidas diretamente às condições existentes. Ainda mais importante, o termo reconhece que mesmo “soluções” aparentes invariavelmente criam novos problemas. Elas são apenas “respostas temporárias para problemas específicos que servirão até que uma abordagem melhor seja encontrada ou que as condições mudem”. Cada plano e, de fato, cada ferramenta, conjunto de ferramentas ou prática operacional, podem ser vistos como uma contramedida que está sujeita a mudança ou mesmo a eliminação conforme as condições mudam e evoluem no local de trabalho. Uma vez que uma contramedida esteja em vigor, ela criará uma nova situação, com seu próprio conjunto de problemas que exigirão suas próprias contramedidas (ANDERSON, 2010)

O processo A3 dá apoio e alinha a organização ou o processo em torno de metas mais amplas ou específicas. Conforme os gerentes compartilham e aprimoram o A3 por meio do diálogo

com os indivíduos, semeiam o progresso e a melhoria. Levantar as ideias e sugestões dos participantes ajuda a assegurar que a decisão final seja obtida naturalmente a partir do trabalho. A aprovação final do processo torna-se, essencialmente uma formalidade (resultando em reuniões curtas, nas quais grande parte do trabalho foi feito, em vez de reuniões polemicas e com longas pautas, nas quais as decisões estão sujeitas a muitas variáveis) (SHOOK, 2008). Para (SHOOK, 2008), a ampla adoção do processo A3 padroniza uma metodologia para a inovação, planejamento, propostas e resolução de problemas e montagem de estruturas básicas para compartilhar uma maneira mais ampla e profunda de pensar. Isso gera aprendizado organizacional que está profundamente arraigado no próprio trabalho podendo obter ganhos instantâneos.

### **3. Método de pesquisa**

Segundo o descrito por Narasawa (2009), a conexão das práticas do TQC com o pensamento A3, iniciando com a observação e documentação dos requisitos dos clientes, a clara definição do objetivo do negócio e entendimento da condição atual, realçando as principais oportunidades de melhorias, expondo claramente os “problemas” e buscando as hipóteses para solucioná-las como situação futura permite ao negócio ser cada vez mais competitivo na condição atual de globalização.

Então o método utilizado para o desenvolvimento deste trabalho foi o estudo de caso, que é uma metodologia empírica de investigação especialmente quando as práticas não se contextualizam com a realidade em um universo considerável com abrangência suficiente para estudo do fenômeno (YIN, 1994).

Sendo o tema, pensamento A3, considerado alvissareiro nota-se que ainda é pouco disseminado entre as empresas. Para a realização do estudo foi selecionada, entre as empresas que informaram conduzir os processos pelo pensamento Lean, uma empresa que em meados de 2009 iniciou sua trajetória de implementação dos conceitos Lean nos processos operacionais e táticos.

A empresa objeto de estudo é uma das principais fabricantes de bens duráveis no seguimento de energia, pertencente a uma corporação multinacional com presença em 190 países e 405.000 funcionários. Porém, por questões de confidencialidade o nome da organização, bem como os métodos e processos não serão descritos.

### **4. Estudo de caso**

O ciclo PDCA e a resolução de problemas A3 estão claramente relacionados. O PDCA fundamenta o pensamento estruturado do A3 e é amplamente utilizado na organização para casos de solução de problemas. Onde as lições aprendidas, geram revisão dos procedimentos internos e sustenta o processo de melhoria continua da organização.

O Registro A3 praticado na organização pesquisada, é a disciplina para a produção do ciclo PDCA, e é tecnicamente reportado em um papel tamanho – 11 cm x 17 cm.

Os colaboradores, principalmente a liderança, são motivados a utilizarem o método A3 como metodologia para atendimento do item 5 da ISO 9001:2015. Onde, os líderes interagem com os colaboradores para a prática no NEMAWASHI e aprendizado mutuo durante a prática do HOU REN SOU. Conforme figura 3, o método A3 foi utilizado para a solução de um desvio no processo produtivo, o qual resultou em lições aprendidas e revisão dos processos. Outra aplicação do relatório A3 na organização pesquisada, é o aprendizado disseminado para fortalecer a cultura organizacional em atendimento ao item 7.1.6 da ISO 9001:2015.

### **A3 - Redução de NCC (Amassamento em Radiadores)**

**Time de Análise:** Ewerton; Anita; Clauder; José Carlos; Ericcar; Domingos; Rafael; Alexander e Emílio.

#### **Contexto:**

Analisar e mitigar as causas que contribuem para os eventos de amassamento nos radiadores durante os processos de descarga, movimentação interna, montagem, desmontagem e despacho.

#### **Condições Atuais:**

Média de R\$ 9650,00 por mês em custos de retrabalhos de radiadores (Período: Ago. a Dez. 2012).

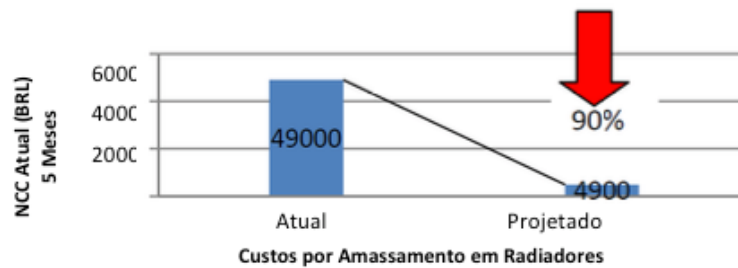
Cada transporte custa em média R\$ 350,00 = R\$ 9.100,00 (Período: Ago. a Dez. 2012).

Custo total com retrabalhos em radiadores + transporte descritos nas NCRs (Período: Ago. a Dez. 2012) = R\$ 48248,96.  $\approx$  custo para 8 Radiadores Novos.



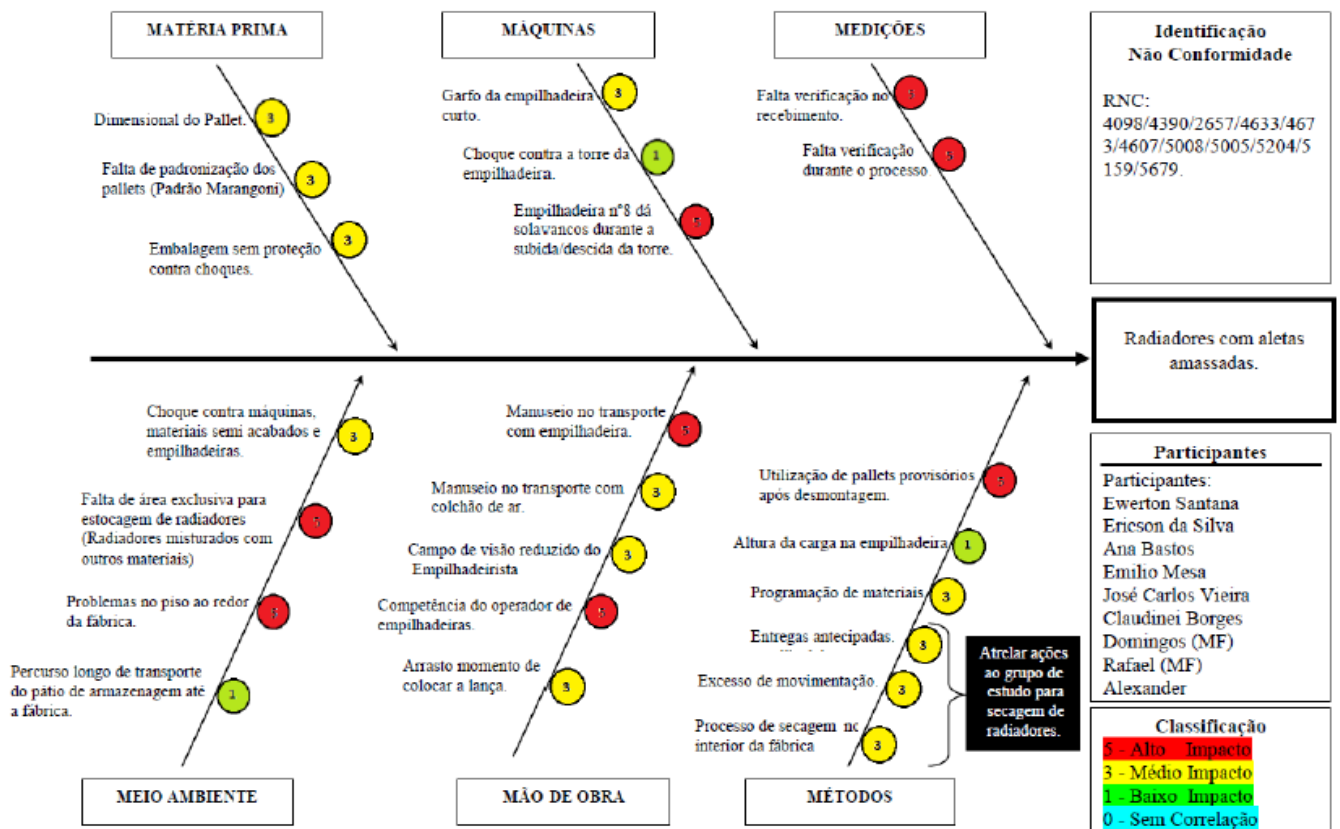
REQUISIÇÕES								
DATA	REQUISIÇÃO	PROJETO	PA	FORNECEDOR	VALOR	SERVIÇO/PRODUTO	NGR	CAUSADOR
22/05/2012	1018944110	ELETROSUL	A7B10001029356/02	MARANGONI	500,00	Retrabalho Radiador - danificado na fabrica		Fabrica
01/08/2012	1019605858	USINA SÃO MARTINHO	A7B10001207688/02	MARANGONI	622,74	CONserto DE 1 RADIAODR	4098	Fabrica
27/08/2012	1019799899	PARQUE EÓLICO SENTO	A7B10001206515/01	MARANGONI	622,74	1 radiador danificado		pós vendas
30/08/2012	1019836098	xcel	a7b10001207180/02	MARANGONI	11761,00	3 radiadores danificados	4390	embalagem
13/09/2012	1019957204	CATE	A7B10001032640/03	GASCHLER	1056,00	Reparo de 1 Radiador	2657	Fabrica
28/09/2012	1020124395	CHESF CAMCAÇARI	A7B10001031709	MARANGONI	1000,00	Reparo de 1 Radiador	4633	embalagem
04/10/2012	1020164572	TERMOANDES	A7B10001215081/02	GASCHLER	2112,00	Retrabalho 2 radiadores	4673	Fabrica
15/10/2012	1020276488	GERDAU AÇO MINAS		MARANGONI	1709,00	Reparo de 1 Radiador	4607	pós vendas
26/10/2012	1020394477	cate	a7b10001032640/02	GASCHLER	1056,00	Reparo de 2 radiadores	5008	embalagem
23/11/2012	1020577846	jirau13	1007306	GASCHLER	6058,48	Radiadores danificados	5005	Fabrica
27/11/2012	1020606061	chesf funil	A7B10001123386/01	GASCHLER	2065,00	Reparo 4 radiadores	5204	Fabrica
21/12/2012	1020792814	jirau	1007306	GASCHLER	9320,00	reparo de 11 radiadores	5159	Fabrica
15/01/2013	1020936005	cpfl ibate	1125755	GASCHLER	1266,00	Retrabalho de 2 radiadores	5679	não definido
TOTAL							39148,96	

### Detalhamento das Requisições de Reparo/Clientes



E Q&BE – Feb.2014

### Análise de Causas



What	Why	Who	When	Where
Revisar a TU 744003 para padronização do pallet para o fornecedor Gaschler referência Padrão Marangoni. Analisar impacto dos custos.	Para adequação do dimensional, base (Qt. Sarrafos) e altura do pontalete (pega para empilhadeira).	Claudver (TB) Anaita (Custos)	<del>01/03/13</del> <del>28/06/13</del> 30/10/13	Prog. de Materiais
Fabricar um extensor para o garfo da empilhadeira (MPT)	Para agilizar o uso dos extensores e não danificar os radiadores por baixo. (Vão das ripas nos pallets).	Mingoali	15/03/13 15/07/13	Engª Industrial Ação Cancelada
Manutenção na empilhadeira nº8.	Amenizar os solavancos durante a descida e subida da torre	Valter	<del>15/03/13</del> 25/06/13	Manutenção
Estabelecer sistemática de recebimento. (Fornecedor X TSA) e (Almoxarifado X MF)	Para assegurar o recebimento adequado e identificar desvio no transporte interno.	Alexander Ericcer(LPT) Valter(MPT)	01/03/13	Almoxarifado e MF (LPT/LPT)
Delimitar área exclusiva para armazenagem de radiadores	Para que se evite colisão com partes e peças e a empilhadeira consiga manobrar.	Alexander	01/03/13	Almoxarifado
Abrir chamado para manutenção do piso do percurso (blocos soltos) e buracos no asfalto.	Para que se evitem quedas / danos durante a locomoção com empilhadeiras.	Albert Ccrsitor S.R.E (Alexander)	<del>01/03/13</del> 21/06/13	Almoxarifado
Solicitar radiadores com Antecedência para o almoxarifado.	Para que se evite "correria" no atendimento a solicitação da MF.	Ericscar(LPT) Valter(MPT)	01/03/13	MF (LPT/LPT)
Treinar e Conscientizar os Empilhadeiristas.	Para que se evitem danos por manuseio e transporte.	Ewerton	15/03/13	QM
Minimizar a necessidade tratamento de radiadores.	Para diminuir o excesso de movimentação de radiadores (tratamento).	Frelie	Continua	Engª Industrial

**Do:** As ações realizadas com status verde mostraram-se eficazes, pois se observou até o momento JUN13 uma redução de 65% dos custos (base 2ºSem. 2012) referente a reparo de radiadores em LPT. Na reunião de FUP ocorrida em 19/06/13, foi realizada a estratificação dos R\$ 16.268,16 a fim de identificar novas causas (fontes geradoras) de amassamento dos radiadores, porém as causas permanecem as mesmas. Então foi prorrogado o prazo para as ações não realizadas e preparado o material para novo processo de conscientização dos colaboradores, desta vez a ser realizado pela liderança. Quanto ao pedido de reparo no calçamento foi registrado o chamado 361385 para a S.R. E. Em 25/09/2013 foi solicitado à revisão da TB para atendimento as necessidades da fabricação e aprovação junto ao fornecedor (Empilhamento Máximo e Embalagens).

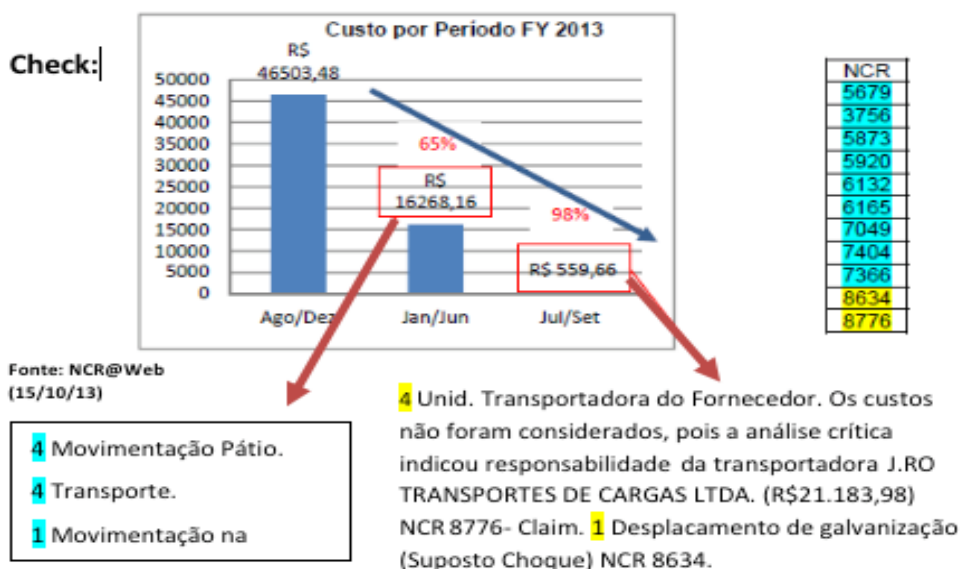
Em 01/10/2013 foi enviado pelo fornecedor Gaschler o novo modelo proposto para paletização de radiadores, o modelo de pallet foi analisado pelo time do A3 em 04/10/2013. Um relatório foi enviado ao fornecedor para ajustes e adequações conforme proposta, a qual estará sendo descrita na revisão da TUNB de 30/10/2013.

Figura 3 – Relatório A3  
Fonte: Organização Pesquisada

Em levantamento realizado através do NCReb, foram detectados em 15/10/13 duas NCRs referentes ao efeito de falha radiador amassado, então observa-se um redução de 98% no NCC referente a este modo de falha.

A TNB 744003 foi atualizada e implementado o modelo padrão para pallets de radiadores. Com a descontinuidade da fábrica de MPT a ação “fabricação de extensores para empilhadeiras” foi cancelada, uma vez que com a implantação do fast line os recursos são suficientes para este fim.

Em Janeiro de 2014 foi detectada reincidência do desvio, então através do monitoramento pelo NCReb foram estabelecidas novas ações com abrangência a Montagem final, pois foi neste processo que se detectou as NCR 9944 e 9943 provenientes dos projetos CHSF Pira e Eletroar. (Ref. To Do List de 19/02/2014).



### Act: (Preventive Actions)

What	Who	When	Where
Considerar a última revisão da T 744003, como padrão estabelecido de embalagem do fornecedor.	Charles	02/12/2013	SQ
Conscientizar os Empilhadeira e pessoal da MF (MLine) do ganho financeiro do projeto.	Ewmil	23/12/2013	Montagem Final e Almoxarifado
Manter o processo de inspeção visual “entre etapas” do processo.	Albert	02/12/2013	Almoxarifado, Recebimento e Montagem Final
Definir responsáveis nos processos intermediários na fábrica PT.	Corsiver	27/01/2014	Profit PT
Treinar os operadores da MF referente a manuseio, transporte e montagem de radiadores.	Cousiver	5/03/2014	Profit PT



**Lessons Learned:** Os radiadores embora tenham uma estrutura mecânica robusta as paredes das aletas são concebidas com 1 mm e 1,2 mm de espessura, o que os tornam extremamente frágeis e suscetíveis a amassamentos durante o manuseio e movimentação com empilhadeiras ou colchão de ar, quando estes estão fixados nos transformadores. Então todo o trabalho de movimentação de carga, em específico os radiadores (instalados ou não), requer: cuidado, planejamento e análise das características da carga e espaço definido para manuseio e armazenamento. Também o uso de dispositivos para transportes, projetados para que a carga seja protegida, devem ser amplamente e adequadamente utilizados (embalagens).

O aspecto que remete a **sustentabilidade ambiental** é que: Ao reduzirmos os retrabalhos tem-se conseqüentemente a redução de insumos e emissão de poluentes e resíduos derivados do processo de galvanização e transporte.

#### **4.1. PDCA no A3 report – Amassamento de radiadores**

##### **Plan**

- Revisar a TUNB 744003 para padronização do pallet e adequação do dimensionamento, base e altura do pega para empilhadeira;
- Fabricar um extensor para garfo de empilhadeira, para agilizar o uso dos extensores e não danificar os radiadores por baixo;
- Manutenção na empilhadeira, para assegurar recebimento adequado e identificar desvio no transporte interno;
- Delimitar área exclusiva para armazenagem de radiadores, para que se evite colisão com outras peças e a empilhadeira consiga manobrar;
- Abrir chamado para manutenção do piso e buracos no asfalto do percurso, para evitar quedas e danos durante a locomoção com a empilhadeira;
- Solicitar radiadores com antecedência para almoxarifado, para evitar correria no atendimento a solicitações de peças;
- Treinar e conscientizar os empilhadeiristas, para evitar danos por manuseio de transportes;
- Minimizar a necessidade de tratamento de radiadores, para diminuir o excesso de movimentação das peças.

##### **Do**

As ações realizadas mostraram -se eficazes pois observou uma redução de 65% dos custos referente a reparo de radiadores. Na reunião de FUP foi executado estratificação dos custos que ainda existiam, a fim de, identificar novas fontes geradoras de amassamento dos radiadores,



porem as causas evidenciadas continuavam as mesmas. Assim, se prorrogou os prazos das ações não realizadas e um novo material de conscientização dos colaboradores foi preparado pela liderança. Em levantamento realizado, foram detectados uma redução de 96% das não conformidades referentes a falha de radiadores amassados. A única ação não realizada foi a fabricação de extensores de empilhadeira, uma vez que com a implantação da área exclusiva para armazenagem dos radiadores, os recursos foram suficientes para este fim.

### **Check**

Foram executadas duas fases de checagem das ações e melhorias implementadas, evidenciou-se uma redução de 65% nos custos no período de 6 meses e 98% no período de 1 ano. Não foram considerados os custos sobre a unidade transportadora de fornecedores, pois a análise crítica indicou responsabilidade das transportadoras.

### **Act**

Ações preventivas:

- Considerou-se a última revisão da TUNB 744003, como padrão estabelecido de embalagem do fornecedor;
- Na montagem final, almoxarifado e recebimento, houve a conscientização dos empilhadeiristas e colaboradores do controle. Todos foram treinados pela liderança nas oportunidades de melhorias e ações para controle de não conformidade;
- Foi criado um processo de inspeção visual entre etapas.

Ações de monitoramento:

- Foi definido responsáveis nos processos intermediários da fábrica;
- São executados treinamentos de reciclagem nas práticas de manuseio, transporte e montagem dos radiadores.

## **4.2. Gestão visual**

Ao criar a gestão visual da "resolução de problemas" através do relatório A3, os especialistas do TQC vislumbraram a oportunidade de gerar aprendizado entre os colaboradores, visto que, os relatórios densos da área da Qualidade, MASP e 8D rotineiramente utilizados, eram pouco entendidos e disseminados entre os grupos de participantes da origem do desvio. O relatório A3 permitiu a transparência e clareza para entendimento do colegiado, principalmente evidenciando que:

- As medidas incluem metas / objetivos (esperado) e os resultados reais;
- Razões para "desvios" são documentados e os esforços dirigidos para a melhoria contínua;

- Evidência de um sistema de respostas;
- Modificações e atualizações;
- Como as condições mudam.

### **4.3. Ideias alinhadas a solução dos problemas**

Outra mudança associada ao pensamento A3 foi o método de análise de falhas, o qual parte de um novo conceito chamado *trystorming*. Diferente do tradicional *brainstorming*, ideias são rapidamente geradas e testadas em vez de se ficar analisando-as quanto à validade. O processo aplicado pelo grupo multidisciplinar de resolução de problemas compreende três princípios básicos:

- Não é importante para criar soluções perfeitas, pois o importante são contramedidas;
- Ser orientado para a ação;
- Manter as soluções simples.

Estes princípios trabalham lado a lado para desenvolver soluções eficazes. Como processo de *trystorming* é associado ao método PDCA, o mesmo é um importante mecanismo na análise de falhas e é usado para melhorar continuamente qualquer processo do negócio.

## **5. Conclusão**

A implementação do pensamento A3 na organização, permitiu a criação de propostas sólidas, bem fundamentadas, em vez de tomar decisões a partir de cima, basicamente ninguém diz o que fazer a qualquer outra pessoa e essa forma de agir evita a centralização das informações. Com a utilização da metodologia do *A3 report*, os trabalhadores são livres para explorar as melhores soluções para os problemas que venha a ocorrer em seu cotidiano. Essa dinâmica está baseada na abordagem dos processos congregando as pessoas certas a participar da conversa, ou seja, estabelece a autoridade necessária para fazer com que o trabalho de análise de problemas seja do responsável pelo A3, que por meio do processo de gerar diálogo, assume a responsabilidade de fazer com que as decisões sejam tomadas.

O A3 é um instrumento que possibilita a decisão correta no momento correto, sendo que, esta nova maneira implícita de pensar, redefine todas as atividades de aprendizado em cada nível da organização, seja o trabalho padronizado, ou decisões tático-estratégicas importantes no nível corporativo. Então a solução de problemas e melhoria contínua passa pelo trajeto predefinido de: Entender a casualidade, buscar previsibilidade e assegurar o aprendizado contínuo sem fim. Há cerca de três tipos de relatórios A3 abrangentes as necessidades das organizações, sendo: resolução de problemas, levantamento de propostas e implementação de mudanças.

Com o objetivo de incorporar todo o rigor minucioso do PDCA, o processo A3 assegura que o ciclo se complete, lições sejam aprendidas e o processo se inicie novamente através do debate

entre as pessoas e compartilhamento do raciocínio em torno do trabalho. Gerando contramedidas para mudança do “*status quo*”, a fim de buscar novas situações que requereram decisões no momento correto.

## REFERÊNCIAS

ANDERSON, J. S. Using Toyota’s A3 thinking for analyzing MBA business cases (pp. 275-285). *Decision Sciences Journal of innovative Education*, Arizona, 2010.

ARAÚJO, L. C. G. *Organização, sistemas e métodos e as tecnologias de gestão organizacional*. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

CAMPOS, V. F. *Gerenciamento pelas diretrizes (Hoshin Kanri)*, ISBN 85-85.447.39-7, Fundação Christiano Ottoni, escola de engenharia da UFMG, Belo Horizonte, 1996.

CAMPOS, V. F. *O verdadeiro poder*, ISBN 978-85-98254-41-8, Editora Falconi, Nova Lima, 2009.

DELGADO, I. R. R. *Análise da Metodologia A3: O caso de uma empresa de distribuição de energia*. <http://www.producao.ufc.br/wp-content/uploads/2017/01/tcc-igor-r-r-delgado.pdf>, 2016.

NARASAWA, T. *Fundamentals for your lean journey*, ISBN 978-1-934109-23-6, One Cambridge Center, Cambridge, 2009.

NASCIMENTO, A.F.G. *A utilização da metodologia da metodologia do ciclo PDCA no gerenciamento da melhoria continua*. [http://www.icap.com.br/biblioteca/175655010212\\_Monografia\\_Adriano\\_Fagner.pdf](http://www.icap.com.br/biblioteca/175655010212_Monografia_Adriano_Fagner.pdf), 2011.

SENGE, P. M. *The fifth discipline: The art and practice of the learning organization*, ISBN 978-80-38526-09-47, Doubleday, New York, 1990.

SHOOK, J. *Gerenciamento para o aprendizado: usando o processo de gestão A3 para resolver problemas, promover alinhamento, orientar e liderar*, ISBN 978-85-7635-411-6, Lean Institute, São Paulo, 2008.

SOBEK, D. K. *Relatório A3: ferramenta para melhorias de processos*.

[https://www.lean.org.br/comunidade/artigos/pdf/artigo\\_90.pdf](https://www.lean.org.br/comunidade/artigos/pdf/artigo_90.pdf), 2006.

SOBEK, D. K. Understanding A3 Thinking: a critical component of Toyota's management system, ISBN 978-1-56327-360-5, Productivity press Taylor & Francis group, New York, 2008.

YIN, R. K. Case Study Research – Design and Methods, ISBN-13: 978-1-452242-56-9, Sage publications, New York, 1994.

## **Alini Cavichioli**

Graduação em Design de Moda pelo Centro Universitário Leonardo Da Vinci UNIASSELVI (2010). Especialização em Gestão Estratégica Empresarial pelo Centro Universitário Leonardo Da Vinci UNIASSELVI (2012). Mestre em Engenharia de Produção pelo Centro Universitário UNISOCIESC (2017). Sua principal linha de pesquisa é voltada para a área de confecção têxtil. Atualmente é professora titular do Centro Universitário de Brusque UNIFEBE.

## **Aryane Kautnick**

Graduanda de Administração na Universidade Federal de Santa Catarina e certificada em Gestão de Trabalho em Equipe pelo Instituto Federal de Santa Catarina. Já coordenou e desenvolveu atividades extracurriculares e eventos acadêmicos. Participou de entidades estudantis, onde ministrou cursos, e possui experiência na área de marketing, projetos, gestão de pessoas e financeiro.

## **Carolina Melecardi Zani**

Graduação em Arquitetura e Urbanismo pela UFRGS (2018). Mestrando em Engenharia de Produção pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (2020). Sua principal linha de pesquisa está voltada para Sistemas Sociotécnicos Complexos, e incluem especialmente os tópicos de gerenciamento de operações em saúde e construção. Possui especialização em Gestão em Saúde pela Escola de Administração da UFRGS.

## **Claudelino Martins Dias Junior**

Professor do Departamento de Ciências da Administração (CAD) e do Programa de Pós Graduação em Administração (PPGA) da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Coordena o recém criado grupo de pesquisa MGDGP (Modelagem em Gestão, Design e Processos) e tem como principais objetos de pesquisa: simulação em gestão, desenvolvimento de produto/concepção de serviço e avaliação de desempenho.

## **Claudilaine Caldas de Oliveira**

Graduação em Engenharia de Produção Agroindustrial pela Faculdade Estadual de Ciências e Letras de Campo Mourão (2006). Mestre em Engenharia de Produção pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná (2011). Doutora em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Santa Catarina (2018). Sua principal linha de pesquisa voltada para de Ergonomia; Engenharia de Operações e Processos de Produção, e Engenharia da Qualidade. Atualmente, Professora Adjunta do Curso em Engenharia de Produção da Universidade Estadual de Maringá.

## **Eduardo Rocha Garcia**

Graduação em Engenharia de Produção pela UFRGS (2016). Mestrando em Engenharia de Produção pela UFRGS (2020). Sua principal linha de pesquisa é voltada para a área de saúde e segurança no trabalho. Atualmente é perito técnico da área trabalhista no Rio Grande do Sul. Possui especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho pela UCAM (2018).

### **Emílio Mesa Junior**

Graduação em Engenharia de Produção pela POLITÉCNICA DE CAMPINAS – UNIESP (2010), MBA em Gestão da Qualidade e Produtividade (2014) e Pós graduado em Engenharia de Segurança do Trabalho (2017) – Universidade Paulista – UNIP. Sua principal linha de pesquisa é voltada para a área de Educação Corporativa. Atualmente é professor na Universidade Paulista – UNIP e QEHS\_SQM na Siemens Ltda.

### **João Paulo Celtron**

Graduação em Engenharia de Produção Mecânica pela Universidade Paulista (2013). M.B.A. em Gestão da Qualidade e Produtividade pela Universidade Paulista (2015). Especialização em Engenharia de Processos Químicos pela Universidade Estadual de Campinas (2017). Atualmente é Gerente Industrial na empresa ITW Polymers & Fluids

### **Leonardo André Pereira Lopes**

Graduado em Engenharia Elétrica modalidade Eletrônica pela Universidade de Pernambuco (2005), Especialização em Gerência de Projetos pela UNILEA (2017). Atualmente exerce o cargo de Analista de Infraestrutura do Ministério da Infraestrutura, com ênfase em projetos navais.

### **Marcos André Mendes Primo**

Graduado em Engenharia Elétrica pela Universidade Federal de Pernambuco (1983), mestrado em Engenharia Elétrica pela Universidade Federal da Paraíba (1988), Ph.D. em Supply Chain Management - Arizona State University (2003), EUA, e pós-doutorado no Business Management Department na North Carolina State University (2010), EUA. Professor da Universidade Federal de Pernambuco.

### **Maria de Lara Moutta Calado de Oliveira**

Graduação em Engenharia Mecânica pela Universidade de Pernambuco (1995). Mestre em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Pernambuco(1999). Doutora em Administração pela Universidade Federal de Pernambuco (2016). Sua principal linha de pesquisa é voltada para a área da gestão da produção e cadeia de suprimentos. Atualmente é professor da Universidade Joaquin Nabuco e da UPE.

### **Mônica Elisa Scherer**

Formada em Administração pela Universidade Federal de Santa Maria no campus de Palmeira das Missões - RS e Mestre em Administração pela Universidade Federal de Santa Catarina. Atualmente é agente Administrativa no Município de Nova Candelária-RS e tutora presencial da Universidade Norte do Paraná - Unopar no polo de Crissiumal-RS.

### **Ricardo Niehues Buss**

Professor Adjunto do Curso de Administração da Universidade Federal de Santa Catarina. Doutor em Biodiversidade e Biotecnologia, Mestre em Administração, MBA em Gestão de Logística Internacional com Foco em Analista de Logística, Especialista em Engenharia de Produção, Especialista e Gestão em Agronegócios, Graduado em Administração. Tem experiência na área de administração e gestão universitária, atuando principalmente nos seguintes temas: planejamento, logística, cadeia de suprimentos, gestão de estoques, ensino universitário, projeto pedagógicos de cursos e humanismo.

### **Rony Peterson da Rocha**

Graduação em Engenharia de Produção Agroindustrial pela Faculdade Estadual de Ciências e Letras de Campo Mourão (2004). Mestre em Engenharia Química pela Universidade Estadual de Maringá (2011). Doutor em Engenharia Química pela Universidade Estadual de Maringá (2015). Sua principal linha de pesquisa é voltada para a área de Engenharia de Operações e Processos de Produção, Logística e Engenharia da Qualidade. Atualmente é professor Adjunto da Universidade Estadual do Paraná e Coordenador de Curso.

### **Sergio Iaccarino**

Graduado em Engenharia Civil pela UFRJ -Coppe(1974), Mestre em Engenharia de Produção pela UFRJ - Coppe(1978), Doutor em Engenharia de Produção pela UFRJ -Coppe (1996). Atualmente exerce o Cargo de Especialista em Infraestrutura no Ministério da Infraestrutura.

**Shirley Katharine Flores Vega**

Possui graduação em Agronomia pela Universidade Federal do Paraná (2015) e atualmente cursando Administração na Universidade Federal de Santa Catarina. Com experiências acadêmicas de pesquisa na área de Genética Vegetal, Responsabilidade Social Corporativa (RSC), Finanças e Organizações da Sociedade Civil. Experiência Profissional de mais de 10 anos com vendas no varejo e administração de pequenas empresas. Atualmente trabalha com Marketing Digital e desenvolvimento de aplicativos web para gestão e vendas.

**Thais da Silva**

Graduação em Engenharia de Produção Agroindustrial pela Universidade Estadual do Paraná (2018). Mestranda em Engenharia de Produção e Sistemas pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná - Campus de Pato Branco. Sua principal linha de pesquisa é voltada para a área de Engenharia de Operações e Processos de Produção. Atualmente atua como Engenheira de Produção em uma empresa de acessórios Poliméricos.

**Wallace Nóbrega Lopo**

Graduação em Engenharia Mecânica Têxtil pela Faculdade de Engenharia Industrial FEI (1988) e Administração de Empresas pela Universidade São Francisco (1994). Especialização em MBA Gestão Empresarial pela Fundação Getúlio Vargas FGV (2002) Mestre em Engenharia de Produção pelo Centro Universitário UNISOCIESC (2018). Sua principal linha de pesquisa é voltada para a área têxtil. Atualmente é professor titular do Centro Universitário de Brusque UNIFEBE.



**Thaise Ribeiro Luz**

Entusiasta da área de tecnologia, marketing digital e empreendedorismo; possui graduação em Marketing pelo Centro Universitário Internacional (2017), e atualmente é pós graduanda em Engenharia de Produção pela Universidade Cruzeiro do Sul.

**EDITORIA KREATIK**

