



**Cleverson Flôr da Rosa**  
**João Dallamuta**  
**(Organizadores)**

---

**A Interface**  
**Essencial**  
**da Engenharia**  
**de Produção no**  
**Mundo Corporativo 4**

---

Cleverson Flôr da Rosa  
João Dallamuta  
(Organizadores)

# A Interface Essencial da Engenharia de Produção no Mundo Corporativo 4

Atena Editora  
2019

2019 by Atena Editora  
Copyright © Atena Editora  
Copyright do Texto © 2019 Os Autores  
Copyright da Edição © 2019 Atena Editora  
Editora Executiva: Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Antonella Carvalho de Oliveira  
Diagramação: Natália Sandrini  
Edição de Arte: Lorena Prestes  
Revisão: Os Autores

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores. Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

### **Conselho Editorial**

#### **Ciências Humanas e Sociais Aplicadas**

Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília  
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Cristina Gaio – Universidade de Lisboa  
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia  
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice  
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

#### **Ciências Agrárias e Multidisciplinar**

Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista  
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará  
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

#### **Ciências Biológicas e da Saúde**

Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina  
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará

Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

### **Ciências Exatas e da Terra e Engenharias**

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto  
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

### **Conselho Técnico Científico**

Prof. Msc. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo  
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba  
Prof. Msc. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão  
Prof.ª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico  
Prof. Msc. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Msc. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará  
Prof. Msc. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista  
Prof.ª Msc. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia  
Prof. Msc. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof.ª Msc. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal  
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

<b>Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)</b>	
l61	<p>A interface essencial da engenharia de produção no mundo corporativo 4 [recurso eletrônico] / Organizadores Cleverson Flôr da Rosa, João Dallamuta. – Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2019. – (A Interface Essencial da Engenharia de Produção no Mundo Corporativo; v. 4)</p> <p>Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader. Modo de acesso: World Wide Web. Inclui bibliografia ISBN 978-85-7247-458-0 DOI 10.22533/at.ed.580190907</p> <p>1. Administração de produção. 2. Engenharia de produção. 3. Gestão da produção. I. Rosa, Cleverson Flôr da. II. Dallamuta, João. III. Série.</p> <p style="text-align: right;">CDD 658.5</p>
<b>Elaborado por Maurício Amormino Júnior   CRB6/2422</b>	

Atena Editora  
Ponta Grossa – Paraná - Brasil  
[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)  
contato@atenaeditora.com.br

## APRESENTAÇÃO

Esta obra, organizada em múltiplos volumes, é composta por pesquisas realizadas por professores de cursos de engenharia e gestão. Optamos por uma abordagem multidisciplinar por acreditarmos que esta é a realidade da pesquisa em nossos dias.

A engenharia de produção é um ramo da engenharia industrial que estuda a tecnologia de processos de produção de natureza industriais, mas que acabam por serem estendidos a outras áreas como serviços e gestão pública. Dada a sua natureza orientada a resolução problemas, a engenharia de produção é fortemente baseada em situações práticas do setor produtivo, característica esta que exploramos nesta obra.

Todos os trabalhos com discussões de resultados e contribuições genuínas em suas áreas de conhecimento. Os organizadores gostariam de agradecer aos autores e editores pelo espírito de parceria e confiança.

Boa leitura

Cleverson Flor da Rosa

João Dallamuta

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
GERENCIAMENTO DE RISCOS EM PROJETOS: UM ESTUDO DE CASO EM UMA MINERADORA	
Damerson Marcon Machado	
Ingrid Machado Silveira	
<b>DOI 10.22533/at.ed.5801909071</b>	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>14</b>
GESTÃO ESTRATÉGICA E PRODUTIVIDADE NA BETA DISTRIBUIDORA DE BEBIDAS	
Rhubens Ewald Moura Ribeiro	
Letícia Ibiapina Fortes	
Wesley Rodrigo Damasceno Torres	
Kaique Barbosa de Moura	
José Alberto Alencar Luz	
<b>DOI 10.22533/at.ed.5801909072</b>	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>27</b>
ILUMINAÇÃO PÚBLICA: MODERNIZAÇÃO E MANUTENÇÃO; OS RISCOS À SAÚDE, AO MEIO AMBIENTE E À SEGURANÇA DO TRABALHADOR	
José Fernando Mangili Júnior	
Carlos Alberto Mariotoni	
Alberto Luiz Francato	
Anderson Dionízio da Silva	
<b>DOI 10.22533/at.ed.5801909073</b>	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>43</b>
IMPLANTAÇÃO DO PROGRAMA 5S: UM ESTUDO DE CASO EM UMA MICROEMPRESA DO RAMO DE CONFECCÃO	
Guilherme Farias de Oliveira	
Fabiola Gomes Farias	
Roberta Dutra de Andrade	
Bárbara Sampaio de Menezes	
Emiliano Sousa Pontes	
<b>DOI 10.22533/at.ed.5801909074</b>	
<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>55</b>
INTERDISCIPLINARIDADE NO ENSINO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO: UM ESTUDO NUMA INSTITUIÇÃO PÚBLICA DE SANTA CATARINA	
Edina Elisangela Zellmer Fietz	
Liandra Pereira	
Delcio Pereira	
Nadir Radoll Cordeiro	
Ernesto Augusto Garbe	
<b>DOI 10.22533/at.ed.5801909075</b>	
<b>CAPÍTULO 6</b> .....	<b>71</b>
INTERFACE COM FORNECEDOR: BENEFÍCIOS DA APLICAÇÃO DO SISTEMA <i>MILK RUN</i> , UMA PESQUISA-AÇÃO NA INDÚSTRIA AUTOMOTIVA (TIER 1)	
Eduardo Villalba	
Alexandre Tadeu Simon	
Renan Stenico de Campos	
<b>DOI 10.22533/at.ed.5801909076</b>	

**CAPÍTULO 7 ..... 84**

INVESTIGANDO O RELACIONAMENTO DO FABRICANTE DE EQUIPAMENTOS E A USINA SUCROALCOOLEIRA NO ESTADO SÃO PAULO

Paulo Henrique Palota  
Manoel Fernando Martins  
Murilo Secchieri de Carvalho

**DOI 10.22533/at.ed.5801909077**

**CAPÍTULO 8 ..... 97**

MODELAGEM MATEMÁTICA E PROGRAMAÇÃO LINEAR: APLICAÇÕES EM SITUAÇÕES REAIS VISANDO AUMENTAR A QUALIDADE NA TOMADA DE DECISÃO

Jerson Leite Alves  
Ana Gabriela Lima Pacifico  
Jordan Gustavo da Silva  
Lucas Pereira Viana

**DOI 10.22533/at.ed.5801909078**

**CAPÍTULO 9 ..... 102**

PROPOSTA DE UM DISPOSITIVO *POKA YOKE* PARA PLATAFORMA DE CORTE DE COLHEITADEIRA

Carlos Henrique Haefliger  
Geniel de Mello Dias  
Ivete Linn Ruppenthal  
Loana Wolmman Taborda

**DOI 10.22533/at.ed.5801909079**

**CAPÍTULO 10 ..... 117**

REFLEXÕES SOBRE PRÁTICAS PEDAGÓGICAS PARA A ENGENHARIA DE CONTROLE E AUTOMAÇÃO

Rafael Gonçalves Bezerra de Araújo  
Marcus Vinícius Americano da Costa Filho  
Sérgio Ricardo Xavier da Silva

**DOI 10.22533/at.ed.58019090710**

**CAPÍTULO 11 ..... 130**

RELAÇÃO ENTRE FATORES HUMANOS E CAUSAS DE ACIDENTES DO TRABALHO RURAL

Maria Vitoria Bini Farias  
José Ilo Pereira Filho  
Danielle Bini

**DOI 10.22533/at.ed.58019090711**

**CAPÍTULO 12 ..... 145**

RESERVATÓRIO DE ÁGUA DA CHUVA COMO PARTE DO SISTEMA DE SUSTENTABILIDADE EM HORTAS URBANAS DA CIDADE DE UMUARAMA- PR

Milton da Silva Junior  
Edimar Pertelini  
Giovana Silva de Godoy  
Máx Emerson Rickli  
Alline de Lima Rodrigues

**DOI 10.22533/at.ed.58019090712**

**CAPÍTULO 13 ..... 152**

A RELEVÂNCIA DOS PROCESSOS DE CONTROLE DE INVENTÁRIO COM ACURÁCIA NOS ESTOQUES FOCANDO DESPERDÍCIOS E REDUÇÃO DE CUSTOS NA INDÚSTRIA MANUFATUREIRA

Sirnei César Kach  
Raquel Sassaro Veiga  
Dieimis Maicher Naujorks

**DOI 10.22533/at.ed.58019090713**

**CAPÍTULO 14 ..... 166**

SISTEMA DIDÁTICO DE CONTROLE UTILIZANDO A PLATAFORMA ARDUINO E UM CIRCUITO RC EMULANDO UM MOTOR CC

Paulo Roberto Brero de Campos  
Miguel Antonio Sovierzoski  
Carlos Alexandre Brero de Campos

**DOI 10.22533/at.ed.58019090714**

**CAPÍTULO 15 ..... 179**

UMA PROPOSTA DE APLICAÇÃO DE UM SISTEMA AUTOMATIZADO DE ARMAZENAMENTO EM UMA EMPRESA SIDERÚRGICA

Samuel Martins Drei  
Carolina Lima Silva  
Kellen Núbia Monteiro Fagundes

**DOI 10.22533/at.ed.58019090715**

**CAPÍTULO 16 ..... 192**

ANÁLISE DA QUALIDADE DE VIDA NO TRABALHO DOS SURDOS EM EMPRESAS DO PARANÁ

Roger Maliski de Souza  
Antônio Carlos de Francisco  
Myller Augusto Santos Gomes

**DOI 10.22533/at.ed.58019090716**

**CAPÍTULO 17 ..... 204**

CONSTRUÇÃO DE JOGOS EDUCATIVOS NA APRENDIZAGEM DOS PROCESSOS PRODUTIVOS DE FUNDIÇÃO DE COMPONENTES METALÚRGICOS

Lisiane Trevisan  
Suzana Trevisan  
Daniel Antonio Kapper Fabricio

**DOI 10.22533/at.ed.58019090717**

**CAPÍTULO 18 ..... 211**

O PERFIL DAS INCUBADORAS DE EMPRESAS DE BASE TECNOLÓGICA (IEBT'S), UM ESTUDO NACIONAL

Adriana Queiroz Silva  
Sérgio Luis Dias Doliveira  
Felipe Queiroz Doliveira

**DOI 10.22533/at.ed.58019090718**

<b>CAPÍTULO 19</b> .....	<b>222</b>
PERCEPÇÃO DO CLIMA ORGANIZACIONAL: UM ESTUDO APLICADO EM TRÊS ESCOLAS DE DIFERENTES SETORES DO RIO GRANDE DO SUL	
Natália Eloísa Sander Isadora Franck Naiditch Matheus Funck	
<b>DOI 10.22533/at.ed.58019090719</b>	
<b>CAPÍTULO 20</b> .....	<b>235</b>
SATISFAÇÃO DO TRABALHADOR: ESTUDO DE CASO EM UMA EMPRESA DE MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS	
Sandra Martins Moreira Valéria Kucmanski Sandra Maria Coltre Luiz Alberto Pilatti Claudia Tania Picinin	
<b>DOI 10.22533/at.ed.58019090720</b>	
<b>CAPÍTULO 21</b> .....	<b>250</b>
O LETTERING COMO DIFERENCIAL NO MERCADO DE TRABALHO	
Kyane Godoi Passos	
<b>DOI 10.22533/at.ed.58019090721</b>	
<b>SOBRE OS ORGANIZADORES</b> .....	<b>265</b>

## GERENCIAMENTO DE RISCOS EM PROJETOS: UM ESTUDO DE CASO EM UMA MINERADORA

**Damerson Marcon Machado**

Faculdade Doctum

João Monlevade – MG

**Ingrid Machado Silveira**

Instituto Federal de Minas Gerais

Ponte Nova – MG

**RESUMO:** Este artigo apresenta o processo de gerenciamento de riscos em projetos, com enfoque na metodologia apresentada no Guia PMBOK®, proposto pelo PMI – *Project Management Institute*. Para tanto, faz-se uma descrição detalhada das etapas do método e, posteriormente, realiza-se um estudo de caso aplicando-se a metodologia abordada em uma mineradora. O objetivo geral é propiciar maior conhecimento acerca da metodologia proposta para gestão de riscos em projetos, ressaltando a sua aplicabilidade e importância para as organizações. Durante a elaboração deste trabalho, o projeto apresentado no estudo de caso ainda se encontrava em fase de execução. Entretanto, já foi possível observar melhorias no processo, que predizem o sucesso deste projeto. Este fato pode ser explicado em parte pela antecipação dos riscos, que minimiza os impactos negativos e potencializa as oportunidades causadas pelos mesmos ao longo do projeto.

**PALAVRAS-CHAVE:** Gerenciamento de riscos,

Metodologia PMI, Mineradora, Projetos.

**ABSTRACT:** This paper presents the project risk management process, with a focus on methodology, without the PMBOK® Guide proposed by the PMI - Project Management Institute. For this, a detailed description of the steps of the method is made and, later, a case study is applied applying to a certain approach in a mining company. The main objective is to provide greater knowledge about its proposed relevance to project management, emphasizing its applicability and importance to organizations. During the work presented, the project presented the case study was still in execution phase. However, it was already able to wait for the process, which predicted the success of this project. This may be partly explained by the anticipation of risks, minimizing the negative impacts and potential opportunities as they cause throughout the project.

**KEYWORDS:** Risk management, PMI methodology, Mining, Projects.

### 1 | INTRODUÇÃO

O gerenciamento de riscos em projetos é um tema de extrema importância nas empresas pois, a todo o momento, tem-se um alto grau de incertezas e constantes mudanças no ambiente

organizacional.

Segundo o PMI - *Project Management Institute* (2013), o risco é “um evento ou condição incerta que, se ocorrer, tem um efeito positivo ou negativo em um ou mais objetivos do projeto, como escopo, prazo, custo e qualidade”.

Assim, as empresas devem prever e gerenciar os riscos de forma eficiente, visando antecipar e minimizar os seus impactos nos projetos e, conseqüentemente, nos resultados esperados pela organização.

Os riscos em projetos são oriundos de diversas fontes, podendo ser externos, internos, tecnológicos ou operacionais. Para lidar com todos estes tipos de riscos, a literatura apresenta diversas metodologias para o gerenciamento de riscos em projetos. Neste artigo, será abordada a metodologia desenvolvida pelo PMI, disposta no guia PMBOK® - *Project Management Body of Knowledge*. Este guia destaca seis etapas para a elaboração do plano de gestão de risco em projetos, a saber: planejamento, identificação, análise qualitativa, análise quantitativa, planejamento de respostas e monitoramento e controle de riscos envolvidos.

Diante deste cenário e da conseqüente oportunidade de contribuição à literatura, este artigo possui como objetivo geral propiciar maior conhecimento acerca da metodologia proposta pelo PMI para gestão de riscos em projetos. Para tanto, têm-se os seguintes objetivos específicos: apresentar detalhadamente as seis etapas para elaboração do plano de gerenciamento de riscos, segundo a metodologia proposta pelo PMI; e aplicar a metodologia abordada em um projeto desenvolvido em uma mineradora localizada no interior de Minas Gerais, por meio da realização de um estudo de caso.

Na próxima seção será apresentado um referencial teórico acerca do tema em estudo, que ressalta a metodologia desenvolvida pelo PMI para o gerenciamento de riscos em projetos. A seguir, apresenta-se a metodologia utilizada para a pesquisa. A seção quatro é composta pelo estudo de caso realizado. Por fim, na seção cinco, são apresentadas as conclusões.

## 2 | REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 Definições e contexto histórico

Segundo Cruz (2013), para que o gerenciamento de projetos possa atingir seus objetivos, ele deve contemplar, dentre diversos outros requisitos, o balanceamento adequado dos riscos inerentes ao projeto. Dessa forma, o processo de gerenciamento dos riscos surge como uma das áreas de conhecimento indispensáveis para o sucesso de um projeto.

Gray e Larson (2010), afirmam que os gerentes de projetos reconhecem o fato dos riscos serem inerentes aos projetos, visto que, independente de quão aprimorado

seja o planejamento, estes sempre irão existir. Os riscos devem ser estudados, pois estes possuem uma causa e, quando ocorrem, uma consequência que pode afetar os objetivos do projeto.

Nesse contexto, vale destacar que, para gestão de projetos, o termo risco perde o caráter puramente negativo, podendo representar também as oportunidades advindas de efeitos positivos que podem trazer benefícios para o projeto ou organização (POSSI, 2006).

Kerzner (2016) define o gerenciamento de riscos como “uma forma organizada de identificar e medir os riscos e de desenvolver, selecionar e gerenciar as opções para o seu controle”.

Já Melo (2012) define o gerenciamento de riscos como o “processo no qual o gerente e sua equipe identificam os riscos do projeto, analisam e classificam esses riscos e determinam quais ações deverão ser tomadas para impedir essas ameaças”.

Para Alencar e Schmitz (2012), a gerência de riscos é “um conjunto de atividades que tem por objetivo, de uma forma economicamente racional, maximizar o efeito dos fatores de risco positivos e minimizar o efeito dos negativos”.

Segundo Kerzner (2016) uma das atividades da gerência de riscos é buscar antecipar o que pode dar errado do ponto de vista técnico, e não apenas no sentido financeiro e de cronograma. Por meio de alternativas estratégicas, pode-se minimizar esses acontecimentos.

Antigamente, os riscos técnicos inerentes aos projetos eram sabidos, contudo, ignorados pelos gerentes de projeto. A partir da década de 90, as empresas passaram à dar maior importância a estes riscos e, assim, buscaram desenvolver estratégias para gerenciá-los, através da capacidade técnica de antecipação (KERZNER, 2016).

Atualmente, as equipes de projeto podem adotar dois tipos de posturas: reativa e proativa. Na postura reativa, o gerente trata os riscos à medida que os mesmos vão ocorrendo, o chamado “apaga incêndio”. Já na postura proativa, o gerente utiliza do planejamento e controle para enfrentar as incertezas inerentes ao projeto. A postura reativa é contraindicada, visto que causa um enorme desgaste psíquico na equipe, podendo comprometer o sucesso do projeto (ALENCAR; SCHMITZ, 2012).

## **2.2 Importância do gerenciamento de riscos**

Para Cruz (2013), o gerenciamento de riscos do projeto é a área de conhecimento do processo de gerenciamento de projetos de maior destaque. Isso ocorre porque ela é a maior responsável pelo aumento da probabilidade e do impacto dos eventos positivos em um projeto e minimização da probabilidade e dos impactos gerados pelos eventos negativos.

Ainda segundo o autor, a necessidade de aplicação do processo de gerenciamento de projetos se dá exclusivamente devido à existência dos riscos, que implicam na possibilidade de não ocorrência do planejado em projeto.

De acordo com Vargas (2016), por meio do gerenciamento de riscos pode-se

ter melhor compreensão da natureza do projeto, podendo identificar e responder às potenciais forças e riscos do projeto. O autor ressalta que a sobrevivência de qualquer organização na atualidade está vinculada intimamente à forma como ela aproveita as oportunidades, diante de um cenário de incertezas diversas. Assim, o aumento da competitividade, o avanço tecnológico e as condições econômicas podem aumentar grandiosamente os riscos, tornando-os, muitas vezes, de difícil controle. Daí a importância do gerenciamento de riscos.

Segundo Kerzner (2016), os gerentes de projeto devem ter, além de sólida aptidão para os negócios, conhecimento técnico suficiente para tomarem decisões envolvendo riscos.

Melo (2012) afirma que as organizações e as partes interessadas possuem uma tolerância aos riscos, ou seja, aceitam até um determinado grau de riscos. A função do gerente de projeto é aceitar os riscos que estão dentro das tolerâncias permitidas e que estejam em equilíbrio com os objetivos pretendidos ao assumir determinado risco.

Conrow (2003) apud Kerzner (2016) ressalta ainda que o processo de gerenciamento de riscos deve ser atualizado em cada fase do projeto e sempre que ocorrer alguma alteração no ambiente, visto que novos riscos podem surgir e impactar no projeto.

### 2.3 Etapas do processo de gerenciamento de riscos

Neste artigo, iremos abordar o processo de gerenciamento de riscos do projeto, seguindo a metodologia definida pelo Guia PMBOK®, mantido pelo PMI – *Project Management Institute*.

Cruz (2013) define o Guia PMBOK® como “um manual de boas práticas aplicadas ao gerenciamento de projetos”. O Guia PMBOK® possui dez áreas de conhecimento que devem ser estudadas e aplicadas no gerenciamento de projetos, a saber: escopo, tempo, custos, qualidade, recursos humanos, comunicações, integração, aquisição, partes interessadas e riscos do projeto.

Segundo o Guia PMBOK®, o processo de gerenciamento de riscos possui seis etapas: planejamento, identificação, análise quantitativa, análise qualitativa, planejamento de respostas e controle de riscos de um projeto.

Ainda de acordo com o Guia PMBOK®, essas etapas são resumidas da seguinte forma:

- a. Planejamento: define como conduzir as atividades de gerenciamento de riscos do projeto;
- b. Identificação dos riscos: identifica os riscos que podem afetar o projeto e as características de cada um deles;
- c. Análise qualitativa dos riscos: analisa qualitativamente os riscos e condições para priorizar os seus efeitos nos objetivos do projeto;

- d. Análise quantitativa dos riscos: mede a probabilidade, o impacto dos riscos e estimam suas implicações nos objetivos do projeto;
- e. Planejamento de respostas aos riscos: busca desenvolver as opções e ações para aumentar as oportunidades e reduzir as ameaças dos objetivos do projeto;
- f. Monitoramento e Controle dos riscos: acompanha-se os riscos residuais, identifica-se novos riscos, executa-se planos de redução de riscos e avalia-se sua efetividade durante todo o ciclo de vida da projeto.

De acordo com Vargas (2014), o Guia PMBOK® divide essas etapas de acordo com o ciclo de vida do projeto. Como mostra a Figura 1, as cinco primeiras etapas estão na fase de planejamento e a última etapa está na fase de controle do projeto.

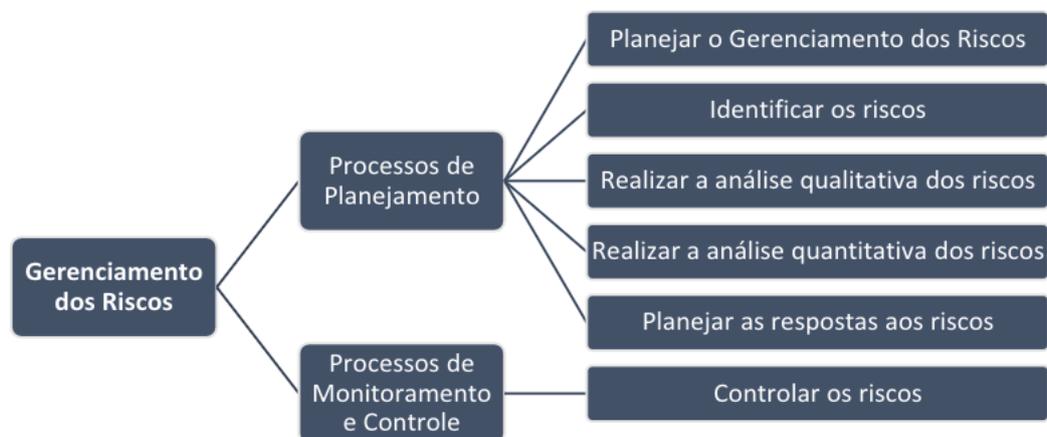


Figura 1 – Processos de Gerenciamento de Riscos distribuídos ao longo das fases do projeto

Fonte: Vargas, 2014, pp. 53. Adaptado pelos autores

A seguir são apresentados com maiores detalhes cada uma das etapas do processo de Gerenciamento de Riscos.

### 2.3.1 Planejamento

De acordo com Dinsmore e Cabanis-Brewin (2014), nesta etapa do processo, são documentados em um Plano de Gerenciamento de Riscos diversos aspectos que irão explicar o funcionamento do processo de gerenciamento de riscos, tais como: metodologia, ferramentas e técnicas, papéis e responsabilidades, orçamentos, prazos, requisitos para divulgação e ciclo de atualização e revisão.

Os autores ressaltam ainda que sempre que o processo de risco for modificado, o Plano de Gerenciamento de Riscos, que é parte integrante do Plano de Projeto, deve ser revisto e atualizado.

### 2.3.2 Identificação dos riscos

Nesta etapa, normalmente, são reunidos o gerente de projetos, a equipe de gerenciamento de riscos e as partes interessadas relevantes. A equipe faz uso de brainstorming, análise SWOT, entrevistas, listas de verificação e outras técnicas para identificar os riscos potenciais do projeto.

Gray e Larson (2010) destacam que nesta reunião busca-se gerar o maior número possível de riscos. Nas fases posteriores, serão avaliados o nível potencial destes riscos.

### 2.3.3 Análise qualitativa dos riscos

Para Moura (2013), riscos pouco importantes devem receber menor tempo e menor resposta aos riscos que os riscos de maior relevância. Contudo, deve-se ter ferramentas para definir o grau dos riscos e priorizá-los. Uma destas ferramentas é a análise qualitativa.

Segundo o autor, para a priorização a equipe de projeto deve atribuir uma classificação à probabilidade e impacto ao risco, como por exemplo: baixa, se o risco nunca ocorreu na organização; média, se o risco já ocorreu uma ou duas vezes; e alta se ocorreu mais de três vezes. A análise é realizada de maneira subjetiva, com base na opinião de especialistas, entrevistas, medições, técnica de *Delphi*, etc.

### 2.3.4 Análise quantitativa dos riscos

Segundo Vargas (2016), todo risco deve ser avaliado sob o aspecto da probabilidade de ocorrência e gravidade das consequências. Para isso, utiliza-se o conceito do Valor Monetário Esperado (*Earned Monetary Value* - EMV). O EMV é dado pela multiplicação destes dois aspectos do risco, conforme mostra a Figura 2. Aquele risco que obtiver evento de maior impacto, ou seja,  $EMV = 1$ , terá maior prioridade na resposta.

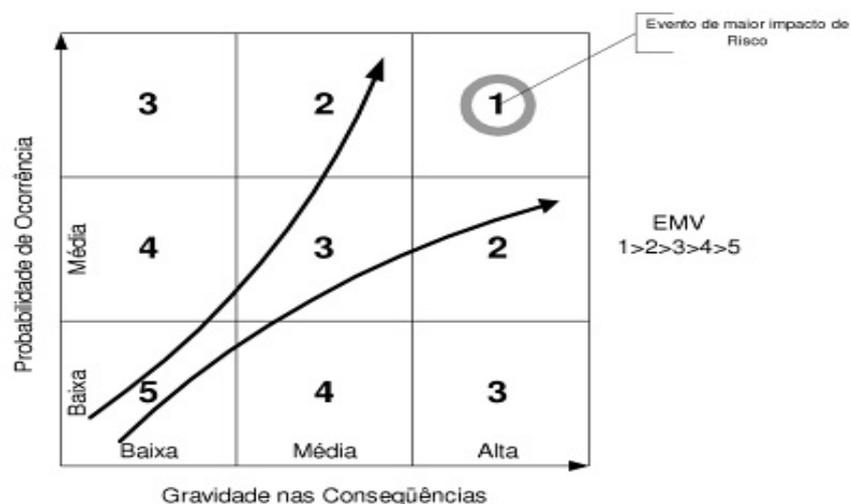


Figura 2 – Avaliação e quantificação dos riscos

### *2.3.5 Planejamento de respostas aos riscos*

De acordo com o Guia PMBOK®, nesta etapa deve-se selecionar um responsável para assumir cada resposta ao risco associada e acordada entre a equipe. Estas respostas devem ser adequadas à relevância do risco, ter eficácia de custos para atender ao desafio e serem realistas, de acordo com o projeto.

Ainda segundo o Guia PMBOK®, existem várias estratégias que podem ser utilizadas ou mescladas para selecionar a melhor resposta a cada risco, diferenciadas de acordo o tipo de risco.

Quando trata-se de um risco negativo, que pode prejudicar os objetivos do projeto, geralmente adota-se uma das seguintes estratégias: prevenir (busca-se eliminar a ameaça ou proteger totalmente o projeto da mesma), transferir (transfere o impacto da ameaça a terceiros, bem como a responsabilidade pela resposta), mitigar (busca-se reduzir a probabilidade de ocorrência), ou aceitar (a equipe reconhece o risco mas não age até que o mesmo ocorra).

Quando trata-se de um risco positivo, geralmente adota-se uma das seguintes estratégias: explorar (busca-se garantir que a oportunidade seja concretizada), melhorar (busca-se aumentar a probabilidade e/ou impactos positivos da oportunidade), compartilhar (busca-se alocar a responsabilidade da oportunidade a um terceiro com maior capacidade para explorar seus benefícios), ou aceitar (busca-se aproveitar a oportunidade caso a mesma ocorra, mas não persegui-la).

### *2.3.6 Monitoramento e Controle dos riscos*

Possi (2006) afirma que o processo de monitoramento e controle dos riscos se dá de maneira contínua ao longo do projeto pois, com o passar do tempo, os riscos podem mudar, se inibir ou surgir outros novos. Nesta etapa, busca-se manter a rastreabilidade dos riscos que foram identificados, monitorar os riscos residuais e identificar novos riscos.

Além disso, deve-se assegurar a execução do plano de risco proposto e avaliar sua efetividade no processo de redução de riscos. Dependendo dos resultados, pode-se escolher estratégias alternativas, implementar um plano de contingência, tomar ações corretivas ou, se necessário, replanejar o projeto (FORTES, 2011).

## **3 | METODOLOGIA**

De acordo com os objetivos deste artigo, inicialmente foi feita uma pesquisa bibliográfica acerca do tema em estudo, visando familiarizar o leitor com o assunto

tratado e caracterizar a metodologia adotada e os conceitos relevantes para este trabalho.

A metodologia do estudo de caso foi escolhida devido ao aspecto contemporâneo do fenômeno em estudo e por propiciar a demonstração da aplicabilidade do método em um caso real.

Para o estudo de caso foi feita uma pesquisa de caráter exploratório, que visa descrever a aplicação da metodologia PMBOK® no processo de gerenciamento de riscos em um dos projetos de uma mineradora em Minas Gerais. A pesquisa possui uma abordagem qualitativa, pois busca verificar o nível de aprofundamento da metodologia utilizada e como ela é compreendida pelas pessoas envolvidas no processo.

A coleta dos dados se deu por meio de entrevistas informais, análise documental e observação direta do pesquisador. A empresa foi escolhida devido à maior facilidade de acesso aos dados.

## 4 | ESTUDO DE CASO

### 4.1 A empresa

A mineradora em estudo é considerada uma das maiores mineradoras do mundo, atuando em cerca de trinta países. Além de ser destaque na produção de minério de ferro, a empresa também atua na produção de níquel, manganês, cobre, carvão, cobalto, pelotas e alguns fertilizantes. O estudo de caso foi realizado em uma unidade de manuseio e beneficiamento de minério de ferro, localizada em uma cidade do interior de Minas Gerais.

A unidade divide suas atividades basicamente em três processos: britagem, usina de beneficiamento e pátio de produtos. A usina de beneficiamento realiza operações que buscam modificar a granulometria e a concentração relativa dos minerais, sem que haja modificações químicas e físicas nos mesmos. Por meio das operações de concentração, remove-se os minerais não aproveitáveis (minerais de ganga), dos minerais que são explorados economicamente. Uma das operações de concentração é a flotação, objeto deste estudo de caso.

### 4.2 O projeto estudado

A flotação é a principal operação unitária da unidade. Nos últimos meses, observou-se o não cumprimento da produção mensal de seu principal produto final, aqui denominado produto A. Diante deste cenário, uma equipe de projetos da unidade desenvolveu um projeto para adequação da flotação, cujo objetivo geral é alcançar a aderência de 100% na produção, ao final de 18 meses de duração do projeto.

Além deste objetivo geral, o projeto apresenta ainda dois objetivos específicos:

- a. Atingir a meta de 63,5% de recuperação de massa da usina, ou seja, possuir

apenas 36,5% de minerais de ganga no material beneficiado;

b. De todo o produto final produzido, 72% deve ser composto pelo produto A.

Para atingir os objetivos propostos, a equipe do projeto foi composta por colaboradores de áreas ligadas diretamente ao processo, tais como: gerentes de área, supervisores e staffs de automação, mecânica e elétrica. Além destes, a equipe é formada também por colaboradores que atuam diretamente na equipe de projetos da usina.

A Figura 3 apresenta a Estrutura Analítica do Projeto (EAP) desenvolvida pela equipe do projeto. Como já destacado anteriormente, para a elaboração do Plano de Projeto, é necessário desenvolver um Plano de Gerenciamento de Riscos, que é o objeto deste estudo de caso.

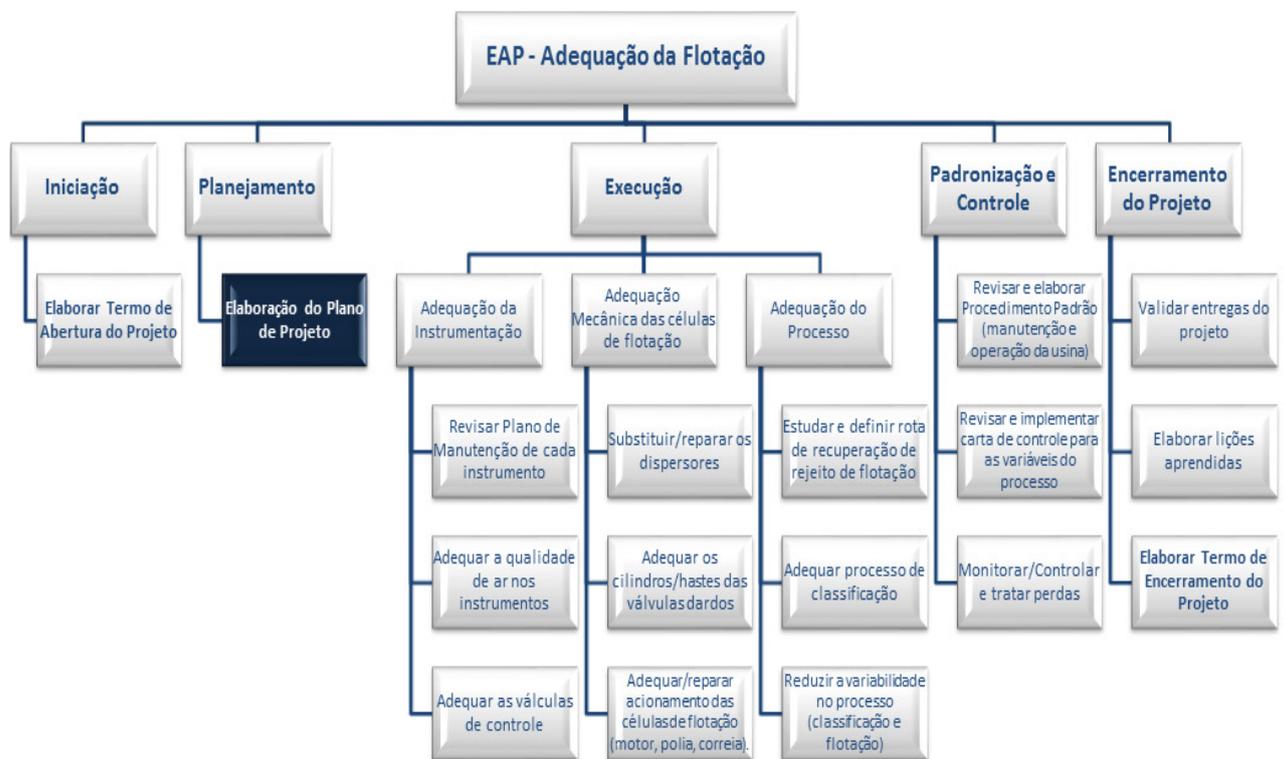


Figura 3 – Estrutura Analítica do Projeto

Fonte: elaborado pelos autores

### 4.3 Plano de Gerenciamento de Riscos

Para o projeto em estudo, buscou-se desenvolver as etapas presentes na fase de planejamento do projeto, visto que o projeto ainda está em fase de execução. Assim, foram abordadas as seguintes etapas do Plano de Gerenciamento de Riscos:

- Planejamento do gerenciamento de riscos;
- Identificação dos riscos;
- Realização da análise qualitativa dos riscos;

- d. Realização da análise quantitativa dos riscos;
- e. Planejamento de resposta aos riscos.

Na etapa do planejamento do gerenciamento de riscos, foi definido um calendário de reuniões com toda a equipe do projeto para a elaboração do plano de gerenciamento de riscos, que deveria estar concluído em um prazo de 3 meses. Na primeira reunião, foi discutido quais ferramentas seriam utilizadas para a identificação e análise dos riscos, além de definir os membros da equipe que seriam responsáveis por apresentar aos demais membros nas reuniões agendadas os primeiros passos de cada etapa do planejamento acima. A seleção das atribuições a cada membro da equipe foi baseada no conhecimento e habilidade dos mesmos. Além disso, definiu-se também o uso de análise documental para avaliar o histórico de identificação de riscos e planos de respostas em projetos semelhantes executados anteriormente na empresa.

Na reunião para identificação dos riscos, os membros da equipe responsáveis por esta etapa trouxeram alguns possíveis riscos já identificados na pesquisa documental e debateram com os demais membros sobre a pertinência dos mesmos para o projeto em desenvolvimento. Além desta ferramenta, fez-se uso também de brainstorming para identificação de outros possíveis riscos para o projeto. A fim de obter um maior número possível de riscos identificados, utilizou-se também como ferramenta a Estrutura Analítica de Riscos - EAR, para guiar o processo de identificação dos riscos e análise do contexto onde o projeto está inserido. Nesta reunião foi possível perceber a ampla participação de todos os membros da equipe do projeto, principalmente daqueles que atuam diretamente no processo de manutenção e operação, que devido ao pleno conhecimento prático do processo contribuíram para a identificação de riscos técnicos fortemente presentes no cotidiano.

Na reunião seguinte foi feita uma análise qualitativa dos riscos. Atribuiu-se a cada risco identificado uma probabilidade de ocorrência, que poderia ser: baixa, se o mesmo nunca ocorreu antes; média, se já houve alguma ocorrência identificada; e alto, se o mesmo ocorre frequentemente. Essa análise foi feita de maneira subjetiva, baseada na experiência dos membros da equipe e na análise documental. Logo após, fez-se também uma análise do impacto causado pelo risco caso o mesmo ocorresse, e em qual objetivo do projeto: escopo, prazo, custo e qualidade. O impacto também foi classificado subjetivamente pelos membros da equipe em: baixo, médio e alto.

Para a etapa de quantificação dos riscos utilizou-se a técnica do EMV. Diante da análise qualitativa dos mesmos, que mediu a probabilidade de ocorrência e o nível de impacto causado pela ocorrência de cada risco, foi possível realizar a multiplicação destes fatores, obtendo o Valor Monetário Esperado para cada risco. Aqueles riscos com EMV mais alto, terão maior destaque nas ações de planejamento de resposta aos riscos.

Na última reunião fez-se o planejamento de resposta aos riscos, caso os mesmos viessem a ocorrer. As respostas a serem tomadas foram classificadas em: eliminar,

transferir, mitigar e aceitar – caso os riscos fossem negativos; e aceitar, explorar, compartilhar, e melhorar – caso os riscos fossem positivos. Para cada risco, foi proposta uma ação como resposta e selecionado um responsável para assumir cada resposta ao risco, caso os mesmos ocorressem.

A Tabela 1 apresenta alguns dos riscos identificados no projeto e as etapas mencionadas acima para cada um deles.

Vale ressaltar que o projeto em estudo se encontrava na fase de execução durante a confecção deste artigo. Desta forma, não foi possível detalhar a fase de monitoramento e controle neste estudo.

Contudo, já têm-se observado melhorias no processo, que predizem o sucesso deste projeto. Quando da elaboração deste artigo, o projeto encontrava-se em seu 9º mês de duração, já apresentando uma aderência de 88,6% na produção, que é a meta geral. A meta de recuperação de massa descrita como objetivo específico já havia sido alcançada, e a composição do produto final pelo produto A era de 36%.

Tipo do risco	Classificação	Descrição do Risco	Probabilidade de Ocorrência	Impacto		EVM	Tipo	Plano de Contingência	
				Nível	Objetivos			Ação	Quem
Ameaça	Organizacional	Falha na comunicação do plano de ação para os stakeholders	Baixa	Alto	Escopo	Médio	Eliminar	Alinhar as partes interessadas sobre o andamento e execução das atividades através de reuniões mensais ou quinzenais.	A
Ameaça	Organizacional	Falta de tempo disponível para o projeto (coordenador de projetos e equipe).	Média	Baixo	Custo e Prazo	Alto	Mitigar	Agendar reuniões semanais com a equipe para alinhamento e direcionamento das atividades.	C
Ameaça	Organizacional	Indisponibilidade de mão de obra	Alta	Alto	Escopo e Prazo	Alto	Mitigar	Alinhar com as supervisões de manutenção mecânica / elétrica a disponibilidade de mão de obra ou contrato para atender as necessidades de manutenções e alterações na área.	D e E
Ameaça	Organizacional	Indisponibilidade de verba para adquirir novos dispersores e instrumentação	Alta	Alto	Escopo e Custo	Alto	Transferir	Alinhar com as gerências de manutenção mecânica e elétrica o plano de troca dos dispersores e mapear a necessidade da aquisição de novos instrumentos.	D
Oportunidade	Externo	Implantação do projeto de expansão	Alta	Baixo	Qualidade	Médio	Explorar	Alinhar as alterações com os novos circuitos na usina, levantar e atualizar cronograma de exceção além de alinhar com a equipe de implantação do projeto os pontos de interferência no projeto.	A e B
Ameaça	Externo	Elevação do preço de reagentes	Alta	Médio	Custo	Médio	Aceitar	Acompanhar junto com o planejamento as alterações de preços e buscar novos fornecedores e/ou insumos.	A
Ameaça	Técnico	Aumento no consumo de reagentes	Alta	Alto	Escopo e Custo	Alto	Mitigar	Identificar as possíveis causas do aumento do consumo específico de reagentes atuando no processo e operação.	A

Tabela 1 – Identificação, análise e plano de resposta a alguns riscos do projeto

Fonte: Elaborado pelos autores

Para alcançar estes resultados, a gestão dos riscos foi um ponto fundamental, visto que através dela foi possível agir rapidamente mediante a ocorrência dos riscos previstos na etapa de planejamento, o que minimizou o impacto dos mesmos.

## 5 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por meio do estudo realizado foi possível perceber a aplicabilidade da metodologia proposta pelo PMI para a elaboração do Plano de Gerenciamento de Riscos em um projeto. Nota-se que as fases do processo são bem definidas e de fácil aplicação em diversas áreas e tipos de projetos, desde projetos de baixa complexidade até projetos bem elaborados.

Foi possível observar também que, para o caso em estudo, desde a etapa inicial do projeto já houve uma preocupação da equipe na realização de um gerenciamento dos riscos. A manutenção da devida atenção aos riscos nas próximas etapas deste projeto será um fator determinante para o sucesso do mesmo. Vale ressaltar ainda a importância da equipe bem preparada e conhecedora do processo, para que estes resultados possam ser alcançados.

A ferramenta do Gerenciamento de Riscos tem sido reconhecida e utilizada nas empresas com bastante frequência, pois a antecipação dos riscos traz, além da redução de perdas advindas de riscos negativos, diversos benefícios obtidos por meio da exploração dos riscos positivos, tais como: melhoria da qualidade do produto ou serviço, maior eficiência e eficácia dos processos, redução de custos e prazo, dentre diversos outros.

Para realização de trabalhos futuros, recomenda-se a aplicação da metodologia apresentada no Guia PMBOK® em projetos mais complexos, visando comprovar a eficácia deste método também para outras situações. Recomenda-se também que a empresa em estudo continue aplicando essa metodologia em outros projetos, para que possa continuar obtendo bons resultados.

## REFERÊNCIAS

ALENCAR, A.J.; SCHMITZ, E.A. **Análise de riscos em gerência de projetos**: com exemplos em @ Risk. 3 ed. Rio de Janeiro: Brasport, 2012.

CRUZ, F. **Scrum e PMBOK® unidos no gerenciamento de projetos**. Rio de Janeiro: Brasport, 2013.

DINSMORE, P.C.; CABANIS-BREWING, J. **AMA**: manual de gerenciamento de projetos. 2 ed. Rio de Janeiro: Brasport, 2014.

FORTES, F.S.D. **Influência do gerenciamento de riscos no processo decisório**: análise de casos. 145 p. Dissertação (Mestre em Engenharia Naval) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, Departamento de Engenharia Naval e Oceânica, São Paulo, 2011.

GRAY, C.F.; LARSON, E.W. **Gerenciamento de projetos**: o processo gerencial. 4 ed. Porto Alegre:

AMGH, 2010.

KERZNER, H. **Gestão de Projetos: as melhores práticas**. 3 ed. Porto Alegre: Bookman, 2016.

MELO, M. **Guia de Estudo para o Exame PMP: Project Management Professional Exam**. 4 ed. Rio de Janeiro: Brasport, 2012.

MOURA, H. **PMP sem segredos**. São Paulo: Elsevier Brasil, 2013.

POSSI, M. (coord.). **Gerenciamento de projetos guia do profissional: fundamentos técnicos**. v. 3. Rio de Janeiro: Brasport, 2006.

PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE – PMI. **Um guia do conhecimento em gerenciamento de projetos (Guia PMBOK®)**. 5 ed. EUA, 2013.

SILVA, C. E. S. da; et al. **Aplicação do gerenciamento de riscos no processo de desenvolvimento de produtos nas empresas de autopeças**. Prod. [online]. 2010, v. 20, n. 2, pp. 200-213. Epub 30-Abr-2010. ISSN 0103-6513.

VARGAS, R.V. **Gerenciamento de projetos: estabelecendo diferenciais competitivos**. 8 ed. Rio de Janeiro, Brasport, 2016.

VARGAS, R.V. **Manual prático do plano do projeto: utilizando o PMBOK® Guide**. 5 ed. Rio de Janeiro: Brasport, 2014.

## GESTÃO ESTRATÉGICA E PRODUTIVIDADE NA BETA DISTRIBUIDORA DE BEBIDAS

### **Rhubens Ewald Moura Ribeiro**

Centro Universitário Santo Agostinho – UNIFSA  
Teresina – PI

### **Letícia Ibiapina Fortes**

Centro Universitário Santo Agostinho – UNIFSA  
Teresina – PI

### **Wesley Rodrigo Damasceno Torres**

Centro Universitário Santo Agostinho – UNIFSA  
Teresina – PI

### **Kaique Barbosa de Moura**

Centro Universitário Santo Agostinho – UNIFSA  
Teresina – PI

### **José Alberto Alencar Luz**

Centro Universitário Santo Agostinho – UNIFSA  
Teresina – PI

**RESUMO:** A gestão estratégica é uma prática fundamental para a busca do sucesso na gestão, uma vez que gera uma visão mais nítida de tudo que acontece dentro da organização e contribui para uma maior eficiência dos processos. O presente trabalho promoveu uma análise dos padrões do departamento de vendas da Beta Distribuidora de Bebidas, investigando como o seu gerenciamento estratégico pode afetar a produtividade do setor de vendas. Como método, realizou-se uma coleta de dados por meio da observação, com intuito de elaborar um mapeamento dos processos existentes na

empresa, analisando-se como o tempo pode ser bem utilizado em um ambiente externo para o desenvolvimento do departamento. Observou-se que o tempo pode ser bem utilizado em um ambiente externo (rota ou trajeto de vendedores) para um melhor funcionamento do departamento internamente.

**PALAVRAS-CHAVE:** Distribuidora de bebidas. Gestão estratégica. Mapeamento de Processos. Produtividade.

### STRATEGIC MANAGEMENT AND PRODUCTIVITY AT BETA BEVERAGE DISTRIBUTOR

**ABSTRACT:** Strategic management is a fundamental practice for the pursuit of success in management, since it generates a sharper view of everything that happens within the organization and contributes to a greater efficiency of processes. The present work promoted an analysis of the Beta Beverage Distributor sales department standards, investigating how its strategic management can affect the productivity of the sales sector. As method, a data collection was carried out through observation, with the purpose of elaborating a mapping of existing processes in the company, analyzing how time can be well used in an external environment for the development of the

department. It was observed that the time can be well used in an external environment (route or seller's path) for a better functioning of the department internally.

**KEYWORDS:** Beverage distributor. Strategic Management. Process Mapping. Productivity.

## 1 | INTRODUÇÃO

A gestão estratégica de uma empresa deve ser o ponto principal de uma gestão bem-sucedida uma vez que a mesma alinha os processos que acontecem dentro da organização para que assim possa ter uma visão mais nítida de tudo que acontece e conseguir reestruturar todos os processos de modo que os mesmos juntos proporcionem uma maior eficiência no serviço como um todo.

Segundo Heusner (2015), identificar processos que agregam valor ou não aos produtos é imprescindível, pois os processos de uma empresa são usados para agregar valor aos produtos ou serviços finais que a organização dispõe para os seus clientes, os mesmos podem se caracterizar por serem atividades específicas com começo, meio e fim.

Partindo desta ideia, uma das ferramentas mais utilizadas para a estruturação de uma organização de forma detalhada é o mapeamento de dados e processos, onde o mesmo constitui uma análise descritiva de ações específicas que formam o processo como um todo e dessa forma a empresa pode ter uma visão sistêmica de todos os seus processos.

Contudo, os processos relacionados à gestão de planejamento de vendas são bem mais complexos por exigirem uma série de análises e estratégias para que seu desempenho seja máximo e sem muitas perdas.

A empresa que foi o caso objeto de análise tem como missão “Atender com excelência nossos parceiros de negócio, estimulando a acessibilidade correta e a qualidade de nossos produtos, em busca constante pelo aumento da participação de mercado e preferência absoluta dos consumidores” e como visão ela busca “Ser a melhor distribuidora de bebidas do Brasil, contribuindo por um Piauí melhor”.

Partindo da premissa de que toda boa gestão se faz com base em processos bem definidos e seguidos de forma sistemática é que o presente estudo teve por objetivo fazer uma análise dos padrões do setor de vendas da Beta Distribuidora de Bebidas, investigando a maneira pela qual o gerenciamento do mesmo pode afetar na produtividade do setor de vendas por meio da coleta de dados e da observação dos processos existentes na empresa demonstrando como o tempo pode ser bem utilizado em um ambiente externo para o desenvolvimento do setor.

O presente capítulo está estruturado de forma a conduzir o leitor por uma linha de raciocínio objetiva e está organizado na seguinte sequência: inicia-se pela introdução que aqui se conclui, passando pelo referencial teórico abordando a gestão estratégica, mapeamento de dados e processos, além do estudo de tempos e movimentos. Em

seguida apresentam-se os procedimentos metodológicos seguidos para se construir a pesquisa e analisar os dados coletados. Logo mais, apresenta-se o caso prático que foi desenvolvido em uma distribuidora de bebidas e seus resultados aplicados, bem como algumas considerações finais como fechamento do capítulo onde são apresentadas sugestões de aprofundamento e as limitações da pesquisa. E, por fim, as referências que basearam todo o estudo são listadas para possibilitar ao leitor aprofundar-se nos conteúdos abordados.

## 2 | GESTÃO ESTRATÉGICA

Inicialmente o conceito de gerenciamento estratégico tinha relação com uma gestão que se orientava apenas para atividades funcionais e particulares dentro de uma organização. Contudo, com o passar do tempo o conceito foi evoluindo e tornando-se efetivamente estratégico conforme apontam autores como Guimarães Lopes (1976) e Christensen (1973) que apontam a possibilidade de ligar as áreas funcionais da empresa e relacioná-las externamente, ou seja, fazer a ponte entre as suas atividades internas e sua adequação às exigências competitivas do seu setor de atuação da empresa.

De tal maneira que Mintzberg e Quinn (2001) afirmam que algumas vezes as empresas confundem planejamento com a intenção estratégica e assim desenvolvem suas propostas sem definir os meios que serão usados para atingir o objetivo principal, ressalta-se ainda que a estratégia é um plano de decisões que integram os principais objetivos da organizações, produz as principais políticas e planos para a obtenção deste objetivo. Contudo Porter (2004) sugere que o planejamento estratégico tem haver com as ameaças sofridas pela organização, uma vez que a empresa pode não formular estratégias para produtos diferenciados por buscar ir atrás de como a concorrência age.

Já as ações de um plano, uma vez que definidas e implementadas, vão proporcionar ao gestor um entendimento maior e mais apurado, bem como criar a oportunidade para realinhar as etapas seguintes segundo as suas expectativas. Demanda-se de um gestor que detenha amplo conhecimento de sua organização para que as ações do seu plano estratégico sejam coerentes e deem suporte umas às outras. E é por isso que o plano estratégico carece de detalhamento de maneira que todos os níveis da empresa possam compreendê-lo e executá-lo. Neste cenário gerencial o planejamento estratégico é uma das principais ferramentas que o gestor deve conhecer, pois lhe servirá como um projetor das estratégias traçadas pela empresa (MINTZBERG, 2011).

Porém, para estabelecer um arcabouço robusto de adoção da gestão estratégica as organizações devem buscar alicerces nos pilares da sustentabilidade de forma a ampliar o espectro de sustentação de suas ações e que isso possa as conduzir ao alcance de vantagens competitivas (MARCOMINI, 2018).

Pois, a gestão estratégica é considerada como típica de empresas que conseguem desenvolver capacidades dinâmicas na medida em que adquirem características como velocidade de percepção e capacidade de leitura do ambiente (interno e externo) no qual a empresa está inserida. Revelando-se como uma ferramenta oportuna que estimula e desenvolve o aprendizado organizacional por meio da evolução de suas capacidades de maneira não estática (BARCELOS, 2017).

### 3 | MAPEAMENTOS DE DADOS E PROCESSOS

O processo (figura 1) é uma espécie de sistema que tem alguma atividade inicial como entrada (*input*), em um segundo momento tem agregado certo valor durante seu processamento e isso permite que, na saída (*output*), o cliente interno ou externo receba o produto ou serviço gerado e possa perceber os recursos ali empregados e o mais valor gerado (LONGARAY ET AL., 2017).



Figura 1 – Processo Simplificado

Fonte: Autoria própria (2019)

Para Davenport (1994) um processo é uma ordem específica de atividades no trabalho com um começo, meio e fim, tendo claramente identificados os inputs e outputs: uma estrutura para ação. Contudo, essa estrutura deve ser montada seguindo fielmente a estrutura da organização de modo que permita uma análise detalhada.

A gestão do conhecimento é uma das bases para que o mapeamento de dados seja feito de maneira profissional, pois se trata de um conjunto de processos mantidos pela organização que busca otimizar seu desempenho estratégico alicerçado em experiência e conhecimento. Sendo o conhecimento um fator chave e estratégico que se relaciona aos processos de negócios em busca de alinhamento para atendimento das diretrizes de cada empresa. Diariamente as organizações são provocadas a identificar em suas rotinas e operações informações tidas como estratégicas para seus negócios. E isso permite o desenvolvimento de uma organização que sabe usar de maneira estratégica e lucrativa os dados e conhecimento oriundos de suas operações diárias (VALENTIM; VIGNOCHI; LEZANA, 2017).

Os meios utilizados para organizar e agregar valor aos produtos e serviços de uma organização em busca de satisfazer as necessidades dos clientes público-alvo da organização são conhecidos como processos. Tais processos demandam recursos e uma gestão estratégica que possibilite a otimização dos recursos disponíveis além de

reduzir custos e tempo consumido pelas atividades desenvolvidas. Um processo bem desenvolvido e estabelecido deve possibilitar a adição de valor ao produto ou serviço do qual faz parte, bem como enriquecer a cadeia produtiva da empresa como um todo (LONGARAY ET AL., 2017).

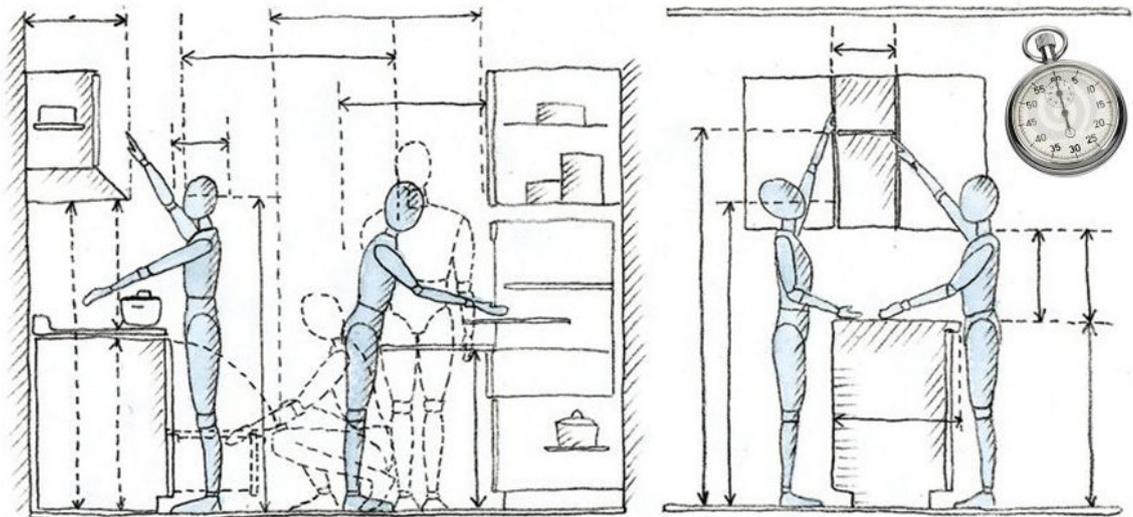
O mapeamento de processos é uma ferramenta de análise estratégica, tática e operacional de comunicação que objetiva a melhoria de processos e/ou implementar uma nova estrutura. Ao realizar uma análise bem detalhada e estruturada ele permite que se desenvolvam produtos e serviços e reduzam-se falhas de integração entre os sistemas. Pode, ainda, ser aplicado como ferramenta principal para o melhor entendimento dos processos e eliminação e/ou simplificação daqueles que possam exigir mudanças. Além de auxiliar na elaboração da estratégia de melhoria de desempenho do próprio negócio em si (HUNT, 1996; VILLELA, 2000).

De acordo com Johnston e Clark (2002), o principal benefício obtido pelo mapeamento dos processos de serviço é o surgimento de uma visão e de um entendimento compartilhado de um processo por todos os envolvidos e, assim, uma realização de seu papel no processo de serviço do princípio ao fim.

Portanto, o processo é um conceito basilar na formatação dos meios pelos quais uma empresa pretende produzir e entregar produtos e serviços aos seus clientes. Além disso, muitos dos processos nas empresas são repetitivos e envolvem em seu conjunto boa parte das pessoas da respectiva organização. Sendo assim, é importante que as organizações, sejam elas de pequeno, médio ou grande porte, de serviços ou manufatura, empreguem meios adequados para gerenciar as interações e as sequências entre os processos de todas as atividades e tarefas que executa e envolvem a sua rotina organizacional (GONÇALVES, 2000).

#### **4 | TEMPOS E MOVIMENTOS**

A avaliação das rotinas de trabalho nas organizações, treinamento e desenvolvimento de habilidades são práticas que contribuem para os bons desempenhos dos colaboradores em suas respectivas tarefas. De acordo com Soares (2018), o estudo de tempos e movimentos que teve seu início na metade do século passado por Frederik W. Taylor e o casal Frank e Lilian Gilbreth, torna-se um recurso que diagnostica o desempenho das atividades. Esta prática envolve os elementos da administração que faz possível transferir a habilidade da administração da empresa para os funcionários.



**Figura 2** – Estudo de Tempos e Movimentos (Exemplo)

Fonte: <https://goo.gl/images/GMNS7k>

O estudo de tempos e movimentos aborda técnicas que submetem os processos a uma detalhada análise com o objetivo de eliminar qualquer elemento desnecessário a operação e determinar o melhor e mais eficiente método para executá-la (PEINADO; GRAEML, 2007).

Na figura 2 tem-se um exemplo de estudo de tempos e movimentos aplicado a um ambiente de copa/cozinha e nele são feitas anotações e registros referentes aos tempos para execução de cada movimento do trabalhador para posterior análise e redesenho do seu fluxo e posições de trabalho.

No caso que será analisado mais adiante será possível perceber que a mudança de procedimentos para início dos trabalhos diários dos vendedores permitiu a redução considerável do tempo em deslocamento, reduziu a exposição dos vendedores aos riscos das viagens demoradas e reduziu a insatisfação.

## 5 | PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Como procedimentos metodológicos foi realizada uma pesquisa analítica onde se verificou toda a estrutura de funcionamento do departamento de vendas da Beta Distribuidora de Bebidas, investigando de qual maneira o gerenciamento estratégico do mesmo pode afetar na produtividade do setor para apresentar ações estratégicas necessárias para aplicação de mudanças almejando a otimização do desempenho e melhoria dos processos.

Para isso, foi feita observação direta das atividades desenvolvidas, além da coleta de relatórios de produtividade no período de três meses. Nesta fase buscou-se conhecer a organização da empresa e direcionar o foco da análise para a solução de problemas reais. A abordagem utilizada foi qualitativa, pois se desejava investigar as particularidades da distribuidora.

Com a coleta de dados foi possível realizar um estudo de tempos e movimentos e o mapeamento dos processos de vendas. A análise dos dados permitiu a elaboração de proposta estratégica para adoção e otimização do desempenho em vendas.

A investigação e análises foram norteadas pela estratégia de estudo de caso para responder questões como o “por que” de um bom gerenciamento refletir-se na produtividade de uma equipe e “como” por meio deste é possível levar a Beta Distribuidora de Bebidas a um melhor desempenho em vendas e gestão estratégica. A empresa pesquisada tem significativa representatividade em seu ramo de atuação por ser a única da região em que atua (YIN, 2005).

## **6 | CASO PRÁTICO: BETA DISTRIBUIDORA DE BEBIDAS**

Hoje em dia há uma busca incansável por métodos, práticas e ferramentas que auxiliem as organizações a se manterem estáveis em um mercado em crise. Contudo, há uma série de fatores que interferem economicamente e socialmente na performance das organizações, sendo que há também interferências de cunho interno, uma vez que a organização não pode ser concorrente dela própria dando abertura para impasses dentro das metas propostas pela equipe de gerência da mesma e é nesse ponto que um planejamento prévio das operações que envolvem a gestão comercial se faz necessário.

A Beta Distribuidora de Bebidas é uma empresa piauiense, possui uma matriz e uma filial, ambas de grande porte para os padrões do estado, porém para a análise desenvolvida, apenas a matriz foi objeto de estudo, uma vez que a mesma possui uma operação maior e com mais limitações geográficas que sua filial.

Contudo, a empresa é uma distribuidora de bebidas de uma organização de nível nacional e internacional, e em decorrência disso a Beta Distribuidora de Bebidas segue todos os processos e padrões impostos pela organização fabricante dos produtos que ela distribui.

É perceptível com muita clareza, principalmente no setor comercial, a padronização de todas as distribuidoras do ramo de bebidas no que diz respeito aos processos e produtos, e por este motivo o estudo foi feito em cima dos padrões e limitações que a mesma possui. Entende-se que em um cenário nacional temos diferentes tipos de clima, estradas e até mesmo diferentes tipos de clientes e estes se tornam o princípio de toda organização.

Em um primeiro momento observou-se que a empresa funcionava com 28 vendedores externos e 5 supervisores de vendas que são divididos em áreas por todo norte do estado onde cada supervisor é responsável por uma e dentro dessas áreas temos as divisões por setores, onde cada vendedor é responsável por um setor e ainda temos 2 reservas que dependendo do mês podem ser designados para cada uma das 4 áreas.

Área 1	Área 2	Área 3	Área 4	Área 5
Supermercados	Bares até 96 km da Matriz	Bares a partir de 96 km da Matriz	Bares a 97 km a leste da Matriz	Bares a 96 km a oeste da Matriz
5 vendedores	7 vendedores	5 vendedores	6 vendedores	5 vendedores

Tabela 1 – Organização das Áreas e Vendedores

Fonte: Autoria própria (2019)

A operação divide todo o território que a mesma atende em quatro áreas diferentes por consequência da grande distância territorial em alguns pontos do estado e por questões de política interna o deslocamento diário não pode ser tão grande a fim de sobrecarregar o vendedor e também por questões de segurança, pois se entende que se deslocar a noite é perigoso, assim como o ato de pilotar a moto durante muito tempo contínuo pode gerar alguma doença de trabalho ou por esforço repetitivo.

As áreas são determinadas por distância e segmento onde os segmentos são definidos pelo tipo de comércio que é atendido pela distribuidora, se o mesmo for um minimercado ou um supermercado ele é atendido pelos vendedores da área um, já as outras áreas restantes atendem os segmentos compostos por bares e restaurantes, porém, subdivididas por cidades.

Um ponto relevante para o pleno funcionamento do setor comercial e de todos os setores que são diretamente ligados é o horário, contudo, por ser uma empresa com vendas externas, há fatores que atrasam tanto a saída quanto o retorno dos vendedores durante o dia como é o caso de chuvas, comuns em meses como janeiro e fevereiro, e problemas relacionados aos transportes dos mesmos, como no caso de um pneu estourado ou algum problema recorrente. Inicialmente foi feito o mapeamento do processo para se conhecer em detalhes como as atividades eram realizadas na empresa e assim ter dados realísticos para o desenvolvimento estratégico da solução de melhoria (a figura 3 apresenta o processo antigo).

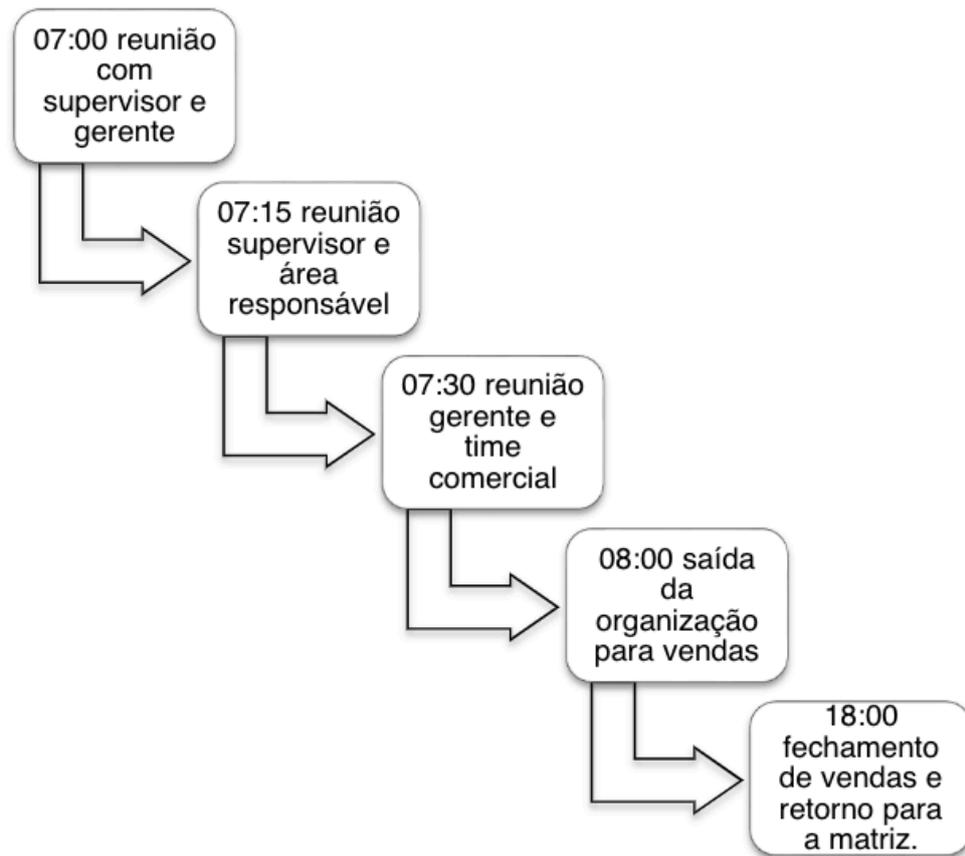


Figura 3 – Processo Antigo (antes da pesquisa)

Fonte: Autoria própria (2019)

A figura 3 apresenta o processo descrevendo como era realizado o trabalho. Em um primeiro momento a “saída” do vendedor da empresa para o mercado era desorganizada, onde o mesmo saía para sua venda do dia depois do horário que a companhia estabelecia, além de ter o seu deslocamento diferenciado dependendo da localidade a ser atendida, que pode ser de até duas horas de trânsito até o primeiro ponto de venda.

Tal atraso contribuía para uma desmotivação diária por parte dos vendedores que se viam na maior parte do tempo em deslocamento entre uma cidade e outra, os mesmos não possuíam horários certos de retorno pra casa já que se ocorresse um atraso interno pela manhã na empresa isso acarretaria em um atraso maior no final do dia e esse atraso por sua vez gerava horas extras para os setores diretamente dependentes do setor comercial da empresa como é o caso do setor financeiro, logística e marketing.

Com isso, definiu-se uma estratégia para acabar com os atrasos diários para o início das vendas por meio de reuniões e discussões com os gerentes envolvidos nos processos de vendas externas e então foi desenhado o novo processo e apresentado para implantação conforme descrito na figura 4.

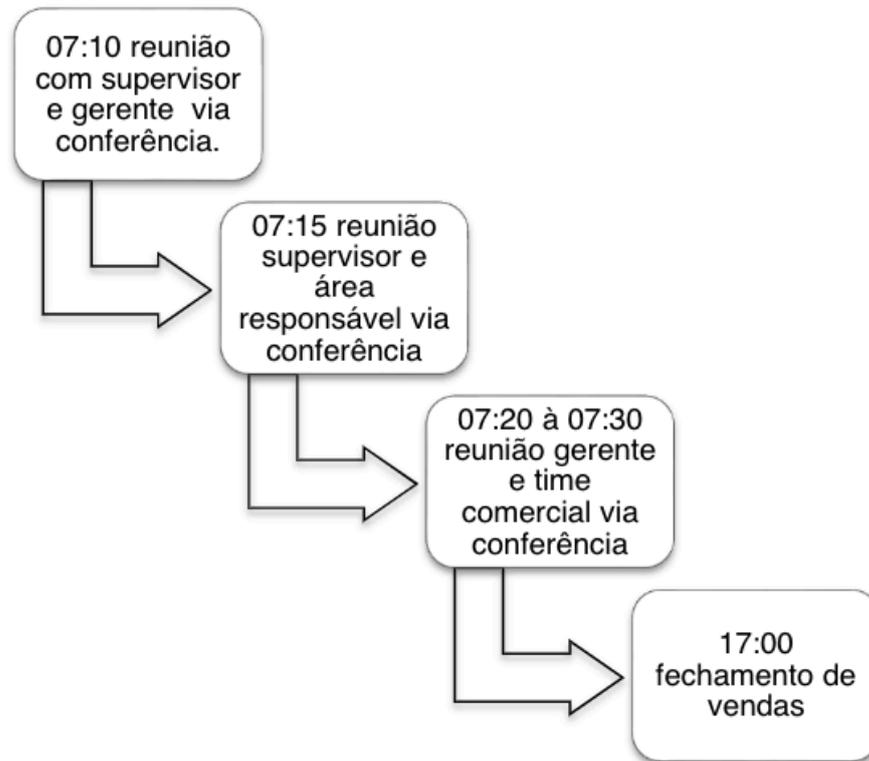


Figura 4 – Processo Novo (reformulado)

Fonte: Autoria própria (2019)

Decidiu-se que não haveria reuniões matinais presenciais todos os dias da semana, definindo-se apenas a segunda-feira para a execução de reuniões com toda a equipe, uma vez que se poderia fazer uma ligação em forma de conferência com todos os vendedores da área para passar as informações pertinentes daquele dia, onde cada vendedor já se encontra em sua área e leva cerca de 20 a 30 minutos para se deslocar até o primeiro ponto de venda, um benefício trazido a partir daí é que os mesmos agora conseguem manter um foco maior durante o dia, bem como ter mais tempo dentro do mercado para atender melhor os seus clientes, além de conseguirem terminar suas rotas de vendas no horário previsto, fazendo com que todos os outros setores entrem em pleno funcionamento nos horários corretos e desta forma finalizando os trabalhos do dia no tempo determinado pela organização.

O impacto de tal mudança fica mais perceptível quando se analisam os números dos relatórios de desempenho em vendas, pois uma vez que o vendedor passa mais tempo dentro do ponto de venda, ele começa a sentir e perceber mais o mesmo e entender como ele funciona, e dessa forma ele pode adequar suas táticas e técnicas em função da melhoria das suas atividades.

Um dos fatores que confirma a assertividade da decisão adotada de deixar o vendedor mais tempo externo à empresa é a curva de crescimento da empresa acima do ano anterior, onde foi possível perceber que houve um ganho de mercado maior aonde a empresa vinha perdendo o espaço de seus produtos junto aos seus consumidores.

Analisando-se os números após o período de estabelecimento das mudanças, foi possível identificar que a Beta Distribuidora de Bebidas cresceu pelo menos 3% em relação ao mesmo período do ano anterior e pelo menos 15% acima do mês anterior, quando se leva em consideração apenas o volume de cerveja. Já levando em consideração a venda de todos os outros produtos estima-se um ganho de pelo menos 5% em relação ao mesmo período do ano anterior.

## 7 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho teve por objetivo analisar como a gestão estratégica e o mapeamento de processos pode contribuir para otimização dos padrões de desempenho e produtividade do departamento de vendas da Beta Distribuidora de Bebidas.

Padronizações não são feitas em pouco tempo, pois para isso é necessário um estudo maior e um planejamento mais robusto, visto que as atividades são executadas por pessoas e em uma equipe grande há tanto a possibilidade de não aceitação quanto de que sua implementação não seja bem-sucedida.

Para que o trabalho fosse executado foi preciso que a gestão superior permitisse a participação de outros níveis da organização e de outros setores nas melhorias a serem propostas, já que as mudanças propostas impactariam os demais departamentos de forma direta ou indireta.

Foi apresentada a proposta de reformulação do padrão a ser seguido pelo departamento de vendas, que foi aceita e teve sucesso sua implantação visto que hoje a empresa, após a realização da pesquisa e implementação da proposta, possui uma rotina bem estruturada na área de vendas e isso vem gerando uma série de impactos positivos nos outros setores da empresa não só economicamente, mas também socialmente, pois as padronizações realizadas com base no mapeamento dos processos contribuíram para que toda a equipe de vendas conseguisse uma melhoria do seu desempenho em vendas e, ainda, de qualidade de vida no trabalho.

Os resultados positivos alcançados na área de vendas serviram como primeira fase de várias novas ações e melhorias propostas para os demais setores da distribuidora como um todo.

Percebeu-se ainda que quando os empregados da organização possuem um bom ambiente de trabalho de modo que possam ter uma vida social mais ativa e harmoniosa (como ter mais tempo para família e amigos por ficar menos tempo em deslocamento na rota casa-trabalho-casa) faz com que se sintam bem e motivados e isso os torna mais produtivos no desempenho de suas atribuições na empresa.

Sugere-se que as análises sejam ampliadas para todos os departamentos da empresa ao ponto de se ter um mapeamento completo de toda a estrutura de atividades e tarefas organizacionais para que a gestão estratégica impere dentro da organização

mantendo as ações alinhadas aos objetivos de curto, médio e longo prazo tanto da empresa quanto dos empregados.

## REFERÊNCIAS

- BARCELOS, R.A Dinâmica das Capacidades – Elementos para a Gestão Estratégica à Luz da Teoria Evolucionária. **Gestão e Sociedade**, v. 11, n. 30, p. 1934-1962, 2017. Disponível em: <<http://www.spell.org.br/documentos/ver/46555/a-dinamica-das-capacidades-----elementos-para-a-gestao-estrategica-a-luz-da-teoria-evolucionaria/i/pt-br>>. Acesso em: 18 de fevereiro de 2019.
- CHRISTENSEN, C. R. et all. **Business policy; text and cases**. 3. ed. Homewood, Richard D. Irwin, 1973.
- DAVENPORT, T. H. **Reengenharia de processos**. Rio de Janeiro: Campus, 1994.
- GONÇALVES, J. E. L. Processo, que Processo?. **RAE - Revista de Administração de Empresas**, v. 40, n. 4, p. 8-19, out./dez. 2000.
- GUIMARÃES LOPES, C. T. **Planejamento e estratégia empresarial**. São Paulo, Saraiva, 1976.
- HEUSNER, Rodrigo et al. Aplicação da ferramenta mapeamento do fluxo de valor para identificação dos desperdícios do processo produtivo em uma empresa de reciclagem de plástico. **Revista de Administração do Sul do Pará (REASP)-FESAR**, v. 2, n. 3, 2015.
- HUNT, V. D. **Process Mapping: How to Reengineer your Business Process**. John Wiley & Sons, New York, 1996.
- JOHNSTON, R.; CLARK, G. **Administração de operações de serviços**. Editora Atlas, São Paulo, 2002.
- LONGARAY, A. A.; MUNHOZ, P. R.; SILVEIRA, L. S.; LUNARDI, G. L.; DUARTE, S. ?. Proposta de Mapeamento de Processos Usando a BPMN: Estudo de Caso em uma Indústria da Construção Naval Brasileira. **Revista Eletrônica de Estratégia & Negócios**, v. 10, n. Ed. Especial 2, p. 247-275, 2017. Disponível em: <http://www.spell.org.br/documentos/ver/45669/proposta-de-mapeamento-de-processos-usando-a-bpmn--estudo-de-caso-em-uma-industria-da-construcao-naval-brasileira-/i/pt-br>. Acesso em: 12 de fevereiro de 2019.
- MARCOMINI, G. R. Gestão Estratégica na Cafeicultura: O Caso do Grupo Porteira . **Gestão & Conexões**, v. 7, n. 2, p. 158-183, 2018. Disponível em: <http://www.spell.org.br/documentos/ver/51792/gestao-estrategica-na-cafeicultura--o-caso-do-grupo-porteira-/i/pt-br>. Acesso em: 18 de fevereiro de 2019.
- MINTZBERG, H. **Criando Organizações Eficazes**. São Paulo: Atlas, 2011.
- MINTZBERG, Henry; QUINN, James Brian. **O processo da estratégia**. 3º ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.
- PEINADO, J.; GRAEML, Alexandre R. **Administração da produção: operações industriais e de serviços**. Curitiba: UnicenP, 2007.
- PORTER, M. E. **Estratégia Competitiva: técnicas para análise de indústrias e da concorrência**. 17. ed. Rio de Janeiro: Campus, 2004.
- SOARES, Tânia Cristina Lemes. **Introdução à administração**. 2018.

VALENTIM, C. R. S.; VIGNOCHI, L.; LEZANA, A. G. R. Gestão do Conhecimento e Mídias Sociais: Método de Busca de Informações Confiáveis para Incentivar Pesquisas Futuras. **Revista Alcance**, v. 24, n. 2, p. 285-305, 2017. Disponível em: <http://www.spell.org.br/documentos/ver/46495/gestao-do-conhecimento-e-midias-sociais--metodo-de-busca-de-informacoes-confiaveis-para-incentivar-pesquisas-futuras-/i/pt-br>. Acesso em: 12 de fevereiro de 2019.

VILLELA, C. S. S. **Mapeamento de Processos como Ferramenta de Reestruturação e Aprendizado Organizacional**. 2000. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – PPEP/UFSC, Florianópolis, Santa Catarina, Brasil.

YIN, R.K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. Tradução de Daniel Grassi. 3. ed., Porto Alegre, Bookman, 2005.

## ILUMINAÇÃO PÚBLICA: MODERNIZAÇÃO E MANUTENÇÃO; OS RISCOS À SAÚDE, AO MEIO AMBIENTE E À SEGURANÇA DO TRABALHADOR

### **José Fernando Mangili Júnior**

Universidade Estadual de Londrina, Departamento de Engenharia Elétrica, Londrina – PR

### **Carlos Alberto Mariotoni**

Universidade Estadual de Campinas, Departamento de Recursos Hídricos Energéticos e Ambientais, Campinas - SP

### **Alberto Luiz Francato**

Universidade Estadual de Campinas, Departamento de Recursos Hídricos Energéticos e Ambientais, Campinas – SP

### **Anderson Dionízio da Silva**

Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina - PR

**RESUMO:** Este trabalho apresenta análises e considerações sobre alguns sistemas de iluminação pública no Brasil, os que ainda empregam lâmpadas de vapor de mercúrio em luminárias defasadas tecnologicamente até os que empregam o diodo emissor de luz, (*LED - Light Emitting Diode*), em luminárias modernizadas tecnologicamente, à venda como alternativa de modernização desses sistemas. Arelado aos processos de substituição por manutenção corretiva ou modernização, avalia os riscos laborais com a instalação, substituição e eliminação de lâmpadas, reatores e luminárias, utilizando-se de observações em campo na cidade de Londrina-PR, onde avaliados os

procedimentos operacionais utilizados por empresas públicas e privadas, analisa-se os riscos ambientais aos quais os trabalhadores estão expostos e o cumprimento das normas de segurança e ambientais. Também é observado o cumprimento ou não da Política Nacional de Resíduos Sólidos em relação a lâmpadas que utilizam metais pesados como mercúrio.

**PALAVRAS-CHAVE:** Segurança do trabalho, sistemas de iluminação pública, logística reversa.

**ABSTRACT:** This work presents analyzes and considerations about some public lighting systems in Brazil, which still use mercury vapor lamps in technologically outdated luminaires to those that use the LED, in technologically modernized luminaires, for sale as an alternative to modernize these systems. Linked to the processes of replacement by corrective maintenance or modernization, it evaluates the occupational risks with the installation, replacement and elimination of lamps, reactors and luminaires, using field observations in the city of Londrina-PR, where evaluated the operational procedures used by public and private companies, the environmental risks to which the workers are exposed and the fulfillment of safety and environmental standards are analyzed. It is also observed the compliance or not of the National Solid Waste Policy in relation

to bulbs that use heavy metals like mercury.

**KEYWORDS:** Work safety, public lighting systems, reverse logistics, risks.

## 1 | INTRODUÇÃO

A Iluminação Pública é indispensável, desde a época dos lampiões ou candeeiros até os atuais sistemas a LED, para que os habitantes das cidades desenvolvam uma melhor qualidade de vida, realizando assim o papel de instrumento de cidadania, permitindo aos mesmos desfrutar plenamente do espaço público no período noturno, com segurança, ergonomia e qualidade de vida, vindo a se tornar dessa forma também um dos elementos de valorização desses espaços públicos e da arquitetura local e de seus entornos.

Sendo assim, mais especificamente, a Iluminação Pública (IP) de ruas e avenidas têm como suas principais funções: -Auxiliar motoristas e pedestres na visibilidade noturna, possibilitando reduzir acidentes de trânsito e acidentes pessoais com obstáculos nas ruas e calçadas; -Inibir a criminalidade e melhorar a sensação de segurança com possibilidade de antecipar perigos; -Motivar a ocupação e utilização dos espaços públicos de uso comum, especialmente praças, incentivando a prática de atividades físicas, de lazer e culturais.

Dentro deste contexto, no Brasil, a instalação desses sistemas de iluminação sempre foi realizada por empresas privadas (loteadoras e/ou instaladoras) ou públicas (concessionárias e prefeituras) quando da construção de novas vias ou expansão das já existentes, sendo que a manutenção destes sistemas historicamente vinha sendo realizada pelas concessionárias de distribuição de energia elétrica, dentro de seus respectivos lotes de concessão, ou por empresas terceirizadas devidamente “qualificadas” e credenciadas junto às concessionárias para tal.

Embora fosse reconhecida a titularidade municipal do serviço público de Iluminação Pública, os ativos que compõem os sistemas eram contabilizados no balanço patrimonial das concessionárias de energia como Ativo Imobilizado em Serviço, tratando-os como suas propriedades.

No entanto, uma mudança radical nas responsabilidades de manutenção da Iluminação Pública ocorreu em 2010, a partir da publicação da Resolução Normativa n. 414 da Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL, que em atenção ao Art. 30 da Constituição Federal do Brasil, considerando a Iluminação Pública como “serviços públicos de interesse local”, transferiu a competência aos municípios para organizar e prestar tais serviços fazendo com que a Iluminação Pública, até então considerada como ativo das empresas de distribuição de energia e mantida por essas, na quase totalidade dos municípios do país, passasse a ser mantida pelas Prefeituras Municipais, com a transferência integral desses ativos de Iluminação Pública (luminárias, lâmpadas, reatores, braços de sustentação e assessórios) aos respectivos municípios (ANEEL. 2010).

Essa mesma Resolução n. 414, em seu Art. 2., Inciso XXXIX, define Iluminação Pública como “Serviço Público que tem por objetivo exclusivo prover de claridade os logradouros públicos, de forma periódica, contínua ou eventual”, sendo que neste caso, esta se caracteriza por fornecer iluminação a ruas, avenidas, estradas, praças, fontes e jardins, túneis, monumentos, fachadas, passagens subterrâneas, abrigos de transporte, sendo todos esses componentes urbanos, seus projetos, instalações e manutenção, parte integrante da responsabilidade municipal.

Logo quando do início dessa mudança, com a transferência dos ativos de IP para os municípios, muitos de seus gestores manifestaram entusiasmo, pois vislumbraram uma oportunidade de reforçar os caixas de suas cidades, em função da possibilidade do recebimento dos valores das contribuições do sistema de iluminação pública, CIP ou COSIP, prevista no artigo 149-A da Constituição da República e sua Emenda Constitucional Nº 39 (BRASIL, 2002) as quais já eram pagas pelos brasileiros desde o início de 2003.

No entanto, logo se viram frustrados pois essa contribuição tinha dotação orçamentária específica e não poderia ser deslocada ou transferida para outros fins que não os de aplicação na expansão, modernização ou manutenção dos sistemas de iluminação pública. Tal frustração se acentuou quando avaliaram mais cuidadosamente, e de forma técnica, a amplitude das responsabilidades, conforme visto em quadro da Figura 1, e os custos da gestão destes sistemas, desde sua implantação, passando pela operação e manutenção e que seriam assumidos pela municipalidade, além de constatarem que os seus respectivos municípios não possuíam (ou ainda não possuem) infraestrutura ou pessoal técnico capacitado e habilitado para a realização dos serviços de projetos, orçamentos e execução/installação, ampliação da rede de IP, cadastro e demais procedimentos necessários à manutenção deste ativo e finalmente arcando com a gestão e descarte adequado dos equipamentos, luminárias e lâmpadas, onde o manuseio indevido de materiais poluentes ou mesmo descarte inadequado dos mesmos, acabaria por gerar passivos trabalhistas e ambientais para os municípios.



Figura 1 – Responsabilidades na Gestão de IP

Fonte: ANEEL (2015)

Desta forma, houve um movimento reativo contrário à assunção desses ativos de IP, por parte dos municípios que se julgaram incapazes de assumir esse novo encargo, levando a discussão sobre as imposições da Resolução n. 414 ao âmbito judicial, retardando sua aplicação e entrada em vigor, prevista inicialmente para setembro de 2012, por duas vezes, vindo a ser plenamente aplicada apenas a partir do final do ano de 2014.

Não bastassem as principais responsabilidades a serem assumidas pelos municípios, citadas anteriormente, os sistemas de Iluminação Pública no Brasil são muito defasados tecnologicamente e dentre estes sistemas que se encontram em uso ou em processo de descarte, há a utilização de uma quantidade muito grande de luminárias de baixa qualidade construída e que acondicionam lâmpadas de vapor de mercúrio, tanto que em 2015 a Associação Brasileira da Indústria de Iluminação – Abilux, apresentou algumas medidas para reduzir o consumo de energia no país e dentre estas se encontrava a proposta de trocar os cerca de cinco milhões de pontos de iluminação pública existentes com lâmpadas a vapor de mercúrio por luminárias modernas com LED's, trazendo às vistas esse número expressivo de lâmpadas instaladas com tecnologia defasada (ABILUX, 2015) (BANCO MUNDIAL, 2016).

Considerando-se o estágio tecnológico avançado em que se encontra a Iluminação Pública em países desenvolvidos e que a iluminação a LED já é utilizada intensivamente nas principais cidades ao redor do mundo, a defasagem tecnológica dos equipamentos de IP no Brasil se torna mais evidente se considerarmos que as cidades brasileiras somente nos últimos anos é que começam a aplicar modestamente a iluminação à LED.

Tipo Lâmp. / Região	Brasil (%)	Norte (%)	Nordeste (%)	Sul (%)	Centroeste (%)	Sudeste (%)
Vapor de mercúrio	23,6	31,3	20,7	23,9	23,0	24,4
Vapor de sódio	71,1	64,5	68,6	71,4	72,2	72,5
LEDs	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Outras	5,3	4,2	10,7	4,7	4,9	3,1

Tabela 1 – Quantidade de lâmpadas no Sistema Nacional de Iluminação Pública Cadastro Eletrobrás (2012)

Fonte: Banco Mundial / BIRD / BRAZEEC, 2016

Indo mais além, buscando uma maior atualização tecnológica, caberia ainda o emprego de sistemas de iluminação aptos a agregarem dispositivos e equipamentos voltados para uso em cidades inteligentes (modelos smart cities) e para a Internet das coisas (IoT), porém para estes casos, haveria a necessidade de grandes investimentos em sua aplicação, além de exigir pessoal mais capacitado e especializado para sua instalação e manutenção, o que naturalmente leva os municípios às seguintes questões,

conforme relatório do Banco Mundial (2016), a serem incorporadas às preocupações de gestão já apontadas anteriormente: a-) estas tecnologias já estão comprovadas e perceberão o ciclo de vida esperado e as respectivas economias de energia?; b-) como os investimentos na iluminação pública poderão ser considerados prioritários se comparados com outras prioridades sociais municipais?, e; c-) quais são as opções para estruturar e financiar um projeto complexo de iluminação avançada?

Também apresenta uma série de barreiras e lacunas que impedem o completo desenvolvimento da modernização da Iluminação Pública no Brasil, assim como algumas recomendações, no entanto, considerando o foco deste trabalho e baseado no conteúdo do Relatório Executivo do Banco Mundial, foram elencados dois tópicos de interesse específico, apresentados na “Tabela 2”, sendo a “Insuficiência de capacitação técnica ou de gestão” a ser francamente abordada e apresentadas propostas de mitigação ou solução.

<b>Lacunas / Barreiras</b>	<b>Recomendações</b>	<b>Atores-chave</b>
Insuficiência de políticas nacionais para iluminação pública eficiente. Ausência de uma estratégia em nível nacional.	Desenhar uma estratégia nacional, incluindo programa de metas. Promover legislação específica; Identificar e designar ator(es) responsáveis.	Ministério de Minas e Energia; Ministério das Cidades; Ministério de Indústria e Comércio
Insuficiência de capacitação técnica e/ou de gestão de iluminação pública em nível dos municípios.	Criação de programa(s) nacionais/estaduais para assistência técnica. Criação de ferramentas para avaliação de projetos. Criação de modelos padronização para contratos de iluminação pública	EletoBrás; Bancos de Desenvolvimento; Bancos Públicos; Agências Estaduais de Desenvolvimento; SENAI; Instituto Brasileiro de Administração Municipal; <b>Universidades</b> e Centros de Estudos

Tabela 2 – Barreiras e Lacunas na modernização da Iluminação Pública brasileira

Fonte: Adaptado de Banco Mundial (2016)

Por outro lado, resgatando as informações contidas na Tabela 1, é necessário lembrar que atualmente os sistemas de iluminação nos municípios brasileiros, por serem muito defasados tecnologicamente, utilizam em seus processos de fabricação e no funcionamento de lâmpadas e reatores muitos componentes poluentes, que podem ser lançados ao meio ambiente das mais diversas formas, ao longo de sua vida útil e funcional, mas essencialmente ao final dessa é o momento que mais apresentam riscos ao meio ambiente e aos trabalhadores, especialmente se manuseados e descartados sem critérios técnicos mínimos.

No caso da Iluminação Pública no Brasil, essa relação direta com o meio ambiente e a segurança do trabalhador se apresenta especialmente quando da realização da instalação e manutenção desses sistemas de iluminação pois, ainda se encontram em uso ou em processo de descarte, uma quantidade muito grande de lâmpadas de vapor de mercúrio, exemplificadas nas luminárias e lâmpadas vistas na “Figura 2”.



Figura 2 – Luminárias obsoletas (sem óptica definida) com lâmpada vapor de mercúrio  
(Fonte: Autor)

Considerando que o mercúrio é de grande preocupação ambiental, no Brasil, a lei n. 12.305/2010, instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS (BRASIL, 2010), a qual prevê a realização de um Plano Nacional de Resíduos Sólidos, sendo o seu processo de construção descrito no Decreto no 7.404/2010, que a regulamentou. Com a aprovação da mesma pelo Congresso Nacional, deu-se início uma articulação institucional abrangendo os três entes federados (União, Estados e Municípios), buscando desta forma, solucionar os problemas na administração dos resíduos sólidos, no entanto, cabe à União, por intermédio da coordenação do Ministério do Meio Ambiente, no âmbito do Comitê Interministerial, desenvolver o Plano Nacional de Resíduos Sólidos num amplo processo de mobilização e participação social.

No estado do Paraná, a Política Estadual de Resíduos Sólidos, cuja lei 12.493/99 que estabelece princípios, procedimentos, normas e critérios referentes a geração, acondicionamento, armazenamento, coleta, transporte, tratamento e destinação final dos resíduos sólidos no Estado, visando controle da poluição, da contaminação e a minimização de seus impactos ambientais e adota outras providências (ainda em vigor) tem proposta de atualização em tramitação desde o ano de 2013 através da Política Estadual de Educação Ambiental (Proposta de Lei 17.505/2013) que instituiu a Política Estadual de Resíduos Sólidos. A nova legislação de resíduos para o Paraná incluirá a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, envolvendo fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes, poder público e consumidores, que têm a obrigação de separar os resíduos secos dos úmidos (PARANÁ, 2017).

A Política de Resíduos Sólidos do Paraná, visa, principalmente, a eliminação de 100% dos lixões no Estado do Paraná e a redução de 30% dos resíduos gerados. Neste sentido a Secretaria Estadual do Meio Ambiente do Paraná – SEMA, através da Resolução 70/2015, regulamentou as atividades do Grupo denominado R20 que reúne gestores municipais das cidades responsáveis por 90% dos resíduos gerados no Paraná (PARANÁ, 2017).

Neste contexto, atualmente cerca de 330 mil lâmpadas aguardam destinação e entre estas estão lâmpadas utilizadas na iluminação de uma maneira geral e também as utilizadas na Iluminação Pública, sendo que todas merecem atenção especial e, não obstante, pela mesma SEMA passaram a ser classificadas como “materiais especiais”, os quais podem provocar sérios problemas ao meio ambiente e ao ser humano devido à sua periculosidade.

Sob a ótica da segurança do trabalhador, as Normas Regulamentadoras (NR's) do Ministério do Trabalho e Previdência Social exigem o cumprimento de uma série de procedimentos para trabalho em altura, trabalho em área de risco envolvendo energia elétrica, trabalho com materiais que apresentem periculosidade etc., muitos dos quais não são seguidos pelas prefeituras, seja por falta de equipes capacitadas, ou seja pela falta de equipamentos de manutenção e proteção individual ou coletiva para os trabalhadores.

## 2 | DESENVOLVIMENTO

Nas análises aqui apresentadas, embora possa representar o que ocorre nos serviços de Iluminação Pública em todo o território nacional brasileiro, conforme veio sendo descrito no item anterior, sua concentração está especificamente no município de Londrina, o qual possui cerca de 554.000 habitantes, e local onde os ativos de Iluminação Pública estão, desde janeiro de 2015, sob a responsabilidade de uma empresa municipal, criada para esse fim, sendo que antes dessa data todo esse ativo era de responsabilidade da Concessionária de Energia que atende o município, a qual mantinha os ativos da iluminação das vias e logradouros e a iluminação ornamental de praças se encontra sob responsabilidade da prefeitura municipal.

Com o recebimento dos ativos de Iluminação Pública, o município, ao cumprir as preconizações da Resolução n. 414, assumiu aproximadamente 62.000 pontos de Iluminação Pública viária e ornamental, os quais se encontravam defasados tecnologicamente, com vida útil decaída ou estendida aos limites máximos de depreciação e na sua maior parte fora dos padrões das normas brasileiras e internacionais de iluminação e segurança, sendo que, dentre essa totalidade de pontos, cerca de 33.000 são de lâmpadas a vapor de mercúrio (80W, 125 W, 250W), os demais são cerca de 26.000 pontos de vapor de sódio (70W, 100 W, 150W, 250 W e 400 W) e aproximadamente 2.000 pontos de outras tecnologias, constituindo assim um grande passivo ambiental e potencial risco de contaminação por mercúrio dos trabalhadores do setor, munícipes e do meio ambiente, sendo portando uma grande preocupação para a gestão desses sistemas (SERCOMTEL, 2016).

Especialmente no que tange à gestão desses ativos, duas fases são de grande relevância:

1. Modernização, onde a maioria dos problemas convergem para a especificação correta e aquisição de produtos de qualidade (devidamente

certificados e que forneçam dados técnicos (consumo, eficiência, fotometria etc.) confiáveis para aplicação em projetos);

2. Manutenção, onde a maioria dos problemas se encontram nas seguintes partes dos aparelhos de iluminação ou etapas de manutenção, em ordem decrescente de ocorrências: lâmpadas queimadas, relés defeituosos, reatores danificados, luminárias danificadas e o descarte adequado em função dos riscos ambientais.

Visando a modernização e seus problemas apresentados acima, considerando adicionalmente a grande variedade de produtos de iluminação à LED ofertados no mercado, se fez necessária a realização de uma bateria de testes em campo (cerca de 1.000 horas de funcionamento) para avaliação do comportamento e confiabilidade da qualidade dos principais aparelhos de iluminação (luminárias e acessórios) disponíveis no mercado à época.

Os testes foram realizados com a substituição de 10 aparelhos de iluminação do tipo luminárias abertas, com lâmpadas vapor de mercúrio (VM-125W), reator e relé fotoelétrico externos, instalados em uma via do tipo coletora, em braços de 2m. O sistema em uso não atendia as preconizações da norma ABNT/NBR 5101.



Figura 3 – (A, B, C) Aspectos visuais da substituição de sistemas de IP a VM por LED

Tais aparelhos de iluminação foram substituídos um a um por 10 luminárias a LED,

de fabricantes distintos (LED-70W a 100W), reatores e relés fotovoltaicos integrados, instaladas em braços de 3m, a uma altura de 7 m sobre postes da rede elétrica da concessionária local, espaçados cerca de 35 m.

As medições dos níveis de iluminamento, em malha de solo, confirmaram aumentos dos níveis de iluminamento dos sistemas a LED em relação aos sistemas a VM conforme “Tabela 3” e um ganho significativo também na percepção das cores na via, conforme “Figura 3”.

Lâmpada / Luminária	Nível de Iluminamento no solo, desconsiderados (Medição em 1.000 horas)			
	Calçada do poste (pé poste, trânsito de pedestres)	Na rua sob a luminária (≈3,5m, pista de rolagem da via)	Calçada oposta (14m)	Entre postes (17,5m) Alinhado c/ luminária (pista de rolagem)
Vapor de Mercúrio (VM-125W) / Alumínio est. sem óptica, braço 2m	12 lx	23 lx	0 a 1,5 lx (luz de lua)	2,2 lx
Vapor de Sódio (VS-100W) / Alumínio est. s/ óptica, braço 2m	34 lx	36 a 42lx	0,8 a 1,9 lx	3,5
LED (LED-100 a 180W) / Alumínio, Aço, ABS ou Epoxi, com óptica (braço 3m).	65 lx	72 a 98 lx	18 a 25 lx	8,0

Tabela 3 – Resumo dos pontos da malha de medição dos sistemas de IP (VM, Sódio e LED).

No entanto, no caso específico da modernização com o emprego dos aparelhos de iluminação a LED, após um período de aproximadamente 1.000 horas (três meses) em funcionamento, as luminárias apresentaram depreciação em suas características construtivas, especialmente nas partes mecânicas, pintura e estanqueidade, conforme visto na “Figura 4” e nos detalhes compilados na “Tabela 4”.

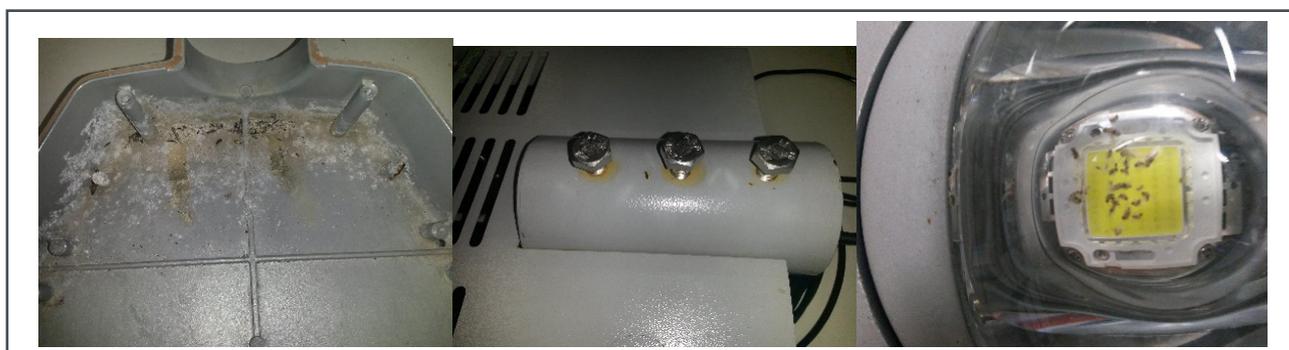


Figura 4 – Aspectos visuais da degradação acelerada de sistemas de IP a LED (Fonte: Autor)

Teste de 1.000 horas de operação (Aprox. 3 meses de instalação ao tempo)					
Fabric.	A	B	C	D	E
Modelo	Luminária LED 120 e 180W	Luminária LED 150W	Luminária LED 112W	Luminária LED 70 e 100W	Luminária Indução 100 e 150W

Efici.	90lm/W	100lm/W	95lm/W	110lm/W	95lm/W
TCC	5000K	5000K	5000K	5000K	5500K
Garantia	3 anos	5 anos	3 anos	5 anos	5 anos
Vantag.	1-Ausência de Driver 2-Fabricação nacional	1-Usa 1 Led 2-Fabricação nacional	1-Fabricação Mercosul	1-Montagem no Brasil 2- Borboletas de abertura	1- Borboletas de abertura 2-Poucas peças móveis
Desvantagens	1-Corpo da luminária c/ entrada insetos, fuligem etc. 2-Descasc. de pintura nas pontas das chapas. 3-Oxidação nas roscas dos parafusos de fixação. 4-Oxidação nas soldas do corpo da luminária ao terminal de fixação.	1-Óptica permitia entrada de insetos, fuligem etc. 2-Muito PVC. 3-Abertura constante da tampa do driver. 4-Acendimento e apagamento inconstantes.	1-Corpo da luminária aberto para entrada de insetos, fuligem. 2-Desbotamento e desc. pintura. 3-Três tipos de parafusos de fechamento (sext., yale, philips). 4- Apres. halos amarelos no chão em determinados ângulos – óptica ruim.	1-Fabricação na China 2-Apagou um LED na de 100W 3-Oxidação total dos parafusos da tampa.	1-Fabricação na China 2- Tamanho muito grande e peso elevado 3-Nível de iluminação menor que as LED de potência similar 4-Conectores internos de baixa qualidade e oxidação de partes metálicas internas.

Tabela 4 – Vantagens e desvantagens de cada luminária LED/Indução.

Por outro lado, se considerada a fase da manutenção, diante desta grande quantidade de pontos de iluminação que utilizam lâmpadas a vapor de mercúrio e do elevado índice de solicitações de manutenção de um modo geral, se fez importante realizar acompanhamentos e análises de alguns procedimentos de manutenção e ampliação dos sistemas em campo, desde a operação para subida nos postes até o descarte e/ou armazenamento das partes danificadas e/ou queimadas, considerando a atuação de três empresas, como segue:

- Empresa 1 = responsável por manutenção dos sistemas de IP viário e ornamental.

Manutenção em conformidade com as Normas Regulamentadoras (NR's) do Ministério do Trabalho.



Figura 5 – Empresa 1, realizando substituição e manutenção de Luminárias diversas.

Fonte: Sercomtel IP

Armazenamento de lâmpadas, luminárias e demais materiais danificados para futuro descarte e/ou reciclagem, de acordo com a PNRS.



Figura 6 – Componentes do sistema de iluminação ao fim da vida útil, retirados de campo.

Fonte: Autor/Sercomtel IP

- Empresa 2 = responsável pela modernização e ampliação dos sistemas de IP viário e ornamental.

Manutenção em desconformidade com as Normas Regulamentadoras (NR's) do Ministério do Trabalho.



Figura 7 – Empresa 2, manutenção e instalação de iluminação.

- Empresa 3 = empresa privada contratada de forma temporária para realização de manutenção viária e ornamental (contrato por período definido).



Figura 8 – Empresa 3, substituição de luminárias com lâmpada Vapor de Mercúrio e braço.

### 3 | ANÁLISES

Sobre as possibilidades de modernização dos sistemas de iluminação, se pode constatar que a substituição das luminárias obsoletas e lâmpadas vapor de mercúrio por modernos sistemas a LED pode ser observado um ganho significativo em termos de níveis de iluminamento na via (conforme medições da tabela 3), aumento da fidedignidade das cores de objetos, plantas, veículos e fachadas de residências, com pouca luz invasora em residências e baixa poluição lumínica perceptível, sendo estes últimos parâmetros constatados pelos observadores no local. No entanto, a degradação acelerada dos sistemas de iluminação à LED, especialmente partes mecânicas das luminárias e suas ópticas devido a entrada de resíduos sólidos, umidade e insetos, contribuindo para a diminuição da vida útil da luminária com possibilidade de ocorrência da necessidade de manutenção corretiva antecipada com substituição dessas luminárias ou suas partes muito antes do fim da vida útil do LED, aumentando os custos operacionais do sistema.

Por outro lado, em função dos diversos fabricantes fornecedores das luminárias para testes, das diversas técnicas construtivas de cada produto, de seus diversos designs e eletrônica de controle (drivers) e óptica variados, acaba por ser um fator de preocupação para os gestores da IP, especialmente para controle de estoques, armazenamento e realização de aquisição de partes de reposição.

Sobre a manutenção da Iluminação Pública no município de Londrina, diante dos dados de campo obtidos de forma direta e/ou indireta com as empresas responsáveis por essa manutenção, foi possível constatar que nem todas as empresas, durante a jornada de serviço de seus trabalhadores, cumpriam todos os requisitos de segurança no trabalho e do trabalhador, como pode ser visto nas “Figuras 5 a 8” e comparado na “Tabela 5”.

Constatou-se que a única empresa que segue rigorosamente todos os preceitos técnicos e normativos, visando a segurança do trabalhador e segurança ambiental, na totalidade do tempo de execução dos serviços de manutenção, é a Empresa 1, conforme “tabela 5”.

Materiais, Equipamentos e Procedimentos Obrigatórios por Legislação (Normas Regulamentadoras e/ou Ambientais)		Emp. 1	Emp. 2	Emp. 3
EPI <sup>a</sup>	Capacete	Sim	P <sup>e</sup>	Sim
	Luvas de raspa de couro e isolantes	Sim	P <sup>e</sup>	Sim
	Óculos de Proteção	Sim	P <sup>e</sup>	Sim
	Roupas com proteção térmica e ultra violeta	Sim	Não	Sim
	Cinto / Talabarte	Sim	Sim	Sim
	Botina de segurança	Sim	Sim	Sim
	Filtro solar	Sim	D <sup>d</sup>	D <sup>d</sup>
Ferramentas	Ferramentas c/ categoria de isolação adequada	Sim	D <sup>d</sup>	D <sup>d</sup>
EPC <sup>b</sup>	Cones sinalizadores e de delimitação de área	Sim	Sim	Não
	Fitas sinalizadoras e de delimitação de área	Sim	D <sup>d</sup>	Não
APR <sup>c</sup>	Ficha de Análise Preliminar de Risco para cada uma das tarefas a serem realizadas em campo	Sim	Não	Não
Veículos	Veículo adequado ao trabalho (isolamento, ferramentas, sinalização etc.)	Sim	Sim	Sim
Treinamento e/ ou Capacitação	Treinamento para trabalho em altura e em áreas de Risco	Sim	D <sup>d</sup>	Sim
a- Equipamento de Proteção Individual; b- Equipamento de Proteção Coletiva, c- Análise Preliminar de Riscos, d- Desconhecido ou não obtida, e- Utilização parcial ou incorreta				

Tabela 5 – Comparativo entre as empresas, de cumprimento às NR's do MTE.

No caso da Empresa 2, toda vez que sua equipe de manutenção foi vista em campo, realizando trabalhos de manutenção de iluminação, sucessivos descumprimentos das normas regulamentadoras do Ministério do Trabalho foram observados, e sistematicamente usava EPI apenas o trabalhador que subia ao ponto de manutenção no alto do poste enquanto os demais trabalhadores de apoio que ficavam sob o ponto de manutenção ou ao redor desse, não usavam qualquer EPI, além de trabalhadores em obras de ampliação e melhoria da iluminação, realizando atividades de escavação de solo, lançamento de cabos e posteamento em frente aos edifícios da sede da prefeitura, do fórum e da câmara dos vereadores não utilizavam qualquer tipo de EPI, conforme “Figura 7”.

A Empresa 3 cumpria a maioria dos requisitos quanto ao fornecimento de EPI's, no entanto seus trabalhadores, quando em campo, desrespeitavam procedimentos adequados de uso dos mesmos e não faziam uso de EPC, além de agirem em atos inseguros, conforme constatado e visto na “Figura 8”.

Uma vez realizados os serviços de manutenção, os materiais defeituosos, queimados ou danificados pela ação do tempo ou vandalismo são recolhidos por cada empresa e levados para locais de armazenamento para triagem e recuperação, quando possível, e destinação final como sucata ou reciclagem.

Equipamento	Cumprimento às Normas Ambientais			
	Procedimentos de Descarte	Emp. 1	Emp. 2	Emp. 3
Lâmpadas (Mercúrio, Sódio, etc.)	Armazenamento em local arejado, protegido das intempéries, devidamente separado para posterior envio a empresa especializada de descarte	Sim	D <sup>d</sup>	D <sup>d</sup>
Luminárias	Armazenamento em local adequado, devidamente separado para posterior envio para reciclagem (vidro, alumínio, aço)	Sim	D <sup>d</sup>	Sim
Reatores (Eletromag. e eletrônicos)	Armazenamento em local arejado, protegido das intempéries, devidamente separado para posterior envio para reciclagem de lixo eletrônico	Sim	D <sup>d</sup>	Sim
Relés fotoelétricos	Armazenamento em local arejado, protegido das intempéries, devidamente separado para posterior envio para reciclagem de lixo eletrônico	Sim	D <sup>d</sup>	Sim

Tabela 6 – Comparativo entre as empresas, de cumprimento às Normas Ambientais

No caso da Empresa 1, foi constatado que todas as lâmpadas recolhidas pelos trabalhadores são armazenadas em galpão próprio, coberto, fechado (com ventilação) e com piso de cimento. Nessa etapa, as lâmpadas são classificadas de acordo com sua tecnologia construtiva e suas respectivas potências. As lâmpadas de vapor de mercúrio são destinadas em lotes para o descarte especializado, sendo realizado por uma empresa terceirizada devidamente homologada. Todo o manuseio dessas lâmpadas e materiais é realizado por funcionários treinados, qualificados e com a utilização de EPI's adequados, desde a substituição nas luminárias até o descarte. A disposição no galpão não oferece risco de contaminação ambiental devido à sua construção, conforme visto na “Figura e Tabela 6”, tampouco o manuseio das lâmpadas oferece risco ao colaborador devido ao uso adequado dos EPI's.

No caso da Empresa 2, os processos de armazenamento e descarte são desconhecidos e/ou não foram informados, conforme “Tabela 6”.

No caso da Empresa 3, esta informou realizar os procedimentos de segurança laboral e ambiental, realizando a recuperação de grande parte dos equipamentos e dispositivos, dando destinação adequada aos que não são recuperados, respeitando a PNRS, conforme “Tabela 6”.

## 4 | CONCLUSÕES

Constata-se que, a despeito da grande quantidade de sistemas de iluminação à LED apresentados no mercado como solução para os problemas de modernização da iluminação pública viária e ornamental, a qualidade e durabilidade desses sistemas é altamente questionável, pois se por um lado o LED apresenta grande durabilidade e vida útil longa as luminárias que o acondicionam apresentam uma deterioração

acelerada quando colocadas em teste de campo com exposição às intempéries, insetos e demais agentes agressores.

Tal fato faz com que sejam questionados o retorno de investimento e a baixa manutenção desses sistemas, os quais justificariam sua implantação em larga escala em substituição aos sistemas a vapor de mercúrio ou como alternativa aos sistemas com lâmpadas de vapor de sódio ou vapor metálico. No entanto espera-se que com a entrada em vigor da Portaria n. 20/2017 do INMETRO, em 2019, após os ajustes necessários em alguns itens da mesma, tais problemas sejam eliminados ou minimizados.

Embora os sistemas a LED se encontrem atualmente em uma geração mais avançada que os equipamentos utilizados para os testes aqui relacionados, os problemas de deterioração excessiva e susceptibilidade à queima ainda perduram devido à falta de padronização ou homologação dos produtos por parte das empresas fornecedoras e/ou fabricantes.

Por outro lado, no que tange à manutenção dos sistemas atuais, assim como ocorreu na maioria dos municípios do Brasil, no município de Londrina, a péssima qualidade dos ativos de Iluminação Pública, recebido das concessionárias, foi fator determinante para o aumento das dificuldades de manutenção e dos custos da mesma, aumentando também o número de chamadas para atendimento por defeitos (apagamentos) das luminárias e por consequência aumentando também a exposição dos trabalhadores aos riscos laborais desses serviços.

No estudo apresentado, constatou-se que o poder público, através da equipe de manutenção de iluminação, notoriamente é a “empresa” que possui a menor capacidade técnica e apresenta maior desrespeito às normas técnicas de segurança do trabalho e meio ambiente, para realização de manutenção da Iluminação Pública, portanto é a empresa que mais expõe seus trabalhadores ao risco de acidentes, situação que por inferência deve ser encontrada na maioria dos municípios brasileiros cujas prefeituras não possuem pessoal técnico capacitado para a realização de tais serviços.

Se faz imperativo que as prefeituras dos municípios brasileiros de médio e grande porte elaborem seus respectivos Planos Diretores Municipais de Iluminação Pública, com regras e padrões para aquisição, instalação e manutenção que visem atendimento às normas técnicas de iluminação, segurança do trabalho e meio ambiente. Tais Planos poderiam servir de guia para municípios brasileiros (especialmente os de pequeno porte), quando de sua necessidade de implantar melhorias na iluminação de suas cidades.

## REFERÊNCIAS

ABILUX, ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE ILUMINAÇÃO. **Medidas para reduzir o consumo de energia**. 2015. Disponível em: <<http://www.abilux.com.br/portal/informes/055>>. Acesso

em: 26 maio 2017.

ANEEL, Agência Nacional de Energia Elétrica. **Resolução Normativa n. 414**. Estabelece as Condições Gerais de Fornecimento de Energia Elétrica de forma atualizada e consolidada. Brasília, Brasil, 2010.

BRASIL. **Emenda Constitucional n. 39/02**. Acrescenta o art. 149-A à Constituição Federal (Instituindo contribuição para custeio do serviço de iluminação pública nos Municípios e no Distrito Federal), Brasil, 2002.

BRASIL. **Lei 12.305 de 02 de agosto de 2010. Política Nacional de Resíduos Sólidos**. Brasília, Brasil, 2010.

BRASIL. **Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho e Previdência Social**. Disponíveis em: [sislex.previdencia.gov.br/](http://sislex.previdencia.gov.br/)

ELETROBRÁS. PROCEL RELUZ. **Descarte de lâmpadas de iluminação pública: guia de manuseio, transporte, armazenamento e destinação final**. Rio de Janeiro, 2004. 13 p. (Manual Prático PROCEL)

MANGILI Jr., J. F.; MARIOTONI, C. A.; SILVA. **Iluminação Pública: Manutenção e modernização, os riscos à saúde, ao meio ambiente e à segurança do trabalhador**. In: ConBreprou - VII Congresso Brasileiro de Engenharia de Produção. Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR. Ponta Grossa, dez 2017, ISSN 2237-6143.

PARANÁ. **Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos**. Meio Ambiente. Curitiba, Brasil, Março 2017.

SERCOMTEL ILUMINAÇÃO S. A. **Dados de atendimentos a clientes**. Londrina, Brasil, fev. 2015 a dez. 2016.

WORLD BANK GROUP. **Lighting Brazilian Cities: Business Models for Energy Efficient Public Street Lighting. Energy Sector Management Assistance Program**. Washington: The World Bank, 2016.

## IMPLANTAÇÃO DO PROGRAMA 5S: UM ESTUDO DE CASO EM UMA MICROEMPRESA DO RAMO DE CONFECÇÃO

### **Guilherme Farias de Oliveira**

Centro Universitário Católica de Quixadá –  
Unicatólica  
Quixadá – CE

### **Fabiola Gomes Farias**

Universidade Estadual do Ceará - UECE  
Fortaleza – CE

### **Roberta Dutra de Andrade**

Universidade Federal do Ceará – UFC  
Fortaleza – CE

### **Bárbara Sampaio de Menezes**

Universidade Federal do Ceará – UFC  
Fortaleza – CE

### **Emiliano Sousa Pontes**

Universidade Federal do Ceará – UFC  
Fortaleza – CE

**RESUMO:** Com a crescente preocupação de se manterem no mercado competitivo, as empresas estão ainda mais empenhadas em buscar melhorias dos seus processos para assim ofertar aos seus clientes produtos de melhor qualidade, o que é visto como ponto essencial na obtenção de vantagem competitiva. Para isto, faz-se necessária a aplicação de ferramentas que visem a melhoria contínua dos processos através da organização e diminuição de tempo e desperdício e contribuam para o aumento da qualidade. Dentre essas ferramentas, o 5S (5 Sentos) destaca-se como um instrumento

simples e prático para as empresas dos mais diversos setores. Este trabalho tem por objetivo descrever o processo de implantação do programa 5S em uma microempresa do ramo de confecção no município de Quixeramobim-CE. O método utilizado para realização da pesquisa foi o estudo de caso, apresentando as seguintes etapas: diagnóstico inicial, capacitação e formação de funcionários, planejamento e implantação do programa 5S. Entre os resultados obtidos destaca-se o melhor aproveitamento do espaço físico, a diminuição de tempo e desperdícios de materiais, o aumento na produtividade, alcance de melhores condições de trabalho para os colaboradores e melhor qualidade na oferta dos produtos.

**PALAVRAS-CHAVE:** Gestão da qualidade, Programa 5S, Melhoria contínua.

**ABSTRACT:** With the growing concern about remain in the competitive market, companies are even more committed to seeking improvements in their processes to offer their customers better quality products, which is seen as essential point to gain competitive advantage. For this, it is necessary to apply tools that aim the continuous improvement of processes through the organization and hence decrease of time and waste, including here the increase of quality. Among these tools, the 5S (5 Sentos) stands out as a simple and practical instrument

for companies in the most sundry sectors. This paper aims to describe the process of implantation of the 5S program in a micro enterprise from manufacturing industry in Quixeramobim city, on Ceará state. The method used to carry out the research was the case study, with the following steps: initial diagnosis, employees's training and planning and implementation of the 5S program. Amongst the results obtained, the paper highlight the best use of the physical space, the reduction of time and waste of materials, the increase in productivity, the achievement of better working conditions for employees and a better quality of the products offered.

**KEYWORDS:** Quality management, 5S Program, Continuous improvement.

## 1 | INTRODUÇÃO

Diante do cenário competitivo e do grande acesso a informação, as empresas precisam saber se reinventar para que possam se manter no mercado. A crescente busca por qualidade faz parte do cotidiano das organizações, que buscam conquistar a preferência dos clientes, através da apresentação de seus bens e serviços, bem como do preço final destes. Para tanto, faz-se necessário diminuir desperdícios dentro dos processos e buscar formas mais otimizadas para a melhoria contínua da qualidade.

Segundo Pereira *et al*(2012), atualmente a qualidade é posta como fator primordial para que as organizações alcancem êxito no mercado altamente competitivo e é fundamental considerar que, quando uma empresa não possui padrão de qualidade em seus processos produtivos, há desperdício de recursos, ocorrendo a elevação do valor do produto final, o que traz resultados negativos, oriundos da falta de qualidade dentro do processo.

Segundo Cotec (1999, p.135-141 *apud* Machado, Francisco, 2005), a melhoria contínua pode ser usada para se atingir benefícios em todas as dimensões de negócios, colaborando para que se possa reduzir custos e tempo, havendo maior flexibilidade e segurança, atuando como fator diferencial na melhoria do processo.

Neste sentido é preciso que haja a implantação de técnicas de melhoria contínua da qualidade dentro dos processos, pois, de acordo com Machado e Francisco (2005), as organizações estão situadas em um ambiente cada vez mais dinâmico e inovador, o que pressupõe uma constante adaptação às novas práticas.

Segundo Silva (2003), todo programa de melhoria contínua deve começar com mudanças de costume dos trabalhadores no que se refere a organização, limpeza, asseio e ordem do ambiente de trabalho. Com isso, o programa da qualidade 5S (5 Sensos) apresenta-se como grande aliado nas estratégias de melhoria dentro das organizações. Segundo o SEBRAE (2000), o 5S e a qualidade estão intimamente ligados e, se a empresa agir conforme os princípios padronizadas pelo método, alcançará maiores chances de ofertar aos clientes produtos e serviços com qualidade, satisfazendo, assim, suas necessidades.

A sigla 5S representa as iniciais de cinco palavras de origem japonesa, a saber:

*Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsue Shitsuke*, contudo no Brasil emprega-se o termo “Senso”, referindo-se aos sentidos de organização, arrumação, limpeza, higiene e disciplina. Dada a importância do tema para a gestão organizacional, o presente trabalho tem por objetivo descrever o procedimento de implantação do programa 5S em uma microempresa do setor de confecção localizada no município de Quixeramobim-CE.

## 2 | METODOLOGIA

A implantação do programa 5S foi aplicado em uma microempresa de confecção de fardamentos, situado na cidade de Quixeramobim-CE, que atua há seis anos no mercado e conta com um total de seis funcionários na linha de produção.

O método para realização da pesquisa foi o estudo de caso que, segundo Goode e Hatt (1973, apud Pereira *et al.*, 2009), tem como aspecto principal o estudo aprofundado de um objeto, de forma a possibilitar amplo e detalhado conhecimento. Os autores relatam ainda que o método é uma forma de organizar dados e agregar informações.

Segundo Carvalho (2011), as características e os procedimentos de implantação do Programa 5S baseiam-se nas características próprias de cada empresa e cabem às mesmas produzir seus métodos de aplicação, sempre buscando o cumprimento das normas que regem a organização.

A implantação do programa 5S na empresa estudada foi realizada em cinco etapas, assim divididas: (i) diagnóstico inicial, pois, para dar início à implantação do programa de qualidade, realizou-se um diagnóstico no setor de produção com análise do *Layout*, ergonomia e qualidade; na etapa 2, houve (ii) capacitação e formação dos funcionários, com diálogo mantido com o dono da empresa e com um funcionário do setor de produção para realizar a apresentação do programa e seus benefícios, onde o funcionário escolhido foi nomeado como auditor interno do 5S, responsável pelas vistorias mensais.

A etapa 3 consistiu no (iii) planejamento do programa 5S, onde foi realizado um *checklist* elaborando o plano de ação baseado no modelo 5W2H, onde foram respondidas as questões: o que será feito? Por que será feito? Onde será feito? Quando será feito? Por quem será feito? Como será feito? Quanto custará fazer? Segundo Meira (2003), esta ferramenta possibilita de forma clara assegurar que as informações necessárias e fundamentais sejam definidas de forma detalhada e sejam de fácil entendimento;

A etapa 4 tratou da (iv) implantação do programa, tendo sido realizada apresentação e conscientização dos colaboradores quanto aos 5 Sentidos (de organização, de arrumação, de limpeza, de padronização e de disciplina). Houve ainda o “Dia D”, com descarte de supérfluos localizados na área de produção e próximo aos locais de trabalho de cada colaborador. Tais itens foram colocados em locais apropriados, categorizando segundo a Figura 1, abaixo:

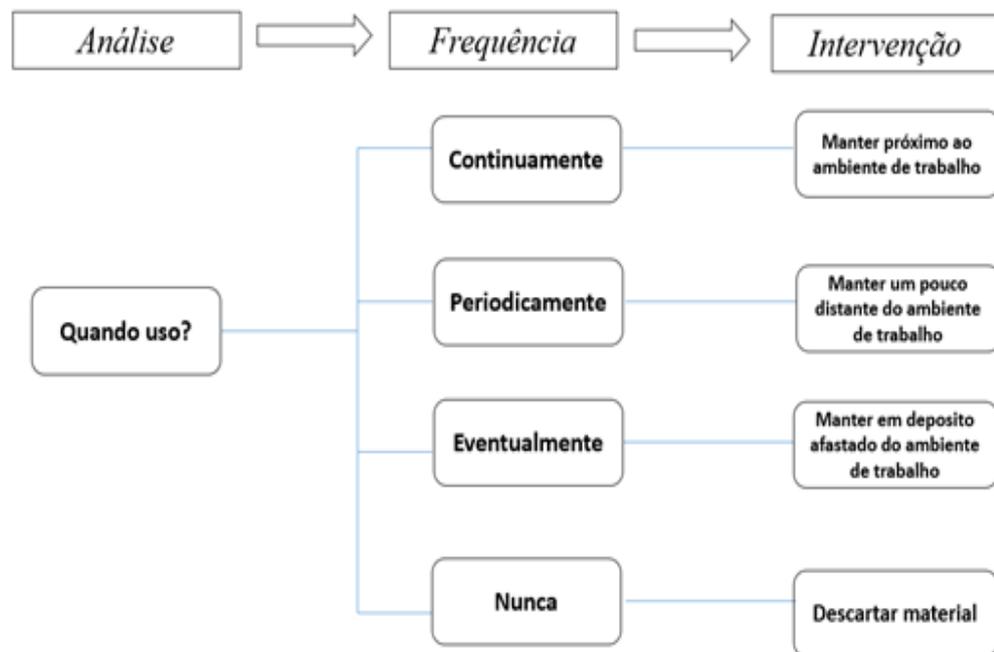


Figura 1 – Etapas para descarte

Fonte: adaptado Sebrae 2000

Por fim, a última etapa configurou-se da (v) auditoria, já que, de acordo com Abrangentes (2007), a avaliação do programa 5S deve ser realizada mensalmente, pois é a melhor forma de observar se o mesmo está mostrando evolução na aplicação. Esta etapa foi realizada no intuito de avaliar a aplicação e aceitação por parte dos colaboradores. Mensalmente o auditor interno ficará responsável por realizar as avaliações e expor os resultados e comparar o crescimento através dos resultados anteriores.

A avaliação é feita sem aviso prévio, seguindo uma lista de perguntas a serem vistas e julgadas pelo auditor, o questionário de 40 perguntas, divididas entre os sentidos ficando oito pontos a serem avaliados para cada um dos sentidos.

### 3 | REFERENCIAL TEÓRICO

#### 3.1 Programa 5S

O programa de qualidade 5S tem como objetivo criar uma cultura de disciplina dentro do ambiente de trabalho, a diminuição de desperdício e a melhoria nos processos. Segundo o SEBRAE (2000), “os 5S pregam principalmente o rigor e a organização das atividades e do ambiente de trabalho desde o início do processo”, ressaltando-se, ainda, a necessidade das organizações se profissionalizarem ainda mais e se conscientizarem da necessidade de possuir qualidade não somente no atendimento final ao cliente, mas em todo o arranjo do processo.

Segundo Silva *et al* (2001), o Programa 5S tem como objetivo primordial a melhoria do ambiente de trabalho, no sentido físico relacionado ao *layout* da empresa, como

no sentido mental, relacionado à mudança de comportamento dos colaboradores. O programa possibilita aprimorar de forma organizada o arranjo da organização, gerando menor desperdício e melhorando os espaços através da liberação e destinação correta de materiais desnecessários.

Corroborando com esta visão, Santos *et al* (2006) afirmam que o 5S é visto como um importante programa impulsor da qualidade. O mesmo apresenta o conhecimento preciso a todos os integrantes, para a execução e aperfeiçoamento adequado de suas funções, sendo um programa integrado onde todos os sentidos agem relacionados entre si. Por outro lado, Falconi (2004) afirma que o programa 5S é um sistema de organização do ambiente do trabalho, que abrange todas as pessoas que compõem a empresa e é notado como uma nova forma de levar a organização para ganhos mais reais de produtividade.

Para Pereira *et al* (2012) e Tontini (1998), o programa ampara-se na manutenção das outras ferramentas da qualidade, colaborando para a organização de um ambiente produtivo e desenvolvendo a visão da empresa transformando a forma como os colaboradores veem o ambiente de trabalho tomando mais eficaz para se alcançar a qualidade total do processo. Os 5Ss são apontados como a base para a qualidade total, pois sua implantação faz com que o ambiente torne-se mais organizado, seguro e humano, construindo um clima favorável a cooperação entre as pessoas e por consequência a prevenção de problemas.

De acordo com Silva *et al.* (2008), o programa de qualidade 5 sentidos é uma filosofia de trabalho que proporciona na organização, limpeza e disciplina, por meio da consciência e responsabilidade de todos. É um programa de educação que destaca à prática de hábitos saudáveis que possibilita a inclusão do pensar, sentir e do agir e auxilia a organização em todo o seu processo produtivo, diminuindo as perdas desnecessárias que ocorrem por meio da má utilização das matérias-primas, tempo e do fator humano (PEREIRA *et al.*, 2012). Desta forma com a diminuição dos desperdícios, ocorre a redução dos custos o que possibilita o aumento do lucro, além da qualidade de trabalho e motivação por parte dos colaboradores.

Por fim, Silva *et al.* (2001) afirmam que para que a implantação do 5S obtenha sucesso é preciso agregar o programa ao planejamento estratégico da organização. Aliar o 5S como visão e valores da empresa proporcionará nos colaboradores comprometimento com o futuro da organização. Os autores ressaltam, ainda, que para o bom êxito se faz necessária a participação e engajamento por parte da alta direção.

### 3.2 Definição dos sentidos

Os cinco sentidos são primordiais para toda organização que projeta implantar em sua gestão um programa de qualidade. O resumo dos cinco sentidos segue na Tabela 1, logo abaixo:

Japonês	Português
Seiri	Senso da organização
Seiton	Senso de arrumação
Seiso	Senso de limpeza
Seiketsu	Senso da padronização
Shitsuke	Senso de disciplina

Tabela 1 – 5 sentidos

Fonte: Elaborado pelo autor

a) Senso da organização (*Seiri*): É o primeiro passo do programa 5S. É identificar materiais, equipamentos, ferramentas informações e dados distinguindo entre necessário e desnecessário, dando destinação correta aos objetos considerados desnecessários.

b) Senso de arrumação (*Seiton*): É delimitar locais apropriados e critérios para estoque, guardar os materiais. O mais importante neste senso está relacionado à organização pessoal, onde cada colaborador deve dispor de tempo para planejar o dia de trabalho, agendando suas atividades, priorizando por ordem de importância visando a otimização do tempo.

c) Senso de limpeza (*Seiso*): É neste senso que se busca eliminação da sujeira, para manter o ambiente ainda mais limpo, assim como manter dados atualizados para poder obter decisões corretas. Com a implantação deste senso se resulta em ambiente ainda mais agradável e saudável, melhorando o trabalho em conjunto.

d) Senso de padronização (*Seiketsu*): Este senso significa a criação de condições favoráveis a saúde física e mental através do asseio, higiene saúde, integridade e padronização. O mesmo visa manter os sentidos anteriores de forma padronizada. É focado no comportamento ético de forma a criar um ambiente favorável e de respeito mútuo entre os colaboradores.

e) Senso de disciplina (*Shitsuke*): Este senso é a palavra chave para se alcançar os resultados da aplicação do programa. Possui aspecto de compromisso. Melhora o hábito de observar e seguir normas e procedimentos. É buscar que as pessoas façam o certo de forma natural, é o processo de prática.

Pereira (2012) relata que, através da prática dos 5 sentidos, o ambiente de produção da empresa torna-se mais proativo, ocorrendo a sinergia entre todos os ciclos, desde a chegada do pedido do cliente até o produto final. Santos *et al* (2006) afirmam que todos os sentidos movem a empresa da posição que se encontra para uma posição futura desejável, seguindo mudanças de comportamento e relacionamento interpessoal colaborando para o desenvolvimento e progresso da organização.

### 3.3 Dificuldade de manutenção do programa

A literatura afirma que o maior impedimento para a implantação de um Programa 5S é a resistência por parte dos funcionários, pois mudanças geram inúmeras incertezas e medo. Levando-se em consideração que o programa 5S gera mudanças no comportamento, nos hábitos e atitudes das pessoas, não é de causar estranheza tal resistência (PEREIRA *et al.*, 2012).

Santos *et al.* (2006) afirma que o programa se caracteriza por ser de fácil compreensão, contudo o mesmo não se pode relatar de sua implantação, pois gera mudanças no comportamento dos indivíduos. Segundo dados extraídos do Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas em uma pesquisa realizada sobre Gestão da Qualidade Total nas pequenas e médias empresas do terceiro setor, percebeu-se que 72% dos casos de implantação do programa 5S fracassam (SEBRAE, 2000).

Silva *et al.* (2001) descrevem em sua pesquisa alguns dos motivos que levam ao fracasso do programa, sendo estes o fato de que os colaboradores deixam de debater e questionar acerca do tema; os auditores deixam de realizar algumas auditorias, fazendo com que o programa perca sua credibilidade. Os autores ressaltam ainda que o fator preponderante para o sucesso do 5S é o planejamento, através de ações que mantenham o colaborador no clima de mudança e melhoria contínua.

Segundo Osada (2004), para que se obtenha sucesso no programa é necessário fazer uso da comunicação de forma eficaz, afim de que todos possam entender o significado do 5S e sua importância; já para Tontini (1998), o programa 5S – assim como todo programa voltado para qualidade – leva ao fracasso quando existe a falta de compromisso e o empenho pessoal da alta administração. Os autores relatam que outro problema que leva ao insucesso é a ênfase exclusiva na motivação das pessoas pois o 5S depende de três pilares básicos: motivação das pessoas, incorporação das atividades de 5S na rotina da organização e constantes auditorias e avaliações.

Segundo o SEBRAE (2000), todo processo de mudanças é difícil, principalmente quando se fala em hábitos e cultura, para impedir o insucesso da implantação do programa é necessário

Conversar com todos os envolvidos; demonstrar casos de sucesso em outras organizações; estabelecer um cronograma para realização de cada etapa das atividades; comunicar bem como funciona cada uma das partes do programa e qual o objetivo; procurar criar líderes e monitoras constantemente (SEBRAE, 2000, p. 20)

### 3.4 Os benefícios da implantação do programa nas organizações

O programa 5S ajuda na melhoria da produtividade, bem como previne acidentes e elimina o desperdício. O ambiente de trabalho estando limpo e organizado, com os funcionários preocupados em ter disciplina, torna-se mais produtivo (PEREIRA *et al.*, 2012). Segundo Santos *et al.* (2006), com a implantação do programa as empresas

viabilizam a incorporação de outros programas, os quais poderão vir a acelerar a modernização contribuindo para o aumento da competitividade.

Através do programa 5S surgem dentro do ambiente de trabalho lideranças que o tornam ainda mais produtivo e, com sua implantação, há a liberação de espaços, reaproveitamento de recursos, redução de custos e maior segurança através da prevenção de acidentes. O programa 5S mostra-se como uma maneira fácil, eficiente e de baixo custo para auxiliar na perspectiva da qualidade total em produtos e serviços (SILVA 2003).

No ambiente de trabalho o 5S promove ganho de qualidade e produtividade, segurança, percepção dos clientes e impacto nos resultados (SEBRAE 2000). Em um ambiente organizado e limpo, torna-se mais fácil encontrar ferramentas utilizadas nos processos, pois estas se encontram onde deveriam estar, contribuindo assim para a redução do desperdício de tempo.

#### 4 | RESULTADOS

Percebeu-se aceitação por parte do proprietário da empresa que demonstrou interesse em dar continuidade ao programa após a conclusão deste trabalho. Por parte dos colaboradores notou-se certa dificuldade quanto à mudança de cultura e hábitos, havendo resistência na etapa do descarte de alguns materiais.

Observou-se, porém, a conscientização da grande importância que o programa possui para a melhoria da qualidade de seus serviços, sendo esta a primeira experiência de aplicação de uma ferramenta visando a melhoria do processo. Para melhor visualização, a Tabela 2, logo abaixo, resume os dados estatísticos de progresso de cada mês de duração desta pesquisa.

<b>Senso</b>	<b>1° mês</b>	<b>2° mês</b>	<b>3° mês</b>
Organização	62,5	75	75
Arrumação	50	62,5	62,5
Limpeza	50	87,5	87,5
Padronização	50	62,5	62,5
Disciplina	50	75	75,5

Tabela 2 - Avaliação dos sentidos

Fonte: dados da pesquisa

Através da implantação do programa 5S se obteve liberação de espaços, otimização de recursos e redução nos custos, diminuição de desperdícios e maior visibilidade acerca das ferramentas de trabalho o que resultou no melhorando do ambiente de trabalho no que diz respeito a organização, bem-estar físico e mental e segurança dos colaboradores. Criou-se um ambiente ainda mais agradável e propício

à execução de suas atividades. A Figura 2, logo abaixo, ilustra tal progresso.

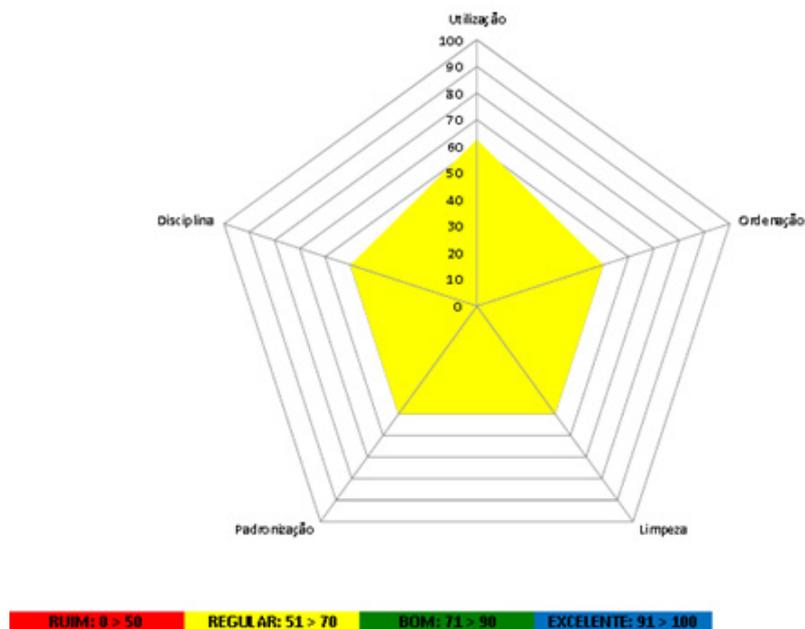


Figura 2 – Primeira auditoria realizada após um mês de implantação do programa

Fonte: dados da pesquisa

Após a realização da segunda auditoria, notou-se o crescimento e conscientização em cada senso, nos resultados comparando ao primeiro mês após a implantação do programa. Notou-se ainda que os colaboradores deixaram alguns hábitos que faziam parte da rotina de trabalho e que afetavam diretamente o desenvolvimento de suas atividades. As Figuras 3 e 4 apresentam a evolução na empresa após a segunda e a terceira auditoria, respectivamente:

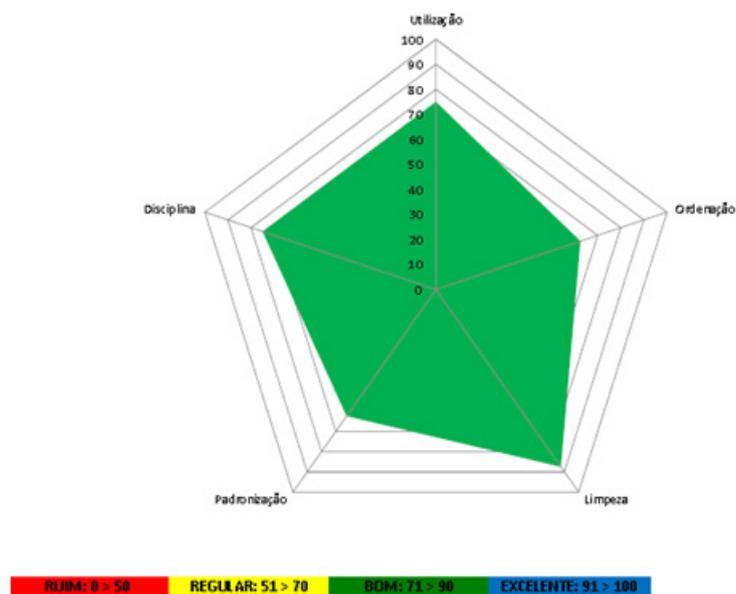


Figura 3 – Segunda auditoria realizada após implantação do programa

Fonte: dados da pesquisa

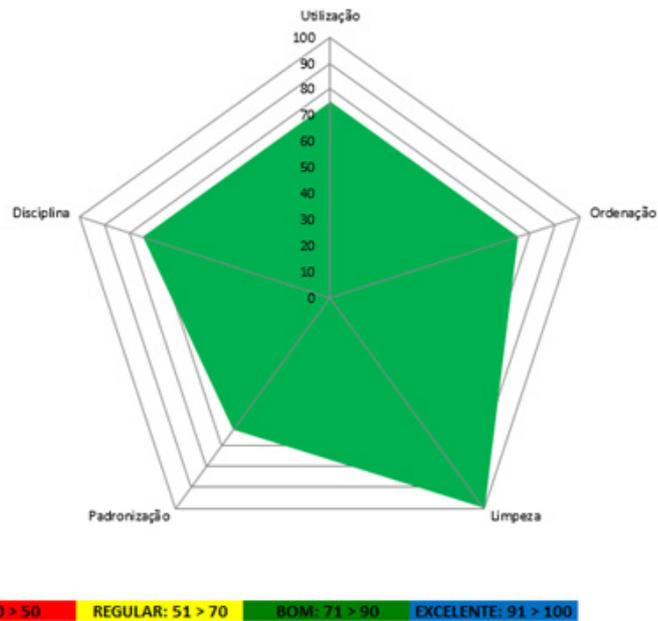


Figura 4 –Terceira auditoria realizada após implantação do programa

Fonte: dados da pesquisa

É possível também ilustrar a evolução da implantação do programa 5S na empresa, em cada Senso e durante os tres meses de implantação, conforme mostra o Gráfico 1:

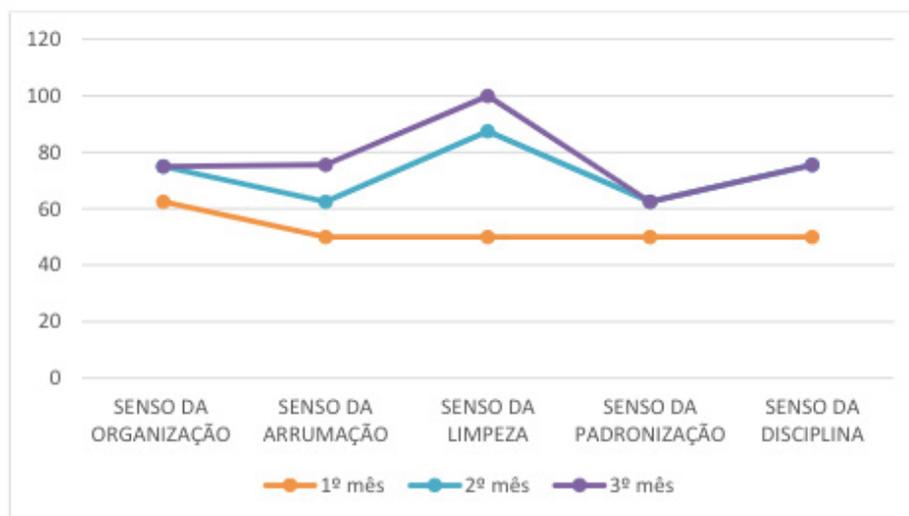


Gráfico 1 – Evolução do Programa 5S na empresa

Fonte: dados da pesquisa

Faz-se necessário, portanto, perseverança e disciplina por parte do proprietário e colaboradores para que o programa tenha continuidade e alcance maiores e melhores resultados no futuro.

## 5 | CONCLUSÃO

É possível concluir que o programa 5S é uma metodologia simples e fácil de ser implantada, contudo, isso somente acontece com resultados satisfatório quando há na organização um elevado grau de participação e comprometimento dos colaboradores em todos os níveis hierárquicos.

Logo após a aplicação do programa notou-se melhor utilidade através do aproveitamento do espaço da organização, resultado da eliminação de materiais dispensáveis o que trouxe maiores e melhores condições de trabalho, diminuição de desperdícios de tempo e de materiais utilizado nos processos e aumento significativo da produtividade.

Ao longo do processo de aplicação foi notória a resistência por parte de alguns colaboradores, dado que a chegada de uma nova filosofia ao ambiente institucional resulta em mudança de comportamento e hábitos antigos, contudo, após explanação da importância do programa e seus benefícios para melhoria dos processos e do aumento na qualidade dos serviços, notou-se motivação e receptividade por parte dos colaboradores, estes se comprometendo em contribuir para o bom desenvolvimento do programa.

Pode-se concluir, por fim, que o programa 5S é fundamental a toda e qualquer organização que deseja manter-se em um mercado cada vez mais competitivo, pois sua aplicação resulta em melhoria da qualidade do produto e do processo, bem como na melhoria das condições de trabalho, o que gera, por consequência, uma melhor qualidade de vida do colaborador. Tudo isso resultará em aumento de produtividade e, por consequência, em um aumento nos índices financeiros da organização.

## REFERÊNCIAS

ABRANTES, J. **Programa 8S: da alta administração à linha de produção: o que fazer para aumentar o lucro? O combate aos desperdícios nas empresas, protegendo o meio ambiente e facilitando o desenvolvimento sustentável.** 2 ed. ver. e ampliada. Rio de Janeiro: Interciência, 2007.

CARVALHO, P. C. **O programa 5S e a qualidade total.** 5.ed. São Paulo: Editora Alinea, 2011.

FALCONI, V. **TQC – Controle Total da Qualidade.** 2.ed. Minas Gerais: INDG, 2004.

MACHADO, R. FRANCISCO, A. Melhoria contínua como ferramenta para o aumento da competitividade organizacional: um estudo de caso no setor metal metalúrgico. In. XII SIMPÓSIO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 2005, São Paulo. **Anais...** Bauru, 2005.

MEIRA, R. C. **As ferramentas para a melhoria da qualidade.** Porto Alegre: SEBRAE, 2003.

PEREIRA, L; GODOY, D; TERÇARIOL, D. **Estudo de caso como procedimento de pesquisa científica. Psicologia. Reflexão.** Crit. vol.22 no.3 Porto Alegre 2009.

PEREIRA, K. CAMARGO, R. SANTOS, V. LOPES, V. **Programa 5s: Uma ferramenta para eliminar**

**desperdícios e otimizar os custos no processo produtivo.** [Editorial]. Revista Científica do Unisalesiano – Lins – SP, ano 3., n.7, jul/dez de 2012.

SANTOS, N. SHHMIDT, A. GODOY, L. PEREIRA, A. Implantação do 5S para qualidade nas empresas de pequeno porte na região central do Rio de Grande do Sul. In. XIII SIMPÓSIO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 2006, São Paulo. **Anais...** Bauru, 2006.

SERVIÇO DE APOIO AS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS. **Como implantar os 5S.** Brasília, 2000.

SILVA, C. *Implantação de um programa 5S.* In. XXIII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 2003, Ouro Preto, MG. **Anais...**Ouro Preto, 2003.

SILVA, C.E.S.; SILVA, D.C.; NETO, M.F. & SOUSA, L.G.M. 5S – Um programa passageiro ou permanente? In. XXI ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 2001, Salvador, BA. **Anais...** Salvador, 2001.

TONTINI, G. Mantendo o Programa 5S em sua empresa. **Revista de Negócios: studies on emerging countries**, Santa Catarina v. 3. N. 1, p.43-54,1998.

## INTERDISCIPLINARIDADE NO ENSINO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO: UM ESTUDO NUMA INSTITUIÇÃO PÚBLICA DE SANTA CATARINA

**Edina Elisangela Zellmer Fietz**

UDESC/CEPLAN – São Bento do Sul/SC e  
UNIVILLE – São Bento do Sul/SC

**Liandra Pereira**

UNIVILLE – São Bento do Sul/SC

**Delcio Pereira**

UDESC/CEPLAN – São Bento do Sul/SC

**Nadir Radoll Cordeiro**

UDESC/CEPLAN – São Bento do Sul/SC

**Ernesto Augusto Garbe**

UDESC/CEPLAN – São Bento do Sul/SC

**RESUMO:** O presente estudo apresenta uma análise reflexiva sobre a experiência pedagógica integradora realizada por docentes e discentes do Curso de Engenharia de Produção de uma universidade pública do norte de Santa Catarina. A ação foi conduzida a partir da produção técnica de autores que discutem a abordagem interdisciplinar, na intenção de buscar avanços e inovações na prática pedagógica no ensino superior. A partir destes insumos conduziu-se etapa de campo, estabelecida através de estratégia qualitativa de pesquisa-ação. Mediante o referido protocolo, relata-se as dificuldades enfrentadas na execução das rotinas de grupo, principalmente no que se refere à incompatibilidade de horários, organização curricular e limitação de tempo por parte de discentes e docentes. Também são socializadas

as contribuições identificadas nos processos de aprendizagem integrados e pautados no diálogo. Os resultados obtidos demarcam novas oportunidades da construção pedagógica entre docentes e discentes. O planejamento, desenvolvimento e avaliação das propostas favoreceram aos professores novos olhares sobre as concepções de ensinar e aprender. Aos acadêmicos, incutiram maior envolvimento, interconexão de conteúdos, aprofundamento de conhecimentos e de correlações entre teoria e prática nas abordagens estudadas, desdobrando num processo de aprendizagem mais significativo.

**PALAVRAS-CHAVE:** Interdisciplinaridade, Metodologias Ativas, Jogos de Empresa.

INTERDISCIPLINARITY IN  
UNDERGRADUATE EDUCATION IN  
PRODUCTION ENGINEERING: A STUDY AT A  
PUBLIC INSTITUTION OF SANTA CATARINA  
STATE

**ABSTRACT:** This study presents a reflective analysis on the integrative pedagogical experience carried out by teachers and students of the Undergraduate Course in Production Engineering at a public university in the north

of Santa Catarina. The action was conducted from the technical production of authors who discuss the interdisciplinary approach, with the intention of seeking advances and innovations in pedagogical practice in higher education. From these inputs was conducted the field stage, established through qualitative strategy of action research. This protocol reports the difficulties encountered in the execution of group routines, mainly regarding the incompatibility of schedules, curricular organization and limitation of time by students and teachers. Also socialize the contributions identified in the integrated learning processes and guided by dialogue. The results obtained mark new opportunities for pedagogical construction between teachers and students. The planning, development and evaluation of the proposals favored the teachers with new perspectives on the conceptions of teaching and learning. To academics, these actions instil greater involvement, interconnection of contents, deepening of knowledge and correlations between theory and practice in the approaches studied, unfolding in a more meaningful learning process.

**KEYWORDS:** Interdisciplinarity, Active Methodologies, Business Games.

## 1 | INTRODUÇÃO

As constantes transformações que se apresentam na atualidade, expressas particularmente pelas novas e multifacetadas demandas, inseridas nos diferentes setores de atividade humana, sintonizadas e conjeturadas aos desdobramentos e implicações geradas pelas reestruturações nos modos de produção, relações sociais e o enfrentamento de crises advindas dos novos paradigmas e suas exigências, trazem novas perspectivas ao campo educacional e solicitam repensar a prática pedagógica realizada.

Vivemos de forma intensa e ainda tentamos absorver os impactos oriundos da crise do processo de transição paradigmática, que considerando as argumentações de Moraes (1997), impõe uma nova abordagem na maneira de analisar o mundo, gerando formas de pensar o universo, compreendendo-o em contínua evolução, respeitando os fenômenos naturais e conforme Morin (2004, p.89) torna-se necessário “substituir um pensamento que isola e separa por um pensamento que distingue e une, um pensamento disjuntivo e redutor por um pensamento complexo, no sentido originário do termo *complexus*: o que é tecido junto”.

Nesse sentido, é preciso repensar as posturas acerca do que implica ensinar e aprender, conduzindo a um novo paradigma, que conforme Capra (1996, p. 25) “pode ser chamado de uma visão de mundo holística, que concebe o mundo como um todo integrado, e não como uma coleção de partes dissociadas”. Com base nessa premissa Capra (1996) propõe a concepção de totalidade, de complexidade, defendendo que o todo é mais do que a soma das partes. Nessa direção, atuar numa perspectiva interdisciplinar pode favorecer o estabelecimento de parcerias e de formas de promover aprendizagens mais significativas e integradoras. De acordo com

Fazenda (1993, p. 15), “o pensar interdisciplinar parte da premissa de que nenhuma forma de conhecimento é em si mesma exaustiva. Tenta, pois, o diálogo com outras fontes do saber, deixando-se irrigar por elas”. Nesse sentido se dispôr a assumir uma abordagem interdisciplinar no ensino superior solicita, sobretudo intencionalidade bem definida, abertura para aprender a aprender, redimensionando inicialmente o olhar e a compreensão sobre a própria disciplina e área de atuação, para poder então integrar-se com os pares de profissão, flexibilizando e dispondo-se a superar uma visão compartimentada, que promove efetivamente a indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão, consubstanciando o tripé acadêmico e fomentando a construção de competências nos acadêmicos, as quais os habilitem a compreender o mundo nas suas múltiplas relações, nele interagir e atuar em prol de sua transformação.

Considerando as contribuições sistematizadas pelos autores, as quais constituem significativos referenciais para favorecer a compreensão da organização de práticas pedagógicas no ensino superior e nortear práticas interdisciplinares, o texto buscará apresentar as principais abordagens pedagógicas que sustentam essa concepção, oferecendo reflexões e discutindo implicações que se desdobram a partir desses no processo ensino-aprendizagem.

Na sequência se fará o relato das experiências pedagógicas vivenciadas por meio de um projeto de ensino cujo objetivo era criar oportunidades para o desenvolvimento de habilidades gerenciais, bem como visão sistêmica e integração de conceitos, favorecendo o crescimento e amadurecimento profissional, a partir da utilização de dinâmicas de grupo e jogos de empresa, em uma abordagem interdisciplinar.

## **2 | SOBRE O DEVIR DE NOVAS CONCEPÇÕES PEDAGÓGICAS**

Na atualidade as mudanças solicitadas nas práticas pedagógicas e metodológicas, consideram que “o conhecimento se renova, ou seja, ao invés de ser visto como algo a ser acumulado e armazenado, ele está mais para um fluxo constante, substituindo velhos saberes por novos com uma velocidade surpreendente” (KARAWJCZYK e ESTIVALETE, 2003, p.4). Esses elementos convocam as universidades e os professores que nelas atuam a rever seu papel em relação à formação profissional que oferecem e por meio de que estratégias/metodologias o desenvolvem, em convergência com o perfil dos seus alunos. Para isso, é necessário construir instrumentos capazes de medir os modos como os estudantes vivenciam o ambiente acadêmico e tomam suas decisões. “Essa tarefa diz respeito não apenas à identificação das principais características dos estudantes ou do ambiente institucional, mas também ao estudo do processo de interação desses dois elementos e das mudanças produzidas em ambos” (VENDRAMINI *et. al.*, 2004, p. 260).

A necessidade de cada vez mais trabalhar de forma integrada, em sistemas interdependentes e colaborativos exige dos professores estar atentos ao perfil dos estudantes. Inovar o método utilizado pelo professor, no processo de ensino-

aprendizagem, é importante para buscar o sucesso do aprendizado do aluno, principalmente quando se trata dos alunos pertencentes às gerações Y e Z. Sobre a geração Y Crumpacker e Crumpacker (2007) ressaltam o fato dessa geração possuir a capacidade de realizar várias atividades ao mesmo tempo e de forma natural. Lombardia, Stein e Pin (2008) corroboram com essa característica quando afirmam que eles já se acostumaram ao bombardeio de imagens, à informação imediata e visual e à realidade em 3D. Para Siqueira, Albuquerque e Magalhães (2012) a geração Z é uma geração que está sujeita à superficialidade e a ações imediatistas, que prima pela agilidade dos eventos, com uma fácil disposição para o enfado. Por isso, pode ser uma dificuldade mantê-los numa sala de aula, concentrados durante 50 minutos, em estado de atenção, cabendo ao professor descobrir e aplicar o melhor método para prender a atenção dos alunos. A pesquisa feita por Siqueira, Albuquerque e Magalhães (2012) com a geração Z demonstra que trabalhos que favorecem a interação com os alunos são os mais indicados. Isso também foi retratado em diversas pesquisas realizadas com a geração Y.

Neste sentido torna-se importante mobilizar os acadêmicos para aprendizagens significativas, fomentando maior envolvimento, interação, intercâmbios simbólicos e construções conceituais através de estratégias diferenciadas no processo ensino-aprendizagem, Esse movimento é um dos desafios enfrentados na atualidade pelos docentes que atuam nos cursos de graduação, com vistas a contemplar as demandas sociais que solicitam profissionais que vivenciaram percursos formativos numa concepção mais dinâmica, sistêmica e sintonizada com as necessidades do atual cenário.

Nessa perspectiva, têm surgido propostas de práticas pedagógicas diferenciadas, como a aprendizagem ativa, na qual, em oposição à aprendizagem passiva, baseada na transmissão de informação, o aluno assume uma postura mais participativa, resolve problemas, desenvolve projetos e, com isto, cria oportunidades para construção do conhecimento (VALENTE, 2014). Dentre as possibilidades pedagógicas para viabilizar essa perspectiva estão a gamificação, as dinâmicas de grupo, aprendizagem baseada em problemas, estudos de caso, jogos de empresa, entre outros. Essas estratégias potencializam a geração de oportunidades para que os alunos contribuam ativamente com as suas experiências, vivenciando situações simuladas, proporcionando sensações da vida real, nas quais os participantes poderão agir com autenticidade, buscando aperfeiçoamento de sua conduta, em situação de auto avaliação.

O processo do ensinar-aprender se faz através de situações estruturadas que propiciam ambiente capaz de refletir a realidade de empresas, se constituindo em instrumentos didáticos capazes de propiciarem experiências relevantes, estimulando as habilidades de comunicação, resolução de conflitos, emitir e receber feedback, estabelecer metas, processo decisório e aspectos inerentes à liderança de grupo. A esse respeito, Masetto (2012) destaca que os alunos se mobilizam em estudar e resolver problemas, em pesquisar e buscar saídas para as questões relacionadas à

sua área de atuação, aprendendo por eles mesmos e com maior interesse.

Considerando os fatores apresentados esse projeto busca alternativas de atuação docente para favorecer a o desenvolvimento do perfil profissional gerencial dos acadêmicos do curso de Engenharia de Produção, a partir de técnicas de ensino que favoreçam a interação grupal e que facilitem o processo de aprendizagem, com destaque às dinâmicas de grupo e jogos de empresa.

## **2.1 A inserção da concepção interdisciplinar na prática pedagógica do ensino superior**

As constantes transformações que se apresentam na atualidade, expressas particularmente pelas novas e multifacetadas demandas, inseridas nos diferentes setores de atividade humana, sintonizadas aos desdobramentos e implicações geradas pelas reestruturações nos modos de produção, relações sociais e o enfrentamento de crises advindas dos novos paradigmas e suas exigências, trazem novas perspectivas ao campo educacional e solicitam repensar a prática pedagógica realizada.

Moraes (2007) corrobora essa visão quando argumenta que a complexa realidade requer um pensamento abrangente e multidimensional, favorecendo a construção de um conhecimento que consideração essa nova amplitude.

Nesse viés, descortinar o cenário da educação superior implica necessariamente em contextualizá-lo no processo social mais amplo, considerando-o como gênese e consolidação do movimento emergente de uma nova sociedade denominada “do conhecimento”, para então compreender suas estruturas e arranjos internos, buscando novos referenciais para a educação proposta.

Essa crise na forma de conceber o mundo, direcionando novas formas de ver e pensar a realidade conduz a rupturas e emerge do processo histórico de construção da ciência. As concepções herdadas desse paradigma legaram à educação relações fragmentadas e reducionistas, delineando a ação pedagógica focada na especialização, no produto, nas atividades memorizadas e repetitivas, dicotomizando teoria e prática, visando à reprodução do conhecimento.

Nessa perspectiva, torna-se a universidade modeladora do comportamento humano, treinando os alunos para inseri-los no processo produtivo, voltados exclusivamente ao mercado de trabalho. Em contrapartida, os acadêmicos que a frequentam assumem necessariamente uma postura passiva, receptiva, condicionada, acrítica, ingênua e de baixa interação, em função de inserirem-se em aulas predominantemente expositivas, escoradas sobre os pilares do escutar, ler, decorar e repetir, com ênfase na instrução, resultando numa aprendizagem excessivamente mecânica, depositária, evidenciando o caráter acumulativo do conhecimento, visando à aquisição de novos comportamentos e a modificação dos existentes.

O cenário atual, matizado pela incerteza, solicita e desafia a sociedade para sua superação com vistas a uma nova visão, convocando também o âmbito educacional a

repensar e redimensionar sua atuação. Para tanto, Santos (1987), propõe o paradigma emergente, na perspectiva de buscar superar a visão dualista e dicotômica das múltiplas relações que se estabelecem, o que inevitavelmente se transporta também para a educação, conduzindo à busca de uma aprendizagem mais significativa, para a qual os professores de uma forma crítica e situada redimensionem seu fazer pedagógico.

O eixo norteador da aprendizagem nessa direção delinea uma prática pedagógica que conduz à produção do conhecimento, superando sua mera reprodução, movimento que converge também com a concepção de metodologias ativas.

Considerando a premissa do paradigma sistêmico, o modelo tradicional e estático de universidade entra em colapso, torna-se necessária a adequação e transição para uma nova instituição, apta a enfrentar a constante instabilidade da sociedade emergente, engendrada a partir das discussões partilhadas de seus atores, incluindo nesse elenco professores, alunos, gestores e toda comunidade escolar; tornando-se uma agência essencial, embora não sendo mais a única, para manutenção e desenvolvimento de uma democracia crítica, participativa e decisiva na formação do sujeito social, constituiu-se num laboratório da sociedade multicultural, com responsabilidade pela formação global do aluno, favorecendo o encontro do conhecer e do intervir no real.

Com vistas a contemplar a mencionada formação integral, conforme já mencionado anteriormente, o aluno passa a ser reconhecido como sujeito e produtor do próprio conhecimento, com atitude dinâmica, participativa, crítica, questionadora, inventiva e autônoma no processo de aprendizagem, vivenciando a relação dialógica com o professor e seus colegas. Caracteriza-se como um ser completo que vive num mundo de relações, sendo um sujeito da práxis, de ação e reflexão sobre esse mundo, conhece a realidade que o circunda, buscando nela intervir para transformá-la.

Ao professor é solicitado ultrapassar a postura cristalizada de detentor absoluto do conhecimento tomando-o agora como provisório, para desafiar, problematizar, mediar e contextualizar saberes, conjugando partes e todo, análise e síntese. Transcende a posição de instrutor e preocupa-se em ampliar caminhos para a emancipação social de si mesmo e dos estudantes, tornando-se figura significativa no processo de construção do conhecimento.

Assim, a opção metodológica por uma abordagem interdisciplinar de um professor transcende a escolha de um caminho que orientará a ação pedagógica de ensinar e aprender, favorecendo a utilização de procedimentos e estratégias para organizar o trabalho de construção desencadeado no corpo das disciplinas acadêmicas integradas. Traduz o posicionamento de cada docente, se constituindo num processo de conhecimento em permanente edificação, caracterizando-se como um referencial teórico e prático na concepção de educação, fecundo de intencionalidade, inserido na contingência dos processos sociais, históricos, políticos e profissionais.

Parte da prática social, que é ponto de partida e chegada - conduz à problematização, a qual desencadeia a instrumentalização, provocando a catarse e o retorno à prática social, ponto culminante do processo educativo, mediado pela

análise, tomando a interdisciplinaridade como uma exigência da própria natureza do ato pedagógico, tendo como objetivo experimentar a vivência de uma realidade global que se inscreve nas experiências cotidianas do professor, do aluno e da comunidade.

Como defendia Paulo Freire (2002) ensinar e aprender se dão na procura, no sentido do que fazemos, que residem na nossa própria concepção sobre a formação, sobre o ofício de docente, que se revelam em nossas posturas dialógicas, relacionais e culturais, que são sobremaneira tangenciadas pela atitude, pois o discurso descolado da prática não traz as mudanças e transformações necessárias. Nessa direção, atuar numa perspectiva interdisciplinar pode favorecer o estabelecimento de parcerias e de formas de promover aprendizagens mais significativas e integradoras.

As argumentações de uma das precursoras dos estudos de concepções interdisciplinares no Brasil, Ivani Fazenda (1979), expressam que a introdução da interdisciplinaridade implica simultaneamente uma transformação profunda da pedagogia, um novo tipo de formação de professores e um novo jeito de ensinar: Passa-se de uma relação pedagógica baseada na transmissão do saber de uma disciplina ou matéria, que se estabelece segundo um modelo hierárquico linear, a uma relação pedagógica dialógica na qual a posição de um é a posição de todos. Nesses termos, o professor passa a ser o atuante, o crítico, o animador por excelência.

Assumir, no entanto, essa mudança de postura e intencionalidade abriga um processo complexo, de investimento e pesquisa, exigindo sobremaneira disposição para o diálogo, para o estudo compartilhado, para o planejamento integrado e para a incerteza, solicitando em contrapartida espaços e novas formas de agir no âmbito das instituições educativas, processo que nem sempre é fácil de ser estabelecido, principalmente pela estrutura departamentalizada da maioria dos cursos superiores.

Para a efetivação desta proposta Fazenda (1979, p. 30) defende que “a prática pedagógica dos professores interdisciplinares envolveria o exercício de relações de associação, colaboração, cooperação, complementação e integração entre as disciplinas”, apontando a necessidade de colaboração mútua entre pares, para pelo diálogo renovar e reestruturar o trabalho pedagógico nas possibilidades representadas pelo campo disciplinar em que atuam.

Esse movimento promove a construção de novo entendimento da realidade, o que pela via da problematização e da reflexão conjunta pode favorecer o estabelecimento de uma concepção integradora, de fusão entre o ensinar e o aprender, que não se restrinja ao intercâmbio de atividades, mas transcenda o isolamento disciplinar. Esse movimento se bem estruturado integra saberes, mas solicita em contrapartida predisposição para rever conteúdos, abordagens, processo de avaliação, organização de ambientes e tempos no espaço acadêmico, para conforme preconizado por Morin (2004), relacionar o todo e as partes constituintes dos objetos de estudo, permitindo então que emergjam relações de interdependência e a aprendizagem vivenciada agregue mais à formação dos alunos.

Nessa perspectiva, Vasconcelos (2002, p.113) ainda acrescenta que as

práticas interdisciplinares “promovem mudanças estruturais, gerando reciprocidade, enriquecimento mútuo, com uma tendência a horizontalização das relações de poder entre os campos implicados”. Portanto, pressupõe envolvimento dos professores e compromisso de planejar, se reunir e sistematizar as etapas desenvolvidas para, pelo diálogo gerar propostas pertinentes e viáveis, desdobrando para a aprendizagem dos alunos e até da sua própria disciplina em interseção com outras disciplinas correlatas.

### 3 | MÉTODO E PROCEDIMENTO DA PESQUISA

A abordagem que orientou o processo de pesquisa desenvolvido foi a qualitativa, que de acordo com André (1995, p.33), tem por preocupação centrar-se em proporcionar aos envolvidos na pesquisa “um aprendizado da própria realidade para conhecê-la melhor e poder vir a atuar mais eficazmente sobre ela, transformando-a”. Assim, considerando-se os princípios da pesquisa qualitativa, o processo vivenciado orientou-se pela concepção da pesquisa-ação. Para Elliott (1998), a pesquisa-ação se relaciona aos problemas práticos e cotidianos dos professores, a partir dos quais são produzidos conhecimentos e promovida a melhoria da situação por intermédio de grupos integrados e participativos, sempre pautados na investigação de uma situação prática, na intenção de mudar elementos dessa prática, contemplando problemas, gerando reflexões sistemáticas.

A partir dos pressupostos anunciados por Elliott (apud PEREIRA, 1998), a relevância da pesquisa-ação por se engendrar com a própria prática pedagógica se evidencia, favorecendo a apreensão dos problemas, assim como o levantamento de propostas para sua minimização/solução de forma integrada e partilhada, fomentando a pesquisa dos professores sobre sua prática. Nesse viés, Lewin (apud ELLIOTT, 1998) oferece para um processo disciplinado de pesquisa-ação uma espiral de atividades que contempla a definição e diagnóstico de uma situação problemática da prática, a formulação de estratégias de ação para resolução do problema, a implantação e avaliação das estratégias adotadas, e esclarecimento e diagnóstico posteriores da situação problema.

Referenciando-se nesse roteiro a pesquisa se estruturou partindo da identificação de situação-problema, após, de forma compartilhada passou-se para a construção de um plano coletivo de ação e por meio de atividades estabelecidas, buscou-se possibilidades de alterar a situação, atendendo à intencionalidade da proposta. Destaca-se, de acordo com Thiollent (1996), o planejamento de uma pesquisa-ação é flexível, não se submetendo a fases ordenadas, adaptando-se a contextos, circunstâncias, características e dinâmicas internas do grupo de pesquisadores envolvidos e seu relacionamento com a situação a ser investigada, assim como outros intervenientes que poderão alterar decisões e escolhas no decorrer do caminho.

Na sistematização que segue será apresentado o processo de pesquisa

vivenciado no decorrer das atividades integradoras realizadas por professores do curso de Engenharia de Produção de uma universidade pública do norte de Santa Catarina. As atividades foram desenvolvidas com os discentes das quarta, oitava e nona fases, nas disciplinas de Fundamentos de Economia, Sistemas Integrados de Manufatura e Gestão de Sistemas e Garantia da Qualidade, nos semestres de 2015-1, 2016-1, 2016-2, 2017-1.

#### **4 | INTEGRAÇÃO DAS DISCIPLINAS DE FUNDAMENTOS DE ECONOMIA, SISTEMAS INTEGRADOS DE MANUFATURA E GESTÃO DE SISTEMAS E GARANTIA DE QUALIDADE**

O perfil profissiográfico de cada curso no ensino superior se propõe a desenvolver um rol de conhecimentos, habilidades e atitudes, as quais poderão ser potencializadas pelas concepções de um fazer disciplinar, mas fazê-lo suscita um exercício de aproximação entre profissionais e áreas do saber, criando novas possibilidades sob um novo olhar que ressignifique as formas de se apropriar e conhecer.

O perfil traçado para o curso de Engenharia de Produção – Habilitação Mecânica da universidade em estudo prevê que os egressos possam [...] “responder à velocidade das transformações, ao acúmulo do conhecimento disponível através das novas tecnologias e aos desafios do mercado de trabalho, considerando que o seu exercício exige flexibilidade, criatividade, autonomia e uma formação contínua”. Considera ainda que “A interdisciplinaridade na abordagem mecânica e de gerência de produção objetiva a formação de um profissional dotado de capacidade de utilização dos recursos de diversas áreas científicas para a resolução de problemas científicos de Engenharia de Produção”.

Nessa direção, em 2015 as professoras de Fundamentos de Economia e Sistemas e Garantia da Qualidade iniciaram uma proposta de atuação com interdisciplinaridade, a partir de um projeto de ensino, cujo objetivo era criar oportunidades para o desenvolvimento de habilidades gerenciais, bem como visão sistêmica e integração de conceitos, favorecendo o crescimento e amadurecimento profissional dos acadêmicos de Engenharia de Produção – habilitação mecânica da instituição, a partir da utilização de dinâmicas de grupo e jogos de empresa, em uma abordagem interdisciplinar. Em 2016 foi incorporada ao projeto a disciplina de Sistemas Integrados de Manufatura.

Como primeira ação do projeto, os professores reuniram-se para estudar as ementas e conteúdo programático das disciplinas de modo a buscar possibilidades de integração dos conteúdos, em alinhamento ao perfil profissiográfico do curso que prevê que, ao longo do desenvolvimento do currículo pretende-se a formação de um engenheiro com forte base científica e tecnológica, com ênfase na área de produção respeitando os princípios de sustentabilidade social, ambiental e econômica. De acordo com a matriz curricular do curso em questão, a disciplina de Fundamentos de

Economia tem como objetivos proporcionar aprendizagem sobre os elementos básicos e princípios da economia, identificar os problemas centrais da economia no contexto atual, demonstrar o processo competitivo entre as empresas e sua caracterização no mercado, e relacionar a economia com as demais disciplinas, destacando sua importância na formação do profissional de engenharia de produção. Já a disciplina de Sistemas e Garantia da Qualidade objetiva caracterizar o processo de planejamento de gestão da qualidade nas organizações, visando integrar conhecimentos quanto aos procedimentos para aplicação dos conceitos, ferramentas, indicadores, técnicas e métodos da gestão da qualidade, identificar, priorizar e padronizar processos críticos visando à competitividade e sustentabilidade dos negócios, conhecer e aplicar técnicas para motivação e qualidade de vida de equipes de trabalho, e avaliar a qualidade de processos produtivos, qualidade de fornecedores e qualidade de serviços que impactam na satisfação dos clientes. Por fim, a disciplina de Sistemas Integrados de Manufatura tem por objetivo capacitar o aluno a identificar e utilizar técnicas para desenvolvimento de sistemas integrados de manufatura, viabilizando maiores volumes de produção com variedades de produtos, conforme exigência de mercado, a partir da compreensão dos processos como parte de sistemas produtivos e do desenvolvimento de métodos para projetar sistemas produtivos utilizando conceitos de manufatura avançada. Verificada essa interligação entre os conteúdos e na busca pelo entendimento acerca do todo, vislumbrou-se a possibilidade de associar conhecimentos com objetivo de romper a fragmentação do aprendizado, a partir da visão conjunta do assunto a ser abordado por meio da realização de atividades integradoras, que na intenção e planejamento dos professores pretendeu assumir uma perspectiva interdisciplinar.

Para realização das aulas integradas, foram estudadas as ementas e conteúdos programáticos das disciplinas de modo a buscar possibilidades de integração dos conteúdos. Na sequência, foram realizadas pesquisas e estudos de dinâmicas de grupo e jogos de empresa para aplicação nas aulas para melhorar a compreensão dos conteúdos e promover o envolvimento dos acadêmicos nas aulas, sendo que ficou definida a realização de um jogo de empresa/simulação empresarial.

As turmas participantes foram comunicadas que participariam do projeto e as datas que seriam realizadas as aulas integradas quando da apresentação do plano de ensino das disciplinas envolvidas no início de cada semestre letivo. Em 2015 as aulas integradas foram realizadas durante a semana, em um horário comum. Porém, isso foi um grande dificultador tendo em vista que os acadêmicos tinham atividades que conflitaram com outras disciplinas, dificultando a adesão à aula integrada. Sendo assim, após análise desse aspecto limitador, os professores decidiram por realizar a atividade aos sábados a partir de 2016, com duração de 5 horas/aula. Em relação à participação dos discentes, a maioria se dispôs a participar de uma atividade diferenciada, porém, também é importante salientar a resistência, em partes, de alguns quando da proposição de uma nova prática pedagógica que os faça participar de modo ativo no processo de ensino-aprendizagem.

Para desenvolvimento do jogo de empresa, foi utilizado como base o Jogo de Empresa “Produção de Móviles”, que foi adaptado e ampliado para atender aos objetivos propostos para essa atividade. Foram definidos e elaborados os formulários, regras e planilhas para realização da atividade, forma de avaliação e ficha de avaliação do recurso didático, sendo que todos esses documentos foram testados para garantir o bom funcionamento do jogo. O jogo teve como objetivo a produção de sacolas de papel pardo e embalagens de papel (a cada semestre um novo produto é produzido), desde o planejamento, passando pela execução (produção), controle de qualidade, venda dos produtos, cálculo e análise dos resultados e avaliação do desempenho da empresa.

Ao final da aula, os acadêmicos também avaliaram o trabalho das equipes, assim como a metodologia utilizada (jogo de empresa). Os acadêmicos foram avaliados considerando os seguintes critérios: a) avaliação do trabalho em equipe: avaliação 360° considerando qualidade do trabalho, produtividade do trabalho, iniciativa, e capacidade de trabalho em equipe; b) resultado financeiro da empresa: considerando a produção realizada e a respectiva venda, e os custos e despesas incorridas; c) avaliação do planejamento e sua eficácia, e análise de desempenho realizado pelas equipes.

Como resultados alcançados podem ser citados, a partir da percepção dos professores participantes e dos acadêmicos, por meio da avaliação das aulas: a) promoção da aprendizagem mais significativa e integradora a partir da vivência e aplicação dos conceitos teóricos, b) melhora da compreensão dos conteúdos por meio da demonstração de sua aplicabilidade nas atividades pertinentes ao perfil profissional dos acadêmicos no mercado de trabalho; c) desenvolvimento de habilidades e atitudes gerenciais nos acadêmicos, de modo a melhorar sua formação do seu perfil profissional; d) ampliação da visão holística dos acadêmicos por meio da integração dos conteúdos a partir da realização das atividades interdisciplinares.

Posteriormente à realização das aulas integradas, as atividades realizadas foram avaliadas pelos professores das disciplinas com objetivo de analisar os resultados e melhorar e aperfeiçoar os pontos fracos percebidos durante o processo. Apesar das dificuldades encontradas já mencionadas e de ser uma proposta diferente das atividades até então realizadas, considerando a atividade de Jogo Empresarial bem como a realização de atividades integradoras, esse projeto constitui-se em um desafio para a equipe envolvida, que sentiu-se motivada a continuá-lo com objetivo de desenvolver habilidades gerenciais, visão sistêmica e integração de conceitos para com os acadêmicos do curso de Engenharia de Produção.

#### **4.1 Reflexões sobre a experiência vivenciada durante a implantação das atividades integradoras**

Toda mudança requer a revisão de concepções e demanda a superação

de paradigmas internalizados na maneira de ver e de se relacionar com o mundo, pressupõe também uma nova forma de atuação e, sobretudo, assumir novas atitudes, fatos que por si só representam uma grande barreira a ser transposta. No que tange especificamente ao processo pedagógico vivenciado no Curso de Engenharia de Produção, pode-se tecer considerações e argumentos no sentido de refletir para amadurecer práticas futuras.

Repensar as concepções e formas de articular disciplinas, conteúdos e abordagens, também implica num exercício de criatividade e reinvenção à medida que os modelos em que os cursos de graduação se organizam ainda remetem para matrizes curriculares esquadrinhadas, sistema seriado e espaços/tempos de aula estruturados num modelo tradicional, o qual necessita ser flexibilizado.

Os elementos identificados limitam, no entanto, não impedem que inovações no processo de ensino-aprendizagem partam dos docentes efetivamente comprometidos com sua atuação e com a responsabilidade assumida na formação de futuros profissionais para, conforme Morin (2004), seja favorecida a relação do todo e as partes constituintes dos objetos de estudo, superando a fragmentação do paradigma cartesiano ainda reinante nas universidades.

A sustentação do processo desenvolvido na pesquisa-ação favoreceu a atuação dos professores e lhes permitiu em face de uma situação problema encontrar possibilidades para enfrentá-la, assumindo maior autoria sobre sua ação pedagógica, indo também ao encontro dos pressupostos de uma prática interdisciplinar, que consoante ao recomendado por Vasconcelos (2002) exige a identificação de uma problemática conjunta, colocando em comum os princípios e conceitos fundamentais de cada campo original em um esforço conjunto de decodificação em linguagem mais acessível, identificando as diferenças e eventuais convergências entre esses conceitos e permitindo uma comparação contextualizada.

Assim, as experiências, à medida em que foram implantadas, permitiram aos professores que se dispuseram a trabalhar juntos adquirir ou melhorar suas competências, lhes fornecendo estratégias para intervenção e redimensionamento do trabalho desenvolvido, impactando diretamente na qualidade do processo ensino-aprendizagem promovido. Ainda com base em Vasconcelos (2002) constatou-se que pela experiência caminhos são abertos para a aprendizagem mútua, que não efetuam por simples adição ou mistura linear, mas por uma recombinação dos elementos internos, os quais foram intensamente redimensionados no decorrer das atividades. Assim, quando a prática é tomada como projeto coletivo de reflexão e conhecimento, promove a superação de ações isoladas, solitárias e individuais de ser docente na universidade, inaugurando um espaço sistemático, processual e permanente para construção das práticas pedagógicas, no qual fortalecidos pelos vínculos, pela tônica da parceria, pode-se conquistar avanços e mudanças qualitativas.

Sob a égide da coletividade se pode legitimar práticas, porque assim ficam asseguradas a pluralidade de ideias e de caminhos, a diversidade e a somatória de

olhares críticos que matizarão uma intervenção mais efetiva. Partir da prática que se realiza, observá-la com distanciamento, problematizá-la e voltar a ela, é um exercício desafiador, os saberes científicos e pedagógicos adquiridos e os que ainda necessitam ser erigidos, mobilizam para entrar na roda da partilha e do diálogo que profissionaliza e que pode conduzir a superação de uma prática docente fragmentada e reducionista.

Atuar na docência com um paradigma inovador pressupõe enfrentar a incerteza, a inconstância, a inquietação no processo de formar pessoas, não somente para se adequar a modelos ou operacionalizar tarefas, mas para tomar decisões e assumir sua cidadania.

## 5 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os cursos de engenharia representam o símbolo das inovações, das tecnologias e do desenvolvimento social, sendo que reside nos seus colegiados muitas das experiências embrionárias para contribuir com melhorias no processo de formação dos engenheiros, de forma a contribuir mais intensivamente para a formação de profissionais mais aptos a intervir em prol do desenvolvimento industrial, tecnológico, econômico e social. Mais do que entender os acadêmicos que acessam aos cursos, é necessário trabalhar em parceria com eles, desenvolver suas competências por meio de estratégias inovadoras e aulas mais dinâmicas. Cabe aos professores como pesquisadores da docência buscar meios de articular estas expectativas com as demandas do campo profissional. Diversificar aulas, repensar currículos, desfragmentar matrizes curriculares, investir em projetos integradores, promover trocas interdisciplinares, estreitar a interação universidade-empresa e buscar em conjunto com pares da profissão possibilidades para superar o atual quadro instalado.

Novos procedimentos, metodologias inovadoras, parcerias colaborativas, intenso diálogo, investimento incansável na pesquisa, na leitura e na produção constituem-se em elementos indispensáveis para mobilizar as competências de alunos e professores rumo a uma aprendizagem mais conectada com as exigências surgidas com o advento da sociedade do conhecimento, mas a condição precípua para promover essa mudança como afirma Behrens (2003), reside sobremaneira no absoluto convencimento dos envolvidos nesse processo, exigindo arriscar-se, coragem para transgredir, vontade de transcender, evoluir.

A formação pluralista, envolvendo diferentes dimensões, solicitada na atualidade para o ensino superior demanda considerar que o ensino não pode ser repetição e exposição de conteúdos. Embora as discussões em torno de uma perspectiva interdisciplinar e integradora no campo pedagógico não seja recente, ainda são poucas as instituições que investem em experiências dessa natureza, buscando romper com a visão do paradigma conservador, as quais ainda estão muito presentes nas aulas universitárias.

A defesa de uma concepção diferente para orientar a prática pedagógica na universidade, mais integradora e sistêmica, que considere as mudanças necessárias e o engajamento mútuo seguem o argumento de Vasconcelos (2002), que concebe as práticas interdisciplinares como agentes promotores de mudanças estruturais que geram reciprocidade e enriquecimento mútuo, com uma tendência à horizontalização das relações de poder entre os campos envolvidos.

Na universidade em questão, percebeu-se que as condições do cotidiano acadêmico nem sempre foram favoráveis à promoção das propostas integradoras, em virtude de diversas variáveis. Enfrentar esses desafios, apesar de todas as dificuldades, pressupõe acreditar nas possibilidades que podem ser favorecidas aos discentes e aos docentes. Tem-se consciência que o caminho ainda é longo, e que para que seja consolidada efetivamente uma abordagem interdisciplinar há uma complexidade de elementos envolvidos. Destaca-se, no entanto, que a simples possibilidade de redimensionar a própria disciplina, dialogar, planejar e se rever a partir de outros professores, constatando que os acadêmicos podem compreender as disciplinas para além da sua disposição numa matriz como uma lista de conteúdos a ser vencidos, já é extremamente gratificante.

Para que os conhecimentos de cada campo disciplinar possam promover interconexões, favorecer interação entre teoria e prática, tem-se a convicção de que a interdisciplinaridade pode oferecer oportunidades ímpares na formação de profissionais mais competentes. O caminho não está pronto, se faz no caminhar, não há prescrições, mas há um percurso que foi iniciado e prosseguirá a partir da adoção de metodologias interventivas e transformadoras, sustentadas no sólido conhecimento acerca da disciplina a ser lecionada.

A compreensão que fica evidenciada aponta para a necessidade do estabelecimento de constante revisão e reflexão em torno dos campos de conhecimento, a qual carece se construir eminentemente através da relação dialógica, tomando-a indissociavelmente como prática social e contextual, a qual é propiciada através de um ambiente que promova a abertura à colaboração e à cooperação, esteada pela partilha mútua da confiança entre os participantes, promovendo o alargamento de visões acerca do homem, do contexto social e dos movimentos circundantes.

É indispensável, face ao novo cenário mundial, pensar a formação acadêmica sustentada na elaboração de proposta densas e que possam ir ao encontro das reais necessidades dos discentes e docentes, construindo, renovando e modificando a prática pedagógica. Esse processo contínuo possibilita por meio de estudos e partilha de experiências, a problematização das situações metodológicas, o questionamento de sua ação docente, sua possível transformação e a produção de conhecimentos.

Nessa perspectiva, envidar esforços em busca da excelência e da qualidade no ensino superior implica em situá-lo como fonte fértil e espaço de intensa e planejada aprendizagem, que concebe a necessidade da formação continuada como uma ação de engajamento consciente, tomando o profissional professor como cientista educacional,

convicto e instrumentalizado a filtrar modismos, tornando-o mediador, problematizador, provocador de descobertas e organizador de situações favoráveis ao ensinar e ao aprender, mobilizador e catalisador do processo ensino-aprendizagem, onde o conhecimento da realidade por parte do sujeito epistêmico passa essencialmente pela relação estabelecida com os outros e em que a organização do trabalho acadêmico promova formas de desenvolvimento ao longo da vida.

## REFERÊNCIAS

- ANDRÉ, Marli Eliza Dalmazo Afonso de. **Etnografia da prática escolar**. Campinas, SP: Papirus, 1995.
- BEHRENS, Marilda Aparecida (org.) *et al.* **Docência universitária na sociedade do conhecimento**. Curitiba: Champagnat, 2003.
- CAPRA, Fritjof. **A teia da vida: uma nova compreensão científica dos sistemas vivos**. Tradução de Newton Roberval Eicheberg. São Paulo: Cultrix, 1996.
- CRUMPACKER, Martha; CRUMPACKER, Jill M. **Sucessão planejada e estereótipos geracionais: a HR deve considerar valores e atitudes baseadas na idade um fator relevante ou uma moda passageira?** *Public Personnel Management*, v. 36, Nº 4, PP 349-369, 2007.
- ELLIOTT, Jhon. **La investigación-acción em educación**. 2. ed. Madrid: Ediciones Morata, 1998.
- FAZENDA, I. C. **A Integração e interdisciplinaridade no ensino brasileiro: efetividade ou ideologia?** São Paulo: Loyola, 1979.
- FAZENDA, Ivani Catarina, Arantes. **Práticas interdisciplinares na escola**. 2ed. São Paulo, Cortez, 1993.
- FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 24 ed. São Paulo: Paz e Terra, 2002.
- KARAWAJCZYK, Tamára Cecília; ESTIVALETE, Vânia. **Professor universitário: o sentido do seu trabalho e o desenvolvimento de novas competências em um mundo de transformação**. In: ENCONTRO ANUAL DA ANPAD, 27., Anais... Atibaia: ANPAD, 2003.
- LOMBARDIA, Pilar Garcia; STEIN, Guido; PIN, Ramon. **Quem é a geração Y?** *Revista HSM Management*, v.70, p. 52-60, set./out., 2008.
- MASETTO, Marcos Tarciso. **Competência pedagógica do professor universitário**. 2. ed. São Paulo, SP: Summus Editorial, 2012. 207 p.
- MORAES, Maria Cândida. **O paradigma educacional emergente**. 13 ed. Campinas, SP: Papirus, 2007.
- MORIN, Edgar. **A cabeça bem-feita: repensar a reforma, reformar o pensamento**. Tradução de Eloá Jacobina. 10 ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2004. PEREIRA, Elisabete Monteiro de Aguiar. **Professor como pesquisador: o enfoque da pesquisa-ação na prática docente**. Cartografias do trabalho docente. Campinas: Mercado Letras, 1998.
- SANTOS, Boaventura de Sousa. **Um discurso sobre as ciências**. 12 ed. Porto: Edições Afrontamento, 1987.

SIQUEIRA, Rosicley Nicolao; ALBUQUERQUE, Rosa Almeida Freitas; MAGALHÃES, Ávilo Roberto de. **Métodos de ensino adequados para o ensino da Geração Z - uma visão dos discentes:** um estudo realizado no curso de Graduação em Administração de uma Universidade Federal. In: ENCONTRO NACIONAL DOS CURSOS DE GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO – ENANGRAD. Bento Gonçalves, RS. 29/10/2012 a 01/11/2012. p.1-16.

THIOLLENT, Michel. **Metodologia da pesquisa-ação.** 7. ed. São Paulo: Cortez: Autores Associados, 1996.

VALENTE, José Armando. **Blended learning e as mudanças no ensino superior:** a proposta da sala de aula invertida. Educar em revista, Curitiba, Brasil, Edição Especial n. 4/2014, p. 79 – 97. Editora UFPR.

VASCONCELOS, Eduardo Mourão. **Complexidade e pesquisa interdisciplinar:** epistemologia e metodologia operativa. Petrópolis, Rio de Janeiro: Vozes, 2002.

VENDRAMINI, C. M. M., Santos, A. A. A., Polydoro, S. A. J, Sbardelini, E. T., Serpa, M. N. F., & Natário, E. G. (2004). **Construção e validação de uma escala sobre avaliação da vida acadêmica (EAVA).** Estudos de Psicologia, 9, 259-268.

## INTERFACE COM FORNECEDOR: BENEFÍCIOS DA APLICAÇÃO DO SISTEMA *MILK RUN*, UMA PESQUISA-AÇÃO NA INDÚSTRIA AUTOMOTIVA (TIER 1)

**Eduardo Villalba**

Universidade Metodista de Piracicaba (UNIMEP)

Santa Bárbara D'Oeste, São Paulo, Brasil

**Alexandre Tadeu Simon**

Universidade Metodista de Piracicaba (UNIMEP)

Santa Bárbara D'Oeste, São Paulo, Brasil

**Renan Stenico de Campos**

Universidade Metodista de Piracicaba (UNIMEP)

Santa Bárbara D'Oeste, São Paulo, Brasil

**RESUMO:** O processo de *milk run* é largamente aplicado na indústria automobilística, principalmente entre as montadoras de veículos e seus fornecedores de primeiro nível, conhecidos como *tier 1*. Nos últimos anos, observa-se a crescente utilização do sistema *milk run* aplicados pelos fornecedores *tier 1* em seus fornecedores, conhecidos como *tier 2*. No entanto, é usual encontrar aplicações deste sistema baseadas apenas nos benefícios de redução de custos de transporte, não explorando os benefícios totais do uso deste sistema. Este artigo aborda, por meio de uma pesquisa-ação em uma empresa *tier 1*, os benefícios totais da utilização do sistema de *milk run*, considerando os aspectos logísticos de custo de transporte, ergonomia, gestão de embalagem, redução de resíduos e logística reversa. Com a aplicação deste sistema, a empresa apresentou melhorias

significativas que auxiliaram na gestão eficiente de suas atividades logísticas.

**PALAVRAS-CHAVE:** Logística, *Milk Run*, Transporte, Indústria Automotiva.

**ABSTRACT:** The milk run process is largely applied in the automotive industry, mainly between the automakers and their suppliers of first level, known as tier 1. Recent years, have seen an increase in the use of the milk run system applied by tier1 suppliers to their suppliers, known as tier 2. However, it's normal to encounter applications of this system based only on the benefits of the reduction of freight cost, without exploring the total benefits of the milk run system. This article approaches, through a research-action in a tier 1 company, the total benefits of the utilization of the milk run system, considering the logistical aspects of the freight costs, ergonomics, packaging management, waste reduction and reverse logistics. With the application of this system, the company showed significant improvements that helped in the efficient management of their logistics activities.

**KEYWORDS:** Logistics, Milk Run, Transport, Automotive Industry.

## 1 | INTRODUÇÃO

A sobrevivência das empresas no atual contexto de competição requer a adoção de estratégias que assegurem vantagem sustentável, face aos competidores. Para isso, seus responsáveis devem fazer escolhas e tomar decisões adequadas quanto ao nível de serviço, modos de transporte, circuitos de distribuição, entre muitos outros aspectos (MOURA, 2006).

Neste contexto, o gerenciamento logístico torna-se uma fonte de vantagem competitiva de superioridade duradora perante os concorrentes, primeiramente na capacidade de diferenciar-se de seus concorrentes aos olhos do cliente e, em segundo lugar, pela sua capacidade de operar a baixo custo e, portanto, com lucro maior (CHRISTOPHER, 2011).

Dentro das várias atividades logísticas que podem contribuir para essa diferenciação e para a obtenção de uma maior competitividade, destaca-se o uso do sistema *milk run*.

O termo *milk run* foi criado muito tempo atrás e foi baseado no método de entrega de leite realizado pelas indústrias no Estados Unidos. O leite era entregue em rota diária, pois o mesmo não poderia ser estocado, visto que na época não havia método apropriado para conservação do produto (ANDREATINI *et al.*, 2014; COIMBRA, 2013).

O sistema *milk run* consiste na coleta de peças em diversos fornecedores, realizada geralmente por caminhões, de forma periódica e nas quantidades necessárias para o devido uso, visando obtenção de redução de inventários, *lead times* mais previsíveis mesmo para itens de consumo variável, nivelamento do trabalho de recebimento de materiais e fornecimento de infraestrutura para a produção puxada baseada no consumo real dos clientes (BAUDIN, 2005).

Do ponto de vista industrial, os materiais coletados ao chegarem nos seus respectivos destinos são armazenados em uma área central e, posteriormente, entregues aos pontos de uso na produção, utilizando-se de meios de transporte compactos e seguindo rotas e frequências de entregas previamente definidas (KLENK *et al.*, 2015).

O processo de implantação do *milk run* é complexo e exige um planejamento adequado de todas as atividades correlacionadas com este processo, tais como o projeto de embalagem, ergonomia, recebimento de materiais, logística reversa e logística interna, de forma a obter o máximo proveito de sua utilização.

O objetivo deste artigo é apresentar as etapas para implementação do *milk run* em uma empresa do ramo automotivo e mostrar os principais resultados obtidos através da padronização de atividades de transporte, embalagem, recebimento de materiais e gerenciamento de resíduos, tais como papelão, plásticos e madeira de *pallets*.

O artigo inicia com esta seção introdutória, seguida de um referencial teórico, metodologia, análise dos resultados e discussões e, finalmente, as principais conclusões e bibliografia utilizada.

## 2 | FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 2.1 Conceito de logística integrada e importância do transporte

Segundo Fleury (2000), um dos principais pilares da logística moderna é o conceito de logística integrada, representado na Figura 1.

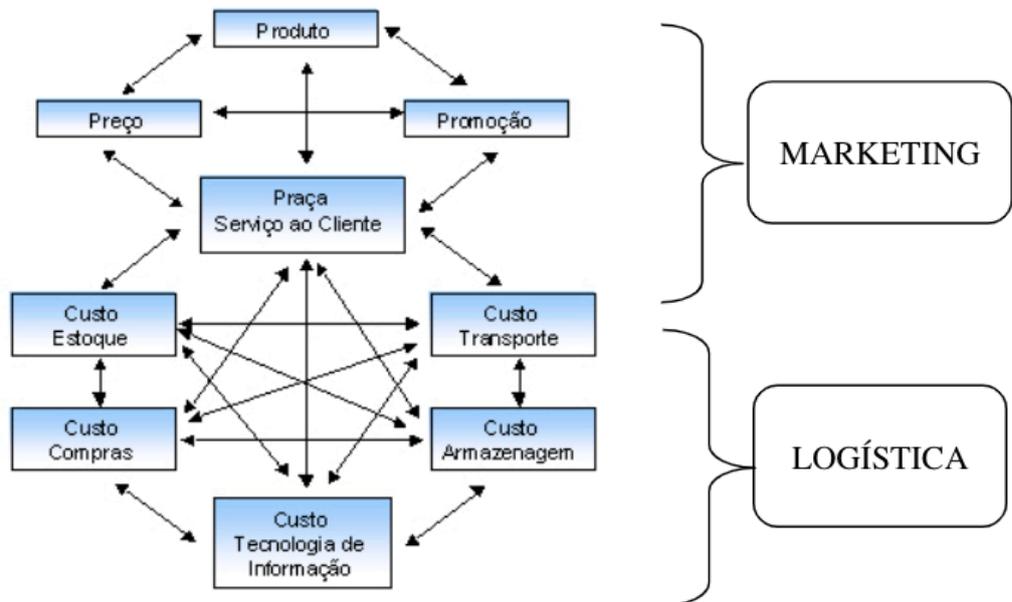


Figura 1 - Logística Integrada

Fonte: Fleury et al. (2000)

Por meio deste conceito, as funções logísticas deixam de ser vistas de forma isolada e passam a ser percebidas como um componente operacional da estratégia de marketing (CHRISTOPHER, 2011).

A logística envolve a movimentação de produtos (matérias-primas, peças, suprimentos, mercadorias acabadas) do ponto de origem para o ponto de consumo. O transporte é geralmente o elemento mais importante nos custos logísticos, para a maioria das empresas, absorvendo entre 1 e 2 terços do total dos custos logísticos (BALLOU, 2001).

Segundo (LAMBERT *et al.*, 1987), um produto produzido em um ponto tem pouco valor para o cliente potencial, a menos que seja levado ao ponto onde será consumido. O transporte consegue esta movimentação. A movimentação através do espaço ou distância cria a utilidade de valor ou lugar. O transporte também é um fator de utilidade de tempo, determina com que rapidez e consistência um produto se move de um ponto ao outro. Isto é conhecido como tempo em trânsito e consistência de serviço.

## 2.2 Custos logísticos

Na definição dos sistemas de produção devemos levar em conta os critérios de eficiência de manufatura, nível de estoque e nível de serviços. A função transporte se relaciona com os *trade-off* relacionados ao inventário e ao serviço ao cliente.

### 2.2.1 Transporte x estoque

Dentro de uma visão não integrada, o gestor de estoques possui o objetivo de minimizar os custos de estoques, sem analisar todos os custos logísticos. Esse tipo de procedimento impacta de maneira negativa outras funções logísticas e, por consequência, gera uma gestão de fretes fracionados, o que aumenta de uma forma geral, o custo unitário dos transportes.

### 2.2.2 Transporte x serviço ao cliente

O nível de serviço é um componente fundamental da logística integrada. Todas as funções logísticas vistas na Figura 1 contribuem para o nível de serviço que uma empresa presta aos seus clientes. O impacto do transporte no serviço ao cliente é um dos mais significativos, e as principais exigências do mercado geralmente estão ligadas a pontualidade do serviço.

A falta de informações sobre os custos é um dos motivos mais importantes para a dificuldade que muitas empresas têm sentido para a adoção de uma abordagem integrada para a logística e para o gerenciamento da distribuição de materiais. O principal desafio da logística é o de gerenciar adequadamente a relação entre custos e nível de serviço através da constante melhoria da rentabilidade e da oferta de nível de serviço ao cliente como fator de desempenho competitivo (CHRISTOPHER, 2011).

## 2.3 Conceito *milk run*

O *milk run* é um sistema de abastecimento de suprimentos adotado principalmente no ramo automotivo. O termo “*milk run*” teve a sua origem na cultura americana, a partir da análise dos entregadores que realizavam a coleta e entrega de garrafas de leite. Na sua rotina diária, o leiteiro distribuía as garrafas cheias de leite e, simultaneamente, coletava as garrafas vazias. Após realizar a entrega para todos os clientes, ele retornava com as garrafas vazias (COIMBRA, 2013).

O *milk run* nasceu da necessidade de movimentar pequenas quantidades de itens com maior frequência até a fábrica, sem que para isto os custos de transporte fossem multiplicados.

Assim, nas fábricas que aplicam este conceito, realizam um planejamento para que os caminhões possam partir de um depósito, coletando mercadorias de diferentes fornecedores e entregando elas a um único consumidor (ANDREATINI *et al.*, 2014).

O *milk run* é uma forma de redução de estoque na cadeia de suprimentos. Ele adota uma concepção de trabalho com enorme ênfase na filosofia *just-in-time* e procura seguir alguns de seus princípios como: redução do estoque de materiais, maior frequência de abastecimento de suprimentos e maior integração entre as partes que compõem o sistema, montadora e fornecedor.

### 3 | METODOLOGIA

A metodologia utilizada neste artigo foi a pesquisa-ação aplicada na área de logística de suprimentos de uma empresa multinacional do segmento automotivo, considerada como tier 1 (fornecedor de 1º nível das principais montadoras instaladas no Brasil).

Segundo Miguel *et al.* (2012), a pesquisa-ação é uma estratégia de pesquisa na engenharia de produção que visa produzir conhecimento e resolver um problema prático onde pesquisadores e os participantes do problema estão envolvidos de forma cooperativa e colaborativa.

A pesquisa ação deve cobrir dois objetivos básicos:

- Objetivo técnico: contribuir para equacionar problema levantando sugestões e propostas de ações para auxiliar o agente na solução do mesmo;
- Objetivo científico: obter informações de difícil acesso aumentando o conhecimento de determinadas situações.

O método de pesquisa ação apresenta um processo cíclico de cinco etapas, conforme representado na Figura 2.

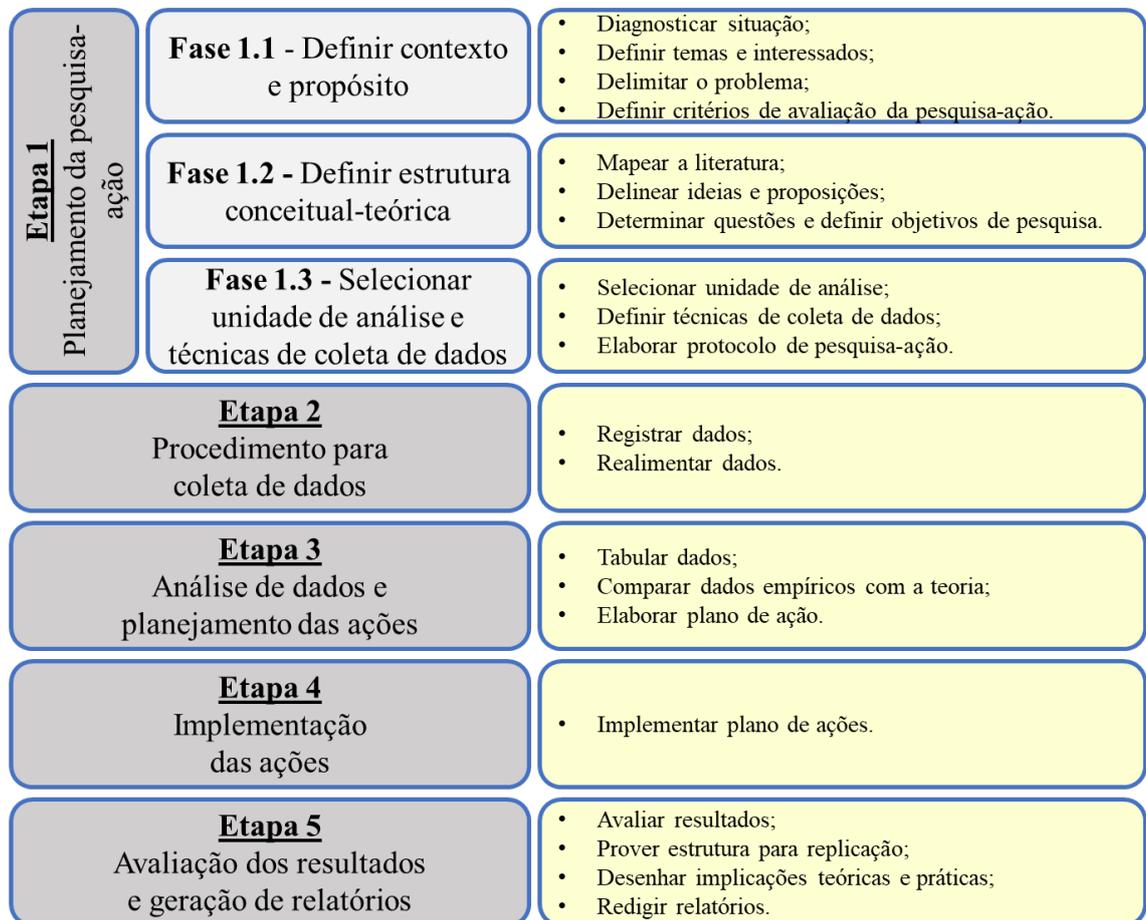


Figura 2 – Passos do método pesquisa-ação

Fonte: Miguel *et al.* (2012)

### 3.1 Planejamento da pesquisa-ação

De acordo com Mello *et al.* (2012), a etapa de planejamento da pesquisa-ação é composta de três fases: definição da estrutura conceitual teórica, seleção da unidade de análise e técnicas de coletas de dados e definição do contexto e propósito da pesquisa.

#### 3.1.1 Definição do contexto e propósito da pesquisa

Conforme podemos verificar na Figura 3, dependendo da forma de iniciação, a etapa de planejamento da pesquisa-ação pode ser conduzida em ordens diferente (abordagem de pesquisa ou abordagem pelo problema).

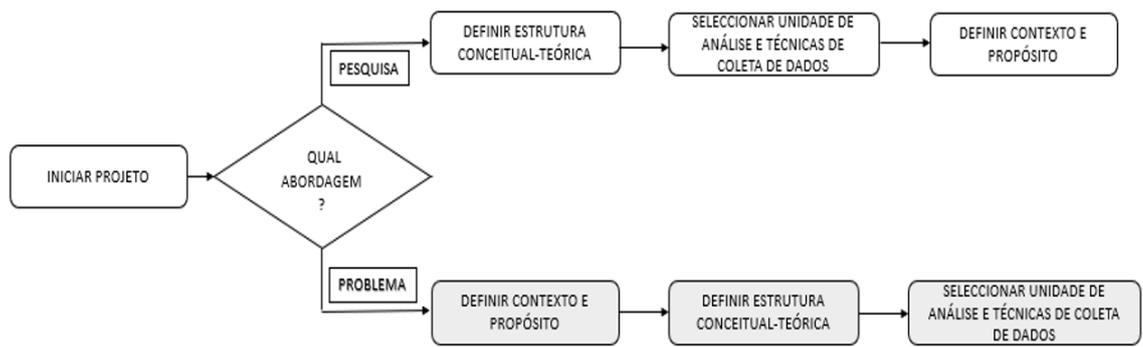


Figura 3 – Planejamento da pesquisa-ação

Fonte: Mello *et al.* (2012)

A linha adotada neste artigo foi a abordagem pelo problema, onde os integrantes da organização podem ter defrontado com um problema aparentemente insuperável e estão à procura de um pesquisador para resolvê-lo. Thiollent (2007) afirma que na pesquisa-ação, os problemas são colocados inicialmente em ordem técnica, trata-se de procurar soluções para alcançar objetivos ou transformar uma situação observada.

Segundo David e Florian (2012), nas últimas décadas, a indústria automobilística tem estabelecido uma variedade de novas formas de integração logística entre suas montadoras e seus fornecedores, em particular aqueles da primeira camada conhecidos como *tier 1*.

Em função da competitividade, as empresas do *tier 1* são forçadas a aumentar a eficiência de seus sistemas e a desdobrar as boas práticas em logística em seus fornecedores (SEZEN *et al.*, 2012).

O projeto de implementação do *milk run* é uma das integrações que pode proporcionar aumento de competitividade através de um gerenciamento logístico e financeiro mais eficiente.

Sendo assim, o propósito desta pesquisa é identificar quais os benefícios de uma implementação do sistema de *milk run* de uma empresa *tier 1*, com sua base de fornecedores *tier 2*. Nesta fase, também foi definida a equipe que acompanhou todas as fases do projeto (Quadro1).

Nome	função
Alexandre Tadeu Simon	Doutor Universidade
Eduardo Villalba	<i>Plant Manager</i>
Almir Lavechia	Gerente Logística
Fabio Ferne	Supervisor Logística

Quadro 1- Equipe de trabalho

Fonte: Autores

### 3.1.2 Definição de estrutura conceitual teórica

Na pesquisa-ação, a revisão de literatura identifica as lacunas onde podem existir problemas a serem solucionados (MIGUEL *et al.*, 2012). Na Seção 2 deste artigo, foi explorado as referências teóricas aplicadas neste artigo.

### 3.1.3 Definição de técnicas de coleta de dados

O planejamento da pesquisa-ação envolve a definição de técnicas a serem empregadas na coleta de dados (MIGUEL *et al.*, 2012). Nesta etapa, adotamos o uso da observação da situação atual e o uso da documentação disponível.

## 3.2 Coleta de dados

Thiollent (2007) afirma que, das técnicas utilizadas, os grupos de observação de pesquisadores e participantes procuram a informação que é julgada necessária para o andamento da pesquisa. Na primeira etapa, foram mapeados os principais problemas e seus respectivos custos e os dados podem ser verificados no Quadro 2.

Problema	Situação Anterior
Custo anual de frete – kR\$	648
Custo mensal de estoque – kR\$	570
Recebimentos (entregas/ano)	676
Área Fabril (M <sup>2</sup> )	70
Resíduo (papelão/plástico) - Ton/ano	153
Emissão de CO <sub>2</sub> (TCO <sub>2</sub> /Ano)	730
<i>Pallet</i> de madeira (Ton/Ano)	182

Quadro 2 – Principais problemas (situação anterior)

Fonte: Autores

- **Embalagens:** A empresa objeto do estudo recebia os componentes em *pallets* de madeira com caixas de papelão e sacos plásticos de diferentes tamanhos e formas (Figura 4).



Figura 4 – Falta de padronização de embalagens

Fonte: Autores

- **Transporte:** Os fornecedores entregavam as mercadorias em diferentes tipos de veículos. A falta de padronização gerava custos adicionais, devido ao mal aproveitamento do espaço físico e dificuldades no processo de recebimento (Figura 5).

### 3.3 Plano de ação

Segundo Thiollent (2007), a ação corresponde ao que precisa ser feito para solucionar um determinado problema. Para cada ponto, definimos as ações para solucionar os problemas.



Figura 5 – Falta de padronização no transporte

Fonte: Autores

Nesta etapa, foi discutido e elaborado um plano de ação, conforme o Quadro 3.

O que	Por que	Como
Embalagem	Falta padronização	Definir modelo padrão
Embalagem	Eliminar resíduos	Definir emb. retornável
Embalagem	Reduzir área de estocagem	Definir embalagem emp.
Transporte	Baixa utilização	Melhorar cubagem
Transporte	Reduzir custo	Otimizar rotas
Transporte	Reduzir n° de recebimentos	Definição janelas de coleta

Quadro 3 – Plano de ação

Fonte: Autores

### 3.4 Implementação plano de ação

De acordo com plano de ação elaborado na etapa anterior, a equipe de trabalho iniciou a implementação das ações proposta.

- **Embalagens:** Para efetivar este processo, a empresa realizou um estudo definindo a embalagem padrão plástica retornável (Figura 6). Com estas embalagens, foi possível a eliminação de caixas de papelão e sacos plásticos. Estas embalagens foram escolhidas levando em conta critérios de:

A - Cubagem (Utilização caminhão *milk run*);

B - Retornável (Eliminar papelão e plástico);

- C - Ergonomia (Plano de embalagem com máx. 18 kg);
- D - Facilidade de manuseio (Agilidade no recebimento);
- E - Identificação (Rastreabilidade).



Figura 6 – Padronização de embalagens

Fonte: Autores

- **Transporte:** Seguindo o processo, desenvolveu-se a padronização da atividade transporte. Nesta etapa, houve a negociação com fornecedores para troca da responsabilidade da entrega e padronização dos veículos de coleta. Sendo assim, inicialmente a empresa objeto do estudo negociou com seus fornecedores uma redução de custo, e a responsabilidade da administração da atividade de transporte passou a ser da mesma. Na sequência, houve a contratação de uma empresa de transporte e a definição de um caminhão padrão com capacidade de 12 toneladas de material e de 25 *pallets* plásticos/700 caixas (Figura 7).



Figura 7 –Padronização transporte

Fonte: Autores

A fim de melhorar o custo logístico, foi estabelecido o processo de *milk run* com 13 fornecedores. Através de uma negociação comercial com fornecedores, contratação de uma empresa para realizar as coletas, implementação do protocolo logístico,

estabelecimento de sistema de programação com janelas de coleta, foi possível melhorar sensivelmente a performance das operações logísticas.

## 4 | ANÁLISE DE RESULTADOS E DISCUSSÕES

Após a implementação do sistema *milk run* junto aos fornecedores, foi possível verificar importantes melhorias do ponto de vista da logística de suprimentos.

No Quadro 4, destacam-se como principais melhorias.

Itens	Situação Anterior	Situação depois	Melhorias %
4.1 - Custo anual de frete – kR\$	648	420	35%
4.2 - Custo mensal de stock- kR\$	570	416	27%
4.3 - Recebimentos (entregas/ano)	676	260	61%
4.4 - Área Fabril(M <sup>2</sup> )	70	55	21%
4.5 - Resíduo (papelão/plástico	153	0	100%
4.6 - Emissão de co2(Tco2/Ano)	730	281	61%
4.7 - <i>Pallet</i> de madeira(Ton/Ano)	182	0	100%

Quadro 4 – Situação proposta depois das melhorias

Fonte: Autores

### 4.1 Redução do custo total de transporte

Com a implementação do *milk run*, foi possível melhorar o nível de utilização volumétrica global do caminhão, reduzindo o custo total de transportes em 35%.

### 4.2 Redução de estoques

Com coletas mais frequentes e regras claramente definidas, foi possível alcançar uma redução nos níveis de estoque em 27%.

### 4.3 Recebimento

Com a coleta *milk run*, passou-se a ter apenas 260 coletas (recebimento/ano), contra 676 do processo anterior (redução de 61%).

### 4.4 Ganho de área fabril

Com a padronização das embalagens e a redução dos estoques, foi possível reduzir a área de armazenagem de componentes em 21%.

### 4.5 Redução de resíduos

A padronização de embalagens gerou eliminação dos resíduos (153.876 kg/ ano papelão e plásticos). A empresa objeto do estudo eliminou os resíduos e seus fornecedores obtiveram uma redução de custos devido a eliminação dos sacos plásticos e das caixas de papelão. Com a economia os fornecedores puderam investir

nas embalagens plásticas retornáveis a fim de garantir o fluxo normal de operação.

#### 4.6 Redução de emissão de CO<sub>2</sub>

Com a utilização do sistema *milk run*, foi possível reduzir o quilômetro total percorrida em aproximadamente 150.000 km/ano, que equivale a uma redução nas emissões de CO<sub>2</sub> em 61%.

#### 4.7 Pallet de madeira

Com a padronização das embalagens, foi possível utilizar *pallets* plásticos retornáveis e, com isso, houve a eliminação do resíduo de madeira destes *pallets*, que representam 182 toneladas de madeira ano.

### 5 | CONCLUSÃO

Em um mercado cada vez mais competitivo, é fundamental que as empresas encontrem caminhos para redução de seus custos operacionais e que possam fornecer aos seus clientes preços e serviços apropriados a esta nova realidade. Os processos logísticos podem ser aperfeiçoados e desenvolvidos a fim de fornecer a redução de custos desejados. Este artigo abordou as etapas de implantação e os benefícios de redução de custo e melhoria de desempenho logístico obtidos por meio do sistema *milk run* em uma empresa do ramo automotivo (*tier 1*) com sua base de fornecedores (*tier 2*). Através dos passos definidos no modelo da pesquisa-ação e com a participação ativa de todos os membros da equipe, foi possível demonstrar todos os benefícios da aplicação deste sistema. A avaliação inicial de fatores, tais como padronização de embalagens e do meio de transporte, assim como a definição de rotas, foram fundamentais para minimização dos custos e melhoria na performance logística. Além dos resultados de redução de custos nos fretes e estoque a implementação do sistema também gerou melhorias em relação a organização logística (recebimento de materiais), disponibilidade de área fabril (redução de estoques, além de eliminação de resíduos, tais como caixas de papelão, sacos plásticos e *pallets* de madeira).

Portanto, pode-se concluir através da análise dos indicadores, que a aplicação do sistema *milk run* permite as empresas redução dos custos totais logísticos, devendo ser objeto de estudo sempre que possível. Sugere-se como recomendações para trabalhos futuros a aplicação da metodologia nos processos internos de movimentação e transporte de materiais da empresa *tier 1* e o desdobramento das práticas para os fornecedores das empresas *tier 2*.

### REFERÊNCIAS

ANDREATINI, C. M.; SACOMANO, J. B.; GANDELMAN, G. Impacts of automakers milk run collect system on suppliers planning and on urban city emissions. **IFIP International Conference on**

**Advances in Production Management Systems**, p. 122-129, 2014.

BALLOU, R. H. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos: planejamento, organização e logística empresarial**. Porto Alegre: Bookman, 2001.

BAUDIN, M. **Lean logistics: the nuts and bolts of delivering materials and goods**. Productivity Press, 2005.

CHRISTOPHER, M. **Logistics and supply chain management: creating value-adding networks**. Pearson Education Limited, 2011.

COIMBRA, E. **Kaizen in logistics and supply chains**. McGraw Hill Professional, 2013.

DAVID, B.; FLORIAN, K. Logistics supplier integration in the automotive industry. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 32, n. 11, p. 1281-1305, 2012.

FLEURY, P.; WANKE, P.; FIGUEIREDO, K.F. **Logística empresarial: Perspectiva Brasileira**. Editora Atlas SA, 2000.

KLENK, E.; GALKA, S.; GIINTHNER, W. A. **Operating strategies for in-plant milk-run systems**. IFAC- Papers On Line, v. 28, n. 3, p. 1882-1887, 2015.

LAMBERT, D.; STOCK, J., VANTINE, J. G. **Administração estratégica da logística**. Ed. Vantine Consultoria, 1987.

MELLO, C. H. P.; TURRIONI, J. B.; XAVIER, A. F.; CAMPOS, D. F. **Pesquisa-ação na engenharia de produção: proposta de estruturação para sua condução**. Production, v. 22, n. 1, p. 1-13, 2012.

MIGUEL, P. A. C.; FLEURY, A.; MELLO, C. H. P.; NAKANO, D. N.; TURRIONI, J. B.; HO, L. L.; MORABITO, R.; MARTINS, R. A.; SOUSA, R.; COSTA, S.E.G; PUREZA, V. **Metodologia de pesquisa em engenharia de produção e gestão de operações**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2ª ed., 2012.

MOURA, B. C. **Logística: Conceitos e tendências**. Lisboa, Portugal. Editora Centro Atlântico, 2006.

SEZEN, B.; KARAKADILAR, I. S.; BUYUKOZKAN, G. Proposition of a model for measuring adherence to lean practices: Applied to Turkish automotive part suppliers. **International Journal of Production Research**, v. 50, n. 14, p. 3878-3894, 2012.

THIOLLENT, M. **Metodologia da pesquisa-ação**. São Paulo: Cortez, 2007.

## INVESTIGANDO O RELACIONAMENTO DO FABRICANTE DE EQUIPAMENTOS E A USINA SUCROALCOOLEIRA NO ESTADO SÃO PAULO

**Paulo Henrique Palota**

Instituto Federal de São Paulo – IFSP  
Catanduva-SP

**Manoel Fernando Martins**

Universidade Federal de São Carlos - UFSCar  
São Carlos-SP

**Murilo Secchieri de Carvalho**

Instituto Federal de São Paulo – IFSP  
Catanduva-SP

**RESUMO:** O principal objetivo desse trabalho é o de investigar o relacionamento entre o fabricante de equipamentos para usina e a usina de processamento, dentro da lógica da cadeia de produção sucroenergética. A análise será feita por intermédio dos elementos de “gestão do relacionamento com fornecedor” e o “foco no consumidor e mercado” da teoria de gestão da qualidade na cadeia de suprimentos. Partindo de uma pesquisa empírica de dois casos desses agentes na cadeia produtiva sucroenergética com o intuito de identificar as práticas desses elementos à luz da teoria da gestão da qualidade em cadeias de suprimentos. O estudo de campo realizado mostrou que existem algumas deficiências identificadas no relacionamento dos fabricantes de equipamento para usina e a usina produtora de açúcar e etanol, como a falta de: parceria, ações para preservação da

qualidade, incentivos que fomentem a qualidade e auditorias de qualidade nos fornecedores e clientes.

**PALAVRAS-CHAVE:** Gestão, Qualidade, Relacionamento, Fornecedor, Cliente.

**ABSTRACT:** The main objective of this work is to investigate the relationship between the manufacturer of equipment for the mill plant and the milling plant, within the logic of the sugar-energy production chain. The analysis will be done through the elements of “supplier relationship management” and the “focus on consumer and market” from the theory of supply chain quality management. Starting from an empirical research of two cases of these agents in the sugarcane production chain in order to identify the practices of these elements in light of the theory of supply chain quality management. The field study carried out showed that there are some deficiencies identified in the relationship between the manufacturers of equipment for milling plant and the sugar and ethanol production milling plant, as well as the lack of: partnership, quality preservation actions, incentives for quality and quality audits on suppliers and customers.

**KEYWORDS:** Management; Quality; Relationship; Supplier; Customer.

## 1 | INTRODUÇÃO

A cana-de-açúcar é uma das culturas mais antigas da humanidade e está presente no Brasil desde a sua colonização.

Hoje, passados mais de cinco séculos, é uma cultura com grande importância econômica para o país, representando aproximadamente 2% do PIB nacional (UNICA, 2016).

A cana-de-açúcar gera divisas para o país mediante a produção do açúcar, do etanol anidro, do etanol hidratado e mais recentemente da cogeração de energia elétrica. Essa apresenta uma fonte alternativa mediante queima do bagaço (subproduto da moagem da cana da cana-de-açúcar) e da palha (subproduto da colheita mecanizada nas fazendas). O Brasil exportou 21.657.267 toneladas de açúcar e 1.861.760 m<sup>3</sup> de etanol em 2015 (UNICA, 2016).

Com a abertura dos mercados e a integração desses por intermédio da globalização, os preços dos principais produtos e subprodutos da cana-de-açúcar ligados à agroindústria sucroenergética, precisam ser competitivos e cada um dos agentes da cadeia necessitam minimizar os custos de produção, desde os insumos até o consumidor final.

Para isso, quanto mais apropriada for a coordenação/integração de um sistema agroindustrial, melhor será o fluxo de informação entre os agentes, menores devem ser os custos de produção e das transações realizadas na cadeia produtiva pela maior eficiência, pelo menor risco e a maior qualidade e segurança do alimento comercializado, contribuindo para melhor satisfazer as necessidades dos consumidores.

A teoria da gestão da qualidade na cadeia de suprimentos (GQCS), que é a integração entre a gestão da qualidade (GQ) e gestão da qualidade na cadeia de suprimentos (GCS) segundo Robinson e Malhotra (2005), Foster Jr. (2007) e Rashid e Aslan (2012), é utilizada nesse resultado de pesquisa que investigou as relações entre os fabricantes de equipamentos para usina e as usinas, um elo importante da cadeia produtiva da indústria sucroenergética.

A base da teoria da gestão da qualidade na cadeia de suprimentos (GQCS) é composta por alguns elementos, como: gestão por processos; gestão de relacionamento com fornecedores; foco no consumidor e mercado; inovação e desenvolvimento de produto; gestão de pessoas; dados e relatórios de qualidade; ferramentas e normas para a gestão da qualidade e estrutura e estratégia para a qualidade.

Os elementos investigados na pesquisa são gestão de relacionamento com fornecedores (GRF) e foco no consumidor e mercado (FCM) que são voltados para questões de relacionamento nos segmentos de uma determinada cadeia produtiva.

O principal objetivo desse trabalho de pesquisa foi de investigar o relacionamento entre o fabricante de equipamentos para usinas e as usinas na cadeia de produção sucroenergética por intermédio dos elementos gestão do relacionamento com fornecedor (GRF) e foco no consumidor e mercado (FCM) da teoria de GQCS. Por

meio de um estudo investigativo exploratório de dois casos específicos.

Para atingir essa proposta de trabalho, alguns objetivos específicos foram propostos também, como:

- Identificar os elementos da GQCS na literatura.
- Levantar as práticas principais dos elementos GRF e FCM da GQCS.
- Investigar as práticas desses elementos no elo entre o fabricante de equipamento para usina e a usina pela pesquisa de campo.

A seguir são apresentados o método de estudo e sua aplicação, a pesquisa de campo e finalmente são apresentados os resultados da pesquisa e algumas considerações finais.

## 2 | MÉTODO

O Quadro 1 mostra uma síntese do planejamento do método para a condução da pesquisa com suas três fases e seus cinco passos. Cada passo é identificado pela letra “P”.

A fase 1 compreende a revisão exploratória dos temas relacionados a cadeia de suprimentos. No passo seguinte, é feita uma revisão dos conceitos aplicados a teoria de GQCS em que são identificados os principais elementos dessa teoria.

No passo seguinte dessa fase, as principais práticas dos elementos voltados para o relacionamento fornecedor-cliente da teoria da GQCS, GRF e FCM, foram identificadas e serviram como base para a construção dos protocolos de pesquisa.

A fase 2 compreende a pesquisa de campo que tem por objetivo principal investigar os elementos GRF e FCM no relacionamento fabricante de equipamentos e a usina na cadeia de produção da cana-de-açúcar a “luz” da teoria da GQCS.

Fases	Passos	Descrição	Resultados para a pesquisa
Revisão Bibliográfica Exploratória	P1	Gestão da Qualidade em Cadeias de Suprimentos.	Definição da teoria da GQCS, explanação dos elementos GRF e FCM da teoria com suas respectivas práticas.
	P2	Escolha de critérios para a seleção dos casos.	Identificação e seleção das empresas para os casos.
2 – Pesquisa de Campo	P3	Elaboração do protocolo de pesquisa.	Estruturação dos elementos GRF e FCM pela elaboração de questões abertas.
	P4	Realização das entrevistas.	Verificação em campo das práticas dos elementos da teoria da GQCS para os casos.
3 - Análise dos Resultados	P5	Análise dos casos.	Identificação das diferenças e semelhanças das práticas dos elementos GRF e FCM da GQCS para os casos.

Quadro 1 – Planejamento do método.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Para atender tal objetivo, o estudo foi executado conforme planejamento dos casos (Quadro 2).

Procurou-se contatar entrevistados que tivessem conhecimento relacionados a qualidade e empresas que tivessem um sistema de gestão da qualidade implantado.

Caso	Unidades de análise	Entrevistado	Características
1	Fabricante de equipamentos para usina	Gerente de Qualidade	Projeta equipamentos de alta eficiência a indústria produtora de açúcar, etanol e energia.
2	Usina	Gerente de Qualidade	Uma das maiores produtoras de açúcar e etanol do Brasil.

Quadro 2 - Planejamento dos casos para pesquisa de campo.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Em seguida, foi elaborado o roteiro de pesquisa, baseado nas práticas dos elementos GRF e FCM da teoria da GQCS, no qual pretende, de uma maneira geral, extrair as seguintes questões:

- Quais as práticas dos elementos GRF e FCM praticados no elo fabricantes de equipamentos para usina e a usina?
- Qual é a interação/relacionamento no elo fabricantes de equipamentos para usina e a usina?
- Quais são os indicadores de desempenho praticados pelos fabricantes de equipamentos para usina e pela usina?

O próximo passo foi a realização das entrevistas, conforme planejamento dos casos no Quadro 2. Foi permitido por cada um dos respondentes à gravação de cada uma das entrevistas realizadas.

Procedeu-se com o relatório da entrevista nos casos, onde procurou-se investigar o que as empresas praticam e/ou não praticam com relação as práticas dos elementos GRF e FCM.

Na fase 3 foram feitas as análises dos casos com o intuito de identificar diferenças e semelhanças das práticas dos elementos GRF e FCM da teoria da GQCS.

## 3 | RESULTADOS

### 3.1 Gestão da qualidade na cadeia de suprimentos

As gestões da GQ e da GCS são extensivamente pesquisadas pela literatura, porém poucos estudos existem examinando-as conjuntamente (ROBINSON; MALHOTRA, 2005). O objetivo final das gestões é o da obtenção da melhoria contínua do desempenho da organização e com a consequente satisfação do cliente mediante

a aplicação conjunta desses conceitos, que traria maiores resultados de que quando da aplicação dessas gestões isoladamente (RAMOS; ASAN; MAJETIC, 2007).

Rashid e Aslan (2012) mostram a visão tradicional a), onde a GQ e a GCS são tratadas separadamente e b) quando as gestões encontram temas em comuns para serem tratadas conjuntamente (Figura 1).

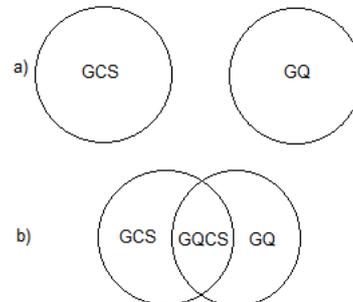


Figura 1 – a) GQ e GCS: Visão Tradicional; b) GQCS.

Fonte: Adaptado de (RASHID; ASLAN, 2012).

A GQCS é uma abordagem baseada em um conceito sistêmico com intuito de melhorar o desempenho de um grupo de organizações em uma CS. Esta abordagem usa fluxos de suprimentos que se estendem desde a montante na direção dos fornecedores até a jusante na direção dos clientes com o objetivo de entender a CS; cuja reprodução na GQCS, é de coordenação, integração dos negócios dos diversos processos em todas as organizações membras da CS para medição, análise e melhoria contínua de produtos, serviços e processos, agregando valor para os clientes intermediários e finais do mercado (BENAISSA; BENABDELHAFID; AKKOURI, 2010).

Lin, Kuei e Chai (2013) mostram os elementos da GQCS são essenciais, como: a comunicação e a parceria, a liderança, a estratégia, as práticas de qualidade, a gestão por processo, GRF, FCM, informações e análise de dados relacionados à qualidade e desenvolvimento e gestão dos recursos humanos. Para Lin et al., (2005), os elementos GRF e FCM são as maiores preocupações por focarem nas relações fornecedor/cliente.

### *3.1.1 Gestão de relacionamento com o cliente*

O apoio dos fornecedores no desenvolvimento de produtos e processos com melhor qualidade passa efetivamente por parcerias estabelecidas entre a empresa e seus principais fornecedores e clientes. O desenvolvimento de soluções em conjunto com os fornecedores, por meio de parcerias duradouras e com o estabelecimento de relações de confiança entre comprador e fornecedor, estimula o surgimento de fornecedores mais dedicados (TOLEDO et al., 2013). Um melhor relacionamento com fornecedores incentiva a participação desses desde o início do projeto do produto o que pode resultar na elaboração de projetos mais simples (KAYNAK; HARTLEY, 2008).

Uma gestão de fornecedores bem implementada pode assegurar que os materiais entrem nas empresas atendendo as normas e requisitos de qualidade, o que facilita a produção de produtos com qualidade (CHOW; LUI, 2003; LI et al., 2005; ROBINSON; MALHOTRA, 2005; KAYNAK, 2003; KAYNAK; HARTLEY, 2008; OU et al., 2010).

Medir o desempenho dos fornecedores e dar retorno faz com que se melhore o desempenho deles (KRAUSE, 1997).

O Quadro 3 contém um resumo das principais práticas que foram abordados por alguns autores relacionadas ao elemento GRF da teoria GQCS.

Práticas	Autores
Relações de parceria entre a empresa e seus fornecedores.	Toledo et al. (2013); Robinson e Malhotra (2005); Tan et al. (1999); Mangiameli e Roethlein (2001).
Incentivos e ações fornecidas pela empresa para melhorar a qualidade dos produtos recebidos dos fornecedores.	Toledo et al. (2013); Liker e Choi (2004).
Elaboração conjunta com os fornecedores de planos de ações de melhoria.	Toledo et al. (2013); Liker e Choi (2004); Kaynak e Hartley (2008).
Medição e análise de indicadores de desempenho em qualidade dos fornecedores.	Krause, (1997); Toledo et al. (2013).

Quadro 3 - Principais práticas relacionadas ao elemento “GRF”.

Fonte: Elaborado pelo autor.

### 3.1.2 Foco no consumidor e mercado

Robinson e Malhotra (2005) enfatizam a importância do fortalecimento do relacionamento com membros da CS com o objetivo de compartilhar metas, de coordenar as atividades e de melhorar o desempenho. Tan et al. (1999) discutem o compromisso que as organizações devem possuir para integrar os fornecedores, fabricantes e clientes a fim de alcançar tanto o crescimento a longo-prazo como os objetivos financeiros.

Para Toledo et al. (2013), existe necessidade de coordenação da qualidade por meio do uso responsável do compartilhamento de informações ao longo de toda CS, bem como o estabelecimento de parcerias entre os agentes dessa cadeia o que é importante para o futuro do negócio da organização.

Para Kaplan e Norton (2004), os indicadores de desempenho de satisfação dos clientes devem refletir a empresa e seus esforços para agregar valor à eles por meio de uma gestão dos clientes que ajude a empresa a conquistar, sustentar e cultivar relacionamentos duradouros com os mesmos.

O Quadro 4 contém um resumo das principais práticas que foram abordados por alguns autores relacionadas ao elemento FCM da teoria GQCS.

Práticas	Autores
Relações de parceria entre a empresa e seus clientes.	Toledo et al. (2013); Robinson e Malhotra (2005); Tan et al. (1999); Rashid e Aslan (2012).
Realimentação de informações dos clientes com relação aos requisitos demandados e a qualidade do produto e dos serviços oferecidos.	Toledo et al. (2013); Kaynak e Hartley (2008); Hashid e Aslan, 2012.
Elaboração conjunta com os clientes de auditorias e planos de ações para melhoria.	Toledo et al. (2013); Ahire e Ravichandran, (2001)..
Medição e análise de indicadores de desempenho em qualidade dos clientes.	Toledo et al. (2013); Kaplan e Norton (2004).

Quadro 4 - Principais práticas relacionadas ao elemento “FCM”.

Fonte: Elaborado pelo autor.

### 3.2 Estudo de caso - fabricante de equipamentos para usina

O segmento das empresas fabricantes de equipamentos para usina tem basicamente duas áreas de atuação específicas, a de peças e equipamentos de reposição para usina e a de projetos de partes e/ou de toda uma unidade fabril.

O fabricante tem uma participação de aproximadamente 90% nesse mercado no Brasil.

#### 3.2.1 Foco no consumidor e mercado

Existe a aplicação de um questionário para avaliação da satisfação dos clientes que engloba todas as fases dos processos de venda (desde o primeiro contato com o cliente), produtivos, pós-venda (manutenção dos equipamentos junto aos clientes). O fornecedor participa de auditorias de qualidade junto aos clientes para planejar, gerar plano de ação e monitorar às ações junto aos clientes por meio das informações geradas. Faz pesquisa de satisfação dos clientes e tem um gestor de projetos, que é o porta voz da empresa junto aos clientes para cada projeto, em que tem a função de absorver as impressões do andamento do projeto até a sua finalização, quando termina a garantia. Anualmente executa a análise crítica para retroalimentar a empresa sobre o que está efetivamente ocorrendo nos clientes.

A relação com o cliente não é favorável ao estabelecimento de uma relação de “ganha-ganha” entre fabricante-usina pela falta de estruturação das empresas que compõem a cadeia.

Há a pratica de ações para preservação da qualidade do produto, junto aos clientes, tais como: treinamentos visando assegurar a forma adequada de operação, manutenção (conservação) dos equipamentos, durante e após, a implantação do projeto no cliente. Isso geralmente faz parte do contrato em que os clientes compram o projeto com a garantia da “partida” dos equipamentos. O mau uso não faz parte da garantia. Existe uma avaliação técnica do fabricante para demanda do cliente relacionado ao funcionamento do equipamento.

Os clientes não oferecem algum incentivo para que o fornecedor ofereça seus produtos com requisitos de qualidade exigidos.

Os principais indicadores de desempenho praticados com relação aos clientes são o da garantia da qualidade e o da satisfação dos clientes.

### *3.2.2 Gestão de relacionamento com fornecedores*

O fabricante exige dos seus fornecedores produtos com atributos de qualidade especificados em que todas as informações exigidas dos clientes são passadas para o atendimento dos fornecedores. A avaliação é feita no recebimento de materiais por meio de inspeções por amostragem, sendo que também é exigido, quando pertinente, certificados de qualidade do material com evidências de rastreabilidade das inspeções realizadas nos processos de obtenção dos materiais.

Não há uma prática sistematizada de prestar algum tipo de incentivo junto aos fornecedores, como: investimento em treinamento, prestação de assistência técnica, elaboração de ações conjuntas de melhorias, pagamento por qualidade e de financiamentos de recursos de produção no intuito de melhorar a qualidade dos produtos dos fornecedores. Existem atitudes não sistematizadas voltadas para a realização de alguns treinamentos técnicos específicos como, por exemplo, a elaboração de treinamento de soldagem junto a um determinado fornecedor com dificuldades em atender os requisitos do produto, sendo que o fator motivador dessa atitude é o possível problema que o fornecedor poderia causar.

O principal indicador de desempenho para medir os fornecedores, de frequência mensal, é o custo da não qualidade dos produtos fornecidos, sendo que a partir desse custo, os fornecedores são classificados por níveis (A, B, C, D e E). O fornecedor do nível “A” tem prioridade inicial para orçamento, sendo que o que define a efetuação da compra é a qualidade do produto e o prazo de entrega, correspondente a 75% e a 25% respectivamente.

São feitas auditorias de qualidade nos fornecedores por dois critérios: os iniciantes e quando o fornecedor decai de nível, principalmente do nível “C” para o “D” ou do “A” para o “E” (auditoria para requalificação).

### *3.2.3 Análise do caso*

Não há colaboração nos diversos processos que envolvem um projeto, como: venda, desenvolvimento, fabricação e instalação no cliente e de pós-venda da empresa. As responsabilidades, os ganhos, as perdas não são compartilhadas internamente à empresa e externamente aos fornecedores e clientes.

O fator que norteia os requisitos dos clientes é geralmente o fator custo envolvido nos projetos, diferentemente dos requisitos regulamentadores relacionados, principalmente a segurança do trabalhador e alimentar, onde há grande necessidade

de atendimento. O fabricante inclui os requisitos excludentes no contrato motivado pela possível cobrança “indevida” por parte dos clientes durante a instalação ou depois da conclusão do projeto.

Não há um sistema de informação para atualização dos requisitos demandados junto aos clientes com a equipe de assistência técnica do fabricante treinada para registrar e comunicar o que foi averiguado nas visitas aos clientes.

Os clientes não oferecem nenhum incentivo para que o fabricante ofereça seus produtos com requisitos de qualidade exigidos.

Os indicadores de desempenho utilizados com relação aos clientes estão voltados para a satisfação e retenção de clientes. Os indicadores de desempenho utilizados com relação aos fornecedores estão voltados para a esfera de custos.

Não há compartilhamento dos dados da qualidade internamente aos colaboradores e externamente aos fornecedores e clientes para auxiliar nas ações de melhorias nos processos e nos projetos.

### **3.3 Estudo de caso - usina**

A usina, fundada em 1979 tem como missão produzir açúcar para os mercados internos e externos, etanol e energia elétrica para o mercado interno. Processa atualmente 4.500.000 toneladas de cana-de-açúcar por ano, tendo capacidade para processar até 5.500.000 toneladas. Produz atualmente 400.000 toneladas de açúcar por ano. Produz cerca de 150 milhões de litros de etanol (anidro e hidratado combustível) por ano. Possui atualmente 3.300 colaboradores.

O coordenador de qualidade foi entrevistado para realização do estudo de caso.

#### *3.3.1 Foco no consumidor e mercado*

Há alguns indicadores voltados aos clientes e consumidores, como: satisfação dos clientes, número de reclamações dos consumidores, número de devolução por problemas técnicos e tempo para entrega aos clientes.

A usina não participa de auditorias de qualidade junto aos clientes para planejar, gerar plano de ação e monitorar às ações junto aos clientes.

A usina não pratica ações para preservação da qualidade do produto final junto aos seus clientes, tais como: treinamentos para manuseio, armazenagem, transporte e exposição do produto final aos consumidores. As informações dos cuidados com o produto, quanto à preservação da qualidade, são colocadas no rótulo e ficha técnica dos produtos. Não há nenhum tipo de premiação ao distribuidor por preservar os produtos fabricados pela usina.

Existe o estabelecimento de parceiras com alguns clientes de marca própria para o açúcar, porém não há nenhum incentivo dos clientes para a usina quanto ao atendimento aos requisitos de qualidade.

O índice de satisfação é o indicador de desempenho praticado com os clientes.

### 3.3.2 *Gestão de relacionamento com fornecedores*

A usina exige dos seus fornecedores produtos com atributos de qualidade, que são definidos pela usina e são comunicados aos fornecedores no momento da cotação dos produtos por um documento chamado especificação técnica de materiais. No recebimento dos produtos, é feita uma avaliação do especificado com relação ao encontrado. Quando da ocorrência de algum desvio, o coordenador da qualidade avalia a possibilidade de utilização (caso em que o produto não gere problemas no processo industrial) ou o produto é devolvido quando podem ocorrer problemas durante a utilização do produto no processo.

Existe a prática de incentivo junto aos fornecedores no que tange ao pagamento por qualidade da cana-de-açúcar pelo açúcar recuperável total (ATR), que é a quantidade dos açúcares (glicose, frutose e sacarose) presente em uma tonelada de cana. Outros incentivos, como: treinamento, assistência técnica, ações conjuntas para melhorias e financiamento de recursos para a produção não são prestadas para os fornecedores. Existe uma parceria informal estabelecida entre a usina e os fornecedores de embalagens.

Existe um indicador de desempenho mensal para medir a qualidade dos fornecedores que é o índice de desempenho dos fornecedores com critério de aceitabilidade acima de 90%. Esse índice é composto pela pontualidade de entrega, desvio com aceitação, desvio com devolução e condições de higiene do veículo – quando for o caso. Na primeira incidência em que o índice não for atendido, o fornecedor é comunicado, sem nenhuma penalização; enquanto que para reincidência, o fornecedor é retirado do cadastro de clientes da usina.

A usina faz auditoria de qualidade somente nos fornecedores de embalagens, enquanto que para todos os outros fornecedores, o nível das práticas relacionadas a qualidade é identificado por auto avaliação por intermédio de aplicação de questionários.

### 3.3.3 *Análise do caso*

A integração com os elos da cadeia é praticamente inexistente no envolvimento dos clientes e fornecedores em atitudes voltadas para a melhoria de produtos e processos em ações conjuntas para melhoria.

A usina tem o comprometimento em atender aos requisitos demandados pelos clientes e pelos órgãos governamentais em que o departamento da qualidade faz uso de um sistema de atualização informatizado. O coordenador do departamento da qualidade analisa os contratos dos clientes para eventuais alterações de requisitos, faz contatos com os órgãos governamentais periodicamente para promover as atualizações devidas.

A usina não realiza auditorias de qualidade junto aos seus clientes para identificar, planejar, gerar plano de ação e monitorar as ações compartilhadas junto aos clientes

para melhoria da qualidade de seus produtos para agregar valor à cadeia.

A empresa procura identificar o comportamento dos clientes/consumidores com relação a qualidade de seus produtos e serviços pelo uso de alguns indicadores de desempenho como o índice de satisfação dos clientes, o número de reclamações dos consumidores, número de devolução por problemas técnicos e tempo para entrega aos clientes por intermédio de um sistema de ouvidoria com intuito de nortear a identificação dos clientes menos satisfeitos para ações que visem melhorar a sua satisfação, embora os clientes não fornecem nenhum incentivo para auxiliar a usina a atender os diversos requisitos de qualidade exigidos. A usina não pratica ações para preservação da qualidade do produto final, junto aos seus clientes. Os cuidados para armazenagem e manuseio vão na ficha técnica dos produtos.

A usina estabelece relacionamentos de parcerias a jusante na cadeia com grandes marcas do varejo para o açúcar cristal e refinado, porém não há nenhum incentivo dessas marcas para cooperar com a usina no atendimento dos requisitos de qualidade exigidos.

Não existe um relacionamento entre a usina e seus fornecedores que estabeleça ações compartilhadas voltadas para a melhoria dos produtos fornecidos e dos processos internos à usina. A usina não faz auditoria de qualidade nos seus fornecedores. O índice de desempenho do fornecedor é o indicador que a usina faz uso para avaliar os fornecedores, entretanto a usina não oferece incentivo algum para o desenvolvimento dos seus fornecedores.

Usina coleta e registra dados de qualidade com disponibilização de acesso a todos os colaboradores internamente à usina e externamente aos fornecedores e clientes; entretanto, internamente é feita a gestão desses dados, enquanto que externamente são apenas informativos sem gestão dos mesmos.

#### **4 | CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O principal objetivo desse trabalho foi o de investigar o relacionamento entre o fabricante de equipamentos para usinas e as usinas na cadeia de produção sucroenergética por intermédio dos elementos gestão do relacionamento com fornecedor (GRF) e foco no consumidor e mercado (FCM) da teoria de GQCS, foi atendido.

Foram identificados os elementos da GQCS na literatura, as práticas principais dos elementos GRF e FCM da GQCS e investigadas as práticas desses elementos no elo entre o fabricante de equipamento para usina e a usina pela pesquisa de campo e seus relacionamentos a montante e a jusante.

Algumas deficiências foram identificadas no relacionamento dos fabricantes de equipamento de usina e as usinas produtoras de açúcar e etanol tanto a montante como a jusante, como a falta de: parceria, ações para preservação da qualidade,

incentivos que fomentem a qualidade e auditorias de qualidade nos fornecedores e clientes.

A usina tem relacionamento de parcerias com grandes redes varejistas por produzir açúcar cristal e refinado empacotados em que procura atender aos requisitos desses clientes, socioambientais e regulamentares diversos.

Porém, o relacionamento com seus fornecedores é predominantemente comercial, onde não ocorre troca de informações entre fornecedores e clientes para ações compartilhadas e em conjunto que venham a proporcionar melhorias na qualidade e eficiência das atividades industriais de produção de açúcar, etanol e energia elétrica.

Não há integração nos elos a montante da usina. A usina procura ter indicadores que medem o índice de desenvolvimento de fornecedores e de satisfação dos clientes, mas não se faz gestão dos indicadores de qualidade da cana-de-açúcar produzida pela usina, sendo que os dados são meramente informativos da usina para os seus fornecedores.

Quanto ao fabricante de equipamentos para a usina foi identificado na pesquisa que não há colaboração nos diversos processos que envolvem um projeto e que as responsabilidades, os ganhos, as perdas não são compartilhadas internamente à empresa e externamente aos fornecedores e clientes. As usinas não oferecem nenhum incentivo para que o fabricante ofereça seus produtos com requisitos de qualidade exigidos. Os indicadores de desempenho praticados com relação aos clientes estão voltados para a satisfação e retenção de clientes. Utiliza indicadores de desempenho na relação com os fornecedores e com os clientes.

## REFERÊNCIAS

BENAISSA, M.; BENABDELHAFID, A.; AKKOURI, Z. **Quality management approach in supply chain logistics**. *Management Studies*, p.152-168, 2010.

CHOW, W.S.; LUI, K.H. **A structural analysis of the significance of a set of the original TQM measurement items in information systems function**, *The Journal of Computer Information Systems*, v. 43, n. 3, p. 81-91, 2003.

FOSTER, S.T. Jr **Managing Quality: Integrating the Supply Chain**. Prentice-Hall, Upper Saddle Rive, NJ, 2007.

KAYNAK, H. **The relationship between total quality management practices and their effects on firm performance**. *Journal of Operations Management*. Vol. 21, n. 4, p. 405-435, 2003.

KAYNAK, H.; HARTLEY, J.L. **A replication and extension of quality management into the supply chain**. *Journal of Operations Management*. Vol. 26, n. 4, p. 468-489, 2008.

KRAUSE, D.R. **Supplier development: current practices and outcomes**. *International Journal of Purchasing and Materials Management*, v. 33, n.23, p. 12–19, 1997.

LIKER, J.K.; CHOI, T.Y. **Building deep supplier relationships**, *Harvard Business Review*, v. 82, n. 12, p. 104-113, 2004.

- LIN, C. et al. **A structural equation model of supply chain quality management and organizational performance**, International Journal of Production Economics. Vol. 96, n. 3, p. 355-365, 2005.
- LIN, C.; KUIE, C.H.; CHAI, K.W. **Identifying critical enablers and pathways to high performance supply chain quality management**, International Journal of Operations & Production Management, v. 33, n. 3, p. 347-370, 2013.
- MAHDIRAJI, H.A.; ARABZADEH M.; GHAFARI, R. **Supply chain quality management**. Growing Science Ltd., p. 2463-2472, 2012.
- MANGIAMELI, P.; ROETHLEIN, C.J. **An examination of quality performance at different levels in a connected supply chain: A preliminary case study**. Integrated Manufacturing Systems, v. 12, p. 126–133, 2001.
- OU, C.S. et al. **A structural model of supply chain management on firm performance**, International Journal of Operations & Production Management, v. 30, n. 5, p. 526-45, 2010.
- RASHID, K.; ASLAN, H. **Business excellence through total supply chain quality management**, Asian Journal on Quality. Vol. 13, n. 3, p. 309-324, 2012.
- RAMOS, J.; ASAN, S.; MAJETIC, J. **Benefits of applying total quality management techniques to support supply chain management**. Paper presented at the International Logistics and Supply Chain Congress, Istanbul, 2007.
- ROBINSON, C.J.; MALHOTRA, M.K. **Defining the concept of supply chain quality management and its relevance to academic and industrial practice**, International Journal of Production Economics. Vol. 96, n. 3, p. 315-337, 2005.
- TAN, K.C et al. **Supply chain management: An empirical study of its impact on performance**. International Journal of Operations & Production Management, v.19, p. 1034–1052, 1999.
- TOLEDO et al. **Qualidade gestão e métodos**. Rio de Janeiro: LTC, 2013.
- UNICA – **União da Indústria de Cana-de-açúcar**. Disponível em: <<http://www.unicadata.com.br/index.php?idioma=1>>. Acesso em: novembro 2016.
- UNICA – **União da Indústria de Cana-de-açúcar**. Disponível em: <http://www.unica.com.br/noticia/705197392033158412/pib-do-setor-sucroenergetico-gerou-mais-de-r-por-cento24-113-bilhoes-em-2015/>> Acesso em: junho 2017.

## MODELAGEM MATEMÁTICA E PROGRAMAÇÃO LINEAR: APLICAÇÕES EM SITUAÇÕES REAIS VISANDO AUMENTAR A QUALIDADE NA TOMADA DE DECISÃO

**Jerson Leite Alves**

Instituto Federal do Piauí, Campus Paulistana – PI

**Ana Gabriela Lima Pacifico**

Centro Universitário Santo Agostinho, Teresina – PI

**Jordan Gustavo da Silva**

Instituto Federal do Maranhão, Campus Buriticupu – MA

**Lucas Pereira Viana**

C. E. T. I. Zacarias de Góis, Teresina – PI

**RESUMO:** Este trabalho tem como objetivo estimular a aplicação de técnicas computacionais no gerenciamento de atividades diversas visando a redução de perdas, o melhor aproveitamento de recursos limitados e otimização de processos, o que leva a melhor qualidade na decisão. A Modelagem Matemática tem sido estudada desde os anos 80 e devido ao grande avanço das tecnologias, muitas das atividades do dia-a-dia passaram a ser realizadas por computadores. Com toda esta evolução ocasionada pelo avanço da informática, os conceitos matemáticos tornaram-se implícitos, pois os programas de computador capazes de realizar cálculos em uma fração de segundo, o que manualmente levariam horas para o ser humano resolver. Desse modo procurou-se levantar a viabilidade de se aplicar técnicas de pesquisa operacional

para a resolução e avaliação de um caso de gerenciamento muito utilizado no cotidiano, de forma que foi embasado por levantamento do estado da arte sobre pesquisa operacional, a programação linear e o funcionamento do software EXCEL, que são os tópicos chave deste estudo. Foram levantados os dados referentes a um dado caso de gerenciamento sobre a construção de casas populares de tamanho padrão predefinidos, de forma a tomar a melhor decisão possível visando a maximização do lucro com as construções.

**PALAVRAS-CHAVE:** Modelagem Matemática, Pesquisa Operacional, Programação Linear, Otimização, EXCEL.

### 1 | INTRODUÇÃO

Os problemas de otimização agravaram-se com a globalização e a escassez de recursos. No contexto brasileiro, determinaram a necessidade de planejamento das inter-relações entre os subsistemas de um empreendimento (SILVA, 1986).

Por essa razão, este trabalho tem como objetivo estimular a aplicação de técnicas computacionais no gerenciamento de atividades diversas visando a redução de perdas, o melhor aproveitamento de recursos limitados e otimização de processos, o que leva a melhor

qualidade na decisão.

O conceito de modelo matemático é essencial nos estudos de pesquisa operacional. Em tal contexto, modelo é uma idealização, ou uma visão simplificada da realidade. Quando se procura refletir sobre uma porção da realidade, na tentativa de explicar, de entender, ou de agir sobre ela, o processo usual é selecionar, argumentos ou parâmetros considerados essenciais e formalizá-los através de um sistema artificial: o modelo matemático. A partir dessa idealização, o modelo matemático emprega símbolos para representar as variáveis de decisão do sistema real. Essas variáveis são relacionadas por funções matemáticas que expressam o funcionamento do sistema. A solução consiste em encontrar valores adequados das variáveis de decisão que otimizem o desempenho do sistema, segundo o critério desejado (ALVES, 2016).

A Modelagem Matemática tem sido estudada desde os anos 80 e devido ao grande avanço das tecnologias, muitas das atividades do dia-a-dia passaram a ser realizadas por computadores. Com toda esta evolução ocasionada pelo avanço da informática, os conceitos matemáticos tornaram-se implícitos, pois os programas de computador capazes de realizar cálculos em uma fração de segundo, o que manualmente levariam horas para ser humano resolver. Neste sentido, muitas pessoas questionam sobre o papel da matemática na formação acadêmica, afinal, qual o professor que nunca ouviu aquela velha pergunta: “onde eu aplico isso?”. Uma resposta para esta questão é a Modelagem Matemática, pois ela tem como objetivo interpretar e compreender os mais diversos fenômenos do cotidiano. Este trabalho dá ênfase a problemas encontrados nos mais diversos campos de estudo da Engenharia Civil.

Uma série de pontos podem ser levantados para destacar a relevância da modelagem matemática quando utilizada como instrumento de pesquisa:

1. Pode estimular novas idéias e técnicas experimentais;
2. Pode dar informações em diferentes aspectos dos inicialmente previstos;
3. Pode ser um método para se fazer interpolações, extrapolações e previsões;
4. Pode sugerir prioridades de aplicações de recursos e pesquisas e eventuais tomadas de decisão;
5. Pode preencher lacunas onde existem falta de dados experimentais;
6. Pode servir como recurso para melhor entendimento da realidade;
7. Pode servir de linguagem universal para compreensão e entrosamento entre pesquisadores em diversas áreas do conhecimento.

Naturalmente, modelos matemáticos só podem ser escolhidos quando as soluções tradicionais forem julgadas insatisfatórias. Os procedimentos usados deveriam garantir, em situações complexas, o alcance de soluções não encontráveis pelo bom senso ou outro recurso não científico. Outro aspecto positivo da utilização do modelo matemático é que, caso seja encontrado um bom modelo para estudar certa situação, tal modelo passa a ter utilidade permanente para avaliar alterações ou a evolução futura do sistema real. Por outro lado, os modelos não pretendem representar



### 3 | APLICAÇÕES EM SITUAÇÃO REAL

Problema de Gerenciamento em Construção Civil Visando a maior qualidade e gerenciamento em uma determinada construtora, deseja-se otimizar os lucros com construções de edificações padrões de área de  $60\text{m}^2$ ,  $70\text{m}^2$  e  $80\text{m}^2$  no mesmo loteamento. Deve-se determinar as quantidades de edificações padrões para que o lucro no empreendimento seja o máximo. O lucro por unidade de edificação padrão de  $60\text{m}^2$ ,  $70\text{m}^2$  e  $80\text{m}^2$  seja, respectivamente, R\$ 7.551,00, R\$ 9.670,50 e R\$ 12.936,00. Sendo o loteamento com 120 lotes e sendo que as construções padrões de  $60\text{m}^2$ ,  $70\text{m}^2$  e  $80\text{m}^2$  consomem 3.000, 2.000 e 4.000 homens-hora por edificação. E sendo que o número de homens-hora disponíveis é 300.000 horas. E que, para o atendimento do departamento de vendas, tem-se 15 unidades de  $80\text{m}^2$  já vendidas no lançamento do loteamento.

### 4 | RESULTADOS E DISCUSSÕES

Esse estudo procurou levantar a viabilidade de se aplicar técnicas de Pesquisa Operacional para a resolução e avaliação de um caso de gerenciamento muito utilizado no cotidiano, de forma que foi embasado por levantamento do estado da arte sobre Pesquisa Operacional, a Programação Linear e o funcionamento do software EXCEL, que são os tópicos chave deste estudo. Foram levantados os dados referentes a um dado caso de gerenciamento sobre a construção de casas populares de tamanho padrão predefinidos, de forma a tomar a melhor decisão possível visando a maximização do lucro com as construções. Aplicou-se a técnica de Pesquisa Operacional e Programação Linear, modelaram-se os dados de acordo com as técnicas e, posteriormente, testou-se o modelo na extensão SOLVER do software EXCEL, que encontrou uma solução ótima para a problemática apresentada.

Problema modelado:

$$x_1 = \text{n}^\circ \text{ de casas de } 60 \text{ m}^2$$

$$x_2 = \text{n}^\circ \text{ de casas de } 70 \text{ m}^2$$

$$x_3 = \text{n}^\circ \text{ de casas de } 80 \text{ m}^2$$

$$\text{Máx } Z = 7.551,00x_1 + 9.670,50x_2 + 12.936x_3$$

$$\text{s.a.: } x_1 + x_2 + x_3 = 120$$

$$3.000x_1 + 2.000x_2 + 4.000x_3 \leq 300.000$$

$$x_1 \geq 0, x_2 \geq 0 \text{ e } x_3 \geq 15$$

Resolução com SOLVER do EXCEL:

	A	B	C	D	E	F	G
1							
2							
3		Z=	1258425				
4							
5		X1	X2	X3			
6		0	90	30			
7							
8		1	1	1	120	120	
9		3000	2000	4000	300000	300000	
10		0	0	1	30	15	
11							
12							
13							

Após aplicação do modelo à programações lineares matemáticas facilitadas pelo software utilizado, notou-se que a solução ótima para este caso é deixar de produzir as casas de 60 m<sup>2</sup> e produzir 90 e 30 casas de 70 m<sup>2</sup> e 80 m<sup>2</sup> respectivamente, de forma que a partir de agora esta técnica é validada por questões matemáticas como sendo a melhor decisão a ser tomada neste gerenciamento. Por fim, através deste estudo pode-se observar que a aplicação da Pesquisa Operacional e Programação Linear por meio de um software específico de baixo custo são capazes de solucionar os modelos matemáticos propostos de forma viável e deve ser considerado sempre que possível.

## REFERÊNCIAS

- ALVES, J.L. **Modelagem Matemática na Programação Linear: Método Simplex e Aplicações**. Dissertação de Mestrado. Teresina: Profmat, 2016
- GOLDBARG, M. C. **Otimização combinatória e programação linear: modelos e algoritmos** / Marco Cesar Goldbarg, Henrique Pacca L. Luna.-2.ed. – Rio de Janeiro: Elsevier, 2005.
- HILLIER, F.; LIEBERMAN, Gerald J. **Introducion to operation**. 3 ed. San Francisco: Research, Holden-Day, 1980.
- OLIVEIRA, E. C., **Métodos matemáticos para engenharia**. - 2.ed. - SBM, Rio de Janeiro, 2010.
- PREGALDA, P. F.; OLIVEIRA A. A. F.; BORNSTEIN, C. T. **Introdução à programação linear**. Rio de Janeiro: Campus, 1981. SCHRAGE, L. **Optimization modeling with LINDO**. 5 ed. Londres: Brooks/Cole Publishing Company, 1997.
- SHIMIZU, T. **Pesquisa operacional em engenharia, economia e administração: modelos básicos e métodos computacionais**. Rio de Janeiro: Guanabara Dois, 1984. MALOFF, Joel. A internet e o valor da “internetização”. *Ciência da Informação*, Brasília, v. 26, n. 3, 1997. Disponível em: <<http://www.ibict.br/cionline/>>. Acesso em: 07 agosto de 2017.

## PROPOSTA DE UM DISPOSITIVO *POKA YOKE* PARA PLATAFORMA DE CORTE DE COLHEITADEIRA

### **Carlos Henrique Haefliger**

Sociedade Educacional Três de Maio - SETREM  
Três Passos – Rio Grande do Sul

### **Geniel de Mello Dias**

Sociedade Educacional Três de Maio - SETREM  
Santa Rosa – Rio Grande do Sul

### **Ivete Linn Ruppenthal**

Sociedade Educacional Três de Maio - SETREM  
Horizontina – Rio Grande do Sul

### **Loana Wolmman Taborda**

Sociedade Educacional Três de Maio - SETREM  
Giruí – Rio Grande do Sul

**RESUMO:** Este estudo teve por objetivo desenvolver o projeto de um dispositivo *Poka Yoke* para o item “A Tubo” componente da peça “ENG-PY01”, utilizada na montagem da plataforma de colheitadeira, desenvolvido na empresa denominada Metalúrgica Alfa, localizada na região noroeste do Rio Grande do Sul. Como problemática, buscou-se identificar como desenvolver um dispositivo de *Poka Yoke* para o item “ENG-PY01” que atenda as especificações do cliente, quanto ao número de furos e cotas dimensionais. Para a realização deste trabalho foram utilizados os métodos de abordagem dedutivo, qualitativo e quantitativo. Quanto aos procedimentos utilizou-se pesquisa de campo, pesquisa descritiva e estudo de

caso. No ano de 2016 a Metalúrgica Alfa foi notificada pelo cliente Beta na ocorrência de não conformidade do item “ENG-PY01” totalizando 48 peças com defeitos em suas furações. O comprimento da peça é 4.447mm, nesse processo é utilizado um dispositivo com máscara para centragem da broca pelo operador da furadeira, mas por ser um processo manual houve o esquecimento na realização de uma furação e houveram furações fora de centro, não possibilitando a montagem na plataforma da colheitadeira, ocasionando a parada da linha de produção do cliente. Neste sentido, faz-se necessário o desenvolvimento de um dispositivo *Poka Yoke* para o item “ENG-PY01”. Dos resultados obtidos pode-se ressaltar que o dispositivo visa testar 100% das peças no momento da furação e fixação para rebarbagem, possibilitando que o desempenho da empresa esteja de acordo com a performance em PPM, sendo este o processo de avaliação de qualidade do cliente.

**PALAVRAS-CHAVE:** *Poka Yoke*, Processo Produtivo, Qualidade.

**ABSTRACT:** This work aimed to develop the design of a *Poka Yoke* device for the item “A Tube” component of the part “ENG-PY01”, used in the assembly of the combine harvester platform, developed in the company called Metalúrgica Alfa, located in the northwest

region of Rio Grande do Sul. As problematic, we tried to identify how to develop a Poka Yoke device for the item “ENG-PY01” that meets the specifications of the customer, regarding the number of holes and overall dimensions. For the accomplishment of this work the methods of deductive, qualitative and quantitative approach were used. As for the procedures, field research, descriptive research and case study were used. In the year 2016, Metalúrgica Alfa was notified by the customer Beta of a non-compliance in the part “ENG-PY01” totalizing 48 pieces with defects in its holes. The length of the part is 4,447mm, in this process a device with mask for centering the drill by the drill operator is used, but since it is a manual process, there was forgetfulness in drilling some holes and drilling out of center, not allowing the assembly on the platform of the harvester, causing the customer’s production line to stop. In this sense, it is necessary to develop a Poka Yoke device for the part “ENG-PY01”. From the results obtained it is possible to emphasize that the device aims to test 100% of the pieces at the time of drilling and fixation for deburring, allowing that the performance of the company is in agreement with the PPM, being this the process of evaluation of quality of the client.

**KEYWORDS:** Poka Yoke, Manufacturing, Quality.

## 1 | INTRODUÇÃO

Devido a globalização, os consumidores tornaram-se mais exigentes, pois estes possuem uma variedade de opções de produtos e serviços. Assim, as empresas necessitam desenvolver políticas para atrair e reter os clientes, e neste sentido a qualidade dos produtos e serviços oferecidos passa a ser um diferencial. Para que as empresas se mantenham competitivas é essencial que haja redução nos custos, oferecendo produtos com qualidade.

Nas indústrias é comum haver retrabalho e sucateamento de peças, fatores estes que aumentam o custo do produto. O desafio é identificar a origem dos problemas, visto que estes podem ser diversos, como falhas no processo produtivo, falta de atenção, complexidade do projeto, entre outros.

Neste aspecto, a qualidade na produção evita desperdícios como retrabalhos, pois com a melhoria nos processos há uma redução na frequência de erros e principalmente na insatisfação dos clientes, dentre outros. Portanto, o cliente é parte fundamental no processo produtivo, visto que é fundamental garantir que não sejam entregues ao cliente peças defeituosas.

Diante deste contexto, muitas empresas passam por dificuldades em conduzir seus processos de produção, gerenciar pessoas e resolver problemas. É visível que elas enfrentam desafios todos os dias, onde para algumas, as vezes a solução é simples, mas acabam investindo tempo e valores desnecessários para solucionar seus problemas. Já em outros casos, são problemas mais complexos, mas não significa que estes não possam ser resolvidos de uma forma ou com ferramentas simples, sendo primordial a atualização e inovação constante.

Quando o problema estiver relacionado a qualidade de uma peça, é necessário

primeiramente mapear e realizar um estudo de todos os processos de fabricação da mesma, para assim, verificar em qual processo está ocorrendo a não conformidade, e também o motivo, para assim identificar as falhas antes dos mesmos passarem para o próximo processo de produção. Para Bueno (2013) no que se refere a qualidade do produto ou serviço “deve ser garantida em todas as fases de seu desenvolvimento: projeto, produção, distribuição e assistência pós-venda”.

Diante disso, este trabalho teve como objetivo desenvolver um projeto de dispositivo *Poka Yoke* para uma empresa do ramo metal mecânico, com intuito de sanar um problema específico de qualidade no processo de produção de um componente da plataforma de determinada colheitadeira. Este componente (peça), por motivos de integridade e sigilo dos projetos das empresas, será chamado de “ENG-PY01”, onde se caracteriza de um item com um comprimento de 4.447 mm e possuindo 15 furos de Ø 8,50 mm ao longo de seu comprimento. A necessidade desse dispositivo originou-se após a empresa “Alfa” ser notificada pelo seu cliente de que, em um lote de produção constavam peças não conformes, sendo que entre as não conformidades havia peças com falta de um furo e peças com a furação descentralizada.

No que se refere ao dispositivo *Poka Yoke*, o mesmo consiste em um dispositivo à prova de erros, onde segundo Nogueira (2010) é “um mecanismo de detecção de erros que, integrado numa determinada operação de fabrico, impede a execução errada dessa operação, bloqueando as principais interferências (normalmente decorrentes de erros humanos) na execução da operação”. Portanto, no processo de fabricação da peça “ENG-PY01”, o *Poka Yoke* auxiliaria na identificação imediata quanto a centragem ou na falta de furação, garantindo assim que a peça com inconformidade não passe com defeito para o próximo processo e, para que no final, a mesma não seja enviada para o cliente com alguma não conformidade.

Como as não conformidades geram impactos negativos para a empresa “Alfa”, como custos com retrabalhos, insatisfação do cliente, e principalmente, denigrando sua imagem no requisito qualidade, como problema de pesquisa, buscou-se identificar como desenvolver um dispositivo de *Poka Yoke* para o item “ENG-PY01” que atenda as especificações do cliente, quanto ao número de furos e cotas dimensionais.

O artigo está estruturado em seções. Na primeira seção consta a introdução apresentando o tema, o objetivo e o problema da pesquisa. Na segunda encontra-se o referencial teórico onde são abordados os principais conceitos relacionados ao tema da pesquisa. Em seguida apresenta-se a metodologia, classificando-a quanto aos métodos e técnicas de pesquisa. Na seção quatro expõem-se a análise e discussão dos resultados obtidos com a execução do estudo, e por fim, as considerações finais.

## 2 | REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 Gestão da qualidade

A competição pelos mercados exige das empresas uma boa gestão e desempenhados programas de qualidade em seus produtos. A qualidade não é um processo que é instalado no produto final, e sim as ações de qualidade devem ter alvo os processos (CORRÊA; CORRÊA, 2012).

Segundo Joseph M. Juran, engenheiro, escritor do “Manual do controle da qualidade” em 1951, define a qualidade com duas definições: por primeiro, “qualidade são aquelas características dos produtos que atendem às necessidades dos clientes e, portanto, promovem a satisfação com o produto”. Segundo Juran, “produto” é o resultado de um processo, seja ele, bem físico, informação ou serviço. A segunda definição refere-se que a “qualidade consiste na ausência de deficiência”, onde as “deficiências dos produtos” podem resultar em atrasos de entregas, falhas, retrabalhos, erros de faturamento ou até mesmo, a mudança do projeto, onde isso, causa problemas aos clientes (CORRÊA; CORRÊA, 2012, p.166).

Com as deficiências dos produtos causando problemas aos clientes, chega-se na insatisfação com o produto. Por consequência, os clientes expressam reclamações, devoluções, reivindicações ou até mesmo, deixam de comprar os produtos. Essas reações impactam as empresas na queda das vendas, atrasos nas entregas, custos mais altos e menos produtividade (CORRÊA; CORRÊA, 2012, p.166).

#### 2.1.1 *Qualidade total*

Segundo Damazio (1998, p. 5) “qualidade total é, basicamente, o princípio e a própria ação para a mudança da cultura das empresas. É intuição e lógica, com métodos qualitativos e quantitativos, aliados à psicologia das relações humanas entre o capital e trabalho”.

“O caminho para a Qualidade Total busca o chamado Zero Defeito na produção, de forma que o produto ou serviço seja feito de forma certa, de primeira vez” (DAMAZIO, 1998, p.6). Outro ponto fundamental é o envolvimento de todas as pessoas que trabalham na empresa, em busca de melhoria contínua, respeitando suas atribuições, responsabilidades e autoridade.

#### 2.1.2 *Custo de qualidade*

Segundo Corrêa, Corrêa (2012, p. 167) os custos relacionados aos produtos com retrabalhos, devem ser considerados, registrados e por fim, analisados, pois “... a linguagem do dinheiro, é essencial na sensibilização da alta gerência e conduziria a uma priorização das necessidades, além da identificação das oportunidades de

redução desses custos”. Portanto, os custos de qualidade auxiliam os gestores no desempenho da qualidade e nas ações necessárias para o melhoramento do produto.

Os custos operacionais da qualidade são associados com a definição, criação e controle da qualidade, assim mesmo, como a confiança e segurança da conformidade do produto. Os “custos da não conformidade são os associados com as falhas e suas consequências, tanto dentro da fábrica, como em mãos dos consumidores” (ROBLES JR, 1994, p.58).

Os custos de qualidade são agrupados em categorias, onde os mesmos são compostos por: custos de falhas internas, custos de falhas externas, custos de prevenção e custos de avaliação (CORRÊA; CORRÊA, 2012).

Para Robles Júnior (1994, p. 58) os custos da qualidade poderiam ser avaliados e classificados, conforme apresentado na figura 1:

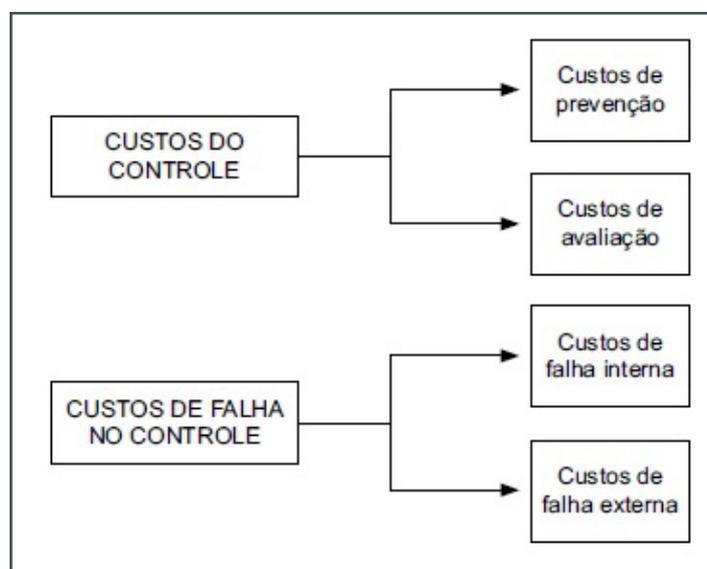


Figura 1 - Classificação dos custos de qualidade

Fonte: SOUZA; COLLAZIOL, 2006.

Custo de prevenção “são os gastos com atividades no intuito de se assegurar que produtos, componentes ou serviços insatisfatórios ou defeituosos não sejam produzidos”. Portanto, os gastos com a prevenção compreendem tanto os investimentos quanto o custeio, que tenham como objetivo evitar unidades defeituosas. Como por exemplo, equipamentos, engenharia da qualidade, treinamentos, auditorias de qualidade, etc (ROBLES JUNIOR, 1994, p. 63).

Os custos de avaliação referem-se aos gastos “com atividades desenvolvidas na identificação de unidades ou componentes defeituosos antes da remessa para os clientes”. Como por exemplo, avaliação de protótipos, testes e inspeções, avaliação dos concorrentes, métodos e processos, etc (ROBLES JUNIOR, 1994, p. 64).

Para Corrêa, Corrêa (2012, p. 167) os custos de falhas internas, são associadas às falhas e atividades antes do produto chegar aos clientes. São as atividades decorrentes

de falhas internas, como: falhas de projetos, retrabalhos, compras, suprimentos, programação e controle da produção e falhas na própria produção (ROBLES JUNIOR, 1994).

Os custos de falhas externas referem-se às falhas após a entrega do produto ao cliente, isto é, são associadas a devoluções, perdas de negócio e reclamações dos clientes. Como por exemplo, multas, garantias, retrabalhos, expedição e recepção, administrativos, etc (CORRÊA; CORRÊA, 2012).

## 2.2 Processo produtivo

Segundo Campos (2004, p.19) “processo é um conjunto de causas (que provoca um ou mais efeitos)”. Podem ser divididos em famílias de causas (matérias primas, máquinas, medidas, meio ambiente, mão-de-obra e método), esses podendo ser chamados de fator de manufatura e para as áreas de serviços podem chamados de fatores de serviço.

Para Damazio (1998, p.14) “Processo pode ser definido como um conjunto de causas e condições que, repetidamente, unem-se para transformar entradas em saídas”, e para alguns estudiosos, “processo é o conjunto de causas que, articuladas coerentemente, produzem os efeitos desejados”.

## 2.3 Poka yoke – dispositivo para prevenir falhas

*Poka yoke* é uma expressão japonesa, sendo que os autores traduzem o *Poka Yoke* como uma técnica à prova de erros. Esta técnica foi desenvolvida na década de 60 por Shigeo Shingo e, é direcionada para a identificação de possíveis erros que podem vir a acontecer no processo de fabricação, onde através de dispositivos físicos, busca-se detectar os erros imediatamente, corrigindo-os (CORRÊA; CORRÊA, 2012).

Para Corrêa, Corrêa (2012, p. 177):

Um potencial de defeito identificado fosse a falta de furo, obtido num processo de usinagem em linha. A adoção de um pino, que adentrasse ao furo, no dispositivo de fixação da peça no estágio subsequente ao da furação eliminaria a possibilidade de uma peça sem o furo prosseguir no processo. O erro não desencadearia o defeito. Note que o conceito aqui não envolve amostragem ou estatísticas; equivale, em efeito, a uma inspeção 100%, livre de falhas e não consumidora de tempo do operado.

A eliminação de erros e o uso do *Poka Yoke* são aplicados desde o projeto até a manutenção de um produto (CORRÊA; CORRÊA, 2012, p. 177). O *Poka Yoke* surgiu como um método de melhoramento da produção, como um dispositivo ou sistema simples e barato para prevenir falhas e erros de falta de atenção dos operadores, já que a ideia do *Poka Yoke* “está baseada no princípio de que os erros humanos são inevitáveis até certo grau. O que é importante é prevenir que se torne defeitos” (SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2009, p. 609).

### 3 | MÉTODOS E TÉCNICAS DE PESQUISA

Este estudo teve por objetivo desenvolver o projeto de um dispositivo *Poka Yoke* para atender as características da peça “ENG-PY01”, solicitadas pelo cliente. Com isso buscou-se analisar o processo de furação do referido item para evidenciar as causas das não conformidades.

A metodologia foi classificada com base em Lovato (2013). Quanto a abordagem, caracteriza-se como dedutiva, qualitativa e quantitativa. O estudo caracteriza-se como dedutivo, pois partiu-se do estudo da teoria sobre o assunto abordado, e a partir disto, foi possível propor um dispositivo de *Poka Yoke*. Utilizou-se o método qualitativo, pois este baseou-se em pesquisas bibliográficas para obter o conhecimento acerca do tema. Esta pesquisa é quantitativa, visto que foi necessário mensurar a quantidade de itens não conformes produzidos e enviados ao cliente, sendo que estes contribuem para o aumento no índice de peça por milhão (PPM).

Quanto aos procedimentos, esta pesquisa é classificada como pesquisa de campo, pesquisa descritiva e estudo de caso. É pesquisa de campo, visto que as informações referentes ao processo produtivo da referida peça foram coletadas, analisadas e estudadas na empresa. Já a pesquisa descritiva serviu para descrever o processo produtivo e as características do dispositivo *Poka Yoke*. É estudo de caso, pois foi estudado e aprofundado o conhecimento no processo produtivo, a fim de identificar as causas que originaram a produção de itens não conformes.

Os dados foram coletados por meio da observação no setor de máquinas convencionais (furadeira), pesquisa documental, por meio da análise de documentos, desenhos e fichas técnicas referentes a peça “ENG-PY01” e, entrevista informal com os colaboradores envolvidos no processo, a fim de obter informações importantes para a condução do estudo. A análise dos dados foi por meio do *Software Excel*, através da geração de planilhas, a fim de realizar o levantamento de custos para a elaboração do dispositivo e o *Solid Works*, utilizado para projetar e desenhar o dispositivo *Poka Yoke*.

### 4 | ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

#### 4.1 Caracterização da empresa

A empresa, objeto de estudo deste trabalho atua no ramo metal mecânico, está localizada no município de Santa Rosa, região noroeste do estado do Rio Grande do Sul. Desta forma mantendo o sigilo e integridade da empresa e seu principal cliente, foram denominadas com o nome fictício de “Metalúrgica Alfa” e “Cliente Beta”.

A Metalúrgica Alfa iniciou suas atividades no ano de 1992, sua especialidade é usinagem de peças e pequenos conjuntos soldados, produzindo peças para os setores agrícolas e automotivos. Possui o enfoque na qualidade, sendo certificada pelo Sistema de Gestão da Qualidade NBR ISO 9001:2015. No que se trata no

gerenciamento, controle de produção e qualidade é empregado o uso de um sistema ERP, onde cada setor possui terminais para apontamento das ordens de produção, de maneira a interligar o nível operacional, tático e estratégico da organização.

Diante deste contexto, realizou-se um estudo no processo de furação do item “ENG-PY01” no setor de furadeiras convencionais, sendo que no referido item a empresa foi notificada pelo seu Cliente *Beta* pelo recebimento de peças com a furação deslocada, ou seja, fora de centro e peças faltando furação. As peças identificadas com os problemas relacionados não permitiam a montagem de seus componentes.

Neste sentido, o presente estudo teve a finalidade de elaborar o projeto de um dispositivo *Poka Yoke*, a prova de erros para ser utilizado para inspecionar o processo de furação do item “ENG-PY01” com o intuito de identificar possíveis não conformidades na centragem das furações ou falta de furos, devido o processo ser executado manualmente em furadeira radial.

#### 4.2 Notificação da não conformidade

No decorrer do trabalho, identificou-se que a empresa Metalúrgica Alfa possui uma preocupação em que seus produtos sejam produzidos certos da primeira vez, além do mais, estão cientes que um produto com falhas ou inconformidades, resulta em problemas para a empresa, impactando nos custos de produção; retrabalhos; perdas de matéria prima; atraso na produtividade, a insatisfação do cliente, a queda nas vendas e a imagem negativa da empresa em questão de qualidade. Diante disso, a empresa possui certificado da ABNT NBR ISO 9001:2015, tal qual, refere se a qualidade e a capacidade de produzir e entregar produtos e serviços conformes.

Porém, no decorrer do ano de 2016 a empresa foi notificada pelo Cliente *Beta* de que em um lote produzido da peça “ENG-PY01” havia uma peça não conforme, a mesma foi enviada faltando um furo de  $\varnothing 8,50$  mm, conforme figura 2.

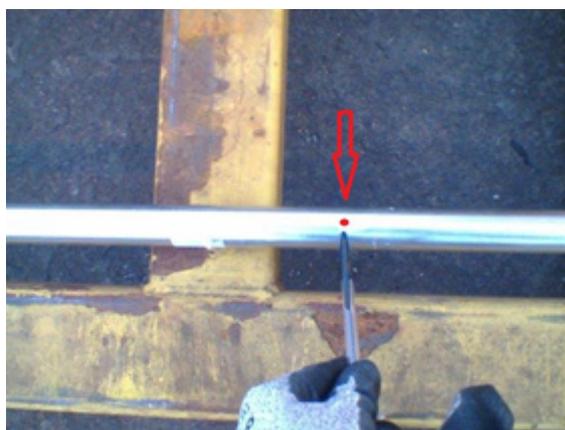


Figura 2 - Peça “ENG-PY01” enviada faltando um furo

Com isso foi necessário identificar os problemas relatados pelo cliente, de modo que foi negociada a devolução de todo o lote onde foi encontrado a não conformidade

para serem analisadas e conseqüentemente, mensurar e identificar a causa provável que levou a geração do problema.

Devido a circunstância da irregularidade, foram conferidas todas as peças constantes no lote, onde foi identificado dois tipos de falhas na qualidade. Além da peça faltando uma furação, havia mais 47 peças com a furação deslocada (conforme figura 3), fatores esses que impediam a montagem da contra peça, conforme ilustra a figura 3.



Figura 3 - Processo de inspeção com parafuso e a contra peça

Deste modo as 48 peças encontravam-se em alerta de qualidade, de forma que todas foram enviadas ao retrabalho. Na peça que faltava a furação, realizou-se a mesma, e as demais com as furações deslocadas (conforme figuras 2 e 3), foram submetidas ao processo de fresamento, foi alargado o furo para permitir a montagem da contra peça.



Figura 4 - Peça com a furação deslocada

Ao final do processo de retrabalho, nenhuma peça foi sucateada, apenas foram realizados os acertos, e as mesmas foram enviadas novamente ao Cliente *Beta*, porém, com essas quantidades de falhas na produção, a Metalúrgica Alfa obteve um custo

total de R\$ 1.000,00. Portanto, constatou-se que a empresa não possui investimentos para qualidade de prevenção e avaliação, contudo, o projeto do *Poka Yoke* sugerido aqui neste trabalho, auxiliaria para as inspeções de possíveis falhas e defeitos da peça “ENG-PY01”, antes de a mesma ser encaminhada para o cliente.

O cliente Beta mede a performance de qualidade de seus fornecedores através do índice de PPM, sendo que a meta estipulada é de 120 PPM mensais. No mês de outubro/2016 ultrapassou a meta, chegando a um índice de 538,69. A permanência fora da meta pode impactar na relação entre as empresas. Atualmente esse cliente representa 75% de seu faturamento, justificando a importância do estudo e implementação do *Poka Yoke*.

### 4.3 Caracterização do processo produtivo

A peça “ENG-PY01” é um conjunto soldado formado por dois componentes, “A-TUBO” e “B-BUCHA”. Os componentes mencionados são produzidos e enviados para o setor de solda, onde são montados e soldados conforme especificações do projeto do cliente, em seguida são enviados para o processo de acabamento superficial de zincagem e posteriormente, armazenados no setor de estoque e conforme o prazo de entrega enviado ao cliente.

O problema com as peças não conforme no cliente ocorreu no processo produtivo do componente “A-TUBO”, sendo este uma peça com extensão de 4.447 mm contendo 15 furos com diâmetro 8,5 mm, como pode ser visto na figura 5.

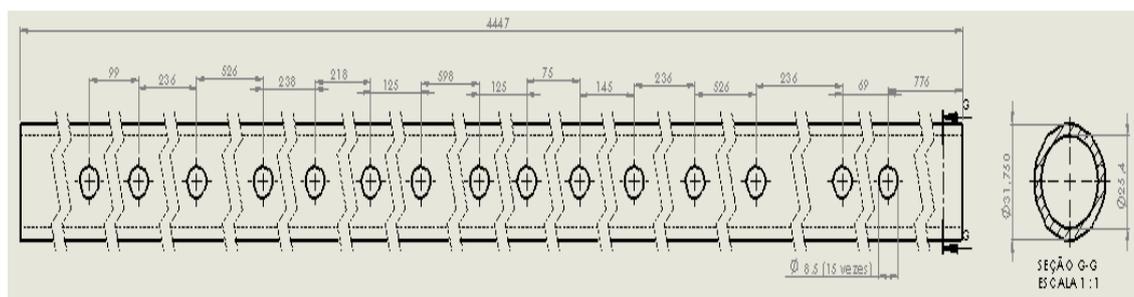


Figura 5 - Desenho de ilustração da peça (A-TUBO)

Como pode-se observar, a peça é complexa, devido seu comprimento, dimensão e a necessidade de 15 furos distribuídos ao longo de seu corpo. A empresa não possui máquina com comando numérico computadorizado para suprir o controle dessas especificações. Com isso, o processo de furação é realizado no setor de furadeiras radiais com o auxílio de um dispositivo composto por máscaras que servem de guias para a centragem da broca. O operador monta a peça e em seguida fixa a mesma, utilizando os grampos do dispositivo (figura 6), então centra a broca através das máscaras e realiza a furação, em seguida posiciona a broca no furo seguinte e executa novamente a furação e assim segue, até realizar todas as furações.



Figura 6 - Dispositivo para furação e produção da peça (A-TUBO)

Devido a extensão do dispositivo, este é acoplado numa base com roletes, assim sendo possível a peça deslocar-se ao longo da base, a fim de posicionamento para a realização das furações.

#### 4.4 Causas geradoras do problema

O processo de furação do componente “A-TUBO” é realizado de forma manual no setor de furadeiras onde o processo, equipamento e seu gabarito não são a prova de falhas, devido a isso, na peça faltando uma furação, foi constatado esquecimento por parte do operador. Já as peças com a furação descentrada, considerando as causas mais prováveis, foi o desgaste do fio da broca, a mesma estando com desgaste nas arestas cortantes, ocasiona excesso de pressão no corte, ocorrendo o deslocamento da furação.

Também se constatou que a empresa utiliza o processo de inspeção final por amostragem, onde são medidas poucas peças por lotes de produção, ou seja, caso o inspetor realize a medição na amostragem e estas estejam conformes às especificações do projeto, subentende-se que o lote inteiro esteja conforme.

Quanto ao processo produtivo, a empresa deve continuar produzindo da mesma forma e, por ser um processo manual está suscetível a falhas humanas, mas para controlar e evidenciar estas falhas considera-se de extrema importância a elaboração de um dispositivo *Poka Yoke* para inspeção de 100 % das peças.

#### 4.5 Proposta do *poka yoke*

A proposta para a empresa é o desenvolvimento do projeto de um dispositivo *Poka Yoke*, com finalidade de ser utilizado nos processos de furação e rabarbagem do item “A-TUBO”, componente do conjunto “ENGPY01”.

Após realizar variados esboços e analisar suas características, chegou-se a proposta do referido dispositivo (figura 7), onde o mesmo visa inspecionar de forma

rápida e prática todos os requisitos do projeto do cliente, como o total dos 15 furos, a distância entre os mesmos e a centragem das furações, em relação ao centro da peça.

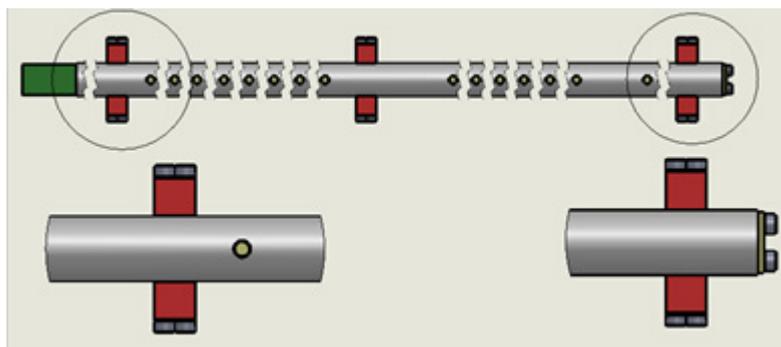


Figura 7 - Montagem da peça no Poka Yoke

Para o atendimento das características do projeto e tolerâncias, foi necessário a elaboração de encosto na face onde partem todas as cotas dos furos, pinos guias que proporcionam o encaixe em cada furo e encostos laterais, a fim de garantir a centragem da furação, tais encostos são ilustrados na figura 8.

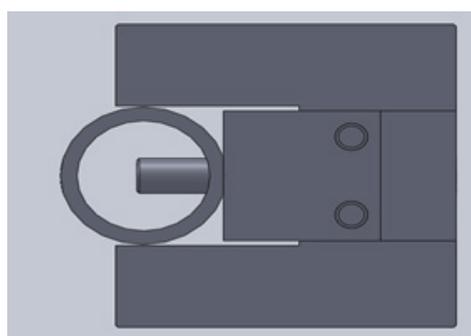


Figura 8 - Encostos laterais que identificam descentragem

No que se refere a funcionalidade do dispositivo, a peça que de alguma forma não permita a montagem perfeita das furações nos pinos guias do dispositivo *Poka Yoke* estaria reprovada, ou seja, não atende as características do projeto em relação a sua dimensão ou quantidade de furos e deve ser identificada com cartão de reprovação, lançada no sistema ERP como não conforme e enviada até o setor da qualidade para análises, com o objetivo de evidenciar se a peça teria retrabalho ou se realmente estaria não conforme e teria que ser sucateada. De outra forma, caso ocorra a montagem perfeita da peça, a mesma estaria atendendo todos os requisitos conforme o projeto do cliente.

Um fator que também pode implicar no encaixe perfeito da peça no *Poka Yoke* refere-se ao conhecimento de manuseio do operador perante o dispositivo, onde o mesmo pode estar tentando encaixar a peça virada. Visando auxílio e presteza ao operador para encaixar a peça corretamente no dispositivo, será anexado junto a

ponta do *Poka Yoke* em lugares visíveis, adesivos de instruções com o lado em que a peça deve ser montada (figura 9).



Figura 9 - Adesivo para instrução de montagem da peça no *Poka Yoke*

Portanto os adesivos constituem em marcações de segurança para prevenir possíveis falhas humanas de manuseio do *Poka Yoke*.

#### 4.5.1 Orçamento do *Poka Yoke*

Foram estimados os custos para a compra de peças e componentes necessários na confecção do dispositivo *Poka Yoke* (quadro 1).

<b>Materiais</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Custo</b>	<b>Custo ferramentaria</b>
Parafuso M8x25mm	14	R\$ 14,00	Adquirido
TRE1045Q-30 h11	1	R\$ 270,00	Adquirido
TRE1045R-10 h11	1	R\$ 15,00	Adquirido
CHAPA 1020 ESP 3mm	1	R\$ 2,00	Adquirido
TRE1045Q-20 h11	1	R\$ 10,00	Adquirido
Adesivo		R\$ 10,00	
Ferramentaria/montagem			R\$ 400,00
Validação (medição tridimensional)		R\$ 210,00	
<b>VALOR TOTAL</b>			R\$ 931,00

Quadro 1 - Orçamento do dispositivo *Poka Yoke*

Alguns componentes seriam desenvolvidos no setor de ferramentaria da empresa, sendo que a matéria prima e os demais componentes seriam comprados de fornecedores. Ainda, para compor o custo do dispositivo, foi considerado o processo e o custo de validação, ou seja, a medição necessária a fim de evidenciar se o *Poka Yoke* atende todas as dimensões e características do projeto do cliente.

## 5 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao realizar a análise da estrutura da peça “ENG-PY01” pode-se constatar que esta consiste em um item considerado de grande porte, onde sua estrutura mede 4.447 mm de comprimento, o que de fato é uma complexidade para uma área fabril no que se refere a estocagem, manuseio, deslocamento, *layout*, dispositivos para auxílio de

produção e métodos de qualidade. Além disso, as especificações do projeto do cliente, exigem 15 furos de Ø de 8,5 mm com distâncias diferentes uns dos outros ao longo da peça, o que novamente é um impasse para produção, principalmente no processo de furação onde, mesmo sendo auxiliado por um dispositivo contendo guias de furação, o mesmo não impede que seja esquecido de realizar algum furo, ou ainda que, a furação possa ser realizada em cotas e distâncias divergentes, já que a operação é realizada de forma manual, o que é passível de falhas.

A peça, após o processo de furação, é montada no *Poka Yoke*, sendo possível verificar a quantidade de furos e o alinhamento entre eles. Caso não ocorra a montagem perfeita das furações nos pinos guias, seja por falta de algum furo ou alinhamento da furação, fica comprovado que a peça está não conforme e, caso a peça encaixe perfeitamente no *Poka Yoke*, significa que a mesma está conforme, possibilitando o encaminhamento para o próximo processo. Além de auxiliar nas cotas e requisitos do projeto, o dispositivo irá contribuir na próxima etapa de fabricação onde, depois de realizadas as furações, é necessário remover a rebarba proveniente do processo de furação, com isso, o *Poka Yoke* manteria a peça presa, ou seja, mantendo a peça fixa para o processo de rebarbagem, possibilitando um trabalho mais seguro e evitando possíveis novas falhas.

Contudo, o *Poka Yoke* seria primordial no que se refere a qualidade da peça, pois obrigatoriamente, todas as peças devem passar pelo dispositivo, onde a identificação de falhas ou inconformidade, seria imediato, impedindo que produtos defeituosos passassem para o próximo processo. Fatos estes, que implicam diretamente nos possíveis custos com retrabalhos, insatisfação do cliente e imagem da empresa.

Com relação ao problema da pesquisa, pode-se concluir que para o desenvolvimento do dispositivo *Poka Yoke* foi necessário a realização de visitas técnicas na empresa, estudo do projeto do item “ENG-PY01”, acompanhamento do fluxo e dos processos de produção, com isso foi possível entender os fatores que influenciaram na ocorrência das não conformidades.

Com o estudo detalhado do projeto da peça e processos de produção foi possível elaborar o projeto do dispositivo *Poka Yoke*, com a finalidade de garantir a qualidade de todos os requisitos estabelecidos no projeto, sendo que este permite a rápida e fácil visualização de possíveis não conformidades. Após seu desenvolvimento, a cada três meses este deve passar pelo processo de validação, estando conforme o projeto e utilização adequada, garante que não sejam enviadas ao cliente peças com defeito.

## REFERÊNCIAS

ABNT-ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **A nova versão da ISO 9001: 2015.** Sistemas de gestão da qualidade - Requisitos. 2015. Disponível em: <<http://abnt.org.br/paginampe/biblioteca/files/upload/anexos/pdf/4e5c631457d8cfcf03424e94691936e3.pdf>>. Acesso em 09/10/2017.

BUENO, Marcos . **Gestão pela qualidade total:** uma estratégia Administrativa. 2013. Disponível em:

<<http://www.psicologia.pt/artigos/textos/A0210.pdf>>. Acesso em: 18/11/2017.

CAMPOS, Vicente Falconi. **TQC – Controle da Qualidade Total no estilo japonês**. INDG TecS; 2004. ISBN 85-98254-13-4.

CORRÊA, Carlos; CORRÊA, Henrique. **Administração de produção e operação**. São Paulo: Atlas, 2012.

DAMAZIO, Alex. **Administrando com a Gestão pela Qualidade Total**. Rio de Janeiro: Editora Interciência, 1998.

LOVATO, Adalberto. **Metodologia da Pesquisa**. Três de Maio: Editora SETREM, 2013.

SLACK, Nigel; CHAMBERS, Stuart; JOHNSTON, Robert. **Administração da produção**. Traduzido por Henrique Luiz Corrêa. São Paulo: Atlas, 2009.

NOGUEIRA, Lúcio José Martins. **Melhoria da Qualidade através de Sistemas Poka Yoke**. Tese de Mestrado. Faculdade de engenharia da Universidade do Porto. 2010. Disponível em: <<https://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/59614/1/000141304.pdf>>. Acesso em: 18/11/2017.

ROBLES JUNIOR, Antonio. **Custos da Qualidade** - Uma estratégia para competição global. São Paulo: Atlas, 1994.

SOUZA, Marcos Antonio; COLLAZIOL, Elisandra, 2006. **Planejamento e controle dos custos da qualidade: uma investigação da prática empresarial**. Revista Contabilidade e Finanças. On-line version, ISSN 1808-057X. Disponível em: < [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1519-70772006000200004](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1519-70772006000200004)>. Acessado em 21/10/2017.

## REFLEXÕES SOBRE PRÁTICAS PEDAGÓGICAS PARA A ENGENHARIA DE CONTROLE E AUTOMAÇÃO

### **Rafael Gonçalves Bezerra de Araújo**

Universidade Salvador – UNIFACS, Escola de  
Arquitetura, Engenharia e TI  
Rua Vieira Lopes, nº 2 – Rio Vermelho  
41.940-560 – Salvador – Bahia

### **Marcus Vinícius Americano da Costa Filho**

Universidade Federal da Bahia, Escola Politécnica  
R. Prof. Aristίδes Novis, 2 - Federação  
40.210-630 - Salvador – Bahia

### **Sérgio Ricardo Xavier da Silva**

Universidade Salvador – UNIFACS, Escola de  
Arquitetura, Engenharia e TI  
Rua Vieira Lopes, nº 2 – Rio Vermelho  
41.940-560 – Salvador – Bahia

**RESUMO:** Mesmo com resultado histórico de número de matrículas nos últimos anos, os cursos tradicionais de engenharia deparam-se com elevado índice de desistência, que acarreta no pequeno número de egressos. Em paralelo, os processos industriais estão se transformando de forma irreversível, com a evolução dos sistemas de big data, internet das coisas, inteligência artificial e machine learning. Como consequência, o perfil do engenheiro terá de desenvolver novas competências e habilidades para lograr êxito no mercado de trabalho. Desta forma, a utilização de metodologias ativas e cooperativas, aprendizagem baseada em projeto, aulas invertidas (Flipped Classroom) e

o aprendizado combinado (Blended Learning), devem ser discutidas e implementadas para aumentar a abrangência e a qualidade dos cursos e instituições de ensino superior existentes no país. Em particular, essas medidas irão fortalecer o ensino em engenharia de controle e automação. O artigo propõe a reflexão sobre metodologias de ensino e aprendizado visando proporcionar uma formação de qualidade em engenharia de controle e automação e que possam ser utilizadas para desmitificar o tradicionalismo da educação em engenharia.

**PALAVRAS-CHAVE:** Ensino de Engenharia, Aprendizagem Ativa, Aprendizagem Baseada em Projeto, Metodologia CDIO.

**ABSTRACT:** Despite high enrollment in higher education in Brazil in recent years, traditional engineering courses suffer high dropout rates. In parallel industrial processes are changing, with the evolution of big data systems, internet of things, artificial intelligence and machine learning. Therefore, the engineer will have to develop new skills and abilities to achieve success as a professional. In this way, the use of active and cooperative methodologies, project-based learning, Flipped Classroom and Blended Learning should be discussed and implemented to increase the coverage and quality of programs and higher education institutions in Brazil. These actions will strengthen teaching in

control and automation engineering. The article proposes the reflection on teaching and learning methodologies aimed at providing a quality training in control and automation engineering and that can be used to demystify the traditionalism of engineering education.

**KEYWORDS:** Engineering Teaching, Active Learning, Project Based Learning, CDIO Methodology.

## 1 | INTRODUÇÃO

As Instituições de Ensino Superior (IES) deparam-se com mudanças em seus currículos e metodologias de ensino constantemente. Não é novidade a resistência às mudanças propostas para adequação aos acontecimentos e descobertas no mundo além da academia. As primeiras instituições de ensino no mundo sempre lidaram com processos de transformação. A respeito das transformações ocorridas nos Séculos XVIII e XIX em Harvard, Christensen relata:

O comprometimento de Harvard com seu tradicional modelo de educação de nível superior também significava uma reação aos acontecimentos ocorridos no mundo além do âmbito da academia. Quanto mais mudanças se processavam ao seu redor, mais os professores achavam um senso de estabilidade e segurança na tradição clássica. A suposta virtude dos antigos era vista como um antídoto para a venalidade das novas transações. (CHRISTENSEN & EYRING, 2014; pg. 41).

Segundo Telles (TELLES, 1994), a Engenharia como arte de construir é tão antiga quanto o homem, porém quando considerada como um conjunto organizado de conhecimentos com base científica é recente e datada do século XVIII.

Nos cursos de engenharia, em sua maioria, os estudantes têm dificuldades para ver a relação prática que existe entre os componentes curriculares no desenvolvimento de um projeto ou execução de um determinado empreendimento. Isto sem mencionar os aspectos didáticos que acabam por agravar a “aprendizagem”, devido a metodologias de ensino que consideram muito mais a questão do “como ensinar” do que o “como aprender” (OLIVEIRA, 2000). Percebe-se que diversas disciplinas da matriz curricular não são facilmente compreendidas pelos estudantes por falta de uma visão física/mecânica das situações reais em estudo. Esta falta de competência, muitas vezes, cria um distanciamento do aluno com as disciplinas, comprometendo sua formação técnica e científica e, provavelmente, seu desempenho ao iniciar-se no mercado de trabalho.

Esse cenário é agravado por conta das fragilidades do ensino secundário, aliado ao modelo de formação superior profissional no Brasil. O sistema de educação superior no Brasil é “profissionalizante precoce”, como aponta (NUNES, 2012), no qual os estudantes têm que optar por uma profissão para ingressar no ensino superior, mesmo antes de ingressar na idade adulta.

Como observado no estudo Inova Engenharia (IEL/SENAI, 2006), as engenharias se desenvolveram sob influência do processo de industrialização. Inicialmente,

a competência exigida do engenheiro era eminentemente técnica. Conforme os processos industriais se tornavam cada vez mais variados e sofisticados, passou a ser requerida a qualificação científica. Atualmente, as indústrias e o mercado exigem, além das anteriores, as chamadas competências gerenciais.

Para atender a estas exigências, a atual educação da engenharia necessita de mudanças radicais e imediatas. As disciplinas tradicionais previstas nas matrizes curriculares devem ser, sempre que possível e cada vez mais, suplementadas com conteúdo interdisciplinar. Além disso, é fundamental que a teoria abordada em sala de aula esteja acoplada à solução de problemas reais, nos quais se possam trabalhar as habilidades requeridas da nova geração de engenheiros: criar e produzir (“fazer acontecer”); trabalhar em equipe gerenciando prazos e recursos financeiros e humanos, e exercitando liderança; saber se comunicar por escrito e oralmente; e, por fim, saber pesquisar (“aprendendo a aprender”).

O objetivo deste artigo é apresentar metodologias de aprendizagem possíveis de serem adaptadas à engenharia de controle e automação, para que possa ser utilizada para desmitificar o tradicionalismo da educação em engenharia e superar os seus desafios da educação superior no século XXI.

## **2 | A ENGENHARIA DE CONTROLE E AUTOMAÇÃO NO BRASIL**

Os cursos de Engenharia no Brasil seguiram a tendência de acompanhar as transformações na tecnologia e na indústria, além de serem influenciados pelas condições econômicas, políticas e sociais vigentes. Houve um grande crescimento do número de cursos de Engenharia, principalmente a partir de 1996 e esse crescimento foi acentuadamente maior no denominado setor privado (OLIVEIRA et al, 2015). A Figura 1 apresenta a evolução no número de matriculados em cursos de engenharia no Brasil entre 2009 e 2015.

Recentemente a Engenharia de Controle e Automação foi considerada como área distinta: pela primeira vez no ENADE do ano de 2014, pertencendo ao Grupo II. A homologação da Engenharia de Controle e Automação, como modalidade distinta de engenharia, foi realizada apenas em março de 1999, através da Resolução 427 do Sistema CONFEA/CREA.

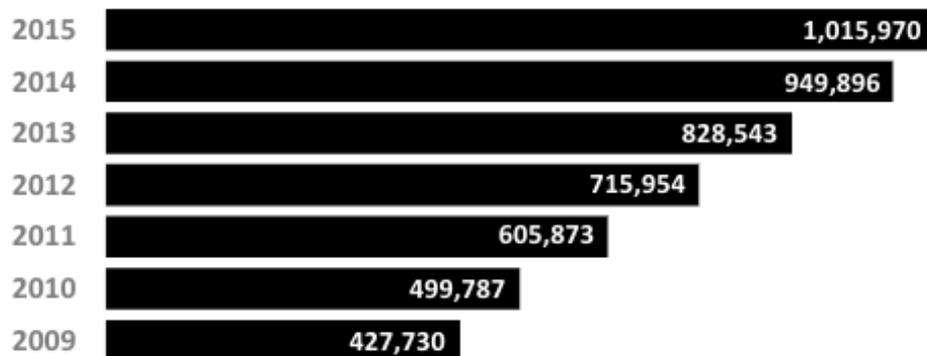


Figura 1: Total de alunos matriculados em engenharia BrasilFonte: Censo do ensino superior – INEP 2015.

A Engenharia de Controle e Automação encontrava-se em franca expansão em número de cursos, matriculados e concluintes no Brasil. Em 2013 foram catalogados mais de 150 cursos, cerca de 30.000 estudantes matriculados e 2.750 concluintes de Engenharia de Controle e Automação (COSTA, 2015). A Figura 2 apresenta a evolução no número de matriculados em cursos de engenharia de controle e automação, comparando-se o Brasil, a região Nordeste e o estado da Bahia, entre os anos de 2009 e 2015. A linha contínua apresenta o número de novas matrículas anuais em cursos de engenharia de controle e automação na Bahia. Foram considerados na análise os cursos listados a seguir, da base de dados do INEP 2015: Engenharia de Automação; Engenharia de Controle e Automação; Engenharia de Instrumentação, Automação e Robótica; Engenharia Mecatrônica e Engenharia de Mecatrônica.

De acordo com a análise dos dados do censo do ensino superior do INEP 2015, percebe-se que o crescimento do número de alunos nos cursos de engenharia em geral persistiu até o ano de 2014, com taxa de crescimento composta (CAGR - *Compound Annual Growth Rate*) de Novos Alunos (NA) de 19,3%, e Total de Alunos (TA) de 17,3%, entre os anos de 2009 e 2014. O número de alunos no curso de engenharia de controle e automação no Brasil também seguiu o mesmo movimento até o ano de 2014, com CAGR, entre os anos de 2009 e 2014, de 12,3% para NA e 10,3% para TA.

Comparando-se os números com o ano de 2015, o Total de Alunos (TA) matriculados em cursos de engenharia continua crescendo no Brasil, com CAGR, entre 2009 e 2015, de 15,5%. Em contrapartida a taxa de crescimento anual em 2015, comparado a 2014, foi de apenas 7%. O Total de Alunos (TA) matriculados em cursos de Engenharia de Controle e Automação também continua crescendo, comparando-se os números com o ano de 2015, com CAGR, entre 2009 e 2015, de 7,3%. Em contrapartida houve encolhimento do número total de alunos em 2015, comparado a 2014, de -6,4%.

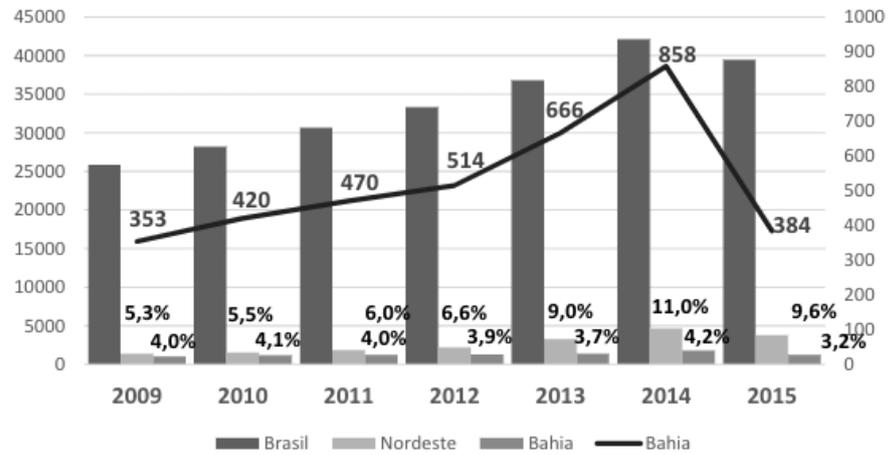


Figura 2: Total de alunos matriculados em Engenharia de Controle e Automação.

Fonte: Censo do ensino superior – INEP 2015.

Por conta do aumento da procura por cursos de engenharia até o ano de 2014, associado aos programas governamentais de auxílio ao estudo (FIES e PROUNI), diversas instituições de ensino implantaram programas de formação em engenharia. Atualmente, além de promover o contínuo aumento no número de egressos nos programas de engenharia a preocupação é diminuir a evasão dos cursos e aumentar significativamente a qualidade da formação dos engenheiros no Brasil, carecendo de uma nova abordagem pedagógica. Na próxima seção serão apresentadas as competências e habilidades necessárias ao exercício profissional da engenharia, levantadas nas bibliografias que abordaram o tema.

### 3 | COMPETÊNCIAS E HABILIDADES NECESSÁRIAS AO EXERCÍCIO PROFISSIONAL DA ENGENHARIA

O engenheiro é o profissional do crescimento e da mudança das bases produtivas do país (LESSA, 2002). Portanto, as políticas públicas são extremamente importantes para alavancar o processo de formação visando atender as demandas da sociedade. A Associação Brasileira de Educação em Engenharia (ABENGE) e o Conselho Federal de Engenharia e Agronomia (CONFEA) participaram ativamente nos estudos comandados pelo Banco Mundial, que identificaram os seguintes aspectos a formação em engenharia (SAEKI & IMAIZUMI, 2013):

1. A educação em engenharia, em geral, não é suficientemente eficiente. Os estudantes, em média, levam mais que os 5 anos mínimos propostos pela integralização mínima dos cursos de engenharia: eles geralmente levam seis ou sete anos para completar os programas.
2. Muitos dos estudantes que se propõe a estudar engenharia não estão preparados para estudos ao nível do ensino superior. Esta é uma das razões para a questão da eficiência. Muitos deles têm de passar um ou dois anos em programas de dependência (recuperação), principalmente em física,

química, matemática, e até mesmo português. Os estudantes têm dificuldade em compreender a importância do conhecimento acadêmico básico em engenharia e não conseguem acompanhar os cursos. Como resultado, a maioria dos desistentes evadem dos programas durante os primeiros dois anos do curso.

3. Os cursos são eminentemente teóricos. Há muito espaço para melhorias pedagógicas. O corpo docente dos cursos precisa proporcionar as habilidades teóricas e práticas aos estudantes de engenharia.
4. Um dos problemas mais difíceis enfrentados pelo ensino de engenharia no Brasil é a imagem impopular da profissão de engenharia na sociedade, associada a matemática, física e outras ciências exatas. Esta é uma barreira para atrair estudantes pré-universitários talentosos para as carreiras em engenharia. Por isso, ao contrário de Índia, Coreia, Singapura, Taiwan e China, onde a profissão de engenharia é muito respeitada na sociedade, apenas um número limitado de estudantes talentosos procura lugares em cursos de engenharia do Brasil.
5. O Brasil é um importante produtor de bens primários, como minerais, petróleo e grãos. No Brasil, a produção de produtos primários tornou-se economicamente importante, e a engenharia no País é demandada para desenvolver processos mais eficientes para a produção de tais produtos em ambientes hostis, a exemplo da produção de petróleo, grãos e extração de minerais.

As competências e habilidades necessárias aos engenheiros, para serem bem-sucedidos na indústria, já foram apresentadas em diversos estudos sobre o tema. Comunicar-se de forma eficaz, aplicar conhecimentos de matemática, ciência e engenharia, trabalhar em equipes multidisciplinares, compreender os impactos das soluções de engenharia em contextos globais e sociais, aprendizagem continuada, liderança, reconhecer e adaptar-se a mudanças, são algumas das competências e habilidades relacionadas aos egressos de cursos de engenharia. A Tabela 1 apresenta as competências e habilidades requeridas aos novos engenheiros, segundo estudos e pesquisas com acadêmicos e profissionais da indústria.

<p><b>SCHNAID et al. (2006).</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Capacidade para aplicar conhecimentos da matemática, física e ciências, associado ao pensamento lógico e objetivo, comum ao perfil do engenheiro.</li> <li>2. Adaptação ao conhecimento continuado, habilidade necessária para acompanhar o desenvolvimento tecnológico e humanístico necessário à atividade profissional.</li> <li>3. Criatividade e capacidade de projetar – o projeto aqui entendido como a atividade síntese do engenheiro.</li> <li>4. Capacidade para comunicação escrita, oral e gráfica, com amplo domínio de ambientes computacionais e linguagens de programação.</li> <li>5. Desenvolvimento de senso crítico e de visão empresarial para identificar seu papel no contexto social e comunitário.</li> <li>6. Capacidade de liderança; Habilidades interpessoais necessárias à negociação, ao bom relacionamento profissional e pessoal; Flexibilidade para atuar em equipes multidisciplinares.</li> <li>7. Consciência social e compromisso de construção de um mundo mais igualitário; Compreensão da ética e responsabilidade profissional.</li> </ol>
<p><b>Inova Engenharia (2006)</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sólido conhecimento nas áreas básicas.</li> <li>2. Capacidade para apropriar-se de novos conhecimentos de forma autônoma e independente.</li> <li>3. Aptidão para desenvolver soluções originais e criativas para os problemas de projetos, da produção e da administração.</li> <li>4. Capacidade para conceber e operar sistemas complexos, com competência para usar modernos equipamentos, principalmente recursos computacionais, estações de trabalho e redes de comunicação.</li> <li>5. Habilidade para trabalhar em equipe, para coordenar grupos multidisciplinares e para conceber, projetar, executar e gerir empreendimentos de engenharia.</li> <li>6. Espírito de pesquisa para acompanhar e contribuir com o desenvolvimento científico e tecnológico do país; Conhecimento de aspectos legais e normativos e compreensão dos problemas administrativos, econômicos, políticos e sociais, de forma a compreender e intervir na sociedade como cidadão pleno;</li> </ol>

<b>Citado por Cox et. al. (2012)</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Os alunos têm problemas em trabalhar em equipes, comunicar e entender as expectativas do local de trabalho, segundo Katz (1993), citado por Cox et. al. (2012).</li> <li>2. Graduados de engenharia que tomaram mais cursos em áreas não técnicas achavam que estavam melhor preparados para trabalhos industriais, segundo Keenan (1993), citado por Cox et. al. (2012).</li> <li>3. Os alunos identificaram como pontos fortes: habilidades técnicas, resolução de problemas, comunicação formal e aprendizagem ao longo da vida. Como pontos fracos identificaram: trabalhar em equipes multidisciplinares, liderança, preparação prática e habilidades de gestão, segundo Martin et al. (2005), citado por Cox et. al. (2012).</li> <li>4. Estudantes não têm experiência prática de engenharia, não sabem como trabalhar em equipe ou em um sistema de grande escala. Os professores têm pouca, ou nenhuma experiência, em trabalhar com a indústria, segundo McMasters e Matsch (1996), citado por citado por Cox et. al. (2012).</li> <li>5. Algumas competências devem ser adicionadas aos programas STEM incluem compartilhamento de informações e cooperação com colegas de trabalho, trabalho em equipe, adaptação a ambientes de trabalho em mudança e tomada de decisões e comportamento éticos, segundo Meier et al. (2000), citado por Cox et. al. (2012).</li> <li>6. Os graduados precisam desenvolver maior capacidade de comunicação técnica. A progressão na carreira está positivamente relacionada ao engajamento em atividades de comunicação técnica, segundo Sageev e Romanowski (2001), citado por Cox et. al. (2012).</li> </ol>
--------------------------------------	---

Tabela 1: Revisão de literatura, competências e habilidades requeridas para os novos engenheiros.

Finalmente a prova do ENADE/2014 para o curso de Engenharia de Controle e Automação, segundo a Portaria Inep nº 251, de 02 de junho de 2014, objetivou avaliar o desenvolvimento de 9 específicas competências e habilidades. Ainda de acordo com a supracitada portaria, a prova do ENADE/2014 objetivou avaliar engenheiro com sólida formação técnico-científica, capacitado a associar conhecimentos multidisciplinares, absorver e desenvolver novas tecnologias, atuando com rigor metodológico, de forma sistêmica, crítica e criativa na identificação e resolução de problemas, considerando os aspectos políticos, econômicos, sociais, ambientais e culturais, com visão ética e humanística, em atendimento às demandas da sociedade.

Diversas iniciativas para inovar e melhorar o ensino têm sido promovidas. Adicionalmente, a internet, potencializada pela utilização dos dispositivos móveis (celulares e tablets), é o recurso mais utilizado pelos professores e estudantes nas atividades de estudo, pesquisa e compartilhamento de conteúdo. Desta forma, novas formas de aprendizado online, com ampliação dos espaços e momentos de formação, são possíveis. Em paralelo os processos industriais estão se transformando de

forma irreversíveis, com a evolução dos sistemas de big data, internet das coisas, inteligência artificial e machine learning. Como consequência o perfil do engenheiro terá de desenvolver novas competências e habilidades associadas a esse movimento para lograr êxito no mercado de trabalho.

Baseado na integração das tecnologias de informação e comunicação (TIC), novas metodologias de ensino surgem como alternativas para atrair e manter os professores e estudantes focados em suas atividades. Aprendizagem baseada em projeto, salas de aulas invertidas (Flipped Classroom), o aprendizado combinado (Blended Learning) e currículo integrado, não são mais novidades pedagógicas, mas são pouco difundidas principalmente nos currículos dos cursos de engenharia no Brasil. Na próxima seção serão apresentadas metodologias de ensino e aprendizagem, e organização curricular, que possuem aderência ao curso de Engenharia de Controle e Automação.

## 4 | METODOLOGIAS DE ENSINO E APRENDIZAGEM PARA A ENGENHARIA DE CONTROLE E AUTOMAÇÃO BASEADA EM PROBLEMA

Para os cursos de engenharia o desafio é combinar as metodologias ativas, com as atividades laboratoriais e experiência prática de engenharia.

“é a profissão essencialmente dedicada à aplicação de um certo conjunto de conhecimentos, de certas habilitações e de uma certa atitude à criação de dispositivos, estruturas e processos utilizados para converter recursos a formas adequadas ao atendimento das necessidades humanas.” (KRICK, 1979; pg. 35).

É apontado pelo The New Media Consortium (NMC), especificamente para o Brasil (JOHNSON, et al; Brasil 2014), a popularização da educação online, tornando-se uma alternativa viável para o ensino presencial, flexibilizando e facilitando o acesso aos cursos, bem como integrando os recursos tecnológicos aos pedagógicos.

No estudo supracitado foram apontadas nove tendências e doze tecnologias para o cenário universitário brasileiro, em curto (1 a 2 anos), médio (3 a 5 anos) e longo prazos (4 a 5 anos). Ainda no curto prazo aponta-se que os modelos de ensino híbrido, que possibilitam o trade-off entre o presencial e online, serão explorados. Em médio prazo aponta-se a produção de recursos educacionais e pedagógicos online em formato *open source*. Estão incluídos neste quesito a grande gama de conteúdos já disponíveis, em plataforma como a Khan Academy, as conferências TED e os MOOCs: Coursera, OpenCourseWare (OCW), Veduca, dentre outros. A utilização da análise da aprendizagem (*learning analytics*), laboratórios remotos e virtuais, redes sociais para assuntos acadêmicos, salas de aula invertidas, games/gamificação e aplicativos móveis também aumentarão em médio prazo segundo o estudo. No longo prazo aponta-se a utilização da realidade aumentada, internet das coisas e assistentes virtuais (JOHNSON, et al; Brasil 2014).

Em relação a propostas inovadoras de organização curricular para cursos de

graduação, pode-se citar a chamada Estrutura Curricular 3 (EC3), adotada pela Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (USP) em 2014, para orientar os Projetos Políticos Pedagógicos (PPC) dos cursos de engenharia. A EC3 propõe a flexibilização dos percursos de formação dos alunos nas diferentes modalidades, ou habilitações, promovendo a iniciação profissional desde o primeiro ano, e a flexibilização curricular com disciplinas optativas livres. Na estrutura curricular proposta pela USP a formação generalista em engenharia é garantida através do núcleo comum. A existência de disciplinas profissionalizantes, desde o início do curso, tem como finalidade a motivação do estudo e contextualização dos temas abordados nas disciplinas básicas, associando as diferentes modalidades, ou habilitações das engenharias. São oferecidas tarefas que exigem a utilização da TIC e execução de projetos com escopos reais como metodologia de ensino e aprendizagem em engenharia.

Atualmente, o ensino e aprendizado baseado em problemas (PBL) é praticado em todo o mundo, sendo o modelo de *Aalborg* comumente aplicado em cursos de engenharia (EDSTRÖM & KOLMOS, 2014). Na metodologia PBL, os projetos são utilizados para promover o desenvolvimento das competências e habilidades requeridas na formação em engenharia. Nessa metodologia os estudantes participam ativamente e o professor assume o papel de mentor/instrutor, apresentando várias ideias, métodos e ferramentas, sendo centrada em como os estudantes devem aprender e não sobre o que devem aprender. Desta forma o PBL pode ser aplicado em qualquer nível escolar, em disciplinas isoladas ou mesmo em cursos inteiros.

A sigla CDIO é um acrônimo, em inglês, referente ao exercício profissional na engenharia: Conceber (*Conceive*), Projetar (*Design*), Implementar (*Implement*) e Operar (*Operate*) produtos, processos e sistemas complexos, com valor agregado, em ambiente moderno e baseado em equipe. Sendo esta uma metodologia com grande aderência a Engenharia de Controle e Automação, por conta da extrapolação na relação entre ciência e tecnologia das demais modalidades de engenharia (RODRIGUES, 2004), promovendo o ensino e aprendizagem baseada na construção de portfólio, forçando o aluno a praticar e colocar a “mão na massa”.

A metodologia CDIO tem como objetivo principal promover a aquisição de conhecimento técnico e científico, em paralelo ao desenvolvimento de habilidades pessoais e interpessoais, com aulas práticas desde o primeiro semestre do curso, e currículo organizado em torno de disciplinas transversais vinculadas através da proposição de problemas reais de engenharia. A metodologia CDIO baseia-se no princípio de que o desenvolvimento e a implantação do ciclo de vida do produto, processo e sistema são o contexto apropriado para a educação em engenharia, e como a aprendizagem deve ser facilitada é uma consequência do que os alunos devem aprender (EDSTRÖM & KOLMOS, 2014).

## 5 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

A interiorização dos investimentos industriais, combinado a exigências de conteúdo local em contratos nacionais solicitam novos profissionais e capacitação contínua. Por outro lado, a mudança do ensino médio, que prevê o aprofundamento em áreas específicas, tornará o estudante no ensino superior mais “especialista” e exigente com as IES. Desta forma, novos formatos de educação em Engenharia de Controle e Automação, alinhados com as tecnologias existentes e em desenvolvimento, são necessárias para atração e fixação de estudantes e a formação de melhores profissionais, preparados para o mercado em constante evolução.

É preciso ir além do que pensar fora da caixa. A caixa deve deixar de existir (KHAN, 2013) para a criação de modelos educacionais condizentes com tecnologias, currículos e metodologias que se aproximem da realidade no mundo além do âmbito da academia.

Já existem propostas inovadoras para o ensino de controle e automação a nível de pós-graduação lato-sensu, como o curso de pós-graduação em automação, controle e robótica da Universidade de Pernambuco (UPE), que oferece o curso com regime de aulas na modalidade de ensino à distância. As aulas utilizam plataforma de realidade virtual, que contempla proposições de projetos/problemas, e os conteúdos teóricos, através de ambientes industriais virtuais (AIV) e ambiente virtual de aprendizagem (AVA), respectivamente.

Práticas igualmente inovadoras, com a utilização das TICs, baseadas em projetos devem ser adotadas para os cursos de graduação, promovendo o contato com problemas reais da vida profissional, aumentando o interesse de alunos pela engenharia de Controle e Automação e auxiliando na diminuição da evasão da referida modalidade. Adicionalmente a organização curricular em Engenharia de Controle e Automação deve promover o foco em inovação, através de disciplinas, optativas ou eletivas, com ênfase em: Inovação Tecnológica, Propriedade Industrial; Empreendedorismo e Gestão de Projetos.

Vale ressaltar também o desafio, para a adoção das tendências e tecnologias no ensino superior, da baixa fluência digital do corpo docente (JOHNSON, et al; 2014), que deve ser motivação de preocupação das instituições de ensino.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a Escola Politécnica e ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Industrial (PEI), da Universidade Federal da Bahia (UFBA), e a Escola de Arquitetura, Engenharia e Tecnologia da Informação (EAETI) da Universidade Salvador (UNIFACS) pelo apoio para participação no COBENGE 2017.

## REFERÊNCIAS

- CHRISTENSEN, Clayton M; EYRING, Henry J; **A universidade inovadora: mudando o DNA do ensino superior de fora para dentro**. Porto Alegre. Editora Bookman, 2014. 456 p.
- COSTA, Marcos Vinícius de O.; Oliveira, Vanderli Fava de.; Paula, Eduardo Furtado A. de. **Expansão das principais modalidades de engenharia entre 2001 a 2013 (Pôster)**. COBENGE 2015 (Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia): Aprendizagem Ativa: Engenheiros colaborativos para um mundo competitivo. CUFSA - MAUÁ - FEI - UFABC - UMESP / ABENGE. Setembro, 2015.
- COX, Monica F., et. al. **Engineering Professionals' Expectations of Undergraduate Engineering Students. Leadership and Management in Engineering**. Vol 12. pgs 60-70. Abril de 2012. ISSN 1532-6748 (online): 1943-5630.
- EDSTRÖM, K., KOLMOS, A. **PBL and CDIO: complementary models for engineering education development**. European Journal of Engineering Education, 2014.
- IEL/SENAI. **Inova Engenharia: propostas para inovação da educação em engenharia no Brasil**. Brasília, 103p. 2006
- JOHNSON, L., ADAMS Becker, S., ESTRADA, V., FREEMAN, A. (2014). **NMC Horizon Report: 2014 Higher Education Edition**. Austin, Texas: The New Media Consortium. ISBN 978-0-9897335-5-7.
- JOHNSON, L.; ADAMS Becker, S.; CUMMINS, M.; e ESTRADA, V. **NMC Technology Outlook for Brazilian Universities: A Horizon Project Regional Report**. Austin, Texas: New Media Consortium. ISBN 978-0-9906415-3-7.
- KHAN, Salman. **Um mundo uma escola. A educação reinventada**. Rio de Janeiro. Editora Intrínseca. 2013.
- KRICK, Edward V. **Introdução à Engenharia**. Rio de Janeiro, Livros Técnicos e Científicos – 1979
- LESSA, C. **Conferência no VIII Encontro de Educação em Engenharia**. Engenharia, Universidade e Nação. Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ. Rio de Janeiro, RJ, novembro/2002.
- NUNES, Edson de O.; **Educação Superior no Brasil - Estudos Debates, Controvérsias**. Editora Garamond, 2012.
- OLIVEIRA, Vanderli Fava de; et al. **A expansão do número de cursos e de modalidades de engenharia**. COBENGE 2015 (Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia): Aprendizagem Ativa: Engenheiros colaborativos para um mundo competitivo. CUFSA - MAUÁ - FEI - UFABC - UMESP / ABENGE. Setembro, 2015.
- OLIVEIRA, Vanderli Fava de. **Uma proposta para melhoria do processo de ensino/ aprendizagem nos cursos de Engenharia Civil**, 2000. Tese (Doutorado). Rio de Janeiro, Brasil, 2000. Universidade Federal do Rio de Janeiro/COPPE.
- RODRIGUES, André Camargo Guedes. **Um modelo para a engenharia de controle no Brasil**. Tese de doutorado - Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Centro Tecnológico. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica. Florianópolis, 2004.
- SAEKI, Hiroshi; IMAIZUMI, Saori. 2013. **International comparative study: engineering education in India**. South Asia Human Development Sector report no. 57. Washington DC; World Bank.
- SALERMO, et al. Relatório EngenhariaData 2015. **Formação e Mercado de Trabalho em Engenharia no Brasil**. Observatório da Inovação e Competitividade. Universidade de São Paulo - USP, 2015.

SCHNAID, Fernando. et al. **Ensino da engenharia: do positivismo à construção das mudanças para o século XXI**. Porto Alegre – Rio Grande do Sul. Editora da UFRGS, 2006.

TELLES, P. C. S. **História da Engenharia no Brasil: Século XX**. 2 Ed. Rio de Janeiro, Clavero, 1994.

## RELAÇÃO ENTRE FATORES HUMANOS E CAUSAS DE ACIDENTES DO TRABALHO RURAL

### **Maria Vitoria Bini Farias**

Universidade Tecnológica Federal do Paraná,  
Engenharia Civil.

Pato Branco - Paraná

### **José Ilo Pereira Filho**

Universidade Tecnológica Federal do Paraná,  
Engenharia Civil.

Pato Branco – Paraná

### **Danielle Bini**

Universidade Tecnológica Federal do Paraná,  
Administração.

Pato Branco - Paraná

**RESUMO:** O presente artigo faz estudo dos principais fatores humanos que contribuem para a ocorrência de acidentes do trabalho no meio rural, incorporando os tipos de personalidades e realçando quais dos mesmos são mais recorrentes dentro do contexto de acidentes do trabalho rural. Para tanto foram realizados estudos com embasamentos literários que abordam aspectos dos fatores humanos em acidentes do trabalho bem como os diversos tipos de personalidades e suas características.

**PALAVRAS-CHAVE:** Acidentes do trabalho rural; Personalidade; Fatores Humanos.

**ABSTRACT:** The present article makes a study of the main human factors that contribute to the occurrence of work accidents in the

rural environment, incorporating the types of personalities and highlighting which of them are more recurrent within the context of rural work accidents. For that, studies were carried out with literary bases that address aspects of human factors in work accidents as well as the different types of personalities and their characteristics.

**KEYWORDS:** Rural work accidents; Personality; Human Factors.

### 1 | INTRODUÇÃO

Pesquisas recentes apontam para um crescente número de acidentes no meio rural no Brasil, principalmente devido ao desenvolvimento e modernização do trabalho rural.

De acordo com o Regulamento do Seguro de Acidentes do Trabalho Rural, instituído pela Lei nº 6.195 do ano de 1974, em seu artigo segundo, consta o conceito de acidente rural como “acidente do Trabalho Rural, a serviço de empregador, provocando lesão corporal, perturbação funcional ou doença, e que cause a morte ou a perda ou a redução permanente ou temporária da capacidade para o trabalho e que, embora não tenha sido causa única, contribua diretamente para a morte ou perda ou redução da capacidade para o trabalho,

equiparando-se ao acidente a doença profissional inerente à atividade rural e definida em portaria ministerial”.

O Anuário Estatístico de Acidentes do Trabalho (AEAT 2015) obtido através dos dados da Previdência Social registrou uma queda de 14% no número de acidentes do trabalho em geral em relação a 2014. O número de registros caiu de 712.302 para 612.632 no país. Contudo não é possível quantificar com precisão os acidentes do trabalho rural, devido à grande maioria dos indivíduos trabalharem na informalidade, vale constar que essa área juntamente com construção civil, transporte e indústria estão entre as mais suscetíveis à ocorrência dos acidentes do trabalho.

A principal causa dos acidentes do trabalho está contida dentro dos diversos ramos que compõe o fator humano, o qual compreende características psicossociais do trabalhador, atitudes negativas para com as atividades preventivas, aspectos da personalidade, falta de atenção, entre outras (DI LASCIO, 2001).

Desde o século passado, estudiosos como Sigmund Freud (1948) e Alfred Adler (1941) já analisavam as características de “personalidade” envolvidas na produção das tragédias.

Na maioria das investigações de acidentes do trabalho, tanto no setor agrícola, quando nos demais, o foco se dá nas condições inseguras ou nos atos inseguros, onde a primeira trata da forma como o empregador expõe o trabalhador à probabilidade de acidente e o segundo como este se expõe ao risco.

No entanto, uma linha de investigação sobre acidentes do trabalho vem se destacando com o estudo dos fatores humanos relacionados aos acidentes. Silva e Amaral (2008) definem fatores humanos como os parâmetros regidos pelas características físicas, psíquicas e sociais das pessoas que interagem com a organização do trabalho. Guimarães et al. (2013) defendem que a pesquisa a respeito dos fatores humanos visam encontrar métodos e técnicas específicos, do ponto de vista técnico e social, no intuito de garantir condições seguras e saudáveis no ambiente do trabalho.

No mesmo prisma, Carvajal et al. (2015) apontam que um sistema sustentável de trabalho é definido como dentro de um grupo de variáveis que consideram os fatores ambientais e os fatores que o influenciam, como os fatores políticos, sociais e econômicos.

O objetivo desse trabalho é correlacionar os fatores humanos como causadores de acidentes do trabalho rural, identificar os tipos de personalidades e suas características para evidenciar quais personalidades tendem a ser mais influenciáveis pelos fatores humanos na ocorrência de acidentes do trabalho.

## 2 | FATORES HUMANOS

De acordo com o item 2.8.1 da NBR 14280 - Cadastro de Acidente do Trabalho, fator pessoal de insegurança, ou fator pessoal é: Causa relativa ao comportamento

humano, que pode levar à ocorrência do acidente ou à prática do ato inseguro.

Os fatores humanos são na maioria dos casos responsáveis pelo elevado grau de risco em acidentes do trabalho, desde simples lesões temporárias até lesões permanentes ou em outros casos até mesmo a morte.

De acordo com Dejours (2002), o fator humano é a expressão usada por engenheiros, projetistas, especialistas em segurança das pessoas e instalações, engenheiros de segurança de sistemas e engenheiros de higiene e segurança do trabalho para designar o comportamento de homens e mulheres no trabalho.

Ainda de acordo com Dejours (2002), quando se adota um modelo de homem como indivíduo intelectual, nas atividades inteligentes e nos fatores que incidem dessas atividades, o erro será então um resultado inevitável e natural da variabilidade humana que reflete as influências de todos os fatores relacionados ao momento em que as ações são executadas em interações com um sistema.

O estudo dos fatores humanos consiste no levantamento do perfil do trabalhador, analisando-se variáveis como: estado civil, número de filhos, idade, escolaridade, origem, tempo de trabalho na empresa e na função, variáveis antropométricas etc. Já as condições de trabalho consistem no levantamento de informações que influenciam diretamente na satisfação do trabalhador na execução do trabalho e que afetam as condições de segurança, saúde, produtividade e a manutenção do sistema ser humano/máquina em funcionamento (MINETTI, 1996; FIEDLER, 1998).

Reason (1994) classifica os erros humanos em dois tipos: os não intencionais e os intencionais. Os erros não intencionais são ações cometidas ou omitidas sem nenhum pensamento prévio, também chamado lapso, distração ou engano. Por outro lado, os erros intencionais são considerados violações pelo autor, e consistem em ações cometidas ou omitidas deliberadamente porque se acredita, qualquer que seja a razão, que sejam corretas e que elas serão melhores do que as ações prescritas.

O fator humano é condicionado pelo meio ambiente de trabalho, influenciando o comportamento dos indivíduos considerados isoladamente e em grupo. Diversos estudos demonstram que muitos acidentes são atribuíveis a estes condicionamentos, separadamente, ou na maior parte das vezes, acumulados (LÉPLAT, 2000).

Fator humano, ou fator pessoal de insegurança é o que podemos chamar de problemas pessoais do indivíduo e que, agindo sobre o empregado, podem vir a provocar acidentes, levando o ser humano a cometer um ato inseguro, criar uma condição insegura, ou colaborar para que estes continuem a existir. Pode ser consciente ou inconscientemente, bem como inerente ou não ao ser humano, pelo seu modo de agir como indivíduo ou profissional (NEVES, 1996).

De acordo com Massoco (2008), as causas humanas podem ser associadas como atos inseguros, como: levantamento impróprio da carga, lubrificação ou limpeza de máquinas em movimento, manutenção, permanecer em baixo das cargas, remoção de dispositivos de proteção tornando-os ineficientes, uso de ferramentas de forma incorreta e o uso incorreto (ou falta de uso) do equipamento de proteção individual

(EPI).

No que diz respeito aos problemas pessoais do indivíduo, podemos citar problemas de ordem fisiológica e psicológica.

Algumas das causas fisiológicas como: a fadiga, as drogas, o alcoolismo, os produtos químicos, as enfermidades e as condições ambientais, são mencionadas por Debiasi (2003), o qual também relaciona os problemas psicológicos como causa na verificação de acidentes do trabalho.

Sob outra perspectiva, Fmo (1974) e Márquez (1994), relatam que as limitações psicológicas originam-se de um grande número de fatores, os quais se destacam: tragédia pessoal, conflito pessoal e/ou familiar, problemas vocacionais, problemas de relacionamento interpessoal, insegurança e dificuldades financeiras.

Zóccchio (1971) e Márquez (1994), ressaltam que atitudes inseguras, tais como: ansiedade, temperamento, emoção, preocupação e inteligência, podem ser geradas devido a algumas características psicológicas.

Fatores como excesso de confiança, descuido, distração, agressão, indisciplina, arrogância, negligência, fadiga, os quais também chamados de erros humanos, assim como a falta de comunicação e supervisão e a deficiência no planejamento, são elementos que causam a ocorrência dos acidentes, segundo McCullough (1973).

A crescente exposição dos trabalhadores a situações de exaustão no ambiente de trabalho pode ser uma condição para o desencadeamento de acidentes devido aos fatores humanos.

### 3 | ACIDENTE E ACIDENTALIDADE

Conforme citado pela Lei de Benefícios da Previdência Social nº 8.213, “acidente do trabalho é todo aquele que ocorre pelo exercício do trabalho, a serviço da empresa, provocando lesão corporal ou perturbação funcional que cause a morte ou a redução, permanente ou temporária, da capacidade para o trabalho”.

Segundo o estudo de Greenwood e Woods (1919), foram discutidas três hipóteses para seus trabalhos referentes aos acidentes ocorridos numa fábrica inglesa de munições:

- a) os acidentes são devidos puramente ao acaso;
- b) não existem diferenças individuais ligadas à ocorrência dos acidentes do trabalho, entretanto a probabilidade de ter acidentes pode ser influenciada pela existência ou não de outros acidentes na vida do sujeito;
- c) existem certos sujeitos predispostos a sofrer acidentes.

Após análise dos resultados, Greenwood e Woods (1919), chegaram à conclusão de que existe uma susceptibilidade individual aos acidentes, ou seja, alguns sujeitos possuiriam uma distinção pessoal que faria com que tivessem mais acidentes que os outros, portanto, a última hipótese estava correta.

Por outro lado, Farmer e Chambers (1926), fizeram a diferenciação entre probabilidade de acidentes, que seria “todas as variáveis determinando a taxa de acidentes”, tanto as características pessoais quanto às condições ambientais, e a propensão ou predisposição para sofrer acidentes que seriam apenas as características individuais responsáveis pela ocorrência dos acidentes. Com isso, os autores declaram que existe uma tendência a sofrer acidentes, ou seja, certos indivíduos teriam predisposição aos acidentes e que esta é uma característica estável.

Entretanto, Schulzinger (1954), em decorrência de diversas observações, conclui que: “... toda pessoa atravessa, em sua existência, um período mais ou menos longo, ao curso do qual, após problemas devidos a fatores psicológicos ou ambientais, ela está mais facilmente sujeita a acidentes. A predisposição aos acidentes não é então uma característica imutável e, em particular, a composição do grupo de sujeitos predispostos se modifica continuamente”.

Não obstante, Mosinger (1967), procura fugir dos conceitos de determinantes não modificáveis, específicos à concepção de predisposição a acidentes, e propõe a utilização do termo acidentalidade para indicar a tendência individual a sofrer acidentes. Desta forma, segundo Dela Coleta (1977), é notável que o conceito de predisposição a sofrer acidentes, ou acidentalidade, modifica-se com o passar dos anos, da seguinte maneira:

a) primeiramente considerando o indivíduo como um todo, sendo o mesmo predisposto a sofrer acidentes;

b) então transcorre para considerar o indivíduo como acidentável em certas situações, durante certo período de tempo;

c) ultimamente procura-se cada vez mais ligar os acidentes do trabalho a certas características dos sujeitos, abandonando a ideia do indivíduo acidentável, mas adotando a de presença de certas variáveis (idade, experiência, inteligência, etc.) que estariam relacionadas à ocorrência de acidentes do trabalho.

#### **4 | ACIDENTES DO TRABALHO RURAIS**

Autores como Fehlberg et al. (2001), Corrêa et al. (2003), Teixeira e Freitas (2003), Silveira et al. (2005) e Pignati et al. (2007) apontam como principais agentes causadores de acidentes rurais o trabalho com ferramentas manuais, quedas, máquinas e implementos agrícolas e agrotóxicos, animais domésticos e peçonhentos, bem como o surgimento de situações de estresse.

Márquez (1986), declara que o intenso uso de máquinas agrícolas aumentou substancialmente os riscos que os trabalhadores rurais estão sujeitos, e ainda que os acidentes do trabalho no meio rural decorrem, em mais de 60%, da mecanização agrícola.

De acordo com Meireles (2000) e Alvez Filho (2001), o setor rural, além de apresentar recursos humanos com baixo nível de qualificação e com baixa remuneração,

conta também com trabalhadores analfabetos ou com baixo nível de escolaridade, sendo que 80% dos analfabetos brasileiros residem no campo (WEDEKIN, 2005).

O que discrimina a atividade rural de outras atividades são características específicas que influenciam as condições de saúde e segurança. São elas: caráter sazonal e cíclico; longa jornada de trabalho e grande esforço físico; exposição do trabalhador a condições meteorológicas diversas; contato com animais e plantas que podem dar origem a doenças; uso indiscriminado de defensivos agrícolas; condições primitivas de vida, higiene, saúde e educação da população rural, além da baixa remuneração (FUNDACENTRO, 1979).

Alves e Guimarães (2012) efetuaram uma análise documental entre os anos de 2005 e 2006, na cidade de Unaí-MG, onde se procurou investigar as causas mais comuns de adoecimentos e acidentes dos trabalhadores rurais, o qual trouxe como resultado os seguintes dados:

a) Principais causas de acidentes: não uso de EPIs, postura inadequada, decorrente do próprio esforço físico (como uma torção, por exemplo), animais peçonhentos, acidentes devido à ressaca por alcoolismo e/ou drogas.

b) Principais tipos de acidentes: torções e fraturas nos punhos, problemas causados pela exposição ao sol (problemas hidroeletrólíticos, desidratação), distensões, ataques de animais peçonhentos.

Seguindo o raciocínio, Ambrosi e Maggi (2013), efetuaram uma pesquisa na comunidade de Rio Quietto, no município de Coronel Vivida – PR, a qual buscou levantar dados, através de questionários, sobre acidentes do trabalho rurais nos últimos 3 anos. Como resultados, foram apresentados os seguintes dados:

Causas	Ocorrências
Distração/Brincadeira	50%
Falta de organização	18%
Ausência de EPI/EPC	16%
Equipamento defeituoso	4%
Maquinário inadequado	3%
Maquinário mal protegido	3%
Método/processo inseguro	2%

Tabela 1 – Principais causas de acidentes

Fonte: Ambrosi e Maggi (2013)

Tipos	Ocorrências
Maquinário	45%
Ferramentas manuais	33%
Acidentes com animais	8%
Veículos	2%
Outros	12%

Tabela 2 – Principais tipos de acidentes

O nível de escolaridade dos entrevistados, sendo que todos os trabalhadores possuem nível de instrução, foi de 42% com ensino fundamental, 34% com ensino médio, e nível superior e superior incompleto com 10% em ambos.

Segundo Teixeira e Freitas (2003) uma pesquisa com base em um apuramento realizado pela Fundacentro - criada em 1966, é uma instituição de pesquisa e estudos relativos à segurança, higiene e medicina do trabalho, vinculada ao Ministério do Trabalho- nas 115 agências do INSS em todo interior paulista, no período entre 1997 e 1999, e traz a perspectiva de todas as atividades desenvolvidas nas áreas rurais e os acidentes gerados pelas mesmas. Os resultados apresentados são:

<b>Causas</b>	<b>Ocorrências</b>
Ferramentas de trabalho	49,9%
Animais e plantas venenosas	14,74%
Quedas	6,03%
Torções/Mau jeito	5,34%
Outros	10,24%

Tabela 3 – Principais causas de acidentes

Fonte: Teixeira e Freitas (2003)

<b>Tipos</b>	<b>Ocorrências</b>
Objetos cortantes	44,28%
Instrumento de trabalho	11,68%
Plantas venenosas	11,63%
Queda/Torção/Escurregamento	8,19%

Tabela 4 – Principais tipos de acidentes

Fonte: Teixeira e Freitas (2003)

Nas pesquisas, observou-se uma supremacia do sexo masculino, com quase 90% dos casos de acidente do trabalho, conexo com a composição de gênero da população dos trabalhadores rurais, os quais em sua maioria (77,1%) são homens, segundo o Censo Agropecuário de 1995-1996. Com relação à idade os trabalhadores que apresentaram maior relevância no acidente do trabalho foram aqueles com idades entre 20 e 24 anos.

Analogamente, Drebes et al. (2014), expõem uma pesquisa realizada no Hospital Universitário de Santa Maria (HUSM), localizado na cidade de Santa Maria-RS, analisando as Fichas Individuais de Notificação selecionadas com enfoque aos acidentes do trabalho rurais. Como consequência, apresentaram os seguintes dados:

<b>Causas</b>	<b>Ocorrências</b>
Quedas	39,5%
Maquinário/Implementos	18,4%
Animais peçonhentos	13,2%
Objetos cortantes/penetrantes	13,2%
Impacto por objetos	5,3%

Tabela 5 – Principais causas de acidentes

Fonte: Drebes et al. (2014)

A distribuição dos acidentados atendidos pelo HUSM em relação às suas características sociodemográficas é constituída por: em relação à idade 31% (51-60 anos) e 28,9% (31-40 anos), 94,7% do sexo masculino, 97,4% da cor branca, em relação à escolaridade, 42,1% com ensino fundamental incompleto (5<sup>a</sup> à 8<sup>a</sup> série) e 21,1% (1<sup>a</sup> à 4<sup>a</sup> série).

Ainda, conforme Fehlberg et al. (2001), foram realizadas entrevistas com os trabalhadores rurais da cidade de Pelotas-RS, no período de janeiro a maio de 1996, para estudar a frequência de exposição e a prevalência de acidentes do trabalho no setor rural. Dentre os resultados obtidos, constam:

<b>Causas</b>	<b>Ocorrências</b>
Ferramentas manuais	29,3%
Animais domésticos	26,8%
Agrotóxicos	15,8%
Implementos agrícolas	9,8%
Animais peçonhentos	9,8%
Maquinário	1,2%

Tabela 6 – Principais causas de acidentes

Fonte: Fehlberg et al. (2001)

Apesar de a parcela de trabalhadores do sexo masculino tenha sido levemente maior do que a do sexo feminino, entre os que sofreram acidentes, a proporção de homens foi maior (62%) do que a de mulheres (38%). A grande maioria se encontrava na faixa etária considerada produtiva: 16 a 60 anos.

Nesse estudo nota-se também a prevalência de acidentes em trabalhadores rurais com pouca satisfação no trabalho, jornada semanal com mais de 48h, dois ou mais eventos estressantes.

No setor agrícola, apesar do déficit de dados, tem-se a pesquisa de Fehlberg et al. (2001), que ao investigar causas de acidentes do trabalho rural, apontou que de todos os fatores investigados, os três que se mostraram mais importantes em sua magnitude e significância estatística foram a satisfação com o trabalho, a etnia e a classe social. Que são fatores socioeconômicos, demográficos, individuais e

relacionados ao processo de trabalho.

Já Picket et al. (2008) avaliou 1245 casos de acidentes do trabalho rural que resultaram em lesões na cabeça, registrados em hospitais do Canadá entre os anos de 1990 e 2000 e identificou três grupos de vulnerabilidade a acidentes, sendo eles: crianças de até 10 anos, que acompanham os pais nos locais de trabalho ou brincam nas estruturas das propriedades; adolescentes e pré-adolescentes do sexo feminino (entre 10 e 19 anos) que se envolvem com acidentes como cavalos e, operadores de máquinas do sexo masculino com mais de 60 anos.

Outra pesquisa que relaciona os acidentes aos fatores humanos é a de Zheng et al. (2014), que ao estudar os acidentes com operadores de máquinas agrícolas na China, ocorridos entre julho de 2008 e junho de 2009, concluiu que as causas mais comuns de acidentes foram: ser atingido por objetos estacionários (21,9%), cortes ou perfurações por objetos cortantes (13,9%) e, quedas de veículos estacionários (12,4%), dentre outras. No entanto, os autores buscaram identificar os fatores de risco associados aos acidentes e mais significantes foram gênero, renda familiar, endividamento e deficiência auditiva.

Outros fatores de menor significância estatística também foram apontados pela pesquisa, como insônia, uso de bebidas, fumo, e doenças crônicas, dentre outros. Nota-se na pesquisa que aspectos como manutenção das máquinas e treinamento de segurança com a máquinas obtiveram menor significância estatística do que os fatores humanos em relação às causas dos acidentes, corroborando a tese da importância do estudo da influência dos fatores humanos nas causas dos acidentes do trabalho rural para o desenvolvimento de soluções que visem à eliminação e redução dos potenciais riscos de acidentes, colaborando para melhoria do ambiente do trabalho rural e diminuindo os gastos públicos com saúde e previdência social.

## 5 | PERSONALIDADES

Ao avaliarmos a personalidade de um indivíduo, estamos analisando a organização dinâmica de seus aspectos físico, psíquico, biológico, mental, social, e espiritual de sua relação com o meio externo.

Dela Coleta (1991), relata o fato de que muitos autores têm defendido opiniões que destacam a importância dos aspectos ou traços de personalidade na determinação de acidentes do trabalho, contudo, até então isto não foi inteiramente determinado.

Uma das teorias mais usadas e aceitas a respeito da personalidade é o Eneagrama de Personalidade, o qual surgiu através de estudos do filósofo armênio George Ivanovich Gurdjieff, nascido no século 19, ensinou filosofia do autoconhecimento profundo no começo do século passado, em uma de suas viagens deparou-se com o símbolo e passou a utilizá-lo como um modelo de processos naturais. Mais tarde, o filósofo boliviano Oscar Ichazo, nascido em 1931, pesquisou e sintetizou os elementos

do eneagrama.

No início da década de 50, Ichazo associou as nove pontas do símbolo aos nove tributos divinos que refletem a natureza humana, oriundos da tradição cristã. Com isso, nascia a relação entre o eneagrama e os tipos de personalidade.

De acordo com Paterhan (1999), o Eneagrama é um sistema de sabedoria criado possivelmente no Egito há cerca de 2500 anos. Foi trazido para o Ocidente por G.I. Gurdjieff no intuito de levar uma visão dos tipos humanos e compreender os fenômenos da humanidade por meio de um esquema.

O Eneagrama remete-se aos nove padrões de personalidade, com isso, compreende-lo significa encontrar o equilíbrio em relação às atividades desempenhadas. Diante disto, veremos a seguir os tipos de personalidade definidos por esse estudo. Segundo o INSTITUTO ENEAGRAMA (2017):

- Tipo 1: O Perfeccionista: são centrados em ação, possuem um senso prático exigente, o qual dá prioridade às tarefas a serem realizadas. Algumas características positivas são: disciplina, praticidade, determinação e responsabilidade. Já as negativas são: teimosia, hostilidade, irritabilidade, intolerância, e intransigência. Frases como “Se isso tem que ser feito, não interessa se você gosta ou não, tem que ser feito”, caracterizam o nome perfeccionista e demonstra o quão exigente essas pessoas podem ser.

- Tipo 2: O Prestativo: são centradas na emoção, possuem uma percepção aguda dos outros, tornando-as conquistadoras, que sabem como conseguir o que querem das pessoas. Os atributos positivos desse gênero são: carisma, disposição, envolvimento, empatia, voluntariedade. Os negativos por sua vez: prepotência, apego, ingenuidade e incoerência. O nome Prestativo decorre da alta sensação de capacidade, é comum ouvir de pessoas assim frases como “Eu posso”, “Eu sei”, “Eu faço”. Mas em sua compulsão, tornam-se manipuladores agressivos, podendo mover as pessoas umas contra as outras.

- Tipo 3: O Bem-sucedido: centradas na ação ou no planejamento, visando reconhecimento, pessoas desse contexto possuem uma visão mercantilista, que as guia rumo ao sucesso. Alguns dos traços positivos dessa personalidade são: motivação, flexibilidade, foco, eficiência e poder de negociação. Por outro lado, as negativas são: manipulação, baixa autoestima, dissimulação. “Os fins justificam os meios.” é um exemplo de frase que caracteriza esses indivíduos. Em sua compulsão, tornam-se impessoais, exigindo das pessoas mais do que elas poderiam dar; e descomprometidos, podendo abandonar o barco diante de uma proposta mais atraente.

- Tipo 4: O Romântico: com o foco na emoção, pessoas dessa categoria são sensíveis aos ambientes e instáveis emocionalmente. Também conhecidas como autênticas, devido à exigência de originalidade. As particularidades positivas consistem em: sensibilidade, criatividade, detalhista, contudo podem ser críticos, trágicos, queixosos e instáveis.

- Tipo 5: O Observador: são centradas na mente, apresentam uma curiosidade pelo

entendimento, tornando-se planejadores extremamente racionais. O nome Observador vem de uma atitude de “não envolvimento”, pois preferem estar em segundo plano, para ver melhor sem perder o senso crítico. Como atributos podemos citar lógica, análise, ponderação, planejamento, bem como frieza, distanciamento, apatia e calculista. Preferem o racionalismo ao empirismo, impedindo-se sequer desejar algo que não seja “lógico”, ou expressar sentimentos. Em sua compulsão, tornam-se distantes e inacessíveis; com respostas curtas e diretas afastam as pessoas, mostrando pouco ou nenhum apreço pela presença delas.

- Tipo 6: O Questionador: são atentas e desconfiadas, por mais que não demonstrem na maioria das vezes. Gostam de se preparar e atirar-se de improviso. São centradas na ação ou na emoção. Esse comportamento apresenta traços como lealdade, organização e comprometimento, apresenta também traços de apego, ansiedade, rigidez, preocupação e desconfiança. São leais, contudo na compulsão tornam-se rígidos cobradores de normas e procedimentos, como maneira de garantir o controle. Sua capacidade de perceber riscos os tornam hábeis críticos de processos, trazendo um leque de possibilidades de falhas.

- Tipo 7: O Sonhador: é centrado na mente, devido a sua agilidade mental, consegue lidar com várias coisas ao mesmo tempo, dando prioridade ao prazer. São pessoas que se sobrecarregam com atividades como meio de fugir das dificuldades emocionais. Tem como características positivas o otimismo, bom-humor, improviso e a criatividade. Do lado negativo, a alienação, utopia, fantasia e problemas com rotina regem esses indivíduos, em sua compulsão, são indisciplinados e irresponsáveis, usando de argumentos manipuladores para fugir da rotina.

- Tipo 8: O Confrontador: centradas na ação, com facilidade em mandar e liderar, dando prioridade à realização. Em sua maioria, são pessoas assertivas, objetivas e realizadoras, mas podem ser agressivos, intolerantes, vingativos, intimidadores e autoritários. Em sua compulsão, assumem a centralização do poder.

- Tipo 9: O Preservacionista: com o centro na emoção ou na mente, são pessoas que têm uma atitude mediadora, dando prioridade ao bem comum. Possuem atributos como flexibilidade, mediação, calmos, e carisma, bem como podem ser insegurança, apatia, indecisão e dependência, expressam serenidade e calma, mesmo não sendo estes seus sentimentos reais. Em sua compulsão, acabam cedendo para evitar o conflito. Tornam-se indecisos e procrastinadores, preferindo a realização de tarefas ao envolvimento ativo na busca de soluções.

## 6 | PERSONALIDADES E ACIDENTES DO TRABALHO

Treat et al. (1977), aborda que dentre as condições emocionais mais relacionadas aos acidentes podemos mencionar, raiva, estresse, ansiedade, agressividade, angústia, entre outros, das quais muitas estão associadas à personalidade.

De acordo com a teoria de Heinrich criada em 1959, também conhecida como a

teoria do dominó, o acidente de trabalho e a lesão seriam causados pela ocorrência de diversos eventos no decorrer do tempo: personalidade com predisposição para acidentes; condições inseguras; atos inseguros; lesão; e acidente. Segundo essa teoria, um acidente não apenas aconteceria, como também seria causado pela sequência dos eventos citados.

Por conseguinte, as características negativas de personalidade de um trabalhador, tais como agressividade, teimosia, valentia, irresponsabilidade, entre outras, influenciariam o indivíduo a cometer atos inseguros.

Dela Coleta (1991), definiu as características de operários frequentemente acidentados e um grupo de controle, por meio de uma pesquisa realizada por Adler (1941), onde examinou um grupo de 130 operários. A pesquisa que implica traços de personalidade e sua relação com acidentes do trabalho é apresentada a seguir:

a) Atitude de revolta contra os pais educadores, e assim o acidente seria um tipo de suicídio para punir os pais;

b) Medo de sucesso e desejo de fracasso, pois o sucesso é função do pai pelo qual se tem sentimentos ambivalentes e com o acidente pode-se punir o pai cuja morte é desejada;

c) Existência de processos mentais inconscientes em conflito com os processos conscientes, esses conflitos seriam a origem dos acidentes;

d) Sentimentos de falta de sorte;

e) Necessidade de ser cercado de cuidados, que explicaria o acidente como a procura de uma situação onde ele tivesse uma necessidade satisfeita;

f) Alto nível de ambição;

g) Medo à base de ansiedade.

Com base nas personalidades definidas pelo Eneagrama, a propensão de sofrer acidentes do trabalho decorre das características negativas de cada tipo, e com isso é visível que os tipos 1 Perfeccionista, 3 Bem-Sucedido, 6 Questionador, 7 Sonhador e 8 Confrontador, possuem essa tendência, devido à seus traços de teimosia, irritabilidade, dissimulação, ansiedade, alienação, falta de comprometimento e agressividade.

## 7 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através dessa análise, é perceptível que a porcentagem de acidentes do trabalho no Brasil decaiu nos últimos anos, contudo, quando se refere à área rural encontra-se dificuldade para alavancar dados precisos sobre acidentes do trabalho, o processo motivador da falta de registros para análise é ocasionado pela informalidade da maioria dos trabalhadores rurais o que dificulta o comparativo de dados.

É possível apontar que os fatores humanos, também chamados de fatores pessoais de insegurança, estão diretamente ligados à ocorrência de acidentes do trabalho rural, devido ao fato de gerarem atos inseguros, tanto de forma consciente ou intencional como inconsciente ou não intencional.

Embora os autores citados não relacionem os grupos com os fatores humanos, é possível perceber a ligação dos grupos de vulneráveis com fatores humanos, como gênero, idade, treinamento e comportamento, dentre outras informações que poderiam explicar melhor a causalidade dos acidentes, sendo os grupos de maior risco os formados por homens, de etnia branca, a maioria em faixa etária produtiva (16 a 60 anos), pessoas com baixa escolaridade (ensino fundamental e médio), indivíduos com carga horária maior do que 48 horas semanais, e pouca satisfação no trabalho. A maior parte dos acidentes ocorridos trata-se de acidentes com ferramentas manuais e maquinários.

Assim, como a atividade agrícola é considerada uma das mais perigosas em relação à saúde e segurança do trabalhador, é de extrema importância que o ambiente de trabalho seja devidamente supervisionado e que os trabalhadores disponham de acompanhamento psicológico e físico, afim de que possam ser previstas situações de risco decorrentes das características de cada personalidade, as quais podem influenciar no modo em que o indivíduo se relaciona com os fatores humanos.

Com relação ao meio de trabalho rural, não foi encontrado embasamento teórico que relacionasse os tipos de personalidades do Eneagrama com os acidentes do trabalho, impossibilitando desta maneira um olhar mais direcionado para qual modelo de personalidade pode ter maior influencia e vir a sofrer acidentes do trabalho mais recorrente, deixando está oportunidade para investigação em trabalhos futuros.

## REFERÊNCIAS

ALVES FILHO, J. P. **Segurança e saúde na agricultura: aspectos gerais.** In: Seminário da Região Sul e Sudeste Campanha Nacional de Prevenção de Acidentes do Trabalho na área rural, 1, 2001, Chapecó. Anais. Chapecó, SC: DRT/SC, 2001, p. 8-12

ALVES, RAQUEL A., GUIMARÃES, MAGALI C. **De Que Sofrem os Trabalhadores Rurais? Análise dos Principais Motivos de Acidentes e Adoecimentos nas Atividades Rurais.** Informe Gepec, Toledo, PR, v.6, n.2. 2012. p. 39-56

AMBROSI, JOÃO N., MAGGI, MARCIO F. **Acidentes de trabalho relacionados às atividades agrícolas.** Acta Iguazu, Cascavel, PR, v.2, n.1. 2013. p. 1-13.

CARVAJAL, J.C.P.; JARAMILLO, J.S.; CASTAÑO, A.G. **Guidelines for a rehabilitation model for banana packing plants from the integration of environmental variables and human factors.** Procedia manufacturing, v3. p. 6190-6197, 2015.

CORRÊA, I. M.; YAMASHITA, R. Y. ; RAMOS, H. H. FRANCO, A. V. F. **Perfil dos acidentes rurais em agências do INSS de São Paulo no ano 2000.** Revista Brasileira de Saúde Ocupacional, São Paulo, v. 28, n.107/108, p. 39-57, 2003.

**Communauté Européenne du Charbon et de l' Acier. Les Facteurs humains et la sécurité dans le mines et la sidérurgie.** Luxembourg. 1967. (Études de Physiologie. et de Psychologie du Travail). In: Faverge. op. cit.

DEBIASI, H. **Diagnósticos dos acidentes de trabalho e das condições de segurança na operação de conjuntos tratorizados.** 2003. 291p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de

Santa Maria, Santa Maria, 2003.

DEJOURS, CHRISTOPHE. **O Fator Humano**. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2002.

DELA COLETA, J. A. **Acidentes de Trabalho**. Atlas: São Paulo, 1991.

DELA COLETA, J. A. **Estudo de variáveis organizacionais e psicológicas relacionados a acidentes de trabalho em uma indústria de construção naval**. Rio de Janeiro: ISOP, 1977.

DI LASCIO, C. H. R. **A Psicologia no trabalho**. Revista Contato – CRP 08, ano 23, nº.113, Curitiba, 2001, p.11.

DREBES, L. M., DORR, A. C., GONÇALVES, J. R., SCHERER, C. B. **Acidentes típicos do trabalho rural: um estudo a partir dos registros do hospital universitário de Santa Maria, RS, Brasil**. REMOA/UFMS Monografias Ambientais. Santa Maria, RS. v.13, n.4, 2014. p. 3467-3476.

ENEAGRAMA, Instituto. **Os 9 tipos**. Disponível em: < <http://www.ieneagrama.com.br/tipos>>. Acesso em: 29 de jul de 2017.

FARMER, & CHAMBERS, E. G. **A psychological study of individual differences in accident rates**. Ind. Fatigue Research Board, rep. n. 38, London, 1926. In: Grisez. Note sur les concepts et les méthodes ... op. cit.

FEHLBERG, M. F., SANTOS, I., TOMASI, E. **Prevalência e fatores associados a acidentes de trabalho em zona rural**. RSP - Revista de Saúde Pública, Pelotas, v. 35, n. 3. 2001. p 269- 275.

FIEDLER, N. C. **Análise de posturas e esforços despendidos em operação de colheita florestal no litoral do estado da Bahia [tese]**. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa; 1998.

FMO. **Seguridad en la maquinaria agrícola**. Moline: Deere e Company, 1974. 326 p.

FUNDACENTRO. **Manual de segurança, higiene e medicina no trabalho rural**. 3. ed. São Paulo, 1979.

GREENWOOD, M. & WOODS, H. M. **The incidence of industrial accidents upon individuals with special references to multiple accidents**. Reports of the Industrial Fatigue Research Board. n. 4, 1919. In: Chalmet-Saint-J ust. Evolution des idées ... op. Cito.

GUIMARÃES, P.P.; FIEDLER, N.C.; LIMA, J.S.S.; LEITE, A.M.P.; PELISSARI, A.L. **Fatores humanos e condições de trabalho das atividades em uma fábrica de ferramentas**. Nativa, v 1, n 1. p. 49-55. Sinop, 2013.

LÉPLAT, J. , XAVIER C. **Introdução à psicologia do trabalho**. Rio de Janeiro: Fundação Calouste Gulbenkian, 2000.

MÁRQUEZ, L. **Los accidentes en la agricultura**. Madrid: Laboreo SA, 1994.

MÁRQUEZ, L. **Maquinaria agrícola y seguridad vial**. Madrid: Boletim Salud y Trabajo, n.56. 1986. 6p.

MASSOCO, D. B. **Uso da metodologia árvore de causas na investigação de acidente rural**. 2008. 82 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2008.

MCCULLOUGH, W. **Ambiente do Trabalho: Segurança, Higiene, Produtividade**. Rio de Janeiro: Ed. Forum Ltda, 1973. 164 p.

- MEIRELES, C. E. **Segurança e saúde ocupacional rural**. In: Simpósio Brasileiro sobre ergonomia e segurança no trabalho florestal e agrícola, 1., 2000, Belo Horizonte. Anais... [Viçosa, MG]: SIF/UFV – Depto. de Engenharia Florestal, 2000. p. 69-78.
- MINETTI, L. J. **Análise de fatores operacionais e ergonômicos na operação de corte florestal com motosserra [tese]**. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa; 1996.
- NEVES, F. C. et al. **Material didático da disciplina gestão de riscos**. Belo Horizonte. Faculdade de Engenharia da FUMEC. 1996.
- PATERHAN, C., **Eneagrama**. Editora Quartet. 1999.
- PICKETT, W.; DOSTALER, S.; BERG, R.L.; BRISON, R. J.; LINNEMAN, J.G.; MARLENGA, B. **Hospitalized head injuries in agricultural settings: who are the vulnerable groups?**. *Accidents Analysis and Prevention*, V 40. p. 1943-1948, 2008.
- PIGNATI, W.A.; MACHADO, J.M.H; CABRAL, J.F. **Acidentes rural ampliado: o caso das “chuvas” de agrotóxicos na cidade de Lucas do Rio Verde-MT**. *Ciência & Saúde Coletiva*, 12(1): 105-114, 2007.
- REASON, J. **Human Error**. Cambridge University Press, 1994.
- SCHULZINGER, M. S. **A closer look at “accident-proneness”**. *Nat. Safety News*, V. 69, n. 6, 1954. In: Turbiaux. *Les facteurs humains ... op. Cito*
- SILVA, M. P.; AMARAL, F. G. **Revisão dos fatores humanos em estudos sobre trabalhos em turnos**. *Ação Ergonômica*, V.3, p.67-79, 2008.
- SILVEIRA, C.A.; ROBAZZI, M.L.C.C.; MARZIALE, M.H.P.; DALRI, M.C.B. **Acidente de trabalho entre trabalhadores rurais e da agropecuária identificados através de registros hospitalares**. *Ciência, Cuidado e saúde*. V4. n 2, p.120-128. Maringá, 2005.
- TEIXEIRA, M. P., FREITAS, R.M.V. **Acidentes do trabalho rural no interior paulista**. *São Paulo em Perspectiva*, 17 (2): 81-90 São Paulo, v.17, n.2. 2003.
- TREAT, J. R., TUMBAS, N. S., MCDONALD, S. T., SHINAR, D., HUME, R. D., & MAYER, R. E. **Tri-level study of the causes of traffic accidents**. *Traffic*, 1977.
- WEDEKIN, I. **A política agrícola brasileira em perspectiva**. *Revista Política Agrícola*, ano 14, p. 17-32, out. 2005. Edição especial.
- ZHENG, L.; ZHAO, N.; CHEN, D.; HU, M.; FU, X., STALLONES, L.; XIANG, H.; WANG. Z. **Nonfatal work-related injuries among agricultural machinery operators in northern China: a cross-sectional study**. *Injury, Int. J. Injured*. V. 45. p. 599-604, 2015.
- ZÓCCHIO, A. **Prática da prevenção de acidentes**. ABC da segurança do trabalho. 2. ed. São Paulo : Atlas, 1971. 173p.

## RESERVATÓRIO DE ÁGUA DA CHUVA COMO PARTE DO SISTEMA DE SUSTENTABILIDADE EM HORTAS URBANAS DA CIDADE DE UMUARAMA- PR

### **Milton da Silva Junior**

Universidade Estadual de Maringá – UEM  
Umuarama - Paraná

### **Edimar Pertelini**

Universidade Estadual de Maringá – UEM  
Umuarama - Paraná

### **Giovana Silva de Godoy**

Universidade Estadual de Maringá – UEM  
Umuarama – Paraná

### **Máx Emerson Rickli**

Universidade Estadual de Maringá – UEM  
Umuarama - Paraná

### **Alline de Lima Rodrigues**

Universidade Estadual de Maringá – UEM  
Umuarama - Paraná

**RESUMO:** As hortas urbanas da cidade de Umuarama tem sido um exemplo de sustentabilidade. O intuito destas hortas são gerar serviços econômicos, sociais e ecológicos em função da população. O presente trabalho tem o objetivo de mostrar a análise de reservatórios de água para pessoas que tem hortas urbanas ou procuram a prática agrícola, já que a redução de gastos e de impactos ambientais são pilares para a sustentabilidade da agroecologia familiar. O uso de tecnologias simples e de normas brasileiras (NBR) ajudam na execução destes reservatórios,

sendo que a mensuração do tamanho do reservatório depende exclusivamente do índice pluviométrico da região e do espaço da coleta. O propósito é encontrar alternativas baratas para a construção de um reservatório de água para irrigação de hortas urbanas, que com o tempo tenha um retorno aos produtores.

**PALAVRAS-CHAVE:** Hortas Urbanas, Reservatório de Água, Sustentabilidade .

**ABSTRACT:** The urban vegetable gardens of the city of Umuarama have been an example of sustainability. The intent of these vegetable gardens is to generate economic, social and ecological services function to the population. The present work aims to show the analysis of water reservoirs for people who have urban gardens or seek agricultural practice, since the reduction of expenses and environmental impacts are pillars for the sustainability of family agroecology. The use of simple technologies and Brazilian standards (NBR) help in the execution of these reservoirs, and the measurement of the size of the reservoir depends exclusively on the rainfall index of the region and the collection space. The purpose is to find cheap alternatives for the construction of a reservoir of water for irrigation of urban vegetable gardens, which in time has a return to the producers.

**KEYWORDS:** Urban Vegetable Gardens, Water Reservoir, Sustainability.

## 1 | INTRODUÇÃO

Para o melhor entendimento do trabalho é preciso analisar o significado da palavra sustentabilidade, que é: “conceito que, relacionando aspectos econômicos, sociais, culturais e ambientais, busca suprir as necessidades do presente sem afetar gerações futuras. Qualidade ou prosperidade do que é sustentável, do que é necessário à conservação da vida” (<http://www.osdicionarios.com>). Isto é, no meio do contexto de hortas urbanas, os aspectos econômicos são representados pela geração de renda, assim como os sociais são os impactos na população, culturais são as mudanças de hábitos e os ambientais são a ocupação do solo e reaproveitamento de água. Sendo assim, a sustentabilidade no meio urbano é uma preocupação nos tempos de hoje, a falta de planejamento, a desorganização da infraestrutura e o desrespeito da população com o ambiente são motivos para acontecimentos como erosão, enchentes e disseminação de vetores.

Na cidade de Umuarama, as hortas urbanas tem se tornado cada vez mais comum, a geração de renda é um dos principais motivos para que isto aconteça, já que os proprietários de terrenos baldios cedem para produtores aplicar a prática agrícola já que, em terrenos abandonados possuem facilidade para a procriação de vetores como mosquitos da dengue, escorpiões entre outros.

Em geral, os terrenos da cidade de Umuarama não são de grande porte, assim, a produção não é feita em grande escala e os gastos com o terreno e com água acabam sendo uma das preocupações para o produtor. Pensando nisso, o produtor procura por meios sustentáveis para economizar cada vez mais, assim, as alternativas como compostagem e reservatórios de água da chuva tem sido aliado na hora de reutilizar e poupar restos de comida e água.

A Incubadora de Empreendimentos Econômicos Solidários (IEES) da Universidade Estadual de Maringá - Campus Umuarama PR, é composta por Técnicos e acadêmicos de Agronomia, Engenharia Civil, Engenharia Ambiental e Engenharia de alimentos e, a função da IEES é dar assessoria à produtores rurais e assistência em palestras, encontros e seminários que possuem apoio da incubadora e da UEM. Assim, conforme a necessidade dos produtores de hortas urbanas, prestamos a assessoria com a finalidade de praticar o conhecimento obtido em sala de aula e também para orientar os produtores.

Com o crescimento de hortas na cidade sendo mantida por pessoas com renda baixa, veio a preocupação do custo que estava tendo pelo fornecimento de água pela concessionária Companhia de Saneamento do Paraná SANEPAR e também com a qualidade do solo. Assim, a idéia do reservatório de água da chuva viria a se tornar uma alternativa viável.

## 2 | OBJETIVOS

O presente trabalho tem como objetivo, visar o emprego de reservatórios de água para pequenas hortas onde a água armazenada será utilizada para irrigação, assim, a economia gerada irá contribuir com a renda do pequeno produtor e também irá deixar a horta ainda mais sustentável.

## 3 | OBTENÇÃO E ANÁLISE DE DADOS

### 3.1 Análise de dados

A análise apresentada foi de um único produtor porém serve como base para os outros, tendo na maioria dos casos algumas diferenças como materiais disponíveis, lugares, declividade e tamanho do local onde será recolhido a água e dos gastos com materiais.



Figura 1 – Terreno antes e depois da construção da horta

Fonte: Google Maps (2017), autoria própria

Para recolhimento de dados foram utilizadas ferramentas virtuais e normas brasileiras (NBR 5626 e NBR 10844) , além de estimativas feitas por órgãos do estado do Paraná. O material utilizado foi disponibilizado pelo produtor e a mão de obra utilizada foi a do próprio produtor também.



ABNT-Associação  
Brasileira de  
Normas Técnicas



Figura 2 – Norma de instalação predial de água fria Fonte: Associação Brasileira de Normas Técnicas (1998)



ABNT-Associação  
Brasileira de  
Normas Técnicas

DEZ 1989

NBR 10844

## Instalações prediais de águas pluviais

Figura 3 – Norma de Instalação prediais de águas pluviais

Fonte: Associação Brasileira de Normas Técnicas (1989)



Figura 4 – Site do Instituto Agrônômico do Paraná

Fonte: Print Screen do site do IAPAR (2017)



Figura 5 – Site do Instituto das Águas do Paraná

Fonte: Print Screen do site do ÁGUAS PARANÁ (2017)



Figura 6 – GPRH - UFV

Fonte: Print Screen do site GPRH da UFV (2017)

Conforme a norma NBR 10.844 (ABNT,1980) que normatiza instalações prediais de água, foram mensurados a vazão a partir da equação dada pela mesma. Na devida horta urbana foi utilizado um sifão no lugar do tubo de queda vertical pois o manejo é mais fácil.

Para a mensuração da intensidade pluviométrica, foi utilizado a equação também dada pela norma NBR10844 e os parâmetros ajustados com base nos dados pluviométricos foi retirada do programa Plúvio 2.1. O programa Plúvio 2.1(2006) foi desenvolvido na Universidade Federal de Viçosa, que possibilita encontrar valores conforme a cidade desejada.

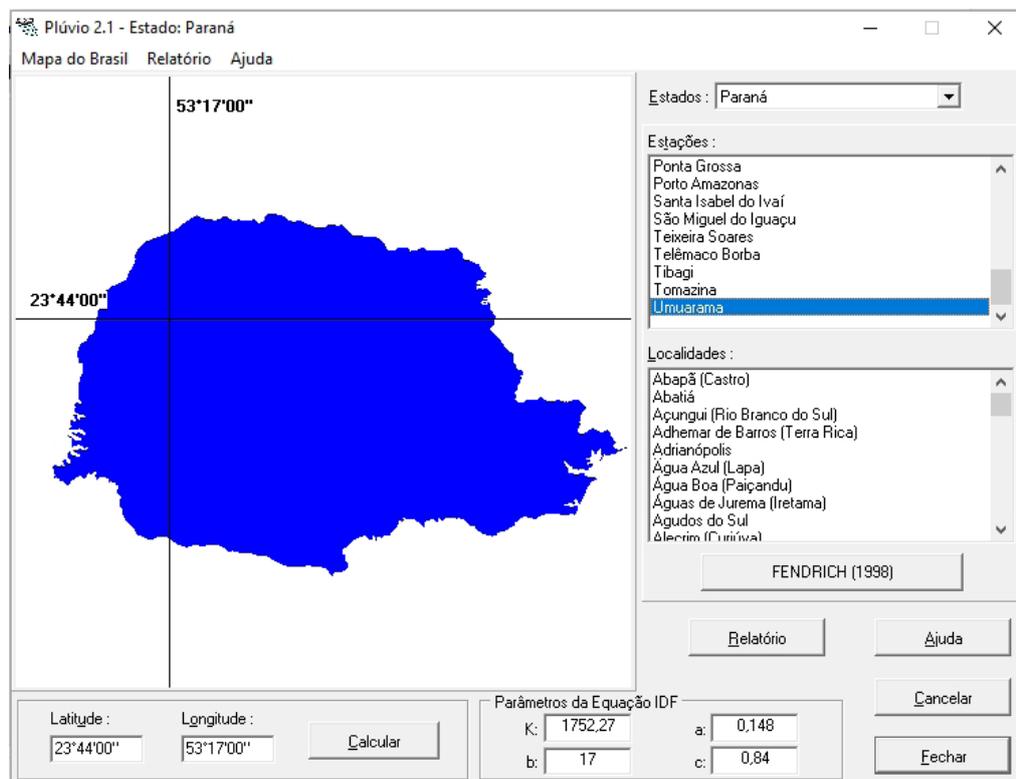


Figura 7 – Aplicativo Plúvio 2.1

Fonte: Print Screen Aplicativo Plúvio (2017)

A NBR 10844 também diz que para área com menos de 100m<sup>2</sup> de projeção horizontal, adotar I=10mm/h, porém, para aferir um resultado melhor, utilizamos os parâmetros para encontrar I.

Todas essas informações foram importantes para estimar o tamanho dos reservatórios. Feito estes cálculos (intensidade pluviométrica e vazão), foram estabelecidos a capacidade máxima e também o valor dos equipamentos.

### 3.2 Intensidade pluviométrica

$$I = \frac{a \cdot Tr^b}{(t_d + c)^d}$$

I = intensidade da precipitação (mm/hora)

Tr = tempo de retorno (anos)

t<sub>d</sub> = duração da precipitação (minutos)

a, b, c, d = parâmetros característicos da IDF de cada local

Figura 8 – Trecho da NBR 10844

Fonte: Associação Brasileira de Normas Técnicas (1989)

Parâmetros da Equação IDF			
K:	1752,27	a:	0,148
b:	17	c:	0,84

Figura 9 – Parâmetros Característicos da IDF do Aplicativo Plúvio 2.1

Fonte: Print Screen Aplicativo Plúvio (2017)

### 3.3 Vazão

$$Q = \frac{I \cdot A}{60}$$

Onde:

Q = Vazão de projeto, em L/min

I = intensidade pluviométrica, em mm/h

A = área de contribuição, em m<sup>2</sup>

Figura 10 – Trecho da NBR 10844

Fonte: Associação Brasileira de Normas Técnicas (1989)

## 4 | RESULTADO E CONCLUSÃO

Os resultados encontrados calculando a intensidade pluviométrica e a vazão de projeto foram respectivamente 165,734mm/h e 29,832L/min. O reservatório composto por um sistema de duas caixas tem a capacidade de armazenamento de 700L e assim, para uma chuva considerando a vazão de projeto é preciso 23 minutos de chuva intensa para completar as caixas e começa a ser extravasado. A imagem abaixo (figura 1) mostra como é formado o sistema descrito acima.



Figura 11 – Esboço e estrutura do reservatório

Fonte: Autoria própria (2017)

O resultado também foi econômico e então conseguimos atingir o objetivo, se comparado com os dados do Instituto de Águas do Paraná que fornece dados

de precipitação do ano de 2015(escolhido pois foi o ano mais chuvoso dos últimos 5 anos), a economia de água para o mês mais chuvoso e no menos pode chegar respectivamente a 4,75m<sup>3</sup> e a 0,53m<sup>3</sup> de água, economia de cerca de 75% no mês mais chuvoso. Logo, a economia gerada pode ser traduzida como sustentabilidade e também contribuiu com a renda do pequeno produtor.

O estudo pode ser usado para qualquer outro reservatório, considerando a variação nos materiais e no local.

## 5 | CONSIDERAÇÕES FINAIS E AGRADECIMENTOS

A liberdade dada pelo senhor produtor foi um grande facilitador para a realização deste trabalho. A maior preocupação era em relação ao mosquito *Aedes Aegypti*, porém, entramos em contato com os fiscais e adequamos todo o sistema. O senhor produtor abastece o bairro com sua produção e ainda recebe de volta da população resíduos orgânicos para compostagem.

Agradecimentos especiais Universidade Estadual de Maringá e a Incubadora de Empreendimentos Econômicos Solidários pela participação deste projeto, aos produtores e também aos professores que apoiaram a causa e deram assistência.

## REFERÊNCIAS

Águas Paraná. **Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos**. Disponível em: <<http://www.aguasparana.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=264>> Acesso em 24 de Março de 2017.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 5626**. Instalações Prediais de Água Fria. Rio de Janeiro, 1998.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10844**. Instalações Prediais de Águas Pluviais. . Rio de Janeiro, 1989.

IAPAR, **Instituto Agrônomo do Paraná**. Disponível em : <[http://www.iapar.br/arquivos/Image/monitoramento/Medias\\_Historicas/Umuarama.htm](http://www.iapar.br/arquivos/Image/monitoramento/Medias_Historicas/Umuarama.htm) > Acesso em 05 de Abril de 2017.

OS DICIONÁRIOS, **Significado de sustentabilidade**. Disponível em: <<http://www.osdicionarios.com/c/significado/sustentabilidade> > Acesso em 08 de agosto de 2017.

## A RELEVÂNCIA DOS PROCESSOS DE CONTROLE DE INVENTÁRIO COM ACURÁCIA NOS ESTOQUES FOCANDO DESPERDÍCIOS E REDUÇÃO DE CUSTOS NA INDÚSTRIA MANUFATUREIRA

**Sirnei César Kach**  
**Raquel Sassaro Veiga**  
**Dieimis Maicher Naujorks**

**RESUMO:** Este artigo analisa na literatura a gestão de estoques nas organizações, mais especificamente nas indústrias de manufatura que são transformadoras de materiais em produtos. O grande objetivo atualmente destas organizações é de manterem seus estoques em níveis que atendam as demandas sem faltas ou sobras, visto que, material parado é investimento sem retorno, além de acarretar custos de se manter em níveis elevados. Serão analisados os diversos custos de se manter o estoque, desde análise da demanda ao processo de aquisição de mercadorias e produtos. Acerca da classificação o modelo analisado será de Vilfredo Pareto no intuito de garantir que a análise dos produtos seja eficiente em sua importância relativa. Os processos a serem analisados prioritariamente serão os de recebimento, de apontamento e de expedição. Irá se buscar apresentar os principais fatores que impactam na precisão dos registros de estoque. Por fim buscar-se-ão os resultados das análises bibliográficas e formas de se garantir a acurácia dos estoques bem como de mensurá-las como indicador da qualidade, além de evidenciar que os princípios da eficácia

da acuracidade e dos processos de inventário passam pela qualificação e conscientização das pessoas diretamente envolvidas nestes processos.

**PALAVRAS-CHAVE:** Acurácia. Acuracidade. Custo. Estoque. ABC.

### 1 | INTRODUÇÃO

Nos dias atuais em que os ambientes empresariais estão extremamente competitivos, a necessidade de se ter um estoque ajustado a um nível seguro é de suma importância para a sobrevivência de uma organização. O estoque é um ativo circulante e geralmente impacta em valores consideráveis, sendo imprescindível uma gestão eficiente para que seus níveis atendam a demanda sem sobras ou faltas.

É crescente a busca pela eficácia na gestão por meio de ferramentas e qualificação de pessoas. O presente trabalho de pesquisa tem como objetivo geral apresentar o impacto dos processos de controle de inventário na acurácia dos estoques, desde suas entradas, sua movimentação e suas saídas. Também as formas de classificação em formato de Pareto para execução do inventário rotativo em preparação ao inventário geral anual.

Tendo como objetivo mais específico, a identificação de possíveis falhas nos controles

de processos que podem ocorrer desde o seu recebimento; no caso de divergência do que se recebe com o que se deveria estar recebendo; a identificação do produto de forma correta, sua armazenagem em local bem identificado, a sua baixa para consumo quando aplicado em produto transformado. Ou seja, desde seu recebimento passando pelas movimentações até sua baixa quando faturado.

O problema de pesquisa que se apresenta neste artigo está relacionado à busca da melhor acuracidade dos estoques que resulta em redução de custos diretamente. São provindos inicialmente dos controles de inventário; recebimento, apontamentos e expedição.

A presente escrita classifica-se como bibliográfica e de perspectiva exploratória. Buscar-se-ão contribuições e referenciais teóricos culturais ou científicos publicados referente ao assunto no intuito de auxiliar na compreensão da problemática e em resposta à pergunta: De que forma os processos de controle de inventário impactam na acuracidade dos estoques e de que forma se pode melhorar esse índice de acurácia?

## 2 | GESTÃO DE ESTOQUES

A gestão de estoques precisa ser muito bem administrada pelos seus gestores, visto ser um dos ativos de elevada preponderância em uma organização. Fazem-se extremamente necessário delinear processos de gestão quanto a sua organização, dimensionamento, disponibilidade e regular acuracidade.

Segundo Martins e Alt (2009, p. 198): “a gestão de estoques constitui uma série de ações que permitem ao administrador verificar se os estoques estão sendo bem utilizados, bem localizados em relação aos setores que deles se utilizam, bem manuseados e controlados”.

Para Castiglioni (2011, p. 17): “O controle ou gestão de estoques engloba todas as atividades, procedimentos, e técnicas que permitem garantir a qualidade correta, no tempo certo, de cada item ao longo da cadeia produtiva”.

De acordo com Bertaglia (2009, p. 330): “a maneira como uma organização administra os seus estoques influencia a sua lucratividade e a forma como compete no mercado”.

O estoque é normalmente a maior taxa de giro de capital em uma empresa, para tanto, o dimensionamento correto deste poderá ser um diferencial competitivo nas organizações.

O estoque de produtos em processo consiste em todos os materiais que estão sendo usados no processo fabril, é considerado produto em processo qualquer peça ou componente que já foi de alguma forma processada, mas que adquire outras características no fim do processo produtivo. Um estoque maior de produtos em processo acarreta maiores custos, pois o capital da empresa está empatado durante um período de tempo mais longo, o ciclo do estoque, que vai desde a compra da matéria-prima até a venda do produto acabado, deve ser minimizado e ao mesmo tempo manter as faltas de estoque ao mínimo possível. Uma administração

eficiente da produção precisa reduzir o estoque dos produtos em processo, o que deve acelerar a rotatividade do estoque e diminuir a necessidade de caixa. (DIAS, 1993, p. 30)

O objetivo de qualquer empresa é aumentar seu capital, em outras palavras, ganhar dinheiro. Para alcançar este resultado, precisa-se obter lucro em suas operações. O preço de venda é ditado pelo mercado e a margem de lucro é estipulada pela empresa. A única variável para esta equação é o custo. Este que pode ser administrado e reduzido de várias formas como melhoria de processos, logística interna e externa, e por uma gestão eficiente de estoques entre outros.

Segundo Padovese (1997, p. 57): “a empresa deve manter seu estoque o mais baixo possível, objetivando reduzir os impactos financeiros de manutenção de investimentos no capital de giro e, principalmente, reduzir os desperdícios futuros com obsolescência tecnológica dos itens.”

## 2.1 Custos relacionados ao estoque

Custo por item é o seu custo de reposição, ou seja, o valor da sua aquisição ou caso for fabricado, o custo do seu processo de industrialização mais a matéria prima utilizada deduzida de seus créditos. Ambos poderão ser obtidos junto a contabilidade da empresa.

Custo de estocagem são todas as despesas que a empresa incorre ao manter determinado estoque. Este custo é proporcional ao volume estocado e pode-se subdividi-lo em três categorias: custos de capital, custos de armazenamento e custos de risco (ARNOLD, 1999)

**Os custos de capital** referem-se aos juros perdidos por manter aquele capital estocado e não aplicado em alguma outra oportunidade como investimentos em tecnologia, máquinas dentre outros.

**Os custos de armazenagem** podem ser descritos como aluguel de depósito, equipamentos e pessoas para movimentar a mercadoria dentre outros.

**Os custos de risco** são a obsolescência ocasionada pela mudança do modelo ou tecnologia do produto, também o risco de danos ao produto em sua movimentação, o risco de furtos ou de perdas além da deterioração que pode ser por intempéries ou de desbotamento no caso de produtos com pintura.

Ching (1999) comenta que estes custos de estocagem podem incluir o custo de seguro, o custo de deterioração e obsolescência, os quais fazem parte do custo do risco de se manter ao invés de estar empregado em estoque, poderia estar empregado em outro negócio de maior rentabilidade e retorno para a empresa.

Os custos de pedidos podem ser reduzidos aumentando-se o número de unidades requisitadas por pedido, porém isso aumentará o nível de estoque e, também, o custo anual com a manutenção do estoque (ARNOLD, 1999).

Aumentando o tamanho do pedido consegue-se reduzir o custo unitário destes mas acabam aumentando os níveis dos estoques e conseqüentemente seus custos.

Precisa-se encontrar um ponto de concordância ou de equilíbrio entre aumentar o pedido e de manter estoque elevado.

A falta de estoque pode ocorrer quando a demanda for maior que a capacidade produtiva ou de atendimento de terceiros ou também por algum problema que acarrete perda e acrescente esta ao *lead time* normal ou ainda pela divergência entre estoque físico e registro de sistema.

O custo pode ser potencialmente caro por causa dos pedidos de clientes não atendidos, de vendas perdidas e de clientes possivelmente perdidos. Estas faltas podem ser reduzidas com estoque extra (ARNOLD, 1999).

Quando se fala em demanda, geralmente a empresa está estruturada para atender a demanda que pode ser linear ou sazonal. Uma vez que a demanda se excede e se aceitam pedidos dentro do *lead time* normais, precisam-se tomar ações para cumprir estes compromissos com os clientes. Dessa forma são criados custos como de contratações temporárias, horas extras, uniformes, transportes, refeições e demissões dentre outros.

Arnold (1999, p. 277) afirma que: “Estes custos podem ser evitados por meio de nivelamento da produção, ou seja, pela produção em períodos de folga para serem vendidos no período de pico. Entretanto, isso aumenta o estoque nos períodos de folga”.

Quando se trata de demanda sazonal, precisa ser analisada a oportunidade de se “ganhar gordura”, gerando um estoque maior do que normalmente para atender a demanda em determinado período de pico.

Toda a gestão do negócio é baseada na demanda, desde aquisição de matérias-primas ao produto final. Para termos um processo ajustado e em total equilíbrio se faz necessário o cadastro, os registros de entrada, movimentação e saídas de cada item.

Para Viana (2006, p. 112): “A demanda caracteriza intenção de consumo e tem o objetivo básico de fazer previsões”. Para um estoque ser eficiente precisa atender a demanda e não deixar excessos nas prateleiras. A demanda é um balizador que deve ser utilizado pelas organizações a fim de planejar a produção, a venda, o serviço e as finanças, e através dela desenvolver estratégias para as atividades empresariais, mapeando o rumo de seus negócios (CASTIGLIONI, 2011).

O erro de estoque na quantidade física em relação ao seu registro eletrônico, ou seja, consta saldo disponível fiscalmente, mas não fisicamente, tende a causar transtornos na hora de uma necessidade de consumo daquele item para uma pré-montagem ou se este for componente de outro que compõe o produto final.

Também o erro de estoque na quantidade física, o inverso da situação exposta acima, tendo-se produto em estoque físico e não constando seu registro contábil, pode se gerar pela demanda uma necessidade de compra ou de produção desnecessária, onde ocorrem dispêndios de valores financeiros sem necessidade.

No decorrer dos anos, o ato de comprar vem sendo aperfeiçoado nas organizações. Deixando de ser uma tarefa que nos primórdios exigia apenas absoluta

confiança do dono para se tornar uma tarefa técnica, objetiva e de resultados imprescindíveis no resultado da organização. O conhecimento técnico em logística, contabilidade de custos e conhecimento em processos resultam na eficiência deste processo para a organização.

Para Viana (2006, p. 42): “A atividade compras tem por finalidade suprir as necessidades da empresa mediante a aquisição de matérias e/ou serviços, emanadas das solicitações, dos usuários, objetivando identificar no mercado as melhores condições comerciais e técnicas”.

O sistema empresarial para um volume de vendas satisfatório e um perfil competitivo no mercado e, conseqüentemente, gerar lucros, a redução de custos deve ser objetivada e alcançada, principalmente os que se referem aos materiais utilizados, já que representam uma parcela considerável na estrutura de custo total. (DIAS, 1995).

## 2.2 Processos de controle de inventário

Muitos dos erros identificados no estoque podem ser tratados sem a oneração de grandes investimentos, como focar no controle dos processos de recebimentos, movimentações e saídas e, principalmente, com o treinamento e conscientização dos funcionários, melhorando, assim, o nível de acuracidade de estoque (BROWN, INMAN e CALLOWAY, 2001); (WALLER, NACHTMANN e HUNTER, 2006).

Processos bem definidos e operacionalizáveis aliados com uma equipe de pessoas bem treinadas e qualificadas para executar as atividades, resultam na melhoria da acuracidade de estoque (DEHORATIUS e RAMAN, 2008).

Intrínsecos ao processo de controle de inventário, possivelmente de maior representatividade, pois representam as entradas, o desenvolvimento e as saídas, estão os processos de recebimento, os apontamentos de produção e a expedição de materiais. Devido ao fluxo contínuo de materiais que tramitam por esses processos, mais as informações a estes relacionadas, afetam diretamente a acurácia do estoque.

São pontos importantes a serem verificados de acordo com Piasecki (2003), os processos de recebimento, controle do número de recebimentos por dia, conferência das especificações do pedido com o físico e nota fiscal, de número de peças por embalagem, e a identificação dos materiais conforme *check list* entre outros.

Os sistemas informatizados são utilizados em organizações para registrar as entradas, movimentação e as saídas de peças do estoque. Os registros e apontamentos durante a movimentação dos produtos são feitos pelo ser humano que é passível de erro. Diante desse fato, é imprescindível o treinamento e conscientização das pessoas que fazem parte desse processo.

Também é importante que se tenha disponível um software que integre e gerencie todos os dados da Organização, no caso exemplificando um *software* ERP (*Enterprise Resource Planning*). Tendo este parametrizado para bloquear movimentações negativas, deve identificar insuficiências no estoque e bloquear ações ou apontamentos

indevidos. Também o planejamento da produção baseada em pedidos e analisada e gerada por meio de MRP (*Material Requirement Planning*), que irá analisar os estoques dos materiais cadastrados e que serão consumidos pelo produto final, bem como analisa a disponibilidade considerando Ordens de Compra em aberto para estes materiais.

Segundo Piasecki (2003), o processo de expedição deve verificar a lista de separação (*packing list*), número de peças por embalagem, a etiqueta de identificação, a conferência da nota fiscal com a lista de separação e utilizar formulários de controle (*check-list*), entre outros.

O controle de embarque precisa ser eficaz, visto que distorce estoques, gera custos e não conformidades e principalmente a ineficiência do atendimento ao cliente.

No que tange inventários, comenta Castiglioni (2011, p. 55), “O inventário físico refere-se à contagem de materiais de um determinado grupo ou mesmo todos os itens em estoque para confronto com a contabilidade”.

Um inventário geral para que resulte positivamente em uma organização, é extremamente necessário que se crie um roteiro ou cronograma que contemple todas as etapas básicas que são: Fechamento de ordens de produção em aberto, mapeamento das áreas, identificação das prateleiras e peças e etiquetagem das peças, definição das equipes de contagem, apoio e auditoria interna, áreas de segregação, definição das datas de cada etapa contemplando última data de expedição e recebimento.

De acordo com Pozo (2010, p. 85), “O inventário geral é elaborado no fim de cada exercício fiscal de cada empresa, abrangendo a contagem física, de todos os itens de uma só vez, incluindo-se almoxarifado de recebimento, intermediário, peças em processos e produtos acabados”.

Conforme Martins e Alt (2009) o inventário físico é baseado na contagem física dos itens de estoque. No caso de evidenciar diferenças entre o inventário físico e os registros de estoques, precisam ser feitos os ajustes de acordo com as recomendações contábeis com embasamento tributário. O fato de não serem acertadas essas diferenças será anulado o motivo da realização do inventário, uma vez que o mesmo também tem objetivo de esclarecer divergências entre físico e contábil.

Para Pozo (2010, p. 85): “O inventário é muito importante para a apuração do valor total de estoques para efeito de balanço do ano fiscal e seu imposto de renda”. Este inventário deve ser realizado no mínimo uma vez ao ano, mais nada impede que a organização realize mais inventários.

O inventário pode ser geral (todos os itens contados de uma só vez) ou rotativo (sendo definidos quais os produtos que serão contados dentro de um espaço de tempo).

Empresas que tem o foco apenas no inventário geral de final do ano preocupam-se apenas aos custos dos seus produtos e não na perfeição dos seus processos sendo que dessa forma acabam por mascarar as faltas ou sobras de produtos visto que a falta de um pode ser confundido com a sobra de outro, não identificando o erro

do saldo em estoque.

Ainda conforme Pozo (2010, p. 85): “O inventário rotativo é feito no decorrer do ano fiscal da empresa, sem qualquer tipo de parada do processo operacional, concentrando-se em cada grupo de itens em determinados períodos, que podem ser semana ou meses”. Para este formato de inventario pode ser cíclico e repetido por vezes durante o ano, visto que não necessita paralização das atividades além de que o envolvimento é de poucas pessoas na sua execução.

“O inventário rotativo é quando permanentemente se contam os itens em estoque. Nesse caso faz-se um programa de trabalho de tal forma que todos os itens sejam contatos pelo menos uma vez dentro do período fiscal”. (MARTINS e ALT, 2009, p. 200)

Quanto maior o treinamento e aptidão dos envolvidos nos processos de entradas, movimentações e saídas de produtos, maior serão a acurácia dos estoques e, por conseguinte menor as divergências de inventário e a necessidade de se fazer o inventário rotativo corretivo, apenas de manutenção e de menor ciclo.

Uma das formas de manter uma organização de estoques sem dúvida é o mapeamento a localização dos produtos no almoxarifado, armazém, pátio ou outra forma de depósito. Faz-se extremamente necessário, para ter agilidade e eficiência nas programações e demandas, ter um estoque de fácil localização e com local definido e bem identificado.

A localização dos estoques é uma forma de endereçamento dos itens para que eles possam ser facilmente localizados. Com a automatização dos almoxarifados, a definição de um critério de endereçamento é imprescindível. (MARTINS e ALT, 2009).

Digamos que uma forma de localização seja parametrizada levando em consideração o local, a prateleira, módulo, seção ou altura. Por exemplo, A2PABC que seria: Área 2, prateleira “A”, módulo “B” e altura “C”. Normalmente as peças ainda são definidas ou agrupadas por “famílias”, por exemplo um determinado tipo de produto final, no caso, um chassi de um arado subsolador.

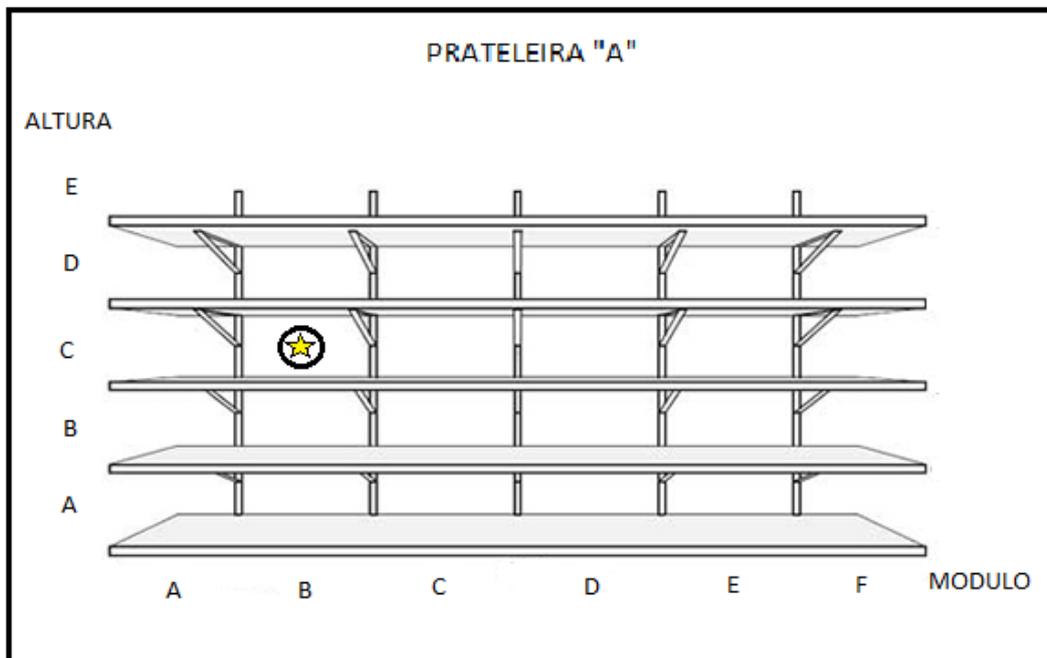


Figura 1  
Fonte: Própria

Em uma Indústria de manufatura, podem-se ter centenas de milhares de peças e componentes das mais diversas quantidades o que dificulta a prática do Inventário Rotativo. O que contar? Qual a importância da aferição do saldo deste produto?

Para suprir essa necessidade, surge então a aplicação da ferramenta de Pareto, mas conhecida como a classificação ABC e que pode ser utilizada para melhor filtrar os reais impactantes do estoque para monitorar sua acurácia. Consiste em um modelo matemático utilizado para análise de dados de produção, vendas, avaliações de estoques, salários, dentre outros. No nosso caso de estudo utilizamos para identificar os principais produtos, peças e componentes que mais tenham impacto, tanto de valor, que mais movimentaram e que necessitam de giro rápido e desta forma a acurácia se torna impreterível ao processo.

A classificação ABC pode ser baseada em percentuais sobre valores que os itens representam no custo total do estoque, porem também pode ser utilizada para outros critérios (ARNOLD, 1999).

De acordo com Pozo (2002, p. 85),

O princípio da Curva ABC foi elaborado, inicialmente, por Vilfredo Pareto, na Itália, no fim do século passado, quando por volta do ano de 1897 elaborava um estudo de distribuição de renda e riqueza da população local. Nesse estudo, Pareto notou que grande porcentagem da renda total concentrava-se nas mãos de uma pequena parcela da população, numa proporção de aproximadamente 80% e 20% respectivamente, ou seja, que 80% da riqueza local estava concentrada com 20% da população. Esse princípio geral, mais tarde, foi difundido para outras atividades e passou a ser uma ferramenta muito útil para os administradores. (POZO, 2002, p.85)

Falando em materiais, a classificação ABC facilita na identificação e filtragem dos

itens para, de acordo com a importância, serem administrados.

De acordo com Slack, Chamber, Harland, Harrison e Johnston (1999, p. 297) “os itens com movimentação de valor particularmente alta demandam controle cuidadoso, enquanto aqueles com baixa movimentação de valor não precisam ser controlados tão rigorosamente”.

A curva ABC é utilizada como um instrumento que permite identificar aqueles itens que justificam atenção e tratamento adequado quanto a sua administração. Para Jacobsen (2009, p. 21), “É um método de ordenação dos itens de estoque de uma empresa e classificação dos grupos ou classes de itens, sob o ponto de vista econômico-financeiro, de acordo com suas importâncias relativas”.

Com base na classificação ABC, pode-se identificar os itens com maior movimentação ou giro de estoque e fazer um plano de acurácia nestes. Sob a ótica do custo, identificar os itens com maior valor e buscar ajustá-los a demanda, se possível reduzindo-os. Pela ótica do valor ou da quantidade, os mais importantes são de classe A, itens intermediários classe B, e os menos importantes classe C.

Como não existe na literatura um padrão definido para determinar os percentuais exatos para a classificação ABC, utilizamos os parâmetros abaixo para representar o que seria uma classificação adequada:

Itens categoria “A” - de 5% a 10% do total de itens, que representam um valor monetário entre 70% e 75%.

Itens categoria “B” - de 25% a 30% do total de itens que representam um valor monetário entre 20% e 25%

Itens categoria “C” - de 60% a 70% do total dos itens, que representam um valor monetário entre 5% e 10%.

Se utilizando deste modelo para classificar seus produtos, as organizações teriam uma série de conclusões para melhor aplicação de ações nestes. Maior giro, maior impacto, maior margem de contribuição, dentre outros.

A acuracidade provém do termo em inglês *accuracy* é a precisão e exatidão de dados e informações, quando há ausência de erros ou equívocos. De acordo com Sheldon (2004) a acuracidade de estoque pode ser definida como a relação entre o saldo identificado fisicamente no estoque com o saldo registrado no sistema de controle de estoque.

A falta de acurácia dos dados de estoques impacta diretamente e principalmente no planejamento de produção, considerando o raciocínio lógico utilizado para fazer esse planejamento.

“Imaginemos se o registro lógico do sistema considerar, por exemplo, que determinada quantidade de um material encontra-se disponível em estoque, sendo que, na verdade, fisicamente aquela quantidade não existe”. “[...] o planejador, sem qualquer tempo para remediar a situação, notará que a produção ou a entrega são impossíveis. (CORRÊA, GIANESI e CAON, 2001, p. 112).

Ainda citando exemplo, os autores contemplam que do contrário, sendo o estoque

físico maior que o contábil, será gerado no planejamento uma necessidade de compra que estará resultando no aumento do estoque deste produto.

Depois de concluído o inventário, é possível calcular qual o nível de acurácia do estoque, saber qual a porcentagem de itens corretos na relação físico x contábil, tanto pela quantidade quanto ao valor monetário, conforme evidencia Martins e Alt (2009, p. 201) sendo:

Acurácia = N° de itens corretos / N° total de itens

Acurácia = Valor de itens com registros corretos / Valor total de itens

Abaixo o quadro demonstra o modelo com o resultado da acurácia na perspectiva de Martins 2005.

<b>Classe</b>	<b>Itens contados</b>	<b>%</b>	<b>Itens com divergência</b>	<b>Acurácia (%)</b>
A	4910	29,03%	268	94,54%
B	9125	53,95%	438	95,20%
C	2880	17,03%	55	98,09%
<b>Total</b>	<b>16915</b>	<b>100,00%</b>	<b>761</b>	<b>95,50%</b>

Quadro 1: Cálculo de acurácia

Fonte: Adaptado de (2005, p. 269)

Acurácia é a conformidade das informações do sistema espelhadas no físico. A falta de acurácia é a diferença entre estes parâmetros.

Pfaff (1999) sugere um índice de acurácia em torno de 99% como forma de manter um bom nível de acurácia para garantir um planejamento eficaz de materiais. Para alcançar esse objetivo, o autor sugere ainda ações a fim de se definir a forma de medir a acurácia de cada item que está em estoque, implantar um inventário rotativo, criar uma equipe de trabalho com metas a serem alcançadas e procedimentos claros quanto à maneira de se exercer as atividades no local além de identificar e eliminar os motivos que provocam os erros de acurácia no estoque.

Corrêa, Giansesi e Caon (2001) citam que para itens de classificação “A” o percentual aceito é de 100%, para de classificação “B” o percentual pode na casa de +/- 98% e os de classificação “C” são aceitos em torno +/- 95% de acurácia devido ao seu menor impacto ou giro.

Cada organização dever escolher ou adaptar-se a um nível que seja aceito e que os envolvidos desse processo busquem atingir o objetivo proposto. A meta deve ser “atingível”, do contrário acabaria desmotivando a busca pelo resultado e resultando em menor comprometimento dos membros da equipe.

Muitos fatores são “influenciadores” para a baixa acurácia dos estoques. Desde a localização quanto ao livre acesso, à falta de identificação das prateleiras, falhas no

cadastro do produto, lançamentos divergentes, inspeção de recebimento e expedição, falta de treinamento para envolvidos nos processos, faltas de auditorias e também funcionários desmotivados na empresa.

De acordo com Gasnier, (2002), as possíveis causas de divergências se dão devido a problemas com material, mão de obra, métodos, máquina, medida e meio ambiente, conforme demonstrado abaixo:

**Material:** Deterioração do produto, mudança da versão do produto (obsolescência)

**Mão de Obra:** Erro de contagem, erro de leitura, caligrafia ilegível, negligência do funcionário, falta de treinamento, esquecimento, pressa, falha proposital.

**Método:** Improvisação (jeitinhos) falta de conferência, armazenamento disperso, extravios de documentos, erro de comunicação.

**Máquina:** Erro de processamento, erro de digitação, falta de integração dos dados, erros durante a conversão do sistema.

Medidas: Confusão com unidades de medida, erro na documentação, erro na estrutura do produto.

Tratando diretamente com ações preventivas e corretivas nas causas das divergências é possível obter uma melhora na acurácia dos estoques. Além dessas ações não podem faltar o comprometimento e responsabilidade de uma equipe treinada e ciente da sua importância em disseminar estas ações junto a toda equipe de colaboradores.

O método utilizado para o desenvolvimento deste artigo foi de pesquisa bibliográfica.

“Ao compreendermos a importância da Metodologia, identificamos que não existe um único método e sim uma multiplicidade de métodos...”. (SILVA, 2008, p. 14).

“A pesquisa bibliográfica é desenvolvida a partir de material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos.”(GIL, 1991, p. 48).

## 2.3 Metodologia

“Ao compreendermos a importância da Metodologia, identificamos que não existe um único método e sim uma multiplicidade de métodos...”. (SILVA, 2008, p. 14).

“A pesquisa bibliográfica é desenvolvida a partir de material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos.”(GIL, 1991, p. 48).

O método utilizado para o desenvolvimento deste artigo foi de pesquisa bibliográfica. Sua estruturação foi a base de uma pesquisa qualitativa e de enfoque exploratório que visou buscar na literatura disponível conceituar quanto a importância da gestão de estoques, baseada no controle de inventários e dando ênfase principalmente nos controles de estoques e em seus custos respectivamente. Identificou-se ferramentas de classificação para alcançar melhor efetividade nos resultados de inventários rotativos.

As informações constantes neste artigo foram referenciadas por autores como Arnold (1999), Castiglioni (2011), Corrêa (2001), Gasnier (2002), Martins (2005) e (2009), Pozo (2010) dentro outros por meio de livros, sites e artigos que tratavam quanto ao assunto.

Deixando o registro que a prática vivenciada no dia a dia do pesquisador; por estar ambientado e atuando de sobremaneira na gestão de estoques e em PCP, sendo organizador dos Inventários Rotativos e Inventário Geral pelo segundo ano consecutivo na Organização a qual atua, facilita a compreensão da teoria abordada e o qualifica para observar o quanto é importante a aplicação prática destas teorias e em detrimento de treinamento de pessoas as qualificando para atuarem nesta área de processos de inventários, movimentações e gestão de estoques.

### 3 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho de pesquisa bibliográfica buscou nas análises de literatura atender ao problema de pesquisa proposto no início deste trabalho que era de mensurar o impacto se positivo ou negativo dos processos de inventário na acuracidade de estoque bem como trazer evidencias na revisão bibliográfica para melhoria dos índices de acurácia. Tal objetivo foi alcançado conforme as colocações abaixo.

O impacto negativo de um estoque divergente pode ser mensurado quanto aos custos de manter os estoques em excesso. Também os erros de programação quando do estoque divergente por falhas de controles de inventário, comprometendo a pontualidade de entregas, a satisfação do cliente e potencial perda do mesmo.

Ainda acerca do impacto, se positivo ou negativo pode-se considerar o processo de compra, que pode tanto ser uma oportunidade de redução de custo onde se aumenta o pedido reduzindo o custo da entrada do produto, como a de um aumento de estoque que geram custos de manter. Sugere-se confrontar estes ganhos e perdas para ver realmente a viabilidade e qual a melhor estratégia a ser implantada na organização.

Os processos analisados de controle de inventário foram os de recebimento, apontamento e expedição. A análise bibliográfica demonstrou a influência direta que os processos têm na acurácia de estoque. Fato que identificou os processos analisados como preponderante forma de controle de inventário e conformidade como requisito fundamental para melhorar e manter um índice aceitável na acurácia de estoque.

Sugerem-se algumas ações de baixo investimento que podem dar resultados positivos no que tange a acurácia. Uma das ações é a revisão dos cadastros dos produtos, sua aplicação e revisão dos processos produtivos. Outra, é relacionada ao capital maior das empresas que são seus recursos humanos que precisam ser valorizados, motivados, conscientizados e treinados para se ter uma manutenção de controle de estoques e de inventário não apenas eficiente, mas eficaz.

## REFERÊNCIAS

- ARNOLD, J. R. T. **Administração de materiais**: uma introdução. São Paulo: Atlas, 1999.
- BERTAGLIA, P. R. **Logística e gerenciamento da cadeia de abastecimento**. 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2009.
- BROWN, K. L.; INMAN, R. A.; CALLOWAY, J. A. **Measuring the effects the impact of inventory and delivery performance**. [S.l.]: [s.n.], v. 12, 2001. 46-57 p.
- CASTIGLIONI, J. A. D. M. **Logística Operacional - Guia Prático**. 2. ed. São Paulo: Érica Ltda, 2011.
- CHING, H. Y. **Gestão de estoques na cadeia de logística integrada**. São Paulo: Atlas, 1999.
- CORRÊA, H. L.; GIANESI, I. G. N.; CAON, M. **Planejamento, Programação e Controle de Produção**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2001. 452 p.
- DEHORATIUS, N.; RAMAN, A. **Inventory record inaccuracy**: an empirical analysis. Management Science. [S.l.]: [s.n.], v. 54, 2008. 627-641 p.
- DIAS, M. A. P. **Administração de Materiais**: uma abordagem logística. 4. ed. São Paulo: Atlas, 1993.
- DIAS, M. A. P. **Administração de Materiais**. 4. ed. [S.l.]: Atlas, 1995.
- GASNIER, D. G. **A dinâmica dos estoques**: Guia prático para planejamento, gestão de materiais e logística. São Paulo: IMAM, 2002.
- GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1991.
- JACOBSEN, M. **Logística empresarial**. 3. ed. [S.l.]: Univali, 2009.
- MARTINS, P. G.; ALT, P. R. C. **Administração de materiais e recursos patrimoniais**. 3. ed. [S.l.]: Saraiva, 2009. 441 p.
- MARTINS, P. G.; LAUGENI, F. P. **Administração da Produção**. 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2005.
- PADOVEZE, C. L. **Contabilidade gerencial**: um enfoque em sistema de informação contábil. 2. ed. São Paulo: Atlas, 1997.
- PFAFF, B. **Inventory Management**. [S.l.]: IIE Solutions USA, v. 31; N 12, 1999. 29 p.
- PIASECKI, D. J. **Inventory accuracy**: people, processes, & technology. [S.l.]: [s.n.], 2003. Ops Pub.
- POZO, H. **Administração de recursos materiais e patrimoniais**: uma abordagem logística. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2002.
- POZO, H. **Administração de Recursos Materiais e Patrimoniais**: Uma abordagem logística. São Paulo: Atlas, 2010.
- SHELDON, D. H. **Achieving Inventory**: A Guide to Sustainable Class A Excellence in 120 Days. [S.l.]: J.Roos Publishing, 2004.
- SILVA, A. C. R. D. **Metodologia da Pesquisa Aplicada à Contabilidade**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

SLACK, N. et al. **Administração da Produção**. [S.l.]: Atlas, 1999.

VIANA, J. J. **Administração de Materiais**: Um enfoque prático. 1. ed. [S.l.]: Atlas, 2006.

WALLER, M. A.; NACHTMANN, H.; HUNTER, J. **Measuring the impact of inaccurate inventory information on a retail outlet**. *The International Journal of Logistics Management*. [S.l.]: [s.n.], v. 17, 2006. 355-376 p.

## SISTEMA DIDÁTICO DE CONTROLE UTILIZANDO A PLATAFORMA ARDUINO E UM CIRCUITO RC EMULANDO UM MOTOR CC

### **Paulo Roberto Brero de Campos**

brerocampos@gmail.com

Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Avenida Sete de Setembro, 3165  
CEP 80230-901 – Curitiba – Paraná

### **Miguel Antonio Sovierzoski**

miguelaso@utfpr.edu.br

Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Avenida Sete de Setembro, 3165  
CEP 80230-901 – Curitiba – Paraná

### **Carlos Alexandre Brero de Campos**

carlosbrero@gmail.com

Instituto de Pesos e Medidas do Paraná – IPEM/  
PR  
Rua Estados Unidos, 135  
CEP 82.510-050 – Curitiba – Paraná

**RESUMO:** a teoria de controle é bastante abstrata, sendo por isso de difícil compreensão por parte dos alunos. Há um consenso que é muito importante utilizar recursos didáticos que facilitem a compreensão da teoria. Hoje em dia existem diversas plataformas de hardware e software desde as mais simples, mais baratas e com poucos recursos, até as mais completas, e por isso mais caras e complexas. O Arduino Uno é uma plataforma que pode ser utilizada com pouco conhecimento de software e de hardware. Neste artigo mostra-se a aplicação

de um sistema de controle utilizando o Arduino Uno. Mesmo o professor não tendo ao seu alcance um kit didático de controle, ele pode utilizar um circuito RC para emular um sistema de primeira ordem, como se fosse, por exemplo, um motor CC, que será controlado pelo Arduino Uno. Neste artigo um circuito RC é utilizado como planta e são mostrados os resultados para dois tipos de controladores.

**PALAVRAS-CHAVE:** Arduino Uno, Controle de processo, emulação com circuito RC, IMC.

### DIDACTIC CONTROL SYSTEM USING ARDUINO PLATFORM AND A RC CIRCUIT EMULATING A DC MOTOR

**ABSTRACT:** The theory of control, being abstract, is often difficult for students to understand. For this reason, it is very important to use didactic resources that facilitate the understanding of the subject. Nowadays there are several hardware and software platforms that can be used to test the theory of control in physical systems. Arduino is a platform that can be used with little knowledge of software and hardware. This article shows the application of a control system using Arduino. Even if the teacher does not have a didactic model at his disposal, he can use the Arduino to study the operation of a control system through a RC circuit emulating

a first order system, such as a DC motor. In this article an RC circuit is used as a plant and the results for two types of controllers are shown.

**KEYWORDS:** Arduino, Process control, emulation with RC circuit, IMC.

## 1 | INTRODUÇÃO

Existe uma concordância de que as simulações não podem substituir totalmente experimentos reais, (FEISEL & ROSA, 2005), mas a simulação é uma fase importante na formação dos alunos, pois permite que os alunos compreendam o funcionamento do sistema livre de interferências externas.

Em Fisher et al, (FISHER et al., 2000), foi realizado um estudo com ex-alunos que indicaram que o maior aprendizado ocorreu nas aulas de laboratório.

Segundo Bencomo, (BENCOMO, 2004), as leis de controle com dinâmicas complicadas e incertezas nas medições não são bem compreendidas pelos alunos, desta forma fica evidente a importância de fazer uso de sistemas de controle como auxílio didático.

A simulação é importante para o aprendizado, mas a falta de aplicação do conhecimento em plantas reais tem sido uma falha na formação dos alunos. A solução ideal seria integrar os dois laboratórios, simulação e físico, de forma que o aluno pudesse fazer simulações para entender o processo e projetar o compensador, para em seguida testar o compensador em um processo físico. Contudo, sistemas didáticos utilizados para o ensino de controle não são baratos e nem todas as universidades possuem equipamentos deste tipo.

Hoje em dia existem diversas plataformas de software e hardware que podem ser utilizadas para implementar o controle de sistemas físicos. Entre estas, a plataforma Arduino é umas das mais fáceis de usar e de menor custo.

Arduino é uma plataforma aberta de projetos de hardware que se tornou mundialmente popular. Ela foi criada em 2005 no Interaction Design Institute Ivrea, Itália, (ARDUINO1, 2017)

O Arduino Uno é baseado na utilização de placas de microcontrolador de baixo custo e oferece um ambiente de desenvolvimento de software. O ambiente utiliza a linguagem C/C++ para a programação.

Outra vantagem da utilização do Arduino Uno é que não é necessário o uso de equipamentos de medição. O próprio software pode capturar os resultados do experimento e desenhar os gráficos de resposta, ou ainda utilizar o Matlab para fazer a captura dos dados e desenhar os gráficos.

Neste artigo é mostrado um sistema de controle digital com o Arduino Uno, utilizando um circuito RC como planta.

Este artigo está dividido na seguinte forma: na secção 2 é mostrada a estrutura básica de um sistema de controle digital; na secção 3 faz-se o modelamento dos blocos do Arduino Uno; na secção 4 é mostrado o uso de um circuito RC emulando um

motor CC; na secção 5 são mostrados os resultados experimentais e finalmente na secção da conclusão são feitas considerações finais sobre o experimento apresentado neste artigo.

## 2 | ESTRUTURA BÁSICA DE UM SISTEMA DE CONTROLE DIGITAL

Na Figura 1 é mostrada a estrutura básica de um sistema de controle digital, composta por um microcontrolador, um conversor A/D e um PWM. Normalmente os microcontroladores mais simples possuem conversores A/D e circuitos PWM incorporados no próprio circuito integrado.

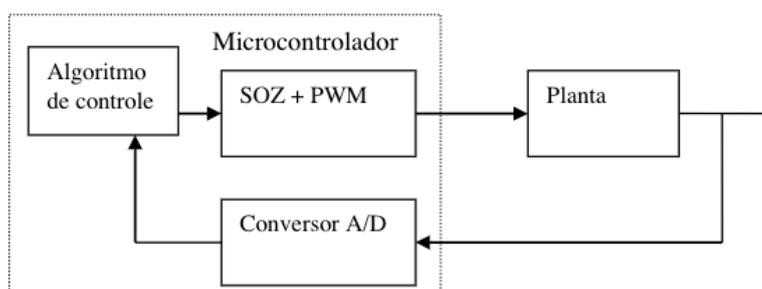


Figura 1 - Diagrama em blocos do sistema de controle

Fonte: os Autores (2017)

O microcontrolador trabalha sincronizado com um sinal de clock (relógio) interno. As ações acontecem a cada ciclo de clock.

A discretização do sinal contínuo é mostrada na figura 2. O amostrador, indicado no modelo por uma chave, transforma o sinal contínuo em um sinal com amplitude contínua e com tempo discreto, como mostrado na figura 2. O conversor A/D transforma o sinal de amplitude contínua em um sinal de amplitude discreta. O microcontrolador recebe estes sinais e faz o processamento conforme o algoritmo a ser executado. O sinal enviado pelo microcontrolador possui tempo discreto e amplitude discreta. Este sinal é aplicado ao registrador do PWM, atuando como um segurador de ordem zero (SOZ), mantendo o valor constante durante todo o período de amostragem para que o sinal possa ser reconhecido pela planta. O sinal em seguida é aplicado ao atuador (driver) que envia o sinal para a planta.

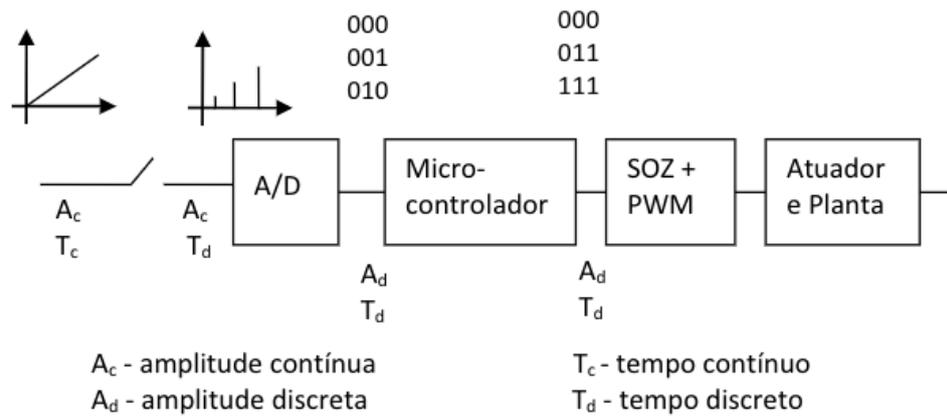


Figura 2 – Tipos de sinais de um sistema de controle digital

Fonte: os Autores (2017)

Para controlar o processo, o controlador (microcomputador ou microcontrolador) deve:

1. Receber as medidas do sistema (conversor A/D).
2. Processar estas medidas (algoritmo de controle).
3. Enviar os sinais de controle ao atuador, que envia o sinal de saída ao processo.

Na maioria dos sistemas físicos, a planta e o atuador são analógicos e o controlador é digital. Para que o sinal digital possa ser acoplado ao sistema analógico, é necessário manter esse sinal constante durante o período de amostragem. Para isso é utilizado um registrador. Por ter um registro interno, o PWM é modelado como um segurador de ordem zero, mais um ganho.

Devido ao fato do segurador de ordem zero (SOZ) estar presente na malha de controle, o seu modelo deve ser incluído no modelo do processo. O modelo do SOZ é mostrado na equação 1.

$$G_{SOZ} = \frac{1 - e^{-sT}}{s} \quad (1)$$

Sistemas deste tipo possuem uma parte discreta, o microcontrolador, e uma parte contínua, a planta. A análise do sistema pode ser feita através do equivalente discreto do sistema. Para obter o equivalente discreto do sistema controlado pelo microcontrolador, é necessário calcular a transformada Z do produto das funções de transferência do SOZ e do processo contínuo, como mostrado na equação 2.

$$G(z) = Z \left\{ \frac{1 - e^{-sT}}{s} \frac{G(s)}{1} \right\} = (1 - z^{-1}) Z \left\{ \frac{G(s)}{s} \right\} \quad (2)$$

### 3 | O ARDUINO UNO

O Arduino Uno é uma placa baseada no microcontrolador ATmega328P da ATMEL. Ele possui 14 pinos de entrada/saída (sendo que 6 podem ser utilizados como saídas de PWM), 6 entradas analógicas atuando como conversores A/D e uma conexão USB. Ele já possui internamente toda estrutura necessária para fazer qualquer tipo de controle, (ARDUINO2, 2017).

Para programá-lo basta instalar o ambiente Arduino no microcomputador pessoal (PC) e conectar a placa do Arduino Uno a uma entrada USB.

O programa é armazenado em uma EEPROM interna do próprio circuito integrado, de tal forma que uma vez programado ele pode trabalhar sozinho, sem necessidade de estar conectado ao microcomputador.

Para fazer o projeto de controle é necessário modelar cada um dos elementos envolvidos na malha do sistema. Assim, é necessário entender o que representam os blocos PWM e o conversor A/D para a modelagem do sistema.

#### 3.1 Modelamento do módulo PWM

A sigla PWM é o acrônimo de Pulse Width Modulation, que significa Modulação por Largura de Pulso, e é um bloco que fornece um sinal cujo valor médio é proporcional ao valor da contagem aplicada à entrada.

O Arduino Uno possui saídas PWM com frequência de 500 Hz (pinos 3, 9, 10, 11) e com frequência de 1000 Hz (pinos 5 e 6).

O valor máximo que pode ser aplicada na entrada do PWM é igual a 255 (equivalente a 8 bits).

Na figura 3 pode ser visto o resultado na saída do PWM em função do valor aplicado na entrada. Por exemplo, ao aplicar um valor igual a 127 na entrada, a largura de pulso (duty cycle) será igual à 50 por cento do ciclo total. Para um valor de 255, a largura de pulso será de 100 por cento. A tensão média de saída pode ser obtida como:  $v_{out} = (duty\ cycle/100) * V_{cc}$ .

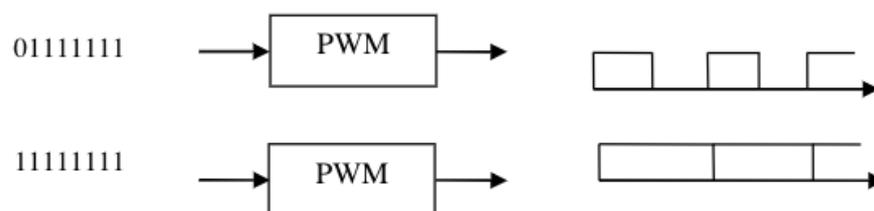


Figura 3 – Característica de funcionamento do PWM

Fonte: os Autores (2017)

Por ter um registro interno mantendo a saída constante, o PWM será modelado como um ganho mais um segurador de ordem zero. Assim o ganho do PWM será igual ao valor médio de saída dividido pelo valor da contagem aplicado no registro do PWM. Isto é,  $K=V_o/(\text{valor do registro do PWM})$ . Um valor máximo no registro igual a 255 fornece 5V na saída, então  $K=5/255=19,6 \cdot 10^{-3}$ .

### 3.2 Modelo do conversor A/D

O conversor A/D possui 10 bits, tendo como resolução  $5/1024=4,88mV$ . Desta forma, o ganho do A/D é dado por  $G_{A/D}=1024/5$ .

Para ajustar o valor lido indicando a tensão na entrada, pode ser usada a relação:  $V_{dc}=V_{lido} \cdot 5/(1024)$ .

Se esta relação não for utilizada, será necessário acrescentar no modelo o ganho relativo ao A/D.

## 4 | USO DE UM CIRCUITO RC EMULANDO UM MOTOR CC

Muitas vezes o professor não dispõe de um modelo físico para testar as estratégias de controle, mas neste caso é possível utilizar um circuito RC emulando a planta física.

A grande vantagem é que este sistema pode ser levado para uma sala de aula teórica e os alunos podem testar sua estratégia de controle apenas alterando o programa do controlador.

Na figura 4 é mostrado o circuito RC acoplado ao Arduino Uno.

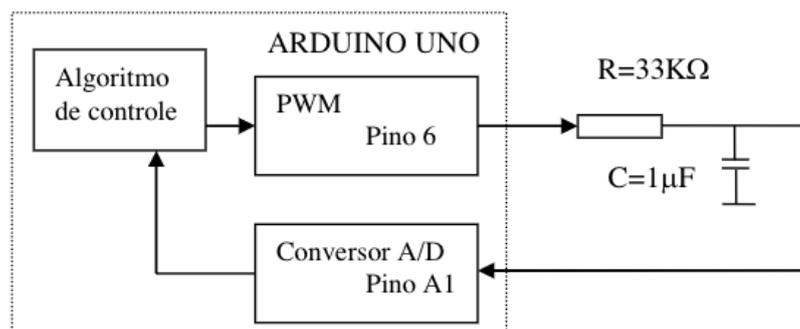


Figura 4 - Diagrama do sistema de controle com um circuito RC emulando um sistema de primeira ordem.

Fonte: os Autores (2017)

O Modelo do sistema é mostrado na figura 5

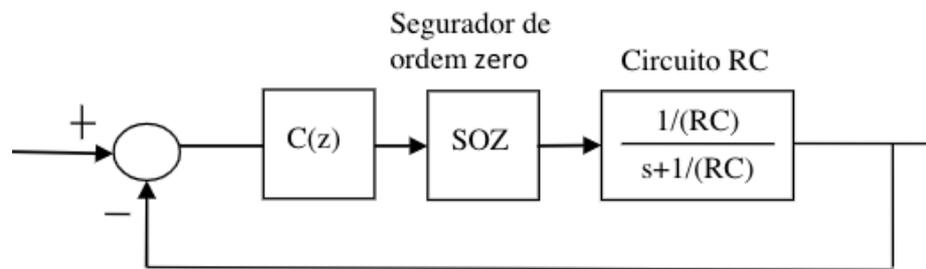


Figura 5 - Diagrama em blocos do sistema de controle

Fonte: os Autores (2017)

Neste artigo serão mostradas duas implementações de compensadores para o sistema de controle: uma com compensador proporcional e outra para o IMC (internal model control).

#### 4.1 Compensador proporcional

O compensador proporcional é implementado através de um programa em linguagem C. O programa básico a ser executado é o seguinte:

```
float vin= analogRead(1)* (5.0/1024.0); //ajusta a tensão lida entre 0 e 5V
float e=(ref - vin);
float u=K*e; // ganho proporcional
u=u*255.0/5.0; //ajusta tensão enviada para a saída
enviar "u" para saída
```

O comando `analogRead(pino)` é uma função do Arduino Uno que faz a leitura do conversor A/D, sendo o número da porta indicado na própria função (pino).

Para enviar o dado para a porta de saída (no caso o PWM), é usada a função `analogWrite(porta, dado)`, onde o pino de saída do PWM é indicado na porta, e o dado é enviado ao registro do PWM, definindo a largura do pulso.

Mas há uma limitação com relação ao que pode ser enviado para a saída. Como o PWM só aceita tensões positivas, e até o valor de 255, os valores que podem ser enviados estão na faixa entre 0 e 255. Assim é necessário acrescentar as seguintes linhas de código:

```
if (vout>255) {analogWrite(6, 255); vout=255;} else if (vout<0) {analogWrite(6, 0); vout=0;} else
{analogWrite(6, vout);}
```

O equivalente discreto da planta é calculado como  $G(z)$ , considerando tempo de amostragem  $T=1\text{ms}$ , como mostrado na equação 3.

$$G(z) = Z \left\{ \frac{1 - e^{sT}}{s} \frac{G(s)}{1} \right\} = (1 - z^{-1}) Z \left\{ \frac{30,3}{s(s + 30,3)} \right\} = \frac{0,02985}{z - 0,9702} \quad (3)$$

### Especificação do compensador proporcional

O compensador proporcional é representado por um ganho:  $C(z) = K$ .

Para este problema, é especificado que o sistema em malha fechada seja duas vezes mais rápido que o sistema em malha aberta. Isto é:  $t_{s5\%(MF)} = t_{s5\%(MA)} / 2$ .

Sendo  $t$  a constante de tempo e  $s$  o valor do pólo, o tempo de estabilização é dado por, (OGATA, 1998):  $t_{s(5\%)} = 3t = \frac{3}{s}$

Para o circuito RC (em malha aberta)  $t_{s(MA)} = 99ms$ . O valor desejado em malha fechada será  $t_{s(MF)} = 49,5ms$ .

O valor da constante de tempo em malha fechada será  $t = t_{s(MF)} / 3 = 49,5 / 3 = 16,5ms$ . A localização no plano S será dada por  $s = 1/t = 1/16,5ms = 60,6$ .

A relação de transformação do plano s para o plano z é dada por:  $z = e^{sT}$  x Sendo  $T = 1ms$ , para  $s = -60,6$  o valor de z será:  $z = 0,9414$ .

O polo em malha fechada é determinado pela equação característica, dada pela relação:  $1 + KG(z) = 0$ , cujo resultado é mostrado na equação 4.

$$z - 0,9702 + 0,02985.K = 0 \quad (4)$$

Para atender a especificação, a equação característica em malha fechada deverá resultar em um polo, como mostrado na equação 5.

$$z - 0,9414 = 0 \quad (5)$$

Comparando as equações 4 e 5, chega-se ao valor do ganho,  $k = 0,965$ .

## 4.2 Controle por modelo interno

As regras de sintonia IMC (*Internal Model Control*) têm se mostrado com características de desempenho e robustez aceitáveis para processos industriais, (CAMPOS & CAMPOS, 2014).

Na estrutura IMC uma cópia da planta é realimentada para a entrada, e é subtraída do sinal de saída (y), como mostrado na Figura 6. Esta configuração é denominada controle por modelo interno, pois um modelo da planta  $G_{INT}$  é colocado no laço de realimentação interno, ( $G_{INT} = G(z)$ ), (WOLOVICH, 1994).

Para uma planta de fase mínima, o compensador pode incluir o inverso da planta

mais um filtro, de forma que em malha fechada o equivalente resultante contenha apenas o termo do filtro. A estrutura do modelo interno é mostrada na figura 6.

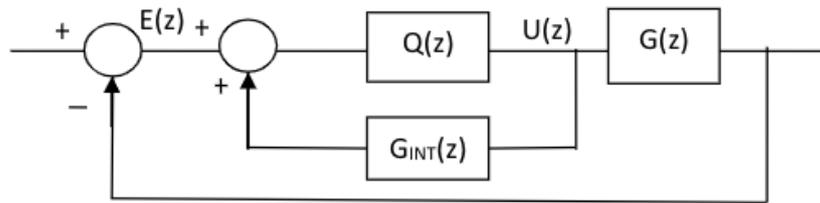


Figura 6 – controle por modelo interno

Fonte: os Autores (2017)

Deseja-se que o compensador tenha uma característica Proporcional-Integral, como mostrado na equação 6, para o período  $T=1ms$ .

$$G_{PI}(z) = \frac{Q(z)}{1 - Q(z)G_{INT}(z)} \quad (6)$$

$Q(z)$  é escolhido como sendo o inverso da planta vezes um polo e ganho, como mostrado na equação 7.

$$Q(z) = \frac{1}{G(z)} \frac{K}{z - a} \quad (7)$$

Assim o compensador denominado GPI possui a forma mostrada na equação 8.

$$G_{PI} = \frac{U(z)}{E(z)} = \frac{(z - 0,9702)}{0,0197} \frac{K}{z - a - K} \quad (8)$$

Com visto no item anterior, para  $t_{s(MF)}=49,5ms$ , o polo em malha fechada deve estar em  $z=0,941$ . A função de transferência em malha fechada é dada pela equação 9.

$$G_{MF} = \frac{G_{PI}(z)G(z)}{1 + G_{PI}(z)G(z)} = \frac{K}{z - a} \quad (9)$$

Para ter comportamento integral, na equação  $G_{PI}$  impõe-se a condição  $a+K=1$  e para atender a resposta no tempo impõe-se  $a=0,941$ . Assim  $K=0,059$ .

A equação discreta a ser implementada no programa é mostrada na equação 10.

$$u_k = u_{k-1} + 2,994 * e_k - 2,91 * e_{k-1} \quad (10)$$

## 5 | RESULTADOS

A resposta do controlador proporcional é mostrada na figura 7. É possível notar que o tempo de estabilização,  $t_s$  16,5 ms, está dentro do especificado. O valor medido da saída resultou em 1,48V, possibilitando calcular o erro em regime prático como sendo igual a 1,52V. O erro em regime obtido pelo cálculo teórico resultou em 1,53V, confirmando a concordância entre teoria e prática.

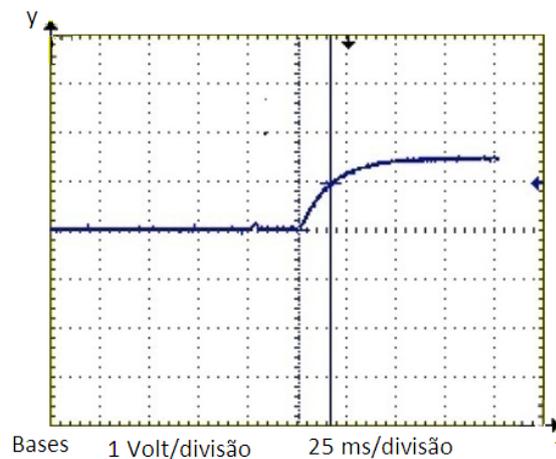


Figura 7 – Resposta temporal do compensador proporcional.

Fonte: os Autores (2017)

As respostas no tempo para o sistema IMC são mostradas nas figuras 8 e 9. Na figura 8, é possível ver que a constante de tempo do sistema compensado está dentro do especificado, aproximadamente  $t_s = 16,5ms$ .

Apesar da constante de tempo estar dentro do especificado, o sistema tem uma resposta mais lenta, como mostrado na figura 9, devido ao não cancelamento exato do polo da planta com o zero do compensador, resultando em um resíduo que deixa o sistema mais lento.

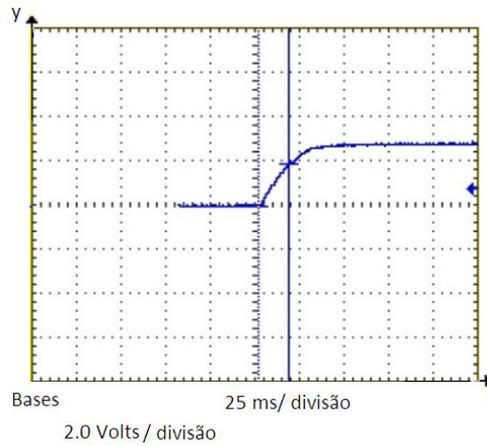


Figura 8 – Resposta temporal da estrutura IMC. Figura a: medição da constante de tempo.

Fonte: os Autores (2017)

Procurando entender o que poderia estar causando a diferença entre o modelo e o sistema real, foi medido o tempo de amostragem através da instrução millis() do Arduino Uno. Apesar de ter sido colocado um delay de  $1ms$ , o atraso real foi de  $3ms$ , diferente do qual foi feito o projeto.

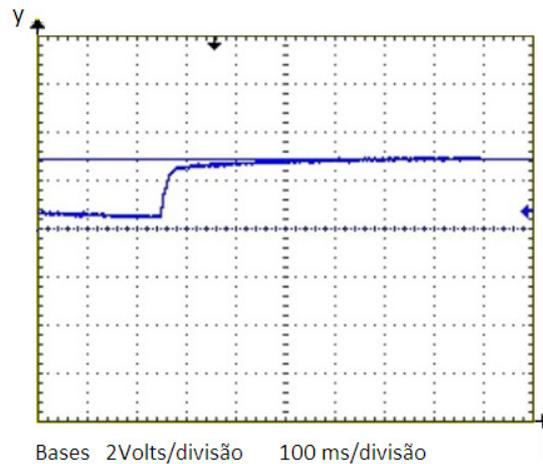


Figura 9 – Resposta temporal da estrutura IMC. Tempo de estabilização mais lento devido ao não cancelamento de polo e zero.

Fonte: os Autores (2017)

O projeto foi refeito para  $T=3ms$ , resultando no compensador mostrado na equação 11.

$$u_k = u_{k-1} + 1,9131 * e_k - 1,7475 * e_{k-1}$$

Este compensador foi testado e na figura 10 são mostradas as curvas de resposta para o novo compensador (período de amostragem de  $3ms$ ) e para o antigo

compensador (período de amostragem de  $1ms$ ). É possível notar que com o novo projeto para  $T=3ms$  o sistema comportou-se como o previsto. Estas curvas foram obtidas utilizando-se o Matlab para fazer a leitura em tempo real do sinal do Arduino Uno.

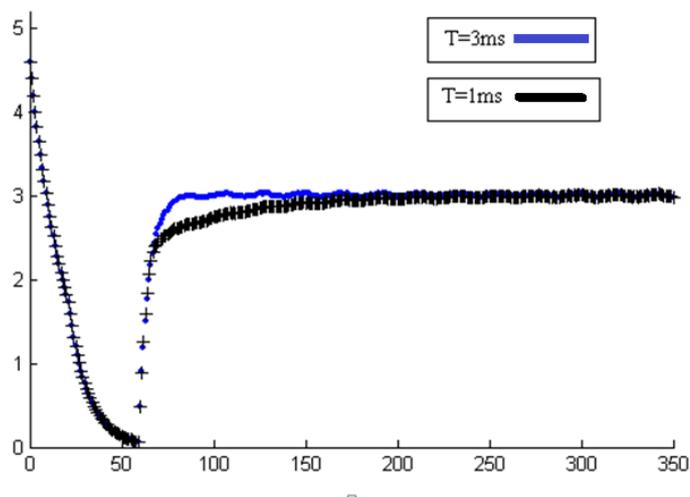


Figura 10 – Resposta temporal da estrutura IMC comparando o projeto para dois períodos de amostragem

Fonte: os Autores (2017)

## 6 | CONCLUSÕES

Neste artigo foi utilizada a plataforma Arduino Uno conectada a um circuito RC como auxílio didático para o ensino de controle digital.

Esta plataforma é bem simples de ser utilizada permitindo que o aluno, mesmo sem conhecimento de hardware de microcontroladores, possa utilizá-la rapidamente.

Neste artigo foram mostradas duas técnicas de projeto de compensadores que podem ser facilmente testadas, auxiliando no entendimento dos conceitos de sistemas de controle: a) Controle Proporcional e b) Controle por Modelo Interno. Estas técnicas foram implementadas e os resultados práticos obtidos foram condizentes com a teoria.

Foi possível notar que devido ao não conhecimento exato do período de amostragem, mesmo atendendo algumas especificações, o sistema apresentou uma resposta não adequada. Após o projeto ser refeito, utilizando-se o período de amostragem real, o sistema comportou-se segundo as especificações.

## REFERÊNCIAS

ARDUINO1. Disponível em <<https://www.arduino.cc/en/Main/AboutUs>> acesso em 19/05/17

ARDUINO2. Disponível em <<https://www.arduino.cc/en/Main/ArduinoBoardUno>> acesso em 19/05/17

BENCOMO, S. D (2004). **Control learning: present and future**. Annual Reviews in Control, v. 28, n.

1, p. 115-136.

CAMPOS, P.R.B e CAMPOS, C.A.B. **Sintonia de controladores para processos didáticos sem atraso de transporte**, Anais: XLII – Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia. Juiz de Fora: UFJF, 2014. Disponível em <<http://198.136.59.239/~abengeorg/cobenge-2014/Artigos/128518.pdf>>

FEISEL, L. D. and ROSA, A. J. (2005). **The role of the laboratory in undergraduate engineering education**, Journal of Engineering Education 94(1): 121–130.

FISHER, P. D., FAIRWEATHE, J. S. and HASTON, L. A. (2000). **Establishing learning objectives and assessing outcomes in engineering service courses**, 30th ASEE/IEEE Frontiers in Education Conference.

OGATA, K. **Engenharia de Controle Moderno**, 3a ed., Rio de Janeiro: Editora Prentice Hall do Brasil, 1998.

WOLOVICH, W.A. **Automatic Control Systems**, Hartcourt Brace College Publishers, 1994.

## UMA PROPOSTA DE APLICAÇÃO DE UM SISTEMA AUTOMATIZADO DE ARMAZENAMENTO EM UMA EMPRESA SIDERÚRGICA

### **Samuel Martins Drei**

Universidade Federal de Ouro Preto – ICEA/  
UFOP

João Monlevade – MG

### **Carolina Lima Silva**

Universidade Federal de Ouro Preto – ICEA/  
UFOP

João Monlevade – MG

### **Kellen Núbia Monteiro Fagundes**

Universidade Federal de Ouro Preto – ICEA/  
UFOP

João Monlevade – MG

**RESUMO:** Para obtenção de resultados efetivos e eficientes, empresas de diversos segmentos devem se atentar a detalhes considerados de suma importância para gerenciamento e administração de uma organização, no qual se inclui, principalmente, a gestão e controle de estoque. O presente estudo objetiva expor uma proposta de aplicação de um sistema automatizado em uma empresa siderúrgica da região do médio Piracicaba, em Minas Gerais. Essa análise será desenvolvida acerca da automação do processo de armazenagem da empresa, bem como os processos que são necessários para tal procedimento. Para tanto, a metodologia de pesquisa utilizada foi uma pesquisa combinada (quantitativa e qualitativa), no qual, quanto aos procedimentos, se trata de

uma pesquisa-ação e quanto aos objetivos se refere a uma pesquisa exploratória. O estudo foi embasado nas áreas de atuação da gestão de projetos do PMBOK para exemplificar melhor as partes realmente imperativas desse procedimento. Pôde-se verificar a viabilidade da aplicação da tecnologia sugerida e, conseqüentemente, a automação do armazenamento da empresa em questão (ou alguma outra similar), sugere-se ainda um estudo mais aprofundado dos aspectos necessários, bem como das tecnologias envolvidas.

**PALAVRAS-CHAVE:** Armazenamento, gestão de projetos, automação.

**ABSTRACT:** In order to obtain effective and efficient results, companies from different segments must pay attention to details considered to be of great importance for the management and administration of an organization, which mainly includes inventory management and control. The present study aims to present a proposal for the application of an automated system in a steel company in the region of Piracicaba, in the state of Minas Gerais. This analysis will be developed about the automation of the company's warehouse process, as well as the processes that are necessary for such a procedure. To do so, the research methodology used was a combined research (quantitative and qualitative), in which,

regarding the procedures, it is an action research and the objectives refers to an exploratory research. The study was based on PMBOK's project management areas to better exemplify the really imperative parts of this procedure. It was possible to verify the viability of the application of the suggested technology and, consequently, the automation of the storage of the company in question (or some other similar), it is suggested a more detailed study of the necessary aspects as well as of the technologies involved.

**KEYWORDS:** Storage, project management, automation.

## 1 | INTRODUÇÃO

O estudo de um segmento de mercado e o conhecimento do público envolvido por um objetivo constitui-se de uma metodologia padronizada para os primeiros passos da inserção de um produto ou serviço a ser implantado num plano mercadológico. De acordo com Chiavenato (2004), um dos procedimentos mais eficazes para uma estimativa de rentabilidade é o planejamento ou estudo da viabilidade econômico-financeira, que apresenta por intuito a determinação do nível de atividade econômica necessário para que o empreendimento se torne lucrativo e, por conseguinte, viável.

Afetadas pela alta variabilidade do mercado, rápidas mudanças de tecnologia e de valores, as empresas almejam cada vez mais a excelência operacional. Com processos mais eficientes consequentemente haverá o ganho de tempo, produtividade e confiabilidade por parte de clientes.

Com esse ambiente de forte competitividade, as pressões internas e externas aumentaram no mesmo eixo. Os investimentos em práticas de gestões, associadas à qualidade, tornaram-se indispensáveis para redução e prevenção de falhas, aumento da competitividade e geração de lucros (TAKAYAMA, 2008).

De acordo com Fonseca, Carvalho e Silva (2009), o setor siderúrgico encara um grande concorrente, a China, que se tornou uma das maiores produtoras de aço no mundo e por isso chega a consumir toda a sua produção, não havendo a necessidade de comprar aço de outros países e outras companhias.

Para Borges et al (2010), um bom gerenciamento de estoques ajuda na redução dos valores monetários envolvidos, de forma a mantê-los os mais baixos possíveis, mas dentro dos níveis de segurança e dos volumes para o atendimento da demanda. É possível alcançar grande impacto financeiro através do aumento da eficácia e eficiência através das operações da organização;

A partir deste contexto, é extremamente importante a concepção dos parâmetros que assegurem a qualidade do aço laminado e a produtividade da empresa, que pode ser observado através da maneira em que acontece a estocagem do material, de maneira a minimizar os danos, reduzir o tempo de manobras dentro do estoque, melhoria na organização do material por clientes, dentre outros.

## 2 | REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A automação industrial (NATALE, 2005) é uma área de extrema relevância e tema de diversos projetos de pesquisa. O uso de dispositivos programáveis para controle autônomo de processos e máquinas, como por exemplo, microcontroladores (PEREIRA, 2002; SOUZA, 2003; SOUZA, 2005), é um passo além da mecanização, na qual as máquinas são utilizadas apenas para auxiliar nas tarefas humanas.

A incorporação de sistemas automáticos facilita às empresas se diferenciarem frente aos concorrentes, por meio de ofertas de produtos e serviços, graças à redução de custos e ao aumento das capacidades da cadeia logística. Assim sendo, os armazéns automáticos são uma tendência, visto que dentre as inúmeras vantagens desses sistemas ressaltam-se o máximo aproveitamento do espaço, disponibilidade e produtividade elevada, economia de custos trabalhistas, diminuição dos custos de manutenção, total segurança do pessoal, eliminação de erros derivados da gestão manual, absoluta segurança da carga e controle total do estoque.

Os estoques são componentes importantes da maioria das cadeias de abastecimento. Em termos de custo, representam aproximadamente 20 por cento dos custos logísticos totais. (European Logistics Association and A.T. Kearney Management Consultants, 2004; Establish Inc. and Herbert W. Davis & Co. 2005). Deste modo, a automação é comum em grandes armazéns, particularmente no que diz respeito ao transporte, armazenamento automatizado e sistemas de recuperação (BAKER, 2004a).

Pode-se definir o armazenamento automatizado como o controle direto dos equipamentos que realizam a movimentação e armazenamento de carga sem a necessidade de operadores (ROWLEY, 2000, p. 38). Este recurso vem se tornando cada vez mais utilizado pelas empresas devido a necessidade de torna as cadeias de suprimentos mais ágeis, de modo a servir mercados em constantes mudanças e com demandas difíceis de prever (CHRISTOPHER and TOWILL, 2002).

É de fundamental importância a correta gestão dos projetos para se alcançar o sucesso da organização e, assim sendo, o Guia PMBOK auxilia a organização em diversas áreas. Segundo o guia para o Project Management Body of Knowledge – PMBoK (PROJECT..., 2004), o sistema de gestão de projetos é formado por processos associados a nove áreas de conhecimento que o gerente de projetos deve dominar para, em conjunto com aspectos comportamentais (liderança, comunicação interpessoal, gestão de conflitos, etc.), atender às metas do projeto. Os grupos de processos são: iniciação, planejamento, execução, controle e encerramento. As áreas de conhecimento são: gestão da integração, gestão do escopo, gestão do tempo, gestão dos recursos humanos, gestão de custos, gestão das aquisições, gestão da qualidade, gestão do risco, gestão da comunicação. O PMBoK (2004) é normativo e positivista, pois pretende servir de referência de melhores práticas na gestão de projetos

No entanto, algumas dificuldades são encontradas durante o projeto, implementação e utilização desses sistemas automatizados. Estas se devem ao nível de complexidade desses projetos, que envolvem vários sistemas paralelos, além de investimento em equipamentos, software e estrutura física (DRURY and FALCONER, 2003).

### 3 | METODOLOGIA

Para Fonseca (2002), *methodos* significa organização, e *logos*, estudo sistemático, pesquisa, investigação; ou seja, metodologia é o estudo da organização, dos caminhos a serem percorridos, para se realizar uma pesquisa ou um estudo, ou para se fazer ciência. Assim sendo, segundo Freitas (2000) “os métodos de pesquisa podem ser quantitativos ou qualitativos, devendo sua escolha estar associada aos objetivos da pesquisa”.

O estudo em questão caracteriza-se por uma pesquisa combinada (qualitativa e quantitativa). Qualitativa devido à necessidade de análise de todo o ciclo de estocagem dos fios máquinas laminados produzidos em tal empresa para obtenção de resultados e sugestões de melhoria para tal. E quantitativa na medida em que há análise e controle de dados e fluxos do processo, bem como estudo de custo para implantação de melhorias.

Quanto aos procedimentos, se trata de uma Pesquisa-Ação. “Pesquisa-ação é uma forma de investigação baseada em uma autorreflexão coletiva empreendida pelos participantes de um grupo social de maneira a melhorar a racionalidade e a justiça de suas próprias práticas sociais e educacionais, como também o seu entendimento dessas práticas e de situações onde essas práticas acontecem. A abordagem é de uma pesquisa-ação apenas quando ela é colaborativa...” (KEMMIS e MC TAGGART, 1988, apud Elia e Sampaio, 2001, p.248). A pesquisa é concebida em associação com uma ação; os pesquisadores e participantes da situação ou problema estão envolvidos de modo cooperativo ou participativo.

No que diz respeito aos objetivos, se caracteriza como Pesquisa Exploratória. Este tipo de pesquisa tem como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a construir hipóteses. A grande maioria dessas pesquisas envolve: (a) levantamento bibliográfico; (b) entrevistas com pessoas que tiveram experiências práticas com o problema pesquisado; e (c) análise de exemplos que estimulem a compreensão (GIL, 2007).

Uma gestão correta dos projetos em uma organização traz benefícios para a mesma, pois possibilita à organização desenvolver uma visão do futuro, estabelecendo estratégias para resolução de problemas, facilitando a tomada de decisão e identificando causas e efeitos. O Guia PMBOK se faz de fundamental importância, uma vez que ele explora três conceitos centrais e que são de suma importância para os projetos empresariais, que são o ciclo de vida do projeto, o processo administrativo do processo

e as áreas do conhecimento.

O presente estudo parte da situação de análise do processo de armazenamento atual de estocagem dos fios máquinas laminados produzidos por uma empresa do segmento de Aços Longos, com o objetivo de propor sugestões de melhoria a fim de otimizar o processo, reduzindo os riscos e garantindo qualidade do produto.

## 4 | ESTUDO DE CASO

### 4.1 Descrição da empresa

A empresa em estudo é pertencente ao segmento de Aços Longos e possui uma expressiva contribuição no ramo. A mesma possui capacidade de produção de 6,5 milhões de toneladas/ano de aços longos e 1,55 milhões de toneladas/ano de trefilados o que a torna uma das principais produtoras de aço da América Latina.

A usina é a principal produtora de aços longos, onde são produzidos fio máquina de alto teor de carbono e baixo teor de carbono, que se destacam na utilização para a produção de lã de aço, *Steelcord* (reforço de pneus radiais), fixadores, cabos e molas helicoidais para uso automobilístico. Sua planta fabril tem a produção destinada ao mercado nacional, internacional e trefilarias do grupo. Para tal, possui equipamentos de última geração, que são resultados de diversos anos de modernização e expansão.

A unidade em questão é uma Usina Integrada, ou seja, seu processo produtivo é integrado desde a extração do minério de ferro na mina, que fica a mais ou menos 11 quilômetros da usina até as etapas intermediárias, como sinterização, redução em alto forno, refino do aço, lingotamento e a laminação, que é a última etapa na produção do fio máquina. Através dos dois laminadores que possui em sua área de produção: o Laminador 1, que está em funcionamento desde a década de 1960 com duas linhas de laminação, e o Laminador 2, mais moderno.

### 4.2 Processo de armazenamento atual da empresa

O atual processo de estocagem da empresa é de responsabilidade da Logística. Como mostra a Figura 1, dentro da empresa há um galpão dividido por quadras em que são colocadas as bobinas de fio-máquina laminadas. Nessas quadras, as bobinas são empilhadas, ocorrendo o contato direto entre uma bobina e outra (Figura 2), o que pode ocasionar algum defeito por atrito. Além disso, é preciso muitas manobras das empilhadeiras para a remoção do material que é necessário para o envio para o cliente.

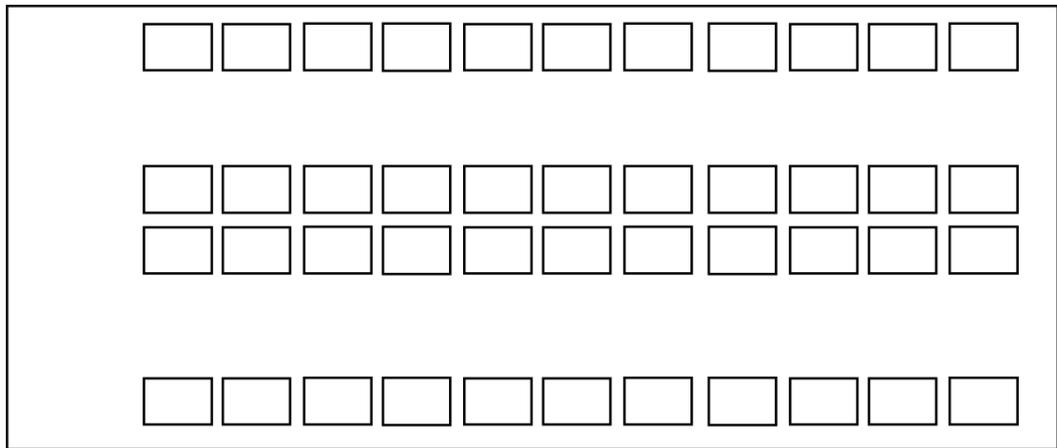


Figura 1 - Galpão de Estocagem

Fonte: Autores.



Figura 2 - Bobinas estocadas

Fonte: Autores.

### 4.3 Processo de armazenamento automatizado sugerido

Considerando-se o tipo de produto a ser armazenado, opta-se pelo armazenamento vertical através de uma configuração baseada na estrutura de prateleiras industriais. Isto é, a disposição das peças se dará por sua classificação baseada em suas especificações, deste modo, o sistema possuirá quantos níveis forem necessários para armazenar todos os produtos, respeitando as restrições de altura e/ou espaço físicos horizontais.

As estantes industriais possuem fácil manuseio e capacidade de estocar diversos tipos de produtos com dimensões variadas, além de poder ser desmontadas e reconfiguradas às necessidades de armazenamento, possuindo fechamentos laterais e no fundo que garantem maior estabilidade e resistência. O armazenamento vertical garante também maior vantagem ergonômica, pois o mesmo possui uma estrutura que requer auxílio de maquinários especiais, evitando que os funcionários deste setor sejam expostos a riscos que comprometam sua postura, bem como a realização de esforços repetitivos que, em longo prazo, podem ocasionar lesões corporais.

Para o transporte e manutenção dos produtos dentro do estoque, utilizar-se-á uma empilhadeira de modelo compatível às dimensões do sistema. Este maquinário é dotado de configuração automática que permite sua locomoção e transporte de peças através de uma pré-programação. Destaca-se que as empilhadeiras são ideais

para as atividades internas ao sistema verticalizado de armazenagem, pois, além de gerar economia devido a sua autonomia e simples manutenção, reduzem o tempo de transporte e locomoção das mercadorias, tanto para a entrada, como saída.

Neste modelo, implementa-se as empilhadeiras para prateleiras altas ETXa, fabricadas pela empresa Jungheinrich. Tal escolha baseia-se no histórico de qualidade do equipamento e nas funcionalidades que o mesmo apresenta. Através da comutação entre o modo manual, semiautomático ou automático, sua operação está equipada para qualquer utilização. Desta forma, é possível inclusive uma automatização das funções de armazenagem em etapas. A base para a automatização é a empilhadeira trilateral ETX. Assim, as diversas opções padrão disponíveis para esta empilhadeira, como o carregamento onboard, diversos meios de elevação de carga (garfo de deslocamento telescópico ou pendular) etc. são utilizáveis também na operação automática. A automatização completa se dá através do computador de bordo, sistemas de posicionamento preciso, controle de curvas e controle de centralização e contorno para unidades de carga, além de se comunicar com sistemas superiores de gestão através da tecnologia WLAN e ser equipada com o recurso de condução indutiva, que permite uma condução segura.

## 4.4 Análise das áreas de gerenciamento do PMBOK

### 4.4.1 Integração

A integração conta com atividades imperativas como: (i) identificar, (ii) definir, (iii) combinar, (iv) unificar e (v) coordenar grupos de processos de gerenciamento. Assim sendo, para utilizar do armazenamento vertical, o primeiro passo é identificar os responsáveis pela estocagem atual da empresa, definir as mudanças que serão necessárias para o novo processo e combinar a responsabilidade de cada mudança a uma pessoa ou grupo de pessoas. Com isso, é possível unificar as tarefas para não haver nenhum tipo de conflito e por fim, coordenar os processos para que os mesmos sejam desenvolvidos.

### 4.4.2 Escopo

Para realizar o gerenciamento do escopo, sugere-se fazer um planejamento estratégico com o intuito de definir e controlar quem faz parte do processo. Assim, deve-se calcular o horizonte para a implementação do armazenamento vertical da empresa, definir os recursos necessários e avaliar se a mesma consegue aplicar essas mudanças em tempo hábil. Tendo feito o gerenciamento de escopo, deve-se atentar ao tempo necessário para realizar o projeto. Uma vez calculado o horizonte total, deve ser feito pequenas revisões em determinados períodos para avaliar se o projeto está sendo desenvolvido em tempo hábil. Uma maneira de realizar essa avaliação seria criar indicadores de desempenho voltados para o tempo de execução, para que,

assim, a análise fique mais precisa.

#### 4.4.3 *Custo*

De acordo com o PMBOK (2016), o gerenciamento dos custos inclui processos envolvidos em estimativas, orçamentos e controle dos custos, de modo que o projeto possa ser terminado dentro do orçamento aprovado. Assim sendo, se faz necessário o estabelecimento de políticas, procedimentos e documentação para planejar, gerenciar, executar e controlar os custos do projeto. Após esta etapa, deve-se estimar os custos dos recursos necessários para executar as atividades do projeto, determinar o orçamento e por fim monitorar os custos.

No estudo em questão, se faz necessário a análise do custo da implantação das prateleiras/estantes industriais e da empilhadeira trilateral ETX, no qual o orçamento total cotado via internet para aquisição de ambas se aproxima de R\$130.000,00 (Empilhadeira: R\$120.000,00), e considerando que a fabricação das prateleiras será de responsabilidade da própria empresa em que haverão custos apenas com mão-de-obra, ferramental e material. Não foram encontrados valores para orçamento referente à marca da empilhadeira em questão, mas o localizado condiz com as mesmas especificações técnicas.

Tal custo se diluirá nos benefícios que tal implantação acarretará, como geração de economia devido à assegurar a qualidade das bobinas de fio-máquina laminadas na estocagem das mesmas nas prateleiras verticais, à sua autonomia e simples manutenção, reduzir o tempo de transporte e locomoção das mercadorias, tanto para a entrada, como saída, além de ganhos ergonômicos e relacionados a segurança do trabalho. Será necessário o eficiente controle dos custos a fim de monitorar as variáveis e custos com manutenções e assim se obter o retorno de investimento esperado.

#### 4.4.4 *Qualidade*

O Gerenciamento da qualidade busca propiciar a satisfação do cliente e envolve todas as atividades do projeto, por todo o seu ciclo de vida. Se faz necessário oferecer à equipe condições necessárias para se alcançar os objetivos da qualidade.

Primeiramente, se faz necessário identificar os requisitos e/ou padrões da qualidade do produto, bem como documentar de que modo o projeto demonstrará a conformidade. O requisito de qualidade da estocagem das bobinas de fio-máquina laminadas no estudo em questão é o armazenamento do mesmo nas prateleiras sem que haja danos ou avarias no mesmo. Sugere-se a implantação de check-list de estocagem afim de se assegurar que não houve danos em tal produto.

Posteriormente, deve-se realizar auditorias mensais com os requisitos da qualidade e os resultados das medidas de controle da qualidade a fim de assegurar que os padrões apropriados da qualidade e definições operacionais estão sendo

utilizados.

Por fim, deve-se monitorar e registrar os resultados da execução das atividades da qualidade para avaliar a performance e recomendar mudanças caso sejam necessárias.

#### *4.4.5 Recursos Humanos*

No estudo em questão, se faz necessário capacitar um operador de empilhadeira, a fim de que o mesmo tenha condições de satisfazer as necessidades do cargo de acordo com sua capacidade e habilidade. Deve-se delegar um funcionário de confiança e que compreenda todo o processo para que o mesmo preencha o check-list de estocagem das bobinas de fio-máquina laminadas e possa verificar se ocorreram avarias no processo bem como realizar arquivamento da documentação e tomar medidas de decisão caso seja necessário, e um auditor mensal para que o mesmo avalie se os requisitos de qualidade realmente estão sendo cumpridos. É interessante envolvê-los nas fases iniciais do processo, na medida em que tal atitude agrega conhecimentos e fortalece o comprometimento. É primordial a interação dos membros da equipe da execução de tal atividade para que se obtenha sucesso.

#### *4.4.6 Comunicações*

Para garantir o fluxo correto de informações durante o planejamento e execução do projeto, a equipe fará uso de uma pasta virtual compartilhada na nuvem. Desta forma, todos os documentos gerados durante o processo serão armazenados e disponibilizados a todos os colaboradores.

Todos os avisos e repasses, tais como alterações no cronograma do projeto ou estipulação de datas para reuniões, serão comunicados através de e-mail. Redes sociais ou aplicativos de mensagens não serão considerados meios oficiais de comunicação, porém poderão ser utilizados pela equipe para tornar os processos mais dinâmicos. Tais medidas foram adotadas para garantir maior segurança na transmissão de dados confidenciais ou de maior relevância (estes devem ser tratados por e-mail), ao passo que interações mais simples podem ser realizadas de maneira informal, contribuindo até mesmo para o maior entrosamento dos membros.

A fim de garantir o sucesso na gestão do conhecimento do projeto, todas as atividades realizadas devem ser registradas em relatório e, após a assinatura do termo de encerramento do projeto, todas as informações serão armazenadas em pasta física e entregues à empresa, bem como os arquivos contidos na pasta virtual.

#### *4.4.7 Riscos*

Segundo o PMBOK (2016) “o gerenciamento dos Riscos inclui processos

de planejamento, identificação, análise, planejamento de respostas, bem como o monitoramento e controle de riscos de um projeto. Os objetivos do gerenciamento de riscos são aumentar a probabilidade e o impacto dos eventos positivos e reduzir a probabilidade e o impacto dos eventos negativos no projeto”.

- a. Não cumprimento de acordos por parte de parceiros;
- b. Falha na segurança do trabalhador;
- c. Falta de equipamentos;
- d. Fator externo (falta de energia, etc.);
- e. Falta de capital;
- f. Falta de mão de obra.

O próximo passo é analisar as possíveis medidas a serem tomadas em cima de cada risco a fim de eliminá-lo, mitigá-lo ou simplesmente aceitá-lo. Após a tomada de medidas de necessárias para a minimização dos riscos, o processo de controle dos riscos do projeto deve ser contínuo. A análise e controle dos riscos já autuados e o brainstorming para a descoberta de novo é de extrema importância para a boa execução e sucesso do projeto.

#### 4.4.8 aquisições

De acordo com o PMBOK (2016) “o gerenciamento das Aquisições do projeto inclui os processos necessários para comprar ou adquirir produtos, serviços ou resultados externos ao projeto e abrange o gerenciamento de contratos. A organização pode ser tanto compradora como vendedora dos produtos, serviços ou resultados de um projeto.” As aquisições são apresentadas na Tabela 1:

Aquisições	Responsável
Veículos Industriais	Equipe do Projeto
Equipamento de Elevação e Transferência	Equipe do Projeto
Transportadores Contínuos	Equipe do Projeto
Estruturas para armazenagem	Equipe do Projeto
Sistemas Computadorizados	Equipe do Projeto
Sistema de Segurança	Equipe do Projeto

Tabela 1 - Aquisições

Fonte: Autores.

Para a escolha dos fornecedores, será feito uma avaliação levando em consideração alguns itens que são relevantes para a empresa, como histórico dos fornecedores, segurança que o mesmo age, qualidade dos produtos, pontualidade de

entrega e custos. Os fornecedores serão pontuados e posteriormente escolhidos pela equipe do projeto.

	Histórico	Segurança	Qualidade	Pontualidade	Custo
Peso	1	2	3	4	5

Tabela 2 - Avaliação dos fornecedores

Fonte: Autores.

Após definição dos fornecedores será feito um contrato onde as duas partes interessadas ficarão protegidas.

O modelo de contrato a ser seguido é simples, onde são identificadas ambas as partes, é identificado o valor do serviço, a forma de pagamento, quando e como este serviço vai ser realizado ou ser disponível aos organizadores, os detalhes do serviço ou produto e a multa.

#### *4.4.9 Controlar as aquisições*

As aquisições serão controladas de acordo com o fluxo a seguir, através de inspeções, auditorias, análises de desempenhos, dentre outros.

#### *4.4.10 Partes interessadas*

O projeto de automatização do sistema de armazenamento tem como partes interessadas primeiramente a empresa e seus colaboradores, uma vez que a implementação deste projeto requer investimento financeiro, porém retorna economia de espaço físico e de recursos. Enquanto pode representar uma sensível redução no quadro de funcionários e maior capacitação por parte dos operadores, porém, é possível que estes podem ser capacitados para atuar em outras áreas e para a programação do dispositivo proposto.

Os fornecedores também se apresentam como uma importante parcela do processo, assim como os clientes, que se beneficiam diretamente da maior agilidade na entrega e efeito positivo no preço do produto. O projeto também impacta diretamente os investidores, que terão retorno positivo e parceiros e terceirizados da organização.

## **5 | CONCLUSÃO**

O presente estudo teve como objetivo pesquisar sobre técnicas de armazenamento automatizado para uma indústria siderúrgica. Como foi exposta, a mesma não conta com um processo de armazenamento do tipo, o que dificulta, muitas vezes, o seu desenvolvimento, dado a quantidade de estoque, a disposição e a forma

como os produtos são distribuídos.

A automação, de uma maneira geral, trás um ganho muito significativo, principalmente para empresas de grande porte, pois facilita os processos e diminui a necessidade de trabalhos braçais que podem avariar a integridade física de um funcionário. Quando levamos em conta o processo de armazenamento e estocagem, esse ganho se torna ainda mais operante, uma vez que o estoque está integrado com toda a cadeia logística e produtiva da empresa, dando assim uma maior fluidez e agilidade em seus negócios.

Vale ressaltar também que a utilização do PMBOK de gestão de projetos foi muito útil, pois foi possível separar as áreas realmente imperativas para a implementação dos processos e conseguir uma visão mais ampla do horizonte de planejamento necessário para a mesma.

Por fim, é notório que em trabalhos futuros pode-se realmente aplicar a mudança e, conseqüentemente, a automação do armazenamento da empresa em questão (ou alguma outra similar) com o objetivo de estudar mais a fundo os aspectos necessários, bem como a viabilidade dessa aplicação. Como sugestão, uma análise mais detalhada das tecnologias envolvidas no estudo e um projeto técnico específico do departamento de engenharia de controle e automação seriam de extrema relevância para a aplicabilidade do projeto em uma empresa.

## REFERÊNCIAS

BAKER, P. **The adoption of innovative warehouse equipment.** Logistics Research Network 2004 Conference Proceedings, pp. 25-35. (2004a).

BORGES, C. T.; CAMPOS, S. M.; BORGES, C. E. **Implantação de um sistema para o controle de estoques em uma gráfica/editora de uma universidade.** Revista Eletrônica Produção & Engenharia, v. 3, n. 1, p. 236-247, Jul./Dez. 2010.

CHIAVENATO, I; SAPIRO, A. **Planejamento Estratégico – Fundamentos e Implantação Estratégica.** 1ª Edição. São Paulo: Campus, 2004.

CHRISTOPHER, M.; TOWILL, D.R. **Developing market specific supply chain strategies.** International Journal of Logistics Management, Vol. 13 No. 1, pp. 1-14, 2002.

DRURY, J.; FALCONER, P. **Building and Planning for Industrial Storage and Distribution,** 2nd ed., Architectural Press, Oxford, 2003.

**Empilhadeiras automáticas.** Disponível em: < <http://www.jungheinrich.com.br/produtos/equipamentos-industriais-automaticos/empilhadeiras-trilaterais-automaticas/empilhadeira-automatica-para-prateleiras-altas-etxa/>>. Acesso dia 15 de agosto de 2017.

Establish Inc. and Herbert W. Davis & Co. **Logistic cost and service 2005.** Paper presented at the Council of Supply Chain Managers Conference 2005.

European Logistics Association and A.T. Kearney Management Consultants. **Differentiation for Performance Excellence in Logistics.** 2004, Deutscher Verkehrs-Verlag GmbH, Hamburg, 2004.

NATALE, F. **Automação Industrial**. 7. ed. São Paulo: Érica, 2005.

NOVAK. **Empilhadeira Elétrica Retrátil Paletans PR 2012i**. Disponível em: < [http://www.nowak.com.br/empilhadeiras/empilhadeira-eletrica-retratil/empilhadeira-eletrica-retratil-paletans-pr2012i-ref-5389?gclid=CjwKCAjw2s\\_MBRA5EiwAmWlac\\_ypwJxg9dWRKucN\\_as8Lmzro8PEQSQq\\_4Ad5Fns73l7bUAmBd-wlRoC3-cQAvD\\_BwE#prettyPhoto](http://www.nowak.com.br/empilhadeiras/empilhadeira-eletrica-retratil/empilhadeira-eletrica-retratil-paletans-pr2012i-ref-5389?gclid=CjwKCAjw2s_MBRA5EiwAmWlac_ypwJxg9dWRKucN_as8Lmzro8PEQSQq_4Ad5Fns73l7bUAmBd-wlRoC3-cQAvD_BwE#prettyPhoto)>. Acesso em: 14 de Ago. 2017.

ONSECA, P.S.M.; CARVALO, P.S.L.; SILVA, M.M. **Investimentos na Siderurgia brasileira. Perspectiva de Investimento 2010 a 2013**. Apostila BNDES. 2010. Disponível em <[http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/bndes/bndes\\_pt/Institucional/Publicacoes/Paginas/perspectivas\\_investimento2010.html](http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/bndes/bndes_pt/Institucional/Publicacoes/Paginas/perspectivas_investimento2010.html)>. Acesso dia 12 de agosto de 2017.

PEREIRA, F. **Microcontroladores PIC: técnicas avançadas**. 3.ed. São Paulo: Érica, 2002.

**PMBOK: a guide to the project management body of knowledge**. Project Management Institute, 2004.

**Quais as vantagens das prateleiras industriais**. Disponível em: < <http://www.sistemadearmazenagem.com.br/quais-as-vantagens-das-prateleiras-industriais/#more-449>>. Acesso dia 15 de agosto de 2017.

ROWLEY, J. **The Principles of Warehouse Design**. 2nd ed., Guideline No. 4, The Institute of Logistics and Transport, Corby (2000).

SILVEIRA, C. H. **Apostila de Laminação ArcelorMittal Monlevade**. 2013. Anexo I. Modelo de Contrato de Prestação dos serviços.

SOUZA, D. J. **Desbravando o PIC: ampliado e atualizado para PIC16F628A**. 8.ed. São Paulo: Érica, 2003.

SOUZA, D. J.; LAVINIA, N. C. **Conectando o PIC16F877A: recursos avançados**. 2.ed. São Paulo: Érica, 2005.

TAKAYAMA, M. A. S. **Análise de falhas aplicada ao planejamento estratégico da manutenção**. 2008. 47 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia de Produção, Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2008.

TRIPP, D. **Pesquisa-ação: uma introdução metodológica**. Educação e Pesquisa, São Paulo, v. 31, n. 3, p. 443-466, set./dez. 2005.

## ANÁLISE DA QUALIDADE DE VIDA NO TRABALHO DOS SURDOS EM EMPRESAS DO PARANÁ

**Roger Maliski de Souza**

Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Ponta Grossa - Paraná

**Antônio Carlos de Francisco**

Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Ponta Grossa - Paraná

**Myller Augusto Santos Gomes**

Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Ponta Grossa - Paraná

**RESUMO:** A busca por uma qualidade de vida no trabalho é considerado uma das necessidades fundamentais das organizações para selar um pacto entre empregador e empregados e garantir sua participação no competitivo mercado globalizado. Mas para que isso gere resultado satisfatório, é necessária a colaboração de ambas as partes em minimizar essas diferenças. Assim, para garantir um ambiente satisfatório ao trabalhador para realização de suas atividades e para obtenção de melhores condições financeiras e pessoais, surgiu com o passar dos tempos, através de especialistas de várias áreas e com métodos de análise de qualidade de vida no trabalho – QVT, que dessem condições para que as empresas buscassem compreender e direcionar, quais as

ações mais viáveis para garantir a satisfação dos funcionários dentro de seu ambiente de trabalho. Neste estudo, buscando identificar o quanto os aspectos de remuneração interferem na qualidade de vida no trabalho dos trabalhadores com surdez, os métodos encontrados na literatura e utilizados não se enquadram propriamente a essa população. Este estudo pautou-se na abordagem literária em relação às novas organizações, devido à importância do seu comprometimento junto aos seus funcionários através do QVT pelo método de Walton, criado em 1973 e adaptado por Timossi em 2009, o que possibilitou a aplicação aos trabalhadores com surdez. A pesquisa aplicada utilizou questões traduzidas para a linguagem de LIBRAS para permitir a participação dos pesquisados.

**PALAVRAS-CHAVE:** Qualidade de vida no trabalho. Surdos. Mercado de trabalho.

### ANALYSIS OF QUALITY OF LIFE IN THE WORK OF DEAF IN COMPANIES OF PARANÁ

**ABSTRACT:** The quest for a quality of life at work is considered one of the fundamental needs of organizations to seal a pact between employer and employees and ensure their participation in the competitive globalized market. But for this to

produce a satisfactory result, collaboration on both sides is needed to minimize these differences. Thus, in order to guarantee a satisfactory environment for the worker to carry out his activities and to obtain better financial and personal conditions, he has appeared over the years, through specialists from various areas and with methods of analysis of quality of life at work - QVT , which would enable companies to understand and direct the most viable actions to ensure employee satisfaction within their work environment. In this study, trying to identify how much the aspects of remuneration interfere in the quality of life in the work of the workers with deafness, the methods found in the literature and used do not fit in this population properly. This study was based on the literary approach in relation to the new organizations, due to the importance of its commitment to its employees through the QTL by the Walton method, created in 1973 and adapted by Timossi in 2009, which made possible the application to workers with deafness, applied research used questions translated into the language of LIBRAS to allow the participation of respondents.

**KEYWORDS:** Quality of life at work. Deaf people. Job market.

## 1 | INTRODUÇÃO

A responsabilidade das empresas junto à sociedade é intensamente discutida nos dias atuais por estudiosos e pela própria sociedade, a qual de fato tem influenciado diretamente na vida das pessoas e nas estratégias das organizações. Nota-se uma crescente valorização empresarial voltada não só apenas para a obtenção de lucro, mas também para o relacionamento com a sociedade.

Essa crescente transformação tem ocorrido, devido ao fato de os consumidores estarem mais preocupados e próximos das ações realizadas pelas empresas. Assim, garantir um ambiente de trabalho propício se tornou fundamental, mas, para que as empresas consigam alcançar essa satisfação junto aos seus funcionários, a aplicação de métodos de pesquisa que avaliem a qualidade de vida no trabalho dos torna-se necessária, podendo, conseqüentemente, identificar quais os aspectos que possam estar desmotivando os funcionários e causando custos à empresa.

Ao longo dos tempos os aspectos que interferem na satisfação, foram sendo analisados e corrigidos através de métodos de pesquisa de qualidade de vida no trabalho – QVT, com os quais se busca entender os motivos e as ações necessárias que a empresa necessita realizar para solucionar os problemas. Desta forma surgiram na literatura vários autores entorno do tema, dentre eles o modelo de Walton, criado em 1973, é considerado um dos mais completos e utilizados até hoje, devido ao fato de dar condição de adaptação das questões avaliativas conforme a necessidade de cada empresa.

O modelo de Walton (1973), adaptado por Timossi (2009), foi selecionado para a utilização nesta pesquisa com o intuito de investigar os oito critérios estipulados por Walton, especificamente aquele(s) que podem influenciar o trabalhador com surdez,

bem como aquilatar o seu nível de satisfação com seu trabalho. A importância da aplicabilidade de pesquisas em torno do tema QVT é compreendida por Timossi (2009), que afirma que “esta realidade demonstra a preocupação e a necessidade em valorizar a saúde e o bem estar dos trabalhadores em seus ambientes de trabalho através de práticas gestoras, pode ser caracterizada como uma importante ferramenta para as organizações, na busca por estabilidade e competitividade no mercado”.

Para contextualizar a importância do estudo, hoje, no Brasil, conforme os dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, existem 4,6 milhões de pessoas com deficiência auditiva e 1,1 milhão são surdas, totalizando aproximadamente 5,7 milhões de pessoas, ocupando a terceira maior deficiência entre os brasileiros. Portanto, garantir uma qualidade de vida no trabalho a essas pessoas é fundamental para a saúde e para a participação delas na sociedade.

## 2 | AS NOVAS ORGANIZAÇÕES

Devido às constantes mudanças ocorridas no meio corporativo, a necessidade de estar atualizada frente às concorrentes é inevitável para as empresas que pretendem se manter competitivas. Como relatam Andrade e Veiga (2012), o contexto organizacional está mais competitivo devido às mudanças nas áreas como: econômica, política, tecnológica, social e cultural. Esse processo de globalização tende a contribuir para que as empresas apresentem um aumento no número de consumidores dos seus produtos e serviços, o que pode levá-las a obter redução de custos fixos com mão de obra.

Pode-se notar que as empresas passaram a ter que se adaptar a esse mercado globalizado e, portanto, houve a necessidade de considerarem-se fatores como as ideologias, as religiões e os hábitos de seus funcionários, o que tem resultado em modificações importantes no cenário empresarial, decorrentes da busca por lucratividade e maior competitividade. Outra grande necessidade que as empresas enfrentam, mediante a um contexto globalizado, é a crescente preocupação das organizações com os direitos das minorias, inclusive com portadores de deficiência em relação à sua qualidade de vida no ambiente de trabalho. Para Dill (2001) “um dos maiores problemas detectados no início do século XXI é o desemprego e a consequente exclusão social”.

Para Timossi et al., (2010, p.1), “Os procedimentos que as empresas utilizam para investir recursos no desenvolvimento e na manutenção de seu capital humano são de grande importância, já que a atenção e o cuidado com a saúde dos colaboradores podem estar diretamente relacionados ao desempenho da organização”. Dentre essas necessidades, conforme Andrade e Veiga (2012, p.3), “A qualidade de vida no trabalho é uma preocupação crescente e fundamentada das organizações que buscam alta competitividade em mercados cada vez mais globalizados”.

A aplicação de investimentos empresariais em relação aos trabalhadores com

deficiências é importante, pois a inclusão de pessoas com deficiência no mercado de trabalho contribui de forma a trazer a eles dignidade, salário, mas também a oportunidade de participação ativa na sociedade. Conforme Pereira e Passerino (2012 p.2), “a inclusão de pessoas com deficiência no mercado de trabalho ainda é um fenômeno complexo e que depende da colaboração de todos os envolvidos, i.e., empregadores, pessoas com deficiência e empresa, devido às diversas variáveis, em alguns casos conflitantes, resultado, em parte, das contradições do sistema capitalista e, em outras, da própria complexidade dos seres humanos e dos sistemas sociais por eles estruturados”.

Conforme Lucena (1995, p.27), “o ambiente externo, o ambiente empresarial e as pessoas compõem uma sinergia, uma rede de relações, interações e interdependência tão fortes que a abordagem de uma dessas variáveis terá, necessariamente, que considerar as demais, no mesmo nível de importância”. Essa sinergia resulta inicialmente de uma visão que a empresa deve estar disposta a compreender a importância dessas variáveis e que investir no capital humano pode garantir sua permanência e aumentar sua competitividade no mundo global. Segundo Limongi-França (2004), quando a empresa percebe que é perfeitamente viável investir no capital humano e em melhores condições de vida no trabalho sem, no entanto, visualizar isso como gasto, cria-se a oportunidade de maior produtividade e maior competitividade frente ao mercado.

### **3 | QUALIDADE DE VIDA NO TRABALHO – QVT**

Conforme Lanctôt, Durand e Corbière (2011, p.1), “Ao compreender o significado de QVT, as organizações são capazes de identificar formas e meios para melhorar a abordagem para minimizar o impacto negativo das mudanças nos ambientes de trabalho referentes a QVT”. Os inúmeros conceitos de QVT permitem ter uma visão histórica da evolução e da modificação dos focos de abordagem da QVT a partir da década de 1950.

Segundo Tolfo e Piccinini (2001), estudos relacionados à QVT tiveram seu início nos anos 1950, quando pesquisadores, como Eric Trist e seus colaboradores do Tavistok Institute, de Londres, são indicados como precursores de investigações ligadas à QVT. Observando-se os diferentes conceitos da QVT ao longo dos anos, conclui-se que ela foi se tornando cada vez mais abrangente, deixando de ser apenas uma preocupação restrita ao local de trabalho. O quadro abaixo demonstra os conceitos de QVT em uma escala temporal. A literatura mostra diversos modelos e pesquisas realizadas para análise e a mensuração da QVT. Os modelos e os métodos tradicionais para esta análise são:

AUTORES	CONCEITOS DE QUALIDADE DE VIDA DO TRABALHADOR
WALTON (1973)	Designa preocupação com o resgate de valores humanísticos e ambientais, que vêm sendo negligenciados em favor do avanço tecnológico, da produtividade e do crescimento econômico.
WERTHER & DAVIS (1983)	São esforços para melhorar a qualidade de vida procuram tornar os cargos mais produtivos e satisfatórios.
NADLER & LAWLER (1983)	É vista como uma maneira de pensar a respeito das pessoas, do trabalho e das organizações.
FERNANDES (1996)	A gestão dinâmica e contingencial de fatores físicos, tecnológicos e sócio-psicológicos que afetam a cultura e renovam o clima organizacional, refletindo-se no bem-estar do trabalho e na produtividade das empresas.
BOM SUCESSO (1998)	Termo utilizado para avaliar as condições de vida urbana, incluindo transporte, saneamento básico, lazer e segurança; saúde, conforto, bens materiais, além de emoções e sentimentos das pessoas.
COLE (2005)	A qualidade de vida no trabalho incluindo muitos aspectos do ambiente do trabalho que afetam o colaborador em sua saúde e seu desempenho

Quadro 1 - Conceito de QVT

Fonte: Baseado em Fernandes (1996)

A base histórica demonstra os inúmeros elementos que influenciam na prática de qualidade de vida no trabalho dentro das empresas. Para esta pesquisa foi selecionado o modelo de Walton (1973), devido à flexibilidade em lidar com as 8 dimensões estipuladas pelo autor. O modelo inicial foi modificado por Timossi (2009) por dar a condição de avaliação de trabalhadores com níveis de escolaridade baixa e portadores de deficiência.

Cada lugar ou grupo de pessoas pesquisadas tem suas particularidades, sejam elas: culturais, econômicas e sociais. Neste trabalho, a QVT é utilizada para investigar, sob a perspectiva dos trabalhadores surdos em empresas do Paraná, aspectos em relação a remuneração salarial que possam, ou não, comprometer o desempenho laboral dos trabalhadores com surdez. Como explicam Silva e Ferreira (2013, p.1), “A qualidade de vida no trabalho tem sido por vezes abordada sob a forma de definições que destacam o modo pelo qual ela é percebida pelo indivíduo e, por vezes, mediante o uso de definições que enfatizam as características do local de trabalho”.

Assim, pode-se considerar que “a QVT resulta da combinação de diferentes dimensões básicas do desempenho das atividades, e de outras dimensões não dependentes diretamente das tarefas, capazes de produzir motivação e satisfação, além de resultar em muitos tipos de atividades e condutas dos indivíduos pertencentes a uma organização” (WALTON, 1973). A avaliação dos funcionários com surdez a serem investigadas através desta pesquisa poderá apontar, ou não, para a necessidade do investimento empresarial na qualidade de vida no trabalho desses funcionários. “As pesquisas em torno da questão da QVT visam à compreensão sobre as situações individuais dos trabalhadores em seus ambientes laborais, incluindo aspectos comportamentais e de satisfação individuais” (DETONI, 2001).

Considerando que as organizações necessitam de empregados motivados e eficientes no desempenho de suas atividades no âmbito produtivo, a QVT do empregado é capaz de influenciar diretamente seu rendimento e, conseqüentemente, na produção final. Fernandes (1996, p.13) afirma que “não se pode falar em qualidade de produtos e serviços se aqueles que vão produzi-los não têm qualidade de vida no trabalho”.

Assim, como para Cole et al (2005, p. 54) “A qualidade de vida no trabalho inclui largos aspectos do ambiente do trabalho que afetam o colaborador em sua saúde e em seu desempenho”.

A QVT pode ser também definida como um conjunto de ações que uma empresa desenvolve para a implantação de melhorias e inovações gerenciais, tecnológicas e estruturais no ambiente de trabalho (LIMONGI-FRANÇA, 2004). Zanetti (2002, p.39) define QVT como “a soma das condições que a organização oferece, permitindo aos trabalhadores um ambiente de trabalho saudável e tranquilo”. A QVT aborda definitivamente todos os aspectos de trazer satisfação ao funcionário. Segundo Zanetti (2002, p. 88), “a QVT engloba um conjunto enorme de componentes que vão desde a saúde dos indivíduos até a distribuição do salário que recebem”. Para melhor compreender-se esses aspectos dentro do modelo a ser utilizado, cabe aqui dissertar sobre o modelo de Walton.

#### **4 | ADAPTAÇÃO DO MODELO DE WALTON**

Para os autores Timossi, Pedroso, Pilatti e Francisco, que promoveram a adaptação do modelo de Walton, Timossi (2008), apesar de ser um dos modelos de avaliação de QVT mais aceitos e utilizados por pesquisadores brasileiros, sua aplicabilidade pode ser problemática em função da linguagem. É comum que colaboradores, ao responderem o instrumento, apresentem dificuldades em interpretar e entender a forma original do modelo, em virtude da utilização de termos e expressões técnicas que, em muitos casos, tiveram origem em traduções literais. Outra dificuldade é a ausência de perguntas diretas e específicas para a definição de cada critério (TIMOSSI, 2009).

O motivo pelo qual os autores procuraram adaptar o modelo de Walton foi o de minimizar as dificuldades encontradas na aplicação do modelo. Para isso, antes da coleta de dados houve a ideia de fazer uma adaptação do modelo de Walton com o objetivo de apresentá-lo em uma linguagem mais simples e direta, permitindo a sua aplicação em populações de menor escolaridade, de forma que o entendimento das questões que compõem o instrumento possa ser facilitado.

Dessa forma, os resultados obtidos com a aplicação da versão adaptada do modelo de Walton indicaram que a adaptação proposta apresenta elevada consistência interna, o que a torna, assim como o modelo original proposto por Walton (1973), adequada para subsidiar pesquisas na área da QVT na língua portuguesa (TIMOSSI, 2009).

O modelo de Walton (1973), modificado por Timossi (2009), colaborou para o desenvolvimento deste estudo com uma linguagem mais sucinta para codificação das questões do modelo de pesquisa para a linguagem de LIBRAS, considerando-se a condição da população pesquisada.

## 5 | PORTADORES DE DEFICIÊNCIA AUDITIVA

Portadores de deficiência auditiva, segundo o Decreto n.º 5.296/04, do Ministério do Trabalho e Emprego é todo aquele com perda bilateral, parcial ou total, de quarenta e um decibéis (41 dB) ou mais, aferida por audiograma nas frequências de 500HZ, 1000HZ, 2000HZ e 3000HZ, para quem, conseqüentemente, a lei de cotas garante a participação dessas pessoas no mercado de trabalho, de maneira que, em empresas com mais de 5.000 funcionários a lei garante 5% do efetivo voltado para os portadores de deficiência.

Admite-se que determinadas funções não lhes sejam reservadas, muito embora não se deva esquecer das potencialidades e da capacidade de superação de suas deficiências. A exclusão de pessoas com deficiências ocorria e ainda ocorre devido a crenças de que a deficiência é um empecilho para o trabalho, mostrando desconhecimento e descrédito nas potencialidades da pessoa (ARAÚJO; SCHMIDT, 2006 apud CARVALHO-FREITAS; NEPOMUCENO; MARQUES, 2008, p.1-2). Além disso, falhas no processo de formação e de qualificação profissional são fatores que dificultam a inserção de PNEs no mercado de trabalho (TANAKA; MANZINI, 2005; ARAÚJO; SCHMIDT, 2006 apud CARVALHO-FREITAS; NEPOMUCENO; MARQUES, 2008, p.2).

Com vistas a escapar à prescrição legal, as empresas têm se fundamentado na argumentação de que não encontram, no mercado de trabalho, pessoas com deficiência habilitadas ou qualificadas para as ocupações produtivas que oferecem, as quais envolvem profissões regulamentadas pela própria legislação trabalhista, com exigências específicas para seu preenchimento. Por fim, cabe mencionar um tipo de iniciativa que também atende aos propósitos das empresas interessadas em evitar a contratação de pessoas com deficiência. Trata-se da redução do quadro de funcionários, através do recurso da terceirização de algumas de suas atividades.

Segundo Marques (1999 apud CARVALHO-FREITAS; SUZANO; ALMEIDA, 2008, p. 4), as minimizações das barreiras sociais propiciam às PPDs maior integração física, bem como a dissolução do preconceito e da discriminação no contexto social. Abaixo, apresenta-se a metodologia utilizada nesta pesquisa.

## 6 | METODOLOGIA

A presente pesquisa utilizou-se do método científico indutivo, cuja investigação se pautou por trabalhar com a pesquisa por população, ou seja, primou por fazer um levantamento dos trabalhadores com surdez cadastrados e encaminhados pela Escola Geny Ribas. Esta pesquisa se classifica como aplicada, pois se caracteriza pelo seu caráter prático. Trata-se de uma pesquisa voltada para os trabalhadores com surdez em atividade nas empresas do estado do Paraná, para investigar a QVT dos trabalhadores com surdez que permitirá olhar aspectos relacionados ao grau de

satisfação dos trabalhadores com surdez.

Descritiva e Exploratória, pois dentre outros objetivos, buscou verificar as percepções dos trabalhadores com surdez acerca de sua própria QVT. A investigação do trabalho se pautou por uma pesquisa por população, pois obtém informações de todas as pessoas de um grupo. Outra observação relevante nesta abordagem tem como importância a precisão das respostas e o tratamento dos dados, pois a possibilidade na indefinição de erro pode ser considerada como zero, visto que todas as pessoas são entrevistadas com a participação de um profissional intérprete de LIBRAS.

A pesquisa obteve uma população de 147 trabalhadores com surdez, cadastrados pela Escola Geny Ribas em atividades distintas em 36 empresas de pequeno, médio e grande porte do estado do Paraná e contou com uma amostra de 107 trabalhadores que efetivamente responderam ao questionário, através de profissionais intérpretes de LIBRAS da Escola Geny Ribas.

A coleta de dados para essa pesquisa foi desenvolvida com intuito de avaliar a qualidade de vida no trabalho das pessoas surdas encaminhadas pela Escola Geny Ribas com o objetivo de identificar se há ou não fatores que comprometem a qualidade de vida dos trabalhadores com surdez.

A aplicação do questionário se deu em três períodos distintos com o intuito de respeitar os horários de turno de trabalho de cada entrevistado e, dessa forma, atingir o maior número de trabalhadores com surdez possível. O questionário utilizado foi referente ao modelo de Walton de 1973 e aprimorado por Timossi em 2009, o qual contou com 8 tópicos e 35 questões abrangentes referentes à QVT.

## **7 | ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS DADOS**

Com a aplicação do modelo de pesquisa de Walton de 1973, modificado por Timossi em 2009, em relação à qualidade de vida no trabalho dos trabalhadores com surdez, foi possível obter a participação de 107 trabalhadores com surdez dentre 147 cadastrados junto a Escola Geny Ribas. Para que haja a participação desse grupo de trabalhadores no mercado de trabalho, é necessário que exista um suporte que dê a eles condições para que se adaptem ao ambiente de trabalho e onde os seus direitos sejam respeitados e garantidos junto às empresas contratantes. Esses trabalhadores atualmente estão contratados em 37 empresas, dentre elas empresas de pequeno, médio e grande porte.

Nessa pesquisa foi aplicado o questionário aos trabalhadores com surdez para obter índices de satisfação/insatisfação, respeitando os 8 critérios propostos por Walton (1973) e que fora traduzido por Timossi (2009) em uma linguagem de fácil compreensão aos pesquisados. Porém neste trabalho estamos considerando apenas o critério 1 – em relação ao salário justo e adequado, os dados coletados através da aplicação do questionário, contou com o apoio de professoras intérpretes de libras, para codificação e compreensão das questões por parte dos trabalhadores com surdez.

Assim, com os dados obtidos para cada questão do questionário foi desenvolvido um gráfico para melhor análise e compreensão do leitor.

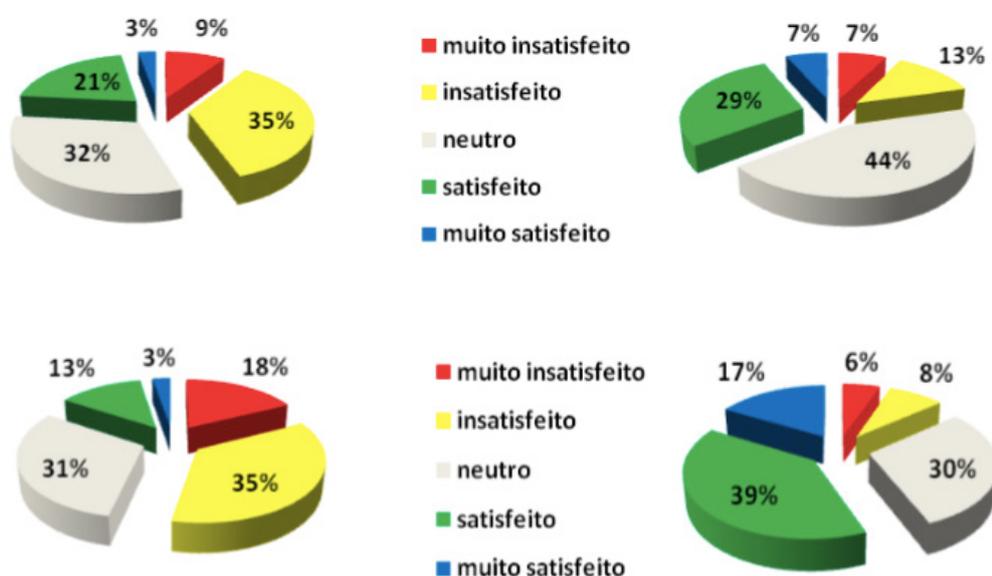
Em relação ao salário (compensação) justo e adequado:

1.1 O grau de satisfação com o seu salário.

1.2 O grau de satisfação com o salário, comparando com o salário dos seus colegas.

1.3 O grau de satisfação em relação às recompensas e à participação em resultados da empresa.

1.4 O grau de satisfação em relação aos benefícios extras (alimentação, transporte, médico, dentista.) que a empresa oferece.



Gráficos - Nível de satisfação referente ao salário

Fonte: Dados obtidos na pesquisa de QVT

Em relação ao critério salário, desenvolvido por Walton e modificado por Timossi, dos quatro gráficos apresentados, foi possível observar que a insatisfação salarial por parte dos trabalhadores com surdez é algo ainda a ser estudada, investigada e que necessita ser respeitada pelas empresas, conforme estipula o inciso XXXI do artigo 7.º da Lei de Cotas, que proíbe qualquer discriminação no tocante a salário e a critérios de admissão do trabalhador portador de deficiência. Outro fato importante que se deve ressaltar, referente ao critério salário, foi em relação às recompensas e à participação em resultados da empresa, quando foi possível observar que essas informações não estão sendo repassadas de forma que os trabalhadores com surdez consigam identificar o valor do reconhecimento da empresa em relação do seu desempenho das atividades.

## 8 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Inicialmente, o objetivo geral do presente trabalho foi avaliar a qualidade de vida no trabalho das pessoas surdas, encaminhadas pela Escola Geny Ribas, para exercerem atividades em empresas do Paraná. Primeiramente, foi necessário levantar o número de trabalhadores surdos em atividade nas empresas do Paraná, que foram cadastrados pela Escola Geny Ribas. Foram identificados no total 147 trabalhadores surdos cadastrados, sendo que destes 107 contribuíram para que este estudo fosse possível. A não participação dos demais foi devido a problemas, tais como cadastro desatualizado junto à Escola Geny Ribas e a falta de interesse dos próprios trabalhadores em participarem da pesquisa. Após a participação dos trabalhadores junto à pesquisa, o próximo objetivo foi analisar os questionários aplicados e identificar os fatores que poderiam estar comprometendo a qualidade de vida no trabalho dos trabalhadores surdos. Nesta pesquisa foi possível identificar que dentre as dimensões estipuladas por Walton (1973), a relacionada a questão salarial foi uma das que demonstrou alto nível de insatisfação.

Assim, considera-se que o objetivo foi alcançado, podendo-se afirmar que a QVT dos trabalhadores com surdez em atividades nas empresas do Paraná apresentam uma qualidade média resultante da sua insatisfação em seus ambientes de trabalho. O ingresso e a permanência no mercado de trabalho por parte de uma pessoa com deficiência ocorrem por duas condições: ou pela necessidade das empresas em cumprirem a lei de cotas ou pela necessidade do portador em trabalhar, sentindo-se útil e participativo no ambiente social. Para que essa participação ocorra, são necessários conhecimentos tanto por parte de gestores, seja provindo das leis que regem, como por parte dos próprios portadores, desde a necessidade de escolaridade até a qualificação e o treinamento para melhoria das atividades.

Porém, há muito ainda a ser feito nesse sentido. Isso está diretamente relacionado ao preparo da empresa em receber esses trabalhadores, através de conhecimento, treinamento, adaptação e maquinários, permitindo a total adaptação dos trabalhadores e eliminando qualquer dificuldade em operar suas atividades dentro da empresa. Assim, ao avaliar-se a qualidade de vida no trabalho dos trabalhadores com surdez em atividade, através do instrumento proposto por Walton modificado por Timossi (2009), foi possível apontar prováveis causas de insatisfações, demonstrando que há necessidade de se constituir canais de comunicação por parte das empresas. A pesquisa demonstrou a importância do desenvolvimento de trabalhos futuros para melhoria na compreensão dos resultados, como também a necessidade da criação de um instrumento específico para avaliar a QVT dos trabalhadores surdos.

## REFERÊNCIAS

ANDRADE, P. P.; VEIGA, H. M. S. **Avaliação dos trabalhadores acerca de um programa de qualidade de vida no trabalho: validação de escala e análise qualitativa.** Psicologia: Ciência e

Profissão, v. 32, p. 304-319, 2012.

BRASIL. Congresso Nacional. Senado. **Resolução CNE/CEB nº 2, de 11 de setembro de 2006.** Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/CEB0201.pdf>>. Acesso em: 24 de jun. de 2017.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil.** 21. ed. São Paulo: Saraiva, 1999.

BRASIL. **Ministério do Trabalho e Emprego.** Disponível em: <<http://www3.mte.gov.br>>. Acesso em: 12 set. 2017.

CARVALHO-FREITAS, M. N.; NEPOMUCENO, M. F.; MARQUES, A. L. **Suposições básicas sobre a natureza do comportamento humano e sobre o trabalho de pessoas com deficiência.** In: ENCONTRO DA ANPAD, 22., 2008, Anais... Rio de Janeiro, 2008.

CARVALHO-FREITAS, M. N.; SUZANO, J. C.; ALMEIDA, L. A. D. **Atitudes dos gestores no setor de serviços frente à inserção de pessoas com deficiência como clientes potenciais.** In: ENCONTRO DA ANPAD, 22., 2008, Anais... Rio de Janeiro, 2008.

COLE, D. C.; et al. **Quality of working life indicators in Canadian health care organizations: a tool for healthy, health care workplaces?** Occupational Medicine, v. 55, n.º 1, p. 54-59, 2005.

DETONI, D. J. **Estratégias de avaliação da qualidade de vida no trabalho: estudos de casos em agroindústrias.** Florianópolis, 2001. 141 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2001.

DILL, I.L. **Os desafios atuais no mundo do trabalho.** In: BENTO, M.A.; CASTELAR, M. (Orgs.). **A inclusão no trabalho: desafios e perspectivas.** São Paulo: Casa do Psicólogo, 2001, p. 105-114.

FERNANDES, E. C. **Qualidade de vida no trabalho: como medir para melhorar.** Salvador (BA): Casa da Qualidade, 1996.

IBGE (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA). **Perfil regional.** Disponível em: <[www.ibge.org.br](http://www.ibge.org.br)>. Acesso em: 11 abr. 2017.

LANCTÔT, N.; DURAND, M.; CORBIÈRE, M. **The quality of work life of people with severe mental disorders working in social enterprises: a qualitative study.** Quality Life Research, v. 21, p. 1415–1423, 2012.

LIMONGI-FRANÇA, A. C. **Qualidade de vida no trabalho: QVT.** 2.<sup>a</sup> ed. São Paulo: Atlas, 2004.

LUCENA, M. D. S.; **Planejamento de recursos humanos.** São Paulo: Atlas, 1995.

PEREIRA, A, C, C. PASSERINO, L. **Um es tudo sobre o perfil dos empregados com deficiência em uma organização.** Revista Brasileira de Educação Especial, v.18, p. 245-264, 2012.

SILVA, C, A.; FERREIRA, M, C. **Dimensões e indicadores da qualidade de vida e do bem-estar no trabalho.** Psicologia: Teoria e Pesquisa, v. 29, p. 331-339, 2013.

TANAKA, E. D. O; MANZINI, E. J. **O que os empregadores pensam sobre o trabalho da pessoa com deficiência?** Revista Brasileira de Educação Especial, v.11, n.º 2, p. 273-294, mai./ago. 2005.

TIMOSSI, L, S.; et al. **Análise da qualidade de vida no trabalho de colaboradores com diferentes níveis de instrução através de uma análise de correlações.** Revista Produção, v. 20, p. 471-480, 2010.

TIMOSSI, L. S. **Correlações entre a Qualidade de Vida e a Qualidade de Vida no Trabalho em colaboradores das indústrias de laticínios**. 2009. 173 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção). Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Ponta Grossa, 2009.

TIMOSSI, L. S.; et al. **Evaluation of quality of work life: an adaptation from the Walton's QWL model**. In: **INTERNATIONAL CONFERENCE ON INDUSTRIAL ENGINEERING AND OPERATIONS MANAGEMENT - ICIEOM**, 14., 2008. **Proceedings...** 2008, p. 1-13. Disponível em: <<http://www.pg.utfpr.edu.br/ppgep/qvt/walton.html>>. Acesso em: 11 out. 2014.

TOLFO, S. R.; PICCININI, V. C. **As melhores empresas para trabalhar no Brasil e a qualidade de vida no trabalho: disjunções entre a teoria e a prática**. Revista de Administração Contemporânea - RAC, v.5, n. 1, p.165-193, 2001.

WALTON, R. E. **Quality of working life: what is it?** *Slow Management Review*, v.15, n. 1, p. 11-21, 1973.

WERTHER JR, B.; DAVIS, K. **Administração de pessoal e recursos humanos**. São Paulo: McGraw-Hill, 1983.

ZANETTI, E. M. S. P. **Gerenciamento de recursos humanos: o caso das micro e pequenas indústrias de confecções do município de Colatina-ES**. 2002. 133 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. 2002.

## CONSTRUÇÃO DE JOGOS EDUCATIVOS NA APRENDIZAGEM DOS PROCESSOS PRODUTIVOS DE FUNDIÇÃO DE COMPONENTES METALÚRGICOS

### Lisiane Trevisan

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul  
Farroupilha – RS

### Suzana Trevisan

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-Rio-Grandense  
Sapucaia do Sul – RS

### Daniel Antonio Kapper Fabricio

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina  
Chapecó – SC

**RESUMO:** O uso de novas metodologias na construção da aprendizagem é uma realidade no ensino da engenharia e, estes métodos são cada vez mais usados nos cursos tecnológicos, como o Curso de graduação em Engenharia Mecânica. Este trabalho foi estruturado com base no desafio de produzir material didático que descreva os conteúdos relacionados ao processo de fundição, com foco nas práticas de ensino e aprendizagem de uma turma da unidade curricular “Processos Metalúrgicos de Fabricação”, do nono semestre do Curso de graduação em Engenharia Mecânica do Instituto Federal do Rio Grande do Sul – Campus Farroupilha. Assim, o objetivo deste trabalho é narrar a prática pedagógica que envolveu a construção de um jogo educativo

com o intuito de relacionar o fluxo de produção de quatro processos de produção de fundidos: fundição em areia verde, microfundição, coquilha por gravidade e fundição sob pressão: *die casting*. O jogo foi organizado com fotografias de cada etapa do processo produtivo, separado por figuras, semelhante a uma quebra-cabeça. Ao final da montagem dos fluxogramas, foram realizadas discussões por parte dos grupos de discentes. Conclui-se que este material didático facilitou a construção do conhecimento por parte do aluno, relacionando a prática industrial com a teoria.

**PALAVRAS-CHAVE:** Ensino e Aprendizagem. Jogos Educativos. Engenharia. Fundição.

**ABSTRACT:** The use of new methodologies in the construction of learning is a reality in engineering teaching, and these methods are increasingly used in technological courses, such as the mechanical engineering course. This work was structured based on the challenge of producing teaching material that describes the contents related to the foundry process focusing on the teaching and learning practices of a group of the curricular unit “Metallurgical Processes of Manufacturing” of the ninth semester, in a mechanical engineering course of the Federal Institute of Rio Grande do Sul - Campus Farroupilha. Thus, the goal of this work is to tell the teaching practice to build up an educational

game that allows students to relate the production flow of four processes of production of castings: green casting, microfusion, gravity casting and casting under pressure: die casting. The game was organized using photographs of each producing process stage, being similar to a puzzle. At the end of the assembly of the flowcharts, discussions were carried out by the student groups. We can conclude that this didactic material helped student's construction of knowledge, relating the industrial practice with the theory.

**KEYWORDS:** Teaching and learning. Educational games. Engineering. Foundry.

## 1 | INTRODUÇÃO

Quando pensamos em práticas de ensino e aprendizagem na área da engenharia, é necessário ter em mente alguns fatores determinantes. Primeiramente, devemos considerar que o processo de aprendizagem deve ser instigante para o aluno, pois, desse modo, este constrói, enriquece e altera qualquer estrutura de conhecimento. Em outras palavras, o processo de aprendizagem parte dos significados e do sentido que o aluno atribui a estes conteúdos e o aprimora (TEIXEIRA e PASSOS, 2013).

Além disso, a transmissão de conhecimento por parte do docente através da mera exposição do assunto, sem que haja a estimulação e a interação por parte do discente, não se mostra eficaz para uma aprendizagem significativa. O modelo tradicional que toma o professor como centro do conhecimento, executor de uma educação bancária (FREIRE, 1996) torna-se inadequado. Por isso, os jogos educativos surgem como uma possibilidade para que os alunos sejam autores na construção do seu conhecimento, sendo implantados nos cursos de ciências exatas (SAVIANI, 2000).

Também cabe ressaltar que as características históricas das escolas técnicas nos dão evidências de que precisamos superar alguns modelos de educação. Os Institutos Federais são originários de escolas de artes e ofícios, destinadas aos mais pobres, aos “desfavorecidos da fortuna” - conforme o decreto nº 7566 de 23 de setembro de 1909 (WOLLINGER, 2016). Essas escolas tinham a preocupação exclusiva de formar mão-de-obra, sem se preocupar com uma visão mais global da educação. Nos dias de hoje, felizmente, tal concepção foi alterada e tomamos a educação como um processo que se preocupa com a formação integral das pessoas.

Entretanto, ainda assim não é tão difícil encontrarmos professores que atuam nas escolas técnicas reproduzindo uma educação bancária, replicando a mesma forma de ensino que receberam como aluno. A negação da relevância de uma formação pedagógica dificulta e muito a atuação docente e a aprendizagem dos alunos. Assim, pensarmos e criarmos materiais didáticos adequados mostra-se determinante na formação do aluno (TREVISAN, 2012).

O uso de jogos educativos permite aumentar o interesse dos alunos pelo conteúdo, tornando a aula mais interessante. Com o objetivo de criar um processo de ensino e aprendizagem mais iterativo, o uso de jogos em sala de aula cria um ambiente de criatividade, resolução de problemas e, por fim, permite que os discentes

observem problemas analisando, assim, criticamente problemas ocorridos na indústria (ANTUNES, 2003).

Assim, o objetivo deste trabalho é narrar a prática pedagógica que envolveu a construção de um jogo educativo com o intuito de relacionar o fluxo de produção de quatro processos de produção de fundidos: fundição em areia verde, microfusão, coquilha por gravidade e fundição sob pressão: die casting. Para isso, foram propostos também os seguintes objetivos específicos:

- Proporcionar maneiras diferenciadas de aprendizagem dos conceitos desenvolvidos em fundição, como mecânica dos fluidos e transferência de calor;
- Contribuir com maior índice de aprovação da unidade curricular;
- Desenvolver material didático que tenha abrangência industrial, ou seja, que o aluno possa utilizar o material didático no dia-a-dia industrial.

O processo de fundição é um processo rudimentar, basicamente descrito pelo preenchimento do metal líquido em uma cavidade (BALDAM,2013). Historicamente, é um dos processos mais antigos de fabricação de componentes (CHIAVERINI, 1986). Como há uma grande lacuna na formação de mão-de-obra e de material didático relacionados a este processo, industrialmente ainda existe a cultura do método tentativa e erro, o que acarreta em grandes custos de fabricação.

## 2 | APLICAÇÃO DA METODOLOGIA E SEUS RESULTADOS

Apesar do índice alto de aprovação nas unidades curriculares de Processo Metalúrgicos de Fabricação do curso de Engenharia Mecânica do campus Farroupilha – IFRS (95% no semestre de 2017/1), o acesso à informação para esta área de atuação é restrito. A restrição à informação desta área da metalurgia ocorre pelo fato de a maior parte da literatura estar disponível em línguas estrangeiras como inglês/alemão, além da dificuldade em encontrar material didático publicado em décadas passadas. Esse material está concentrado em universidades, centros de pesquisa e indústrias que trabalham há vários anos neste ramo.

É importante ressaltar que além da limitação da compreensão e interpretação em outras línguas, existe o desconhecimento da nomenclatura técnica na descrição de problemas específicos, termos que não há tradução literal, assim o leitor necessita de grande conhecimento anterior para a compreensão do texto.

Conforme Projeto Pedagógico do Curso Superior de Graduação em Engenharia Mecânica do Instituto Federal do Rio Grande do Sul (IFRS, 2015), o curso tem como objetivo formar um profissional capaz de solucionar problemas com uma visão sistêmica dos processos de fabricação. O curso deve desenvolver as habilidades de coordenar, interpretar a realidade de maneira dinâmica e propor soluções que sejam corretas dos pontos de vista técnico, econômico, social e ambiental. A elaboração do jogo educativo foi baseada na unidade curricular do nono semestre: “Processos Metalúrgicos de

Fabricação”, já que a ementa da disciplina baseia-se em três processos de fabricação: Siderurgia, Fundição e Metalurgia do Pó.

Este trabalho baseia-se no segundo assunto elencado para a disciplina escolhida do curso de engenharia mecânica. Este jogo educativo foi elaborado considerando as várias etapas dos quatro processos de fabricação de fundidos mais conhecidos pela indústria: fundição em areia verde, microfusão, fundição em coquilha e fundição em coquilha sob pressão (die casting). Anteriormente à organização deste jogo educativo, foi verificada a dificuldade de organização das diferentes etapas de cada processo de fabricação de fundidos com base em avaliações tradicionais aplicadas durante o decorrer do semestre letivo. Vale destacar que, por avaliações tradicionais, entende-se como avaliações escritas sem consulta ao material didático (prova).

Além da dificuldade da organização das etapas foi verificado também a dificuldade na comparação entre os processos e assimilação das semelhanças entre si. Assim, este jogo educativo foi organizado para que fosse possível visualizar as etapas de fabricação de fundidos e permitir comparar diferentes processos entre si, e, indiretamente aumentar o interesse dos discentes pelo assunto tratado na unidade curricular.

Assim, inicialmente, a turma foi dividida em grupos com 3 alunos para que, em grupos, os discentes pudessem discutir e contribuir para a montagem dos fluxogramas para os quatro principais processos de fundição. Para a turma do semestre 2017/2, foram formados 4 grupos de discentes. Para cada grupo, foram então distribuídas uma quantidade de figuras – recortadas e embaralhadas para que não houvesse simples ordenação entre as figuras. Na Figura 1, mostra-se a organização das figuras e a montagem inicial de um fluxograma em uma folha A3.



Figura 1. Montagem dos fluxogramas por parte dos discentes.

Fonte: Autor.

Os fluxogramas foram construídos com base nas principais etapas de produção dos processos. Além de etapas como carregamento dos fornos e fusão, foram considerados temas interdisciplinares para complementação dos conteúdos, como por exemplo, a aplicação de mecânica dos fluidos no processo de fundição, metrologia e

ciência dos materiais. Estes temas foram abordados em etapa anterior desta unidade curricular, o que complementam o conhecimento do processo produtivo.

Como é possível verificar, além da ordenação de cada etapa do processo produtivo, em etapas numeradas de ordem crescente, há também a inter-relação entre etapas que possam ser realizadas tanto no início quando no final do processo produtivo. Observou-se que estas marcações, a medida que foram elaborados os terceiros e quartos fluxogramas, os alunos apresentaram maior complexidade na ligação dos eventos, o que mostra a evolução da aprendizagem por parte dos alunos. O fluxograma completo desenvolvido por um dos grupos no primeiro dia de aula está demonstrado na Figura 2 (à direita).



Figura 2: Fluxograma do processo de fabricação de areia verde.

Fonte: Autor.

Quanto ao relato dos discentes em relação à atividade, destaca-se alguns comentários focados na importância da elaboração de metodologias adaptadas aos processos produtivos, como por exemplo: "...desta maneira é bem mais fácil entender a matéria". Além de comentários relacionados a outras disciplinas do curso "...consegui ver a utilidade de algumas disciplinas deste curso depois de montar este jogo". Quando analisado a questão da montagem do fluxograma do processo produtivo, os alunos puderam adaptar o jogo para sua realidade. Comentários como: "...tem muitas figuras que não vamos utilizar" ou "...posso usar a mesma figurinha mais de uma vez?" mostram que cada empresa em que os alunos trabalham não necessariamente apresentam mesmo nível de tecnologia.

Além da compreensão das etapas de produção, houve também a interação social entre a turma, tanto entre a troca de experiências profissionais quanto aumento da união entre os alunos, criando laços de amizade não existentes anteriormente. Foi observado a ajuda mútua entre os grupos, o que aumenta a satisfação em frequentar os horários de aula desta unidade curricular (verificado pela frequência escolar dos discentes). Isso ocorreu por ter se utilizado, entre os métodos de trabalho, o método de elaboração conjunta (LIBÂNEO, 1994).

### 3 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

A proposta de estudos sobre o assunto, resultados e, principalmente, a interação entre aluno-professor propostos por este trabalho foram satisfatoriamente obtidos, sendo que os objetivos descritos para esta unidade curricular são: “Apresentar ao aluno os conceitos básicos de Siderurgia. Introduzir os conceitos de fundição, desenvolvimento de moldes e os principais ensaios realizados na caracterização da areia e aditivos usados na moldagem. Apresentar o processo de Metalurgia do Pó” (IFRS, 2015).

Quando analisados os objetivos relacionados à aprendizagem do processo de fundição, o método de aprendizagem escolhido (uso do jogo educativo) mostrou-se exitoso para esta unidade curricular. Ressalta-se que o jogo proposto não visa a competição entre os grupos de alunos e sim a interação também entre pessoas do mesmo grupo, alunos pertencentes a grupos distintos e principalmente a interação entre alunos e docente. Observou-se a maior aproximação entre os diferentes envolvidos no processo educativo.

Já em relação à aprovação desta unidade curricular, destacamos que o índice foi maior de que 90%, o que demonstra que o jogo educativo auxiliou no processo de aprendizagem e construção de conteúdo. De uma forma indireta, em que não é possível quantificar neste momento, observou-se aumento do interesse por parte dos alunos pelo conteúdo, mostrando interesse na busca de material didático extracurricular, obtendo reflexos posteriores também nas aulas com experimentos realizados em outras disciplinas.

Com base neste experimento, no semestre 2018/1, este jogo foi adaptado para uso no nível superior e também no ensino técnico a nível médio do curso técnico em metalurgia, estando em análise para a verificação dos resultados obtidos.

### REFERÊNCIAS

ANTUNES, C. **Jogos para a estimulação das múltiplas inteligências**. Petrópolis: Editora Vozes, 2003.

BALDAM, R. de L. **Fundição: processo e tecnologias correlatas**. São Paulo: Érica, 2013.

CHIAVERINI, V. **Tecnologia Mecânica**. Vol1. Makron Books. 1986.

FREIRE, Paulo. *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa*. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

IFRS – Instituto Federal de Educação, Ciência e tecnologia do Rio Grande do Sul. Campus Farroupilha. **Projeto Pedagógico do Curso Superior de Graduação em Engenharia Mecânica**. [https://farroupilha.ifrs.edu.br/site/midias/arquivos/2015210131631240ppc\\_engenharia\\_mecanica\\_2015.pdf](https://farroupilha.ifrs.edu.br/site/midias/arquivos/2015210131631240ppc_engenharia_mecanica_2015.pdf) acesso em 30 de março de 2018.

LIBÂNEO, J. C. **Didática**. São Paulo: Cortez, 1994.

SAVIANI, D. **Pedagogia histórico-crítica: primeiras aproximações**. 7ªed. Campinas: Autores Associados, 2000.

TEIXEIRA, P. J. M; Passos, C. C. M. **Um pouco da teoria das situações didáticas (tsd) de Guy Brousseau**. Zetetiké - FE/Unicamp, v. 21, n. 39, 2013.

TREVISAN, S. **Educação superior tecnológica e identidade docente**. 2012. 98 f. Dissertação (Mestrado) – Centro Universitário La Salle – Unilasalle, Canoas, 2012.

WOLLINGER, Paulo Roberto. **Educação em tecnologia no ensino fundamental: uma abordagem epistemológica**. 2016. 198 f. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade de Brasília, Brasília, 2016.

## O PERFIL DAS INCUBADORAS DE EMPRESAS DE BASE TECNOLÓGICA (IEBT'S), UM ESTUDO NACIONAL

**Adriana Queiroz Silva**

Universidade Estadual do Centro-Oeste –  
UNICENTRO - Irati - Pr

**Sérgio Luis Dias Doliveira**

Universidade Estadual do Centro-Oeste –  
UNICENTRO - Irati - Pr

**Felipe Queiroz Doliveira**

Universidade Estadual do Centro-Oeste –  
UNICENTRO - Irati – Pr

**RESUMO:** Nas fases iniciais de implantação de uma micro ou pequena empresa recomenda-se que estas procurem apoio; sendo uma das alternativas as incubadoras de empresas, que são destinadas a amparar o estágio inicial de empreendimentos nascentes. Dentro desse contexto, esta pesquisa buscou identificar, a nível nacional, as características das incubadoras de empresas de base tecnológica (IEBT's). Em função dos objetivos propostos, esta pesquisa é de natureza exploratório-descritiva e analítica. O estudo teve como estratégia de pesquisa o levantamento (*survey*), onde se obteve uma amostra de 97 incubadoras pesquisadas, em um universo de 112 incubadoras de empresas de base tecnológica. Por meio da análise dos dados e informações levantadas pode-se identificar os seguintes critérios das IEBT's pesquisadas: localização das incubadoras, ano de início das atividades, número de colaboradores, tempo

de incubação das empresas, realização de pré-incubação, vinculação e finalidade das IEBT's e objetivos a serem atingidos pelas incubadoras.

**PALAVRAS-CHAVE:** Incubadoras de Empresas de Base Tecnológica (IEBT's), Características, Brasil.

**ABSTRACT:** In the initial stages of setting up a micro or small business it is recommended that they seek support; being one of the alternatives the incubators of companies, that are destined to support the initial stage of nascent enterprises. Within this context, this research sought to identify, at a national level, the characteristics of incubators of technology-based companies. Due to the proposed objectives, this research is exploratory-descriptive and analytical in nature. The study had as a strategy the survey, where a sample of 97 incubators surveyed was obtained, in a universe of 112 incubators of technology-based companies. Through the analysis of the data and information collected, the following criteria can be identified: incubators location, year of start of activities, number of employees, incubation time of companies, pre-incubation, objectives and objectives to be achieved by the incubators.

**KEYWORDS:** Technologic basis business incubators, Characteristics. Brazil.

## 1 | INTRODUÇÃO

As incubadoras podem ser consideradas como uma alternativa para o fomento do empreendedorismo, da inovação, da geração de emprego e renda, do apoio às *startups* e, conseqüentemente, ao desenvolvimento local e regional. Pois de acordo com Galon, Ensslin, Ensslin, (2011), nas fases iniciais de implantação de uma micro ou pequena empresa (MPE) recomenda-se que estas procurem apoio; sendo uma das alternativas as chamadas incubadoras de empresas que são destinadas a amparar o estágio inicial de empreendimentos nascentes.

Com relação as empresas nascentes de base tecnológica, as incubadoras de empresas de base tecnológica (IEBT's) exercem um papel importante no processo de assessoramento pois por meio das incubadoras, os empreendedores têm a possibilidade de acesso à universidades e instituições de pesquisa e desenvolvimento, que mantêm parcerias com as incubadoras. Esta condição reduz os custos e riscos do processo de inovação pois, permite às empresas o acesso a laboratórios, equipamentos e pessoal qualificado, serviços que se adquiridos pelas empresas fora das incubadoras, resultariam em custos e investimento elevados (ANPROTEC, 2016).

De acordo com a Anprotec (2016), conhecer, mais detalhadamente, as incubadoras de empresas de base tecnológica tem sido um desafio. Este desafio talvez seja em virtude da dificuldade de se levantar dados das referidas organizações, tendo em vista que, conforme informações de pesquisa realizada pelo Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI), em parceria com a Anprotec (2012), verificou-se que o desenvolvimento de incubadoras de empresas no Brasil encontra-se entre os maiores do mundo.

A questão central que a pesquisa busca responder é: Qual é o perfil das incubadoras de empresas de base tecnológica (IEBT's), sediadas no Brasil? A partir deste problema de pesquisa, construiu-se o objetivo geral: Identificar o perfil das IEBT's, a nível nacional.

## 2 | METODOLOGIA

Em função dos objetivos propostos, esta pesquisa é de natureza exploratório-descritiva. Em termos de perspectiva temporal, o estudo consistiu num corte transversal, em função de que os dados coletados situaram-se em um determinado ponto no tempo (meses de maio e junho/2017) e a unidade de análise foram as Incubadoras de Empresas de Base Tecnológica (IEBT's), cujos respondentes dos questionários foram os gestores das incubadoras pesquisadas.

A pesquisa foi realizada por meio de levantamento (*survey*) nas IEBT's localizadas no Brasil; sendo identificado que as IEBT's são em número de 112 (cento e doze) de acordo com buscas realizadas no site da Anprotec (2016), em redes de incubadoras estaduais e regionais, em órgãos municipais e estaduais, além de pesquisas em

relatórios do MCTI, da FGV e em artigos que citavam os dados das IEBT's que tinham sido objetos de estudo. A amostra da pesquisa é não probabilística por adesão. Não probabilística porque a seleção da amostra não seguiu nenhum procedimento prévio para que fosse caracterizada como estatisticamente representativa da população (HAIR JR. *et al.*, 2005). Por adesão porque a composição da amostra foi somente pelos pesquisados que, de própria intenção, a partir do convite, decidiram por responder ao questionário. A aplicação da pesquisa se deu por meio de questionário estruturado e autoaplicável que investigou, junto aos gestores das IEBT's, as características das incubadoras de empresas de base tecnológica.

### 3 | APRESENTAÇÃO DOS DADOS E ANÁLISE DOS RESULTADOS

Com um universo de 112 IEBT's, a pesquisa resultou em 97 questionários válidos respondidos, o que corresponde a 86,61% da população investigada. A tabela 2 mostra a população de incubadoras de empresas de base tecnológica, em atividade, no Brasil, discriminadas por estado e por região. E, também, é apresentada a amostra de incubadoras participantes da pesquisa, por estado e região. A distribuição das incubadoras pesquisadas entre as regiões brasileiras está consistente com a distribuição da população, conforme descrito na tabela 2, universo e amostra das incubadoras tecnológicas, por estado e região. Constatou-se, pelo teste Qui-Quadrado ou adequação (*goodness of fit*), que a amostra é representativa por região, conforme resultados apresentados na Tabela 1.

REGIÃO	Número observado	Número esperado	Residual
Norte	4	4	0
Nordeste	19	18	1
Centro-Oeste	2	2	0
Sudeste	36	36	0
Sul	36	37	-1
<b>TOTAL</b>	<b>97</b>	<b>97</b>	
Significância estatística segundo o teste $\chi^2$ ( $p > 0,05$ )		Qui-quadrado= 0,151	Sig. = 0,997

Tabela 1 – Representatividade da amostra por região

Fonte: Elaborada pela autora (2017).

No que se refere à localização das incubadoras pesquisadas, dos 27 estados (Estados e Distrito Federal), as incubadoras da amostra estão presentes em 19 deles, conforme apresentado na Tabela 2. Evidencia-se que as regiões sul e sudeste são as que possuem um maior número de IEBT's, representando 75% das incubadoras tecnológicas existentes, a nível nacional. Sendo Minas Gerais, Paraná e Rio Grande

do Sul os estados com o maior número de incubadoras de base tecnológica. A região centro-oeste é a que possui o menor número de incubadoras. Alguns motivos que possam justificar esta centralização das IEBT's nas regiões sul e sudeste são: interesse no desenvolvimento econômico da região, estágio de industrialização do estado, aumento de competitividade por meio da inovação tecnológica e concentração de capital físico e intelectual.

	TOTAL INCUBADORAS		AMOSTRA INCUBADORAS	
	BRASIL		PESQUISADAS	
ESTADO	No. INCUBADORAS	%	No. INCUBADORAS	%
DISTRITO FEDERAL	1	0,89%	1	1,03%
GOIÁS	1	0,89%	1	1,03%
<b>TOTAL REGIÃO CENTRO-OESTE</b>	<b>2</b>	<b>1,79%</b>	<b>2</b>	<b>2,06%</b>
AMAZONAS	2	1,79%	2	2,06%
PARÁ	2	1,79%	1	1,03%
TOCANTINS	1	0,89%	1	1,03%
<b>TOTAL REGIÃO NORTE</b>	<b>5</b>	<b>4,46%</b>	<b>4</b>	<b>4,12%</b>
ALAGOAS	2	1,79%	2	2,06%
BAHIA	4	3,57%	3	3,09%
CEARÁ	3	2,68%	3	3,09%
PARAÍBA	1	0,89%	1	1,03%
PERNAMBUCO	3	2,68%	2	2,06%
RIO GRANDE DO NORTE	6	5,36%	6	6,19%
SERGIPE	2	1,79%	2	2,06%
<b>TOTAL REGIÃO NORDESTE</b>	<b>21</b>	<b>18,75%</b>	<b>19</b>	<b>19,59%</b>
ESPÍRITO SANTO	2	1,79%	2	2,06%
MINAS GERAIS	18	16,07%	15	15,46%
RIO DE JANEIRO	10	8,93%	9	9,28%
SÃO PAULO	11	9,82%	10	10,31%
<b>TOTAL REGIÃO SUDESTE</b>	<b>41</b>	<b>36,61%</b>	<b>36</b>	<b>37,11%</b>
PARANÁ	15	13,39%	13	13,40%
RIO GRANDE DO SUL	15	13,39%	12	12,37%
SANTA CATARINA	13	11,61%	11	11,34%
<b>TOTAL REGIÃO SUL</b>	<b>43</b>	<b>38,39%</b>	<b>36</b>	<b>37,11%</b>
<b>TOTAL IEBT's</b>	<b>112</b>	<b>100,00%</b>	<b>97</b>	<b>100,00%</b>

Tabela 2 - Universo e Amostra das Incubadoras de base tecnológica, por estado e região

Fonte: Elaborada pela autora (2017).

Em relação ao início das atividades, cabe destacar que, na amostra, a incubadora mais antiga iniciou suas atividades em 1986, enquanto que as mais jovens possuem apenas 2 anos de atividade, no ano de 2018 (3 incubadoras). O tempo médio de atuação das incubadoras da amostra é de, aproximadamente, 13 anos (a mediana da amostra também é de 13 anos).

Ainda com relação à questão referente ao ano de início de atividades da

incubadora, conforme a tabela 3, na década de 1980 começaram a despontar as primeiras incubadoras de empresas de base tecnológica, de 1996 a 2010 foi um período promissor de surgimento das IEBT's, com um forte investimento neste setor. De modo que este cenário vem ao encontro com a informação de Lobosco et al. (2015), quando afirmou que na primeira década de 2000, ocorreu um crescimento no número de incubadoras de empresas no Brasil, mas, a partir da segunda década, passou a haver um decréscimo no ímpeto de criação das incubadoras, pois diversas IEBT's encerraram suas atividades em decorrência de dificuldades financeiras.

Ano	No. Incubadoras	Percentual
1986 - 1990	3	3,09%
1991 - 1995	8	8,25%
1996 - 2000	27	27,84%
2001 - 2005	21	21,65%
2006 - 2010	18	18,56%
2011 - 2015	17	17,53%
2016	3	3,09%
Total	97	100,00%

Tabela 3 - Ano de início das atividades – incubadoras pesquisadas

Fonte: Elaborada pela autora (2017).

Os dados apontam que há incubadoras em diferentes níveis de desenvolvimento organizacional. Poucas incubadoras jovens, outras com um período de atividade acima de dez anos, podendo ser consideradas maduras e outras em estágio de amadurecimento, ou seja, com tempo de atuação variando de 6 a 10 anos de atividade, período em que para Souza et al (2008) as competências e habilidades estão se ampliando dentro da curva de experiência.

Com relação ao número de colaboradores que atuam nas incubadoras, de acordo com a tabela 4, verificou-se que uma parcela significativa (60,8%) possui até 4 colaboradores e apenas uma pequena parte (aproximadamente 11%) possui mais de 10 colaboradores. Uma incubadora indicou ter 19 colaboradores e 4 apenas 1 colaborador. Neste caso, a amostra também foi dividida por faixas, conforme apresentado na Tabela 4. Em um *workshop* realizado pela Anprotec (2011), cujos participantes eram gestores e colaboradores das incubadoras, chegou-se ao consenso de que havia uma alta rotatividade de colaboradores e um quadro reduzido de funcionários nas incubadoras, sinalizando estes pontos como fraquezas das referidas organizações. De modo que os participantes do evento recomendaram a manutenção de uma estrutura mínima de funcionários fixos para assessoria às empresas incubadas e manutenção dos serviços. Porém, deve-se considerar que vários serviços podem ser oferecidos aos incubados por meio de parcerias com outras organizações, representando uma diminuição nos custos da incubadora.

Faixas	Frequência	Porcentual
De 1 a 2 colaboradores	19	19,6%
De 3 a 4 colaboradores	40	41,2%
De 5 a 6 colaboradores	17	17,5%
Acima de 6 colaboradores	21	21,6%
<b>Total</b>	<b>97</b>	<b>100,0%</b>

Tabela 4 – Distribuição da amostra por n° de colaboradores

Fonte: Elaborada pela autora (2017).

No que se refere ao tempo máximo de incubação, a opção de resposta no instrumento de coleta de dados já estava distribuída em faixas, conforme apresentado na Tabela 5.

Faixas	Frequência	Porcentual
1 ano	3	3,1%
2 anos	15	15,5%
3 anos	44	45,4%
4 anos	23	23,7%
Mais de 4 anos	12	12,4%
<b>Total</b>	<b>97</b>	<b>100,0%</b>

Tabela 5 – Distribuição da amostra por período máximo de incubação

Fonte: Elaborada pela autora (2017).

Apesar da questão referente ao tempo máximo de incubação ter sido proposto em faixas, é possível afirmar que o tempo médio de incubação das incubadoras da amostra, calculado a partir da média de tempo de incubação apontado por cada uma, está próximo à 3,5 anos. O período de tempo que cada incubadora disponibiliza para auxiliar as empresas incubadas é variável, sendo estabelecido formalmente e derivando da sua estratégia decorrente dos modelos de negócio das empresas alojadas na incubadora (GRIMALDI e GRANDI, 2005). De acordo com Caetano (2011), empresas de serviços e com ciclos de negócio mais rápidos necessitam de períodos de incubação mais curtos; empresas industriais e com ciclos de negócio mais longos precisam de tempos de incubação mais prolongados. A Anprotec (2016a) corrobora com esta afirmação, ao asseverar que o tempo médio de incubação de uma empresa é de três anos. Porém, esse prazo varia de acordo com as características do empreendimento. Empresas da área de tecnologia da informação e comunicação tendem a ficar menos tempo incubadas, já que trabalham com tecnologias que têm um ciclo de desenvolvimento mais curto, diferentemente dos empreendimentos de biotecnologia, por exemplo. Além disso, há que se ressaltar que, atualmente, existe o

serviço de pré-incubação e também o de pós-incubação, o que reduz a necessidade das empresas ficarem “hospedadas” em incubadoras por longos períodos. Por outro lado, as empresas, hoje, estão sendo preparadas para atuar num mercado com maior competição e com tecnologias mais sofisticadas, o que exige maior tempo de preparação da empresa para sobreviver autonomamente.

Quanto à questão da realização, ou não, de pré-incubação, a tabela 6 apresenta os resultados.

<b>Pré-incubação</b>	<b>Frequência</b>	<b>Porcentual</b>
Não	18	18,6%
Sim	79	81,4%
<b>Total</b>	<b>97</b>	<b>100,0%</b>

Tabela 6 – Realiza pré-incubação

Fonte: Elaborada pela autora (2017).

A incubadora opta por realizar a etapa de pré-incubação, com o objetivo de oferecer apoio para que os potenciais empreendedores transformem suas ideias em negócios. Esta decisão está atrelada a vários fatores, dentre os quais, a disponibilidade de recursos físicos, materiais, financeiros e capital humano para atender estes serviços, uma vez que o projeto ainda não está maduro, sendo apenas uma ideia; não há um plano de negócios formalizado e consistente e as empresas não estão juridicamente formalizadas. Desta forma, a fase de pré-incubação está direcionada ao desenvolvimento de um estudo de viabilidade técnica e econômica, e de um plano de negócios para a empresa. A instituição que decide oferecer a pré-incubação tem que estar ciente da estrutura de apoio que será necessária para atender este novo serviço.

Pode-se observar que 81,4% (79) das incubadoras pesquisadas realizam a pré-incubação, o que pode expressar o interesse da gestão da IEBT em ampliar a qualidade e quantidade dos empreendimentos a serem incubados, e reduzir as desistências no meio do processo de incubação.

Na tabela 7 constam os números de incubadoras por tipo de vínculo institucional e por finalidade lucrativa ou não. São 63 as incubadoras (64,9%) que informaram possuir vínculo formal com universidades. Barbero et al (2013) explicam esta concentração pelo fato da facilidade de acesso aos recursos da universidade e na obtenção do acesso ao financiamento público para a inovação. Baêta (1999) complementa afirmando que as universidades se tornarem geradoras e mantenedoras de incubadoras de empresas se deve ao fato destas passarem a perceber a necessidade de dar maior visibilidade à utilização de seus recursos, atuando mais diretamente no desenvolvimento econômico, além de conseguirem novas fontes de recursos.

Vinculação	Sem fins lucrativos		Com fins lucrativos		TOTAIS	
	N	%	N	%	N	%
Universidade	60	61,9%	3	3,1%	63	64,9%
Instituto de pesquisa	7	7,2%	2	2,1%	9	9,3%
Município	7	7,2%	1	1,0%	8	8,2%
Outros	16	16,5%	1	1,0%	17	17,5%
<b>Total</b>	<b>90</b>	<b>92,8%</b>	<b>7</b>	<b>7,2%</b>	<b>97</b>	<b>100,0%</b>

Tabela 7 – Vinculação e finalidade

Fonte: Elaborada pela autora (2017).

As incubadoras vinculadas a universidades têm o suporte de uma grande instituição com enormes recursos de conhecimento imprescindíveis para o sucesso nesta fase do negócio nascente. Para a universidade, as empresas sendo gestadas em seu interior geram oportunidades para ensino, pesquisa e extensão, além da própria justificativa social da universidade. De acordo com o MCT (2000), a incubadora estando inserida na universidade pode realizar o processo de intermediação na vinculação entre universidade-empresas, já que não se consegue mais conjecturar a produção material sem o auxílio ampliado de conhecimento produzido e, por outro lado, não se pode conceber a produção e comunicação de conhecimento sem a contribuição da produção material decorrente das novas tecnologias, nem sem a relação social e econômica de demandas e necessidades sociais.

Das incubadoras pesquisadas 92,8% (90) não visam lucros. Isto se deve ao fato dos recursos destas organizações virem, principalmente, dos governos federal, estaduais, municipais e das universidades (conforme já comentado, 64,9% estão vinculadas às universidades). Segundo Dornelas (2002) e Dee et al (2011), dificilmente, uma incubadora de empresas sem fins lucrativos gera receita suficiente para ser autossustentável, sempre precisando de ajuda externa, proveniente da instituição mantenedora, de parcerias e de órgãos públicos. Mesmo aquelas incubadoras identificadas como privadas muitas vezes têm o apoio de recursos públicos para os seus programas. O que se faz necessário às incubadoras é o estabelecimento de medidas que visem a geração de recursos próprios, diminuindo a dependência dos órgãos de fomento e da subordinação financeira da mantenedora, pois em tempos de crise econômica, a redução do orçamento governamental e da mantenedora são previsíveis.

Com relação ao questionamento sobre os principais objetivos a serem alcançados pelas incubadoras de base tecnológica, os quais os gestores deveriam responder uma pergunta aberta, destacam-se os mais citados: a) Apoiar a geração e consolidação de empresas de base tecnológica; b) Fomentar o empreendedorismo e a inovação; c) Desenvolvimento da região; d) Gerar emprego e renda; e) Capacitar empreendedores; f) Interação universidade-empresa; g) Transformar conhecimento em negócios inovadores; h) Promover a transferência de tecnologia.

Estes objetivos vêm ao encontro do que é afirmado pelas seguintes referências (ANPROTEC, 2016A; BARBERO ET AL, 2012; BEZERRA, 2007; LALKAKA, 2006; DORNELAS, 2002; MCT, 2000 E BAÊTA, 1999).

O último aspecto que caracteriza as incubadoras pesquisadas se refere aos setores de atuação das empresas incubadas, onde predominaram, por ordem da mais citada, as áreas de: Tecnologia da Informação (TI), Biotecnologia, Engenharias, Saúde, Energia e Agronegócios. Tal cenário no que tange a TI, é confirmado pela Associação Brasileira de Empresas de Software - ABES (2017), ao citar que a expansão das tecnologias relacionadas a Big Data, Analytics, Internet das Coisas (IoT), Computação em Nuvem, Terceira Plataforma e a transformação digital das empresas, organizações e do governo são elementos que estão impulsionando o setor de TI, a nível nacional.

#### 4 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa teve como objetivo geral: Identificar o perfil das Incubadoras de Empresas de base tecnológica (IEBT's), a nível nacional. O estudo teve a estratégia de pesquisa tipo levantamento (*survey*), utilizando como instrumento de coleta de dados o questionário autoadministrado, onde em um universo de 112 incubadoras tecnológicas, obteve-se o retorno de 97 questionários válidos respondidos, o que correspondeu a 86,6% da população a ser investigada.

No que se refere à localização das incubadoras pesquisadas, dos 27 estados (Estados e Distrito Federal), as incubadoras da amostra estão presentes em 19 estados. Sendo que as regiões sul e sudeste representam 75% das incubadoras tecnológicas existentes, a nível nacional.

Em relação ao início das atividades, na amostra, a incubadora mais antiga iniciou suas atividades em 1986 (possuindo, 32 anos), enquanto que as mais jovens possuem apenas 2 anos de atividade (3 incubadoras). O tempo médio de atuação das incubadoras da amostra é de, aproximadamente, 13 anos (a mediana da amostra também é de 13 anos).

Com relação ao número de colaboradores que atuam nas incubadoras, um percentual de 60,8% possui até 4 colaboradores e apenas 11% possui mais de 10 colaboradores.

No que se refere ao tempo máximo de incubação, o tempo médio de incubação das incubadoras da amostra está próximo à 3,5 anos.

Quanto à questão da realização, ou não, de pré-incubação, observou-se que 81,4% (79) das incubadoras pesquisadas realizam a pré-incubação.

No que se refere aos números de incubadoras por tipo de vínculo institucional e por finalidade lucrativa ou não, São 63 as incubadoras (64,9%) que informaram possuir vínculo formal com universidades.

Das incubadoras pesquisadas 92,8% (90) não visam lucros. Com relação ao

questionamento sobre os principais objetivos a serem alcançados pelas incubadoras de base tecnológica, os quais os gestores deveriam responder uma pergunta aberta, destacam-se os oito mais citados: a) Apoiar a geração e consolidação de empresas de base tecnológica; b) Fomentar o empreendedorismo e a inovação; c) Desenvolvimento da região; d) Gerar emprego e renda; e) Capacitar empreendedores; f) Interação universidade-empresa; g) Transformar conhecimento em negócios inovadores; h) Promover a transferência de tecnologia.

O último quesito da caracterização das incubadoras pesquisadas se referiu aos setores de atuação das empresas incubadas, onde predominaram, por ordem da mais citada, as áreas de: Tecnologia da Informação (TI), Biotecnologia, Engenharias, Saúde, Energia e Agronegócios.

A investigação que apresentou as características que compõem o perfil das Incubadoras de Empresas de Base Tecnológica (IEBT's) brasileiras pode abrir a possibilidade da utilização dos seus resultados como balizadores pelas incubadoras e instituições que trabalham no fomento à inovação, ao empreendedorismo e à implantação de empresas de base tecnológica, de modo que norteiem as ações visando o futuro das incubadoras e das empresas incubadas.

Destaca-se a relevância em oportunizar dados qualitativos e quantitativos para a análise das incubadoras de base tecnológica, no Brasil, de modo que se possam formalizar e validar as informações relacionadas às características das incubadoras de empresas de base tecnológica e estimular a investigação de problemas relacionados a este objeto de estudo.

## REFERÊNCIAS

ANPROTEC. **Sustentabilidade de incubadoras**: diálogo para modelar o futuro. XIX Workshop Anprotec. Porto Alegre. 2011.

ANPROTEC; MCTI. **Estudo, Análise e Proposições Sobre as Incubadoras de Empresas no Brasil**. Relatório técnico. Brasília, 2012.

ANPROTEC - Associação Nacional de Entidades Promotoras de Empreendimentos de Tecnologia Avançadas. **O que é uma incubadora?** Disponível em: <<http://anprotec.org.br/site/menu/incubadoras-e-parques/perguntas-frequentes/>> Acesso em: 07 jun. 2016.

ANPROTEC. **Cerne**: Um modelo de gestão para incubadoras de empresas. 2016a. Disponível em: <<http://anprotec.org.br/cerne/menu/o-cerne/>>. Acesso em: 08.set.2016.

ANPROTEC. **Estudo de impacto econômico**: segmento de incubadoras de empresas do Brasil. Brasília, DF. 2016b.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE SOFTWARE – ABES. 2017. Disponível em: <http://www.abessoftware.com.br/noticias/perspectivas-para-o-setor-de-ti-no-brasil-em-2017-sao-positivas>. Acesso em: 07 ago. 2017

BAÊTA, A. M. C. **O Desafio da Criação**: uma análise das incubadoras de empresas de base tecnológica. Petrópolis, RJ: Vozes, 1999.

BARBERO, J. L.; CASILLAS, J. C.; RAMOS, A.; GUITAR, S. Revisiting incubation performance. How incubator typology affects results. **Technological Forecasting & Social Change**. v. 79, p. 888-902, 2012.

BEZERRA, C. A. **Um Modelo de Indicadores Estratégicos da Sustentabilidade Organizacional de Incubadoras de Empresas de Base Tecnológica**: aplicações em incubadoras de pequeno porte no estado do Paraná. 2007. Tese – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2007.

CAETANO, D. M. C. **Incubadoras de Empresas e Modelos de Incubação em Portugal**: Incubadoras regionais vs. universitárias. Dissertação de Mestrado. Universidade do Algarve. Programa de Mestrado em Economia da Inovação e Empreendedorismo. 2011. Faro. Portugal.

DEE, N. J.; F. LIVESEY; GILL, D.; MINSHALL, T. **Incubation for growth**: A review of the impact of business incubation on new ventures with high growth potential. Technical Report. London. NESTA. 2011.

DORNELAS, J. C. A. **Planejando Incubadoras de Empresas**: como desenvolver um plano de negócios para incubadoras. Rio de Janeiro: Campus, 2002.

GALLON, A. V; ENSSLIN, S. R.; ENSSLIN, L. Avaliação de desempenho organizacional em incubadoras de empresas por meio da metodologia multicritério de apoio à decisão construtivista (MCDA-C): a experiência do MIDI Tecnológico. **Revista de Administração e Inovação - RAI**, v. 8, n. 1, 37-63, jan/mar, 2011.

GRIMALDI, R.; GRANDI, A. Business incubators and new venture creation: an assessment of incubating models. **Technovation**, v. 25, n. 2, p. 111–121, 2005

HAIR JR., J.F.; BABIN, B.; MONEY, A.H.; SAMOUEL, P. **Fundamentos de métodos de pesquisa em administração**. Porto Alegre: Bookman, 2005.

LALKAKA, R.. **Technology Business Incubation**: A toolkit on innovation in engineering, science and technology. Science and technology for development series. UNESCO. 2006.

LOBOSCO, A; MACCARI, E. A.; COSTA, P. R. da; ALMEIDA, M. I. R de. Aplicabilidade de modelo de negócios em incubadoras de empresas de base tecnológica para sua autossustentabilidade: um estudo em incubadoras portuguesas. **Revista Alcance**. v. 22, n. 4, 490-517, out/dez, 2015.

MCT. Ministério da Ciência e Tecnologia. **Manual para implantação de incubadoras de empresas**. Brasília: 2000.

SOUZA, E. G.; ANDRADE, E.; CÂNDIDO, G. A. A aplicação das dimensões do desenvolvimento sustentável: um estudo exploratório nos municípios produtores de leite e bovino no Estado da Paraíba. **Revista Eletrônica de Administração (READ)**, v.14, n.3. Porto Alegre: set. 2008.

## PERCEPÇÃO DO CLIMA ORGANIZACIONAL: UM ESTUDO APLICADO EM TRÊS ESCOLAS DE DIFERENTES SETORES DO RIO GRANDE DO SUL

**Natália Eloísa Sander**

UFRGS – Departamento de Engenharia de  
Produção e Transportes  
Porto Alegre - RS

**Isadora Franck Naiditch**

UFRGS – Departamento de Engenharia de  
Produção e Transportes  
Porto Alegre - RS

**Matheus Funck**

UFRGS – Departamento de Engenharia de  
Produção e Transportes  
Porto Alegre - RS

**RESUMO:** O presente artigo tem por finalidade analisar e comparar o clima organizacional em três escolas de setores distintos (privada, estadual e municipal), bem como identificar diferenças nas percepções de acordo com a faixa etária. Para obtenção da percepção do clima pelos docentes, utilizou-se a pesquisa de clima adaptada do *Great Place to Work*. A análise dos resultados foi obtida por meio de análise de variância (ANOVA), média e Pareto. De forma geral, a escola estadual obteve, significativamente, os piores resultados, enquanto que a municipal, os melhores. Outrossim, os jovens têm a melhor percepção do clima. Tendo identificado os fatores críticos para cada escola, sugeriram-se medidas para corrigi-los, a fim de melhorar a percepção de

clima.

**PALAVRAS-CHAVE:** Clima organizacional; *Great Place to Work*; escolas.

### PERCEPTION OF ORGANIZATIONAL CLIMATE: A STUDY APPLIED AT THREE SCHOOLS FROM DIFFERENT SECTORS FROM RIO GRANDE DO SUL

**ABSTRACT:** This article aims to analyze and compare the organizational climate in three schools from different sectors (private, state and municipal); moreover, it aims to identify differences in perceptions according to age group. In order to obtain teachers' perception of climate, it was used an adapted questionnaire from *Great Place to Work*. The analysis of the results was achieved by means of analysis of variance (ANOVA), mean and Pareto. Overall, the state school presented the worst results while the municipal, the better. Furthermore, young teachers showed a better perception than the other groups. Having identified the critical factors for each school, we suggested correction measures in order to improve the perceptions of organizational climate.

**KEYWORDS:** Organizational Climate; *Great Place to Work*; schools.

## 1 | INTRODUÇÃO

As escolas têm um papel fundamental para a sociedade. São responsáveis por educar, estruturar e moldar as futuras gerações desenvolvendo indivíduos mais conscientes e críticos (Cortella, 2009). Qualquer instituição de ensino, seja pública ou privada, é considerada uma organização, uma vez que possui uma estrutura organizacional, a qual auxilia a organização a alcançar seus objetivos (Moro et al, 2014).

Nesta pesquisa procurou-se identificar a percepção de clima organizacional por professores em três escolas de diferentes setores, visto que o mesmo influencia a satisfação e a motivação dos funcionários de uma organização (Luz, 2003; Chiavenato, 2008; Maximiano, 2012; Bergamini e Coda, 1997), afetando o desempenho dos docentes e refletindo na qualidade do ensino aos alunos (Moro et al, 2014).

A percepção do clima foi obtida por meio da aplicação do questionário adaptado *Great Place to Work* que estratifica o clima em: camaradagem, comportamento das chefias, respeito, orgulho e imparcialidade. Para cada um dos constructos comparou-se as escolas a fim de identificar diferenças significativas, assim como a perspectiva de diferentes faixas etárias.

O estudo de clima permite compreender a organização mais a fundo sob diferentes pontos de vista e diagnosticar o clima. Isto é importante à medida que, com estas informações, é possível identificar os pontos fortes e fracos das instituições, e, assim, direcionar a implementação de ações e mudanças para aqueles aspectos precários, a fim de corrigi-los, proporcionando uma melhoria na satisfação e motivação dos professores (Rizzati, 2012; Bispo, 2006; Pereira, 2003).

## 2 | REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 2.1 Clima Organizacional

A definição de clima organizacional não é clara e única, uma vez que o assunto é de difícil precisão e possui múltiplas dimensões (Sá Leitão *et al.*, 1998). Diversos autores já definiram clima organizacional, cada qual com abordagens distintas, embora todos se assemelhem ao concordar que o Clima Organizacional impacta a produtividade dos trabalhadores. De acordo com Bispo (2006, p. 259), “os clientes, a empresa e os funcionários são beneficiados com um clima organizacional favorável. A recíproca também é verdadeira, ou seja, todos perdem com um clima organizacional desfavorável”.

Segundo Luz (2003), o clima resulta da cultura da organização e de seus aspectos positivos e negativos, bem como expressa o grau de satisfação do funcionário no trabalho, o qual, sendo favorável, proporcionará motivação e interesse daqueles. Ainda segundo o autor, a insatisfação dos trabalhadores tem diversos motivos, tais

quais remuneração, estilo dos gestores, inadequadas condições de trabalho, falta de reconhecimento e valorização, conflitos entre colegas, falta de transparência e comunicação da empresa com seus colaboradores, além das demandas pessoais dos funcionários.

De acordo com Souza (1977), o clima organizacional resulta da interação de três elementos da cultura: preceitos, tecnologia e caráter. Cada um dos elementos é formado por mais variáveis, como valores, estilos gerenciais, políticas, comportamentos e relacionamentos, o que acarreta em diversas configurações de clima. Para ele, o Clima também reflete a carga histórica tanto do estilo de liderança, quanto das pessoas que a organização atrai.

A relação entre motivação e clima organizacional foi apontada por Chiavenato (2015). Para o autor, a motivação conduz ao clima; quando o primeiro for elevado, o segundo, conseqüentemente, elevar-se-á, gerando satisfação, interesse e colaboração entre os funcionários. Para ele, o Clima é proveniente do meio interno, embora também dependa das condições econômicas da empresa, da cultura, da liderança e remuneração. Autores que também relacionam o clima organizacional a fatores do meio interno, principalmente, a satisfação dos funcionários são Maximiano (2012) e Bergamini e Coda (1997). Outros autores como, Bowditch e Buono (2006) e Pereira (2003), incluem aspectos do meio externo na definição de clima.

Por fim, Rizzatti (2002) conclui que embora o clima seja inferido através das percepções individuais e subjetivas dos membros de uma organização, ele representa a soma dessas expectativas, tornando-se um fenômeno grupal e coletivo, proveniente de fatores humanos, materiais e abstratos. Assim, o clima serve para identificar fraquezas da organização e qual direção devem se dar os esforços em mudanças necessárias para melhorias do trabalho.

## 2.2 Pesquisa de clima

A pesquisa de clima organizacional é apontada por diversos autores como um instrumento valioso para identificar e realizar ações de melhorias baseadas no clima medido. Para Luz (2003), as organizações precisam conhecer seus empregados, saber o que pensam, o que sentem e como vivem fora do ambiente do trabalho, a fim de melhorar o clima organizacional e, conseqüentemente, a produtividade da organização. Administrar o Clima tornou-se uma ação importante dentro das empresas, a fim de alcançar qualidades superiores do produto ou serviço oferecido pela empresa, através do incremento da qualidade do Clima Organizacional.

Vários autores sugerem a pesquisa de clima organizacional visando à identificação e soluções de problemas ou conflitos no ambiente de trabalho. Maximiano (2012), por exemplo, indica que a pesquisa auxilia a identificar os sentimentos das pessoas em relação à organização. Bergamini e Coda (1997) ressaltam que por meio da pesquisa é possível saber quais os níveis de satisfação dos funcionários e aferir qual a realidade da organização, possibilitando implementar soluções para atender às necessidades

da organização e de seus membros.

Ainda, Rizzatti (2012) ressalta que esse instrumento é valioso para realizar melhorias no ambiente, porém é necessário o uso de categorias adequadas ao ambiente sobre o qual se deseja analisar. Por fim, para Bispo (2006, p. 259), “a análise, o diagnóstico e as sugestões, proporcionados pela pesquisa, são valiosos instrumentos para o sucesso de programas voltados para a melhoria da qualidade, aumento da produtividade e adoção de políticas internas.”.

### 2.3 Pesquisa *Great Place to Work Institute*

O *Great Place to Work Institute* é uma consultoria americana que atua no Brasil desde o ano de 1997. Seu questionário de pesquisa foi criado por Robert Levering e Amy Lyman com a participação de consultores com uma extensa experiência em pesquisas de clima. Segundo Pereira (2003), este modelo estabelece um conjunto de 5 dimensões que permitem a comparação da satisfação dos colaboradores em diferentes organizações.

De acordo com o *Great Place to Work Institute* (2016), o modelo deriva da visão do ambiente excelente de trabalho que está focado no seu colaborador e nos seus relacionamentos-chave, de onde deriva a dimensão “camaradagem”, no relacionamento de colaboradores com seus gestores, que tem como dimensões “credibilidade”, “respeito” e “imparcialidade”, e no relacionamento do colaborador com o seu trabalho, da qual vem a dimensão “orgulho”. O modelo coloca o colaborador no centro de todos os relacionamentos. Na Tabela 1 encontra-se uma breve descrição de cada fator de Clima.

Fatores	Construtos
Credibilidade	Grau de acesso e abertura nas comunicações, competência em coordenar os recursos humanos e materiais, integridade e consistência das decisões.
Respeito	Suporte aos empregados em decisões relevantes, tratar os empregados como indivíduos com vida pessoal, apoiar o desenvolvimento.
Imparcialidade	Eqüidade, ou seja, tratamento equilibrado para todos em termos de recompensas, bem como ausência de favoritismo em recrutamento e promoção.
Orgulho	No trabalho realizado pelo indivíduo, no resultado alcançado por um membro ou pelo grupo, e nos produtos e serviços oferecidos pela empresa.
Camaradagem	Qualidade da hospitalidade, intimidade e comunidade no ambiente de trabalho, senso de equipe.

Tabela 1 – Breve explicação das dimensões do modelo *Great Place to Work*

Fonte: Levering (1984) apud Lemos (2004).

## 3 | PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Trata-se de uma pesquisa quantitativa para determinar se há diferenças

percebidas entre o Clima Organizacional de três escolas – uma da rede privada e duas da rede pública – aplicada com os professores. Foi realizada uma pesquisa *Survey*, com uso de questionário, utilizando a escala do tipo *Likert*.

### 3.1 Modelo e instrumento

O modelo utilizado foi baseado no questionário desenvolvido pelo *Great Place to Work Institute*, com algumas modificações. Optou-se pela utilização deste modelo, uma vez que ao compará-lo com outros, nota-se que é um dos mais abrangentes (Pereira, 2003; Lemos, 2004). Ademais, utilizaram-se as modificações realizadas por Lemos (2004) e Pereira (2003), que alteram o construto Credibilidade por Comportamento das Chefias.

O questionário modificado pelos autores supracitados é composto de 54 perguntas fechadas representativas de 5 grandes construtos – comportamento das chefias, respeito, imparcialidade, orgulho e camaradagem. Além das 54 questões do modelo, as seguintes perguntas foram adicionadas ao questionário aplicado: sexo, idade, nível de escolaridade.

A escala utilizada é a de *likert*, cujos valores representam: 5 – concordo totalmente a 1 – discordo totalmente. Não obstante, dado que o questionário seria aplicado em órgãos públicos, os autores deste estudo optaram por adicionar mais um valor na escala, 0 (zero), que representa a alternativa “não se aplica”, uma vez que algumas questões do questionário só existem quando se trata do âmbito de empresas privadas.

### 3.2 Contexto da pesquisa e amostras

O questionário foi aplicado em três escolas, sendo uma da rede privada e duas da rede pública. A escola privada situada em Porto Alegre é administrada por uma congregação e atende alunos dos ensinos fundamental e médio. O segundo colégio pertence à rede municipal de Novo Hamburgo e atende alunos do ensino fundamental. Por fim, a terceira escola é da rede estadual, localizada em Novo Hamburgo, atendendo alunos dos ensinos fundamental e médio. Na Tabela 2 são apresentados os dados das amostras obtidas em cada escola.

	Privada	Municipal	Estadual
Nº professores	27	21	10
Turno	Diurno	Diurno	Noturno
Categoria de ensino	Ensinos fundamental e médio	Ensino fundamental	Ensino médio

Tabela 2 – Características das escolas

Fonte: elaborado pelos autores (2019)

### 3.3 Coleta de dados e operacionalização dos resultados

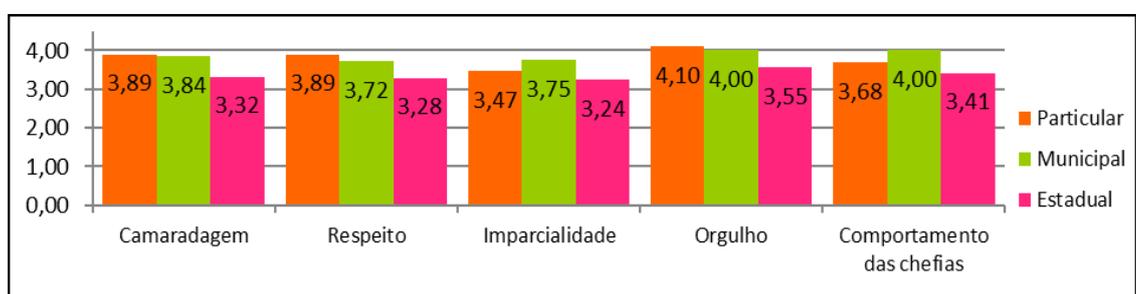
Em todas as escolas, o questionário foi entregue pessoalmente e em papel, sendo realizado no período de uma semana. É necessário ressaltar que a amostra obtida da escola estadual está em menor número devido à adesão parcial dos professores à greve e também à ocupação dos alunos na respectiva escola. Os questionários preenchidos foram transcritos para uma base de dados no Excel, sobre a qual foram realizadas as análises estatísticas e qualitativas. Utilizou-se também o *software* estatístico *Minitab* para outras análises.

### 3.4 Análises realizadas

Através do *Excel* foram calculadas as médias de cada escola para cada um dos construtos que compõe a avaliação do Clima Organizacional pelo *Great Place to Work*, visando à posterior comparação entre elas, a fim de perceber em que elas se diferem e possíveis causas para tanto. Ademais, por intermédio do *software* estatístico *Minitab*, foram realizados dois testes de ANOVA (análise de variância), o qual desmembra a variação total dos dados em duas parcelas: uma devido à variação entre as amostras e a outra devido à variação dentro de cada amostra, a fim de afirmar se há diferença significativa entre os grupos comparados. O primeiro teste serviu para descobrir se de fato há diferenças significativas nos resultados de cada construto entre as escolas; o segundo teve por intuito descobrir se a faixa etária do respondente também impacta nos resultados, isto é, se o Clima Organizacional é percebido de maneira diferente por professores de idades distintas. Por fim, foram construídos Gráficos Paretos para cada escola utilizando a média de construto, visando à melhor visualização dos aspectos de que devem ser priorizados para a melhoria do Clima nos colégios.

## 4 | RESULTADOS

A partir das respostas obtidas nos questionários buscou-se confirmar duas hipóteses: (i) há diferença significativa na percepção do clima entre as três escolas, para cada um dos aspectos; (ii) há diferença significativa na percepção entre indivíduos de faixas etárias distintas. Para ter uma visão geral da situação das três escolas fez-se o gráfico apresentado no Gráfico 1, no qual é possível comparar as médias de cada categoria das diferentes escolas.



Percebe-se que a categoria com melhor percepção por todas as escolas é a de Orgulho. Esse resultado é explicável pela importância social dos professores. Segundo Cortella (2009), os indivíduos necessitam que a vida seja a realização de uma obra e não apenas um fardo para se carregar diariamente. O fato de orgulho ter sido o constructo mais bem avaliado em todas as escolas evidencia que a maior parte dos professores consegue enxergar a sua obra, ou seja, sua contribuição para algo maior.

Em todas as categorias aquela com menor média é a escola estadual, variando de 3,24 a 3,55. O valor máximo da escola estadual é menor do que o mínimo das outras duas escolas. Pode-se inferir que estes resultados inferiores devem-se a situação de greve pela qual a escola passa.

#### 4.1 Comparação entre as escolas

Nos Gráfico de 2 a 6 são apresentados os resultados obtidos em ANOVA (análise de variância) dos estratos com intervalo de confiança de 95% para as médias das populações. Quando os intervalos de diferentes escolas não se sobrepõem, é possível afirmar que a diferença percebida pelos professores acerca daquele constructo é significativa.

Nos quesitos Camaradagem e Respeito, o colégio estadual demonstrou ser o menos satisfeito, com diferença significativa. Novamente, a questão da greve, na escola estadual, durante a aplicação dos questionários aparece como um fator contribuinte ao resultado; há embates políticos entre aqueles que desejam e os que não desejam fazer greve, além de um ambiente com pouco coleguismo. Nas outras duas instituições, há um ambiente mais harmonioso, com coleguismo e ajuda mútua entre os professores. Quanto ao Respeito, as verbas das escolas refletem nas condições de trabalho, recursos humanos e benefícios; ordenadas de maior para menor verba: particular, municipal e estadual.

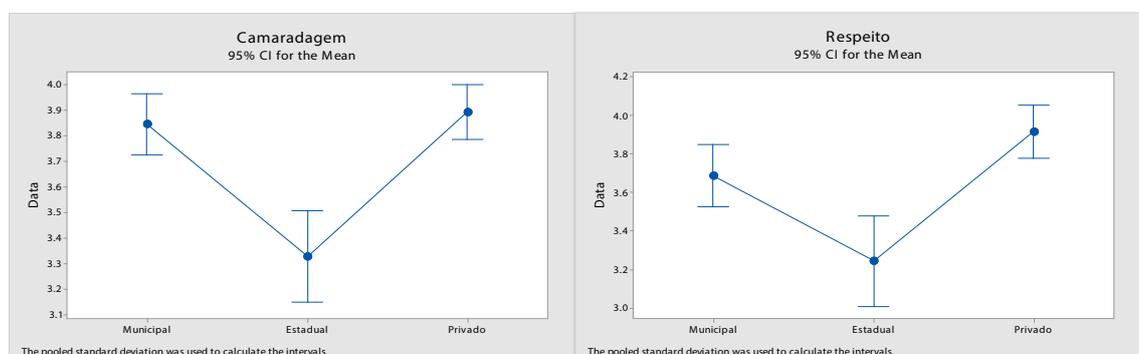
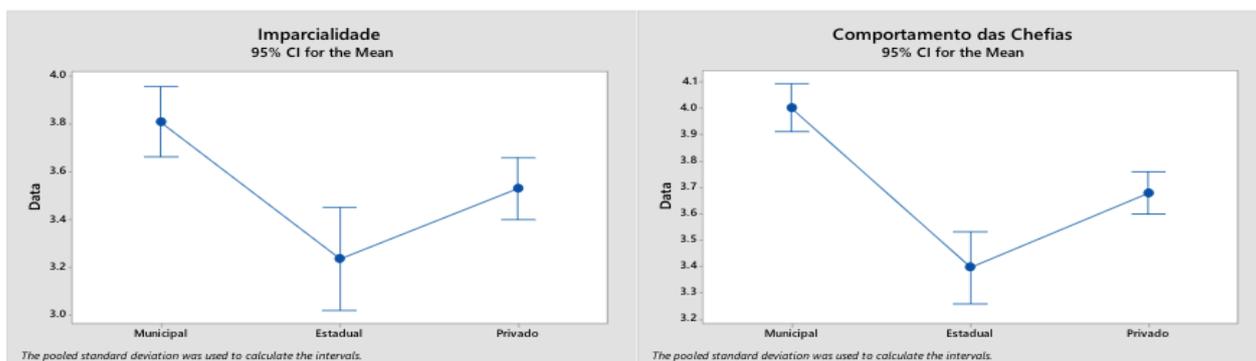


Gráfico 2 – ANOVA de Camaradagem

Gráfico 3 – ANOVA de Respeito

Em Imparcialidade, não se tem mais a escola estadual com diferença significativa.

Agora, a estadual e a privada apresentam as médias mais baixas. Com diferença significativa e demonstrando maior satisfação está a municipal. Isso demonstra que a equipe diretiva da escola municipal é a que mais trata os professores igualmente, sem beneficiar alguns em detrimento de outros.



Gráficos 4 – ANOVA de Imparcialidade

Gráfico 5 – ANOVA de Comportamento das chefias

Os intervalos das médias no caso do Comportamento das Chefias tiveram um comportamento diferente dos outros constructos. Todas as escolas apresentam diferenças significativas estando a municipal com melhor satisfação, seguida pela privada e depois estadual. Mais uma vez, é perceptível, portanto, que a equipe diretiva da escola municipal é considerada, pelos respondentes, como responsável, competente, imparcial e confiável.

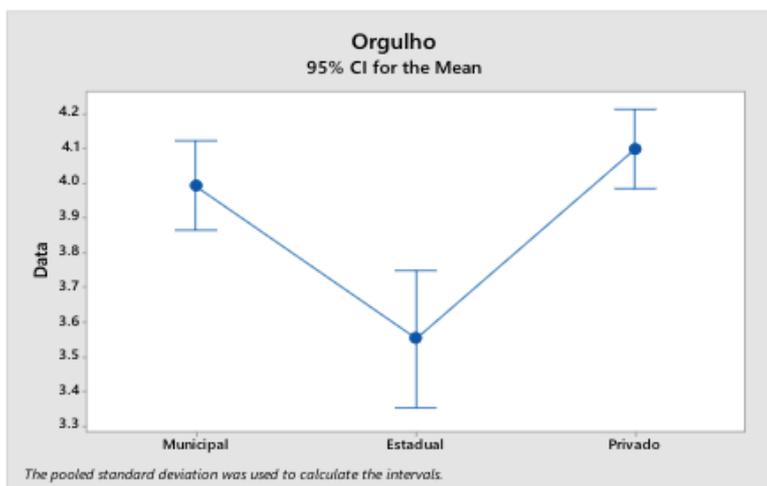


Gráfico 6 – ANOVA do constructo Orgulho

Embora o orgulho tenha recebido as melhores médias por todas as escolas, ainda assim, há diferença significativa quanto à percepção da estadual. Uma possível justificativa para este fato é a questão da motivação monetária (baixa remuneração relativo às outras instituições) e da falta de recursos físicos e de infraestrutura.

Resumidamente, nos estratos de Camaradagem, Respeito e Orgulho a escola

estadual difere das outras duas e está com a pior percepção. Na Imparcialidade, destaca-se o municipal com a melhor satisfação, assim como no Comportamento da Chefia. Todos os resultados obtidos na ANOVA também são apresentados na Tabela 3.

Escola	Intervalos das médias dos construtos - IC (95%)				
	Camaradagem	Respeito	Imparcialidade	Orgulho	Comportamento das Chefias
Municipal	3.73 - 3.97	3.53 - 3.85	3.66 - 3.96	3.86 - 4.12	3.91 - 4.09
Estadual	3.15 - 3.50	3.01 - 3.48	3.02 - 3.45	3.35 - 3.75	3.26 - 3.53
Privado	3.78 - 4.00	3.78 - 4.05	3.40 - 3.66	3.99 - 4.21	3.60 - 3.76

Tabela 3 - resultados da ANOVA

#### 4.2 Fatores mais problemáticos por escola

A seguir são apresentados gráficos de Pareto elaborados a fim de identificar os aspectos que merecem mais atenção, não de forma comparativa com outros colégios, porém, referentes aos constructos de cada um dos colégios. No gráfico de Pareto identificam-se os itens responsáveis pela maioria das falhas, sendo possível direcionar as ações de melhoria. Seguindo a lógica do Pareto, no qual 80% dos problemas são causados por 20% das causas, é preciso melhorar a questão da Imparcialidade no colégio particular e no estadual visto que representam 26% e 22% das causas respectivamente (Gráfico 7 e 8). No municipal, devem-se voltar as atenções ao Respeito, responsável por 23% das causas, como é possível observar no Gráfico 9.

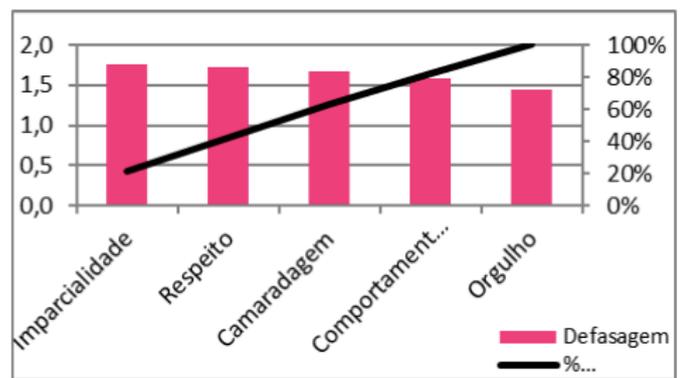
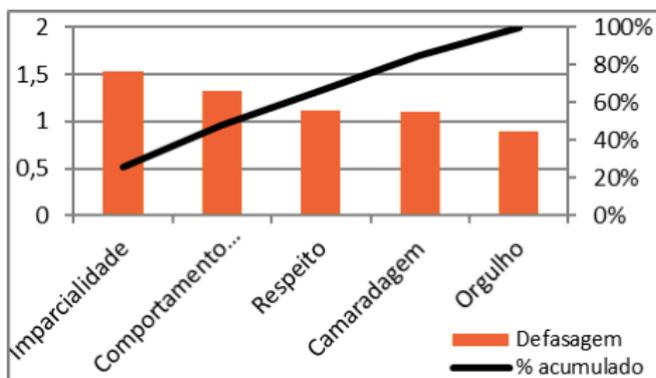


Gráfico 7 –Pareto relativo à escola privada Gráfico 8 –Pareto relativo à escola estadual

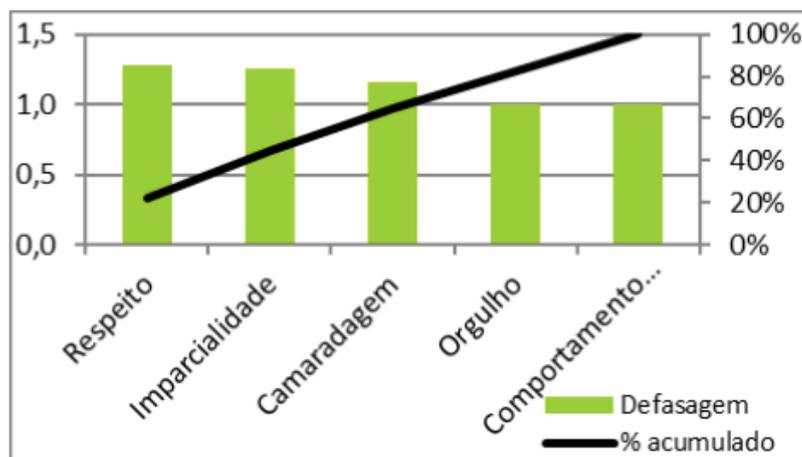


Gráfico 9 – Pareto relativo à escola municipal

### 4.3 Comparação entre faixas etárias

Para analisar as percepções das diferentes faixas etárias, utilizaram-se informações de todos os respondentes das três escolas, excluindo-se aqueles que não assinalaram a idade. A faixa etária, o número de respondentes, bem como a nomenclatura que será utilizada nas análises posteriores pode ser observada na Tabela 4.

Grupo	Faixa Etária	Quantidade
A	25 - 35	9
B	36 - 45	26
C	46 - 55	14
D	56 - 65	6
	Total	55

Tabela 4 – estratificação das idades, quantidade de respondentes e nomenclatura.

Todos os resultados obtidos na ANOVA são apresentados na Tabela 5. Para Camaradagem, a faixa etária de 25 a 35 anos apresenta, significativamente, melhores resultados quando comparado às categorias B e C. Outrossim, há diferença na percepção entre os grupos D e C, sendo aqueles com 56 a 65 anos mais satisfeitos.

O grupo A apresenta, de forma significativa, melhor percepção quanto à Imparcialidade e ao Comportamento das Chefias. Na Imparcialidade pode-se afirmar que o grupo B apresenta melhor percepção em relação ao C, contudo, não é possível inferir sobre a diferença entre B e D, e C e D.

Faixa Etária	Intervalos das médias dos constructos - IC (95%)				
	Camaradagem	Respeito	Imparcialidade	Orgulho	Comportamento das Chefias
25-35	4.07 - 4.43	3.75 - 4.22	3.92 - 4.37	4.06 - 4.46	4.05 - 4.34
36-45	3.61 - 3.83	3.58 - 3.87	3.46 - 3.72	3.85 - 4.08	3.66 - 3.83

46-55	3.40 - 3.69	3.32 - 3.73	3.10 - 3.46	3.65 - 3.98	3.44 - 3.68
56-65	3.82 - 4.28	3.60 - 4.19	3.27 - 3.80	3.80 - 4.29	3.62 - 3.97

Tabela 5 – resultados da ANOVA

Quanto ao constructo Respeito, é possível afirmar que os mais jovens apresentam uma percepção mais positiva em relação ao grupo C. Contudo, não há evidência estatística para inferir sobre a diferença entre A, B e D e entre B, C e D. Observa-se o fato de que entre os de 25 a 35 anos e aqueles de 46 a 55 há percepções significativamente diferentes quanto ao constructo Orgulho. Ademais, entre A, B e D e B, C e D a diferença entre as percepções não se mostra relevante.

Como um padrão predominante desta análise por idades, pôde-se perceber uma maior satisfação com o Clima por parte dos docentes mais jovens, seguidos pela última categoria, de 56 a 65 anos. A faixa etária entre 46 e 55 anos foi a que mais vezes apareceu como mais insatisfeitos. Os autores tentam explicar este comportamento da seguinte forma: professores mais jovens, ainda no começo da carreira, apresentam uma maior motivação e otimismo quanto a sua carreira e papel exercido, além de uma visão menos crítica em relação ao ambiente de trabalho. Da mesma forma, aqueles com idades entre 56 e 65, em sua grande maioria, já poderiam estar aposentados, porém esses professores permanecem lecionando por prazer à profissão e pela visualização da sua obra na educação de jovens.

## 5 | CONCLUSÃO

Entende-se por clima organizacional, a percepção dos indivíduos quanto aos atributos da organização na qual fazem parte. Assim, o principal interesse deste artigo é conhecer e analisar a percepção do clima de professores em relação às suas instituições e comparar os resultados entre as três escolas pesquisadas.

A escola privada apresentou-se satisfeita em relação à dimensão orgulho, camaradagem e respeito. A maior insatisfação foi quanto à imparcialidade (26% das causas): os professores não percebem as políticas de gestão como justas. As questões do questionário com menor média foram: “Eu acredito que os critérios de participação de lucros são justos.” e “As promoções são dadas às pessoas que realmente mais merecem.”. Assim, possíveis melhorias seriam: (i) a criação de um Sistema de Avaliação de Docentes, no qual alunos, professores e técnicos podem realizar avaliações de cada um dos professores; (ii) criação de um Sistema de Avaliação de Gestores/técnicos. Desta forma, quando houver possíveis promoções de cargo, serão considerados aqueles que tiverem melhores avaliações de acordo com essa sistemática.

Para a escola municipal, notou-se maior satisfação quanto ao quesito orgulho, seguido por comportamento das chefias e camaradagem. Comparando-a com as

outras escolas, teve significativamente a melhor avaliação em comportamento da chefia e imparcialidade. Sua equipe diretiva é a mais confiável, competente e íntegra, mantendo a equidade. A dimensão que apresentou maior insatisfação foi respeito, pelas questões principais: “Este é um lugar fisicamente seguro para trabalhar.” e “Oferecem-me treinamento e oportunidade de desenvolvimento para o meu crescimento profissional.”. A segurança apareceu principalmente devido à localização da escola. Em relação à segunda questão, sugere-se promover educação continuada para os professores na escola ou liberá-los para possíveis cursos externos.

A escola estadual demonstra grande insatisfação. Quando comparado, as médias foram menores de forma significativa em Respeito, Camaradagem e Orgulho. Individualmente, a maior insatisfação foi em relação à imparcialidade, cujas questões com menores médias foram: “As pessoas são pagas adequadamente pelo serviço que executam.” e “As pessoas evitam fazer ‘politicagem’ como forma de obter resultados.”. Propostas direcionadas a isso estariam fora de alcance. Propõem-se melhorias que aumentem a harmonia dos professores reduzindo a relação conflituosa identificada. Assim, sugere-se adotar práticas de integração e a criação de um canal de *feedback* entre os colegas de trabalho, pelo qual será possível expor opiniões e encontrar soluções para problemas levantados.

Com relação à comparação entre as idades dos professores avaliados, os mais satisfeitos são os mais jovens (25 a 35 anos), e aqueles entre 56 a 65 anos. Os professores com idade entre 46 e 55 anos foram os que se mostraram mais insatisfeitos com relação às dimensões analisadas.

Por fim, considera-se de suma importância a continuidade de aplicação de métodos para avaliar o clima organizacional em escolas, visto as descobertas que esta possibilita e também as oportunidades de melhorias que são observadas, as quais devem ser levadas em consideração. Para futuras pesquisas, recomenda-se o estudo antecipado para a possível adequação de metodologias e nas ferramentas de pesquisa.

## REFERÊNCIAS

BERGAMINI, Cecília; CODA, Roberto. **Psicodinâmica da vida organizacional**: motivação e liderança. 2. ed. São Paulo: Atlas, 1997.

BISPO, Carlos Alberto. **Um novo modelo de pesquisa de clima organizacional**. Revista *Produção*, v. 16, n. 2, pp. 258 - 273, 2006.

BOWDITCH, James L; BUONO, Anthony F. **Fundamentos de comportamento organizacional**. 6ed. São Paulo: LTC, 2006.

CHIAVENATO, Idalberto. **Gerenciando com as pessoas**: transformando o executivo em um excelente gestor de pessoas. 5. ed. Barueri, SP: Manole, 2015.

CORTELLA, M. S. **Qual é a tua obra?**: inquietações propositivas sobre gestão, liderança e ética. 6.

ed. Rio de Janeiro: Vozes, 2009.

LEMONS, D. M. R.. **Avaliação de Clima Organizacional e a análise da relação entre a variável comportamento das chefias e as demais variáveis de clima:** um estudo no Call Center da Dacasa Financeira. 72 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Contábeis) - Fundação Instituto Capixaba de Pesquisas em Contabilidade, Economia e Finanças (FUCAPE), Vitória, 2004.

LEVERING, R. **The 100 best companies to work for in America.** New York: Addison-Wesley, 1984.

LUZ, R.. **Gestão do clima organizacional:** proposta de critérios para metodologia de diagnóstico, mensuração e melhoria. Estudo de caso em organizações nacionais e multinacionais localizadas na cidade do Rio de Janeiro. 182 p. Dissertação (Mestrado em Sistemas de Gestão) - Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2003.

MAXIMIANO, A. C. A. **Teoria geral da administração:** da revolução urbana à revolução digital. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2012.

**Metodologia GPTW Pesquisa com funcionários Trust INDEX,** 2016. Disponível em: <<http://www.greatplacetowork.com.br/pesquisa-e-benchmark/relatorio-trust-index.htm>>. Acessado em 25 de maio de 2016.

MORO, A.; BALSAN, L.; COSTA, V.; SCHETINGER, M.. **Clima organizacional:** Fatores significativos na percepção de docentes e discentes vinculados a programas de pós-graduação, Revista Gestão Universitária na América Latina, vol. 7, n. 3, pp. 01 – 21. 2014.

PEREIRA, L. A. **Poder e Clima Organizacional:** um estudo de caso em uma empresa petroquímica. 102 p. Dissertação (Mestrado Profissional em Administração) - Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2003.

RIZZATTI, G. **Categorias de análise de clima organizacional em Universidades Federais Brasileiras.** 307 p. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Maria, Florianópolis, 2002.

SÁ LEITÃO, J.; GUIMARÃES, T.; ROSAL, M.. **Metodologia de Diagnóstico de Clima Organizacional em Ambiente de Inovação Tecnológica.** In: Encontro Nacional dos Programas de Pós-Graduação em Administração (ANPAD), Foz do Iguaçu, 1998.

SOUZA, E.. **Diagnóstico de Clima Organizacional.** Revista Administração Pública, v. 11, n. 2, pp. 141 - 158, 1977.

## SATISFAÇÃO DO TRABALHADOR: ESTUDO DE CASO EM UMA EMPRESA DE MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS

**Sandra Martins Moreira**

(UTFPR) sandramoreira77@gmail.com

**Valéria Kucmanski**

(UNISEP) valeria\_kucmanski@hotmail.com

**Sandra Maria Coltre**

(UNIOESTE) sandracutu1@gmail.com

**Luiz Alberto Pilatti**

(UTFPR) lapilatti@utfpr.edu.br

**Claudia Tania Picinin**

(UTFPR) claudiapicinin@utfpr.edu.br

**RESUMO:** As organizações não poupam esforços de tempo e recursos na gestão de talentos humanos visando a satisfação do trabalhador e melhoria dos resultados. Esta pesquisa objetiva analisar o nível de satisfação no trabalho em uma indústria de máquinas e equipamentos localizada no sudoeste do Paraná e a correlação com os dados demográficos dos trabalhadores. A pesquisa utilizou o instrumento (EST) Escala de Satisfação no Trabalho, dividido em cinco categorias: colegas, chefia, salários, promoção e natureza do trabalho, aplicado a amostra de 51 colaboradores. Análise dos dados foi realizada através do programa estatístico IBM SPSS Statistics v.23 para obtenção das médias, testes de normalidade, *Kolmogorov-Smirnov* (K-V), testes de diferenças de grupos *Kruskal-Wallis e Mann Whitney* e correlações *Spearman*. Como resultado obteve-se os

cargos liderança e administrativo, ambos com médias 5,1 classificados com nível satisfatório e os cargos operacionais e técnicos, ambos com médias 4,6 classificados como indiferente (nem satisfeito e nem insatisfeito), a categoria com maior média foi colegas e a menor salários. As correlações apresentaram relacionamento moderado e forte entre as cinco categorias e correlação fraca  $r=0,287$  com  $p<0,05$  entre o tipo de cargo e salários, mostrando que conforme aumenta o nível hierárquico aumenta a satisfação com salários.

**PALAVRAS-CHAVE:** Satisfação no trabalho; Salários; Promoções

### SATISFACTION OF THE WORKER: CASE STUDY IN A COMPANY OF MACHINERY AND EQUIPMENT

**ABSTRACT:** The organizations do not spare time and resources efforts in the management of human talents aiming at employee satisfaction and improvement of results. This research aims to analyze the level of job satisfaction in a machinery and equipment industry located in the southwest of Paraná and the correlation with the demographic data of the workers. The research used the Work Satisfaction Scale (EST) instrument, divided into five categories:

colleagues, management, salaries, promotion and nature of the work, applied to a sample of 51 employees. Data analysis was performed using the statistical software SPSS Statistics v.23 to obtain means, normality tests, Kolmogorov-Smirnov (K-V), Kruskal-Wallis and Mann Whitney group differences tests and Spearman correlations. As a result, the managerial and administrative positions were obtained, both with averages 5.1 classified with satisfactory level and the operational and technical positions, both with averages 4.6 classified as indifferent (neither satisfied nor dissatisfied), the highest average category it was colleagues and the lowest salaries. The correlations presented a moderate and strong relationship between the five categories and weak correlation  $r = 0.287$  with  $p < 0.05$  between the type of position and wages, showing that as the hierarchical level increases, satisfaction with wages increases.

**KEYWORDS:** Satisfaction at work; Salary; Special Offers

## 1 | INTRODUÇÃO

Um dos grandes desafios empresariais é gerir melhor os talentos humanos, visando atingir bons níveis de desempenho no trabalho e proporcionar diferenciais competitivos. Neste sentido, Garrido (2009) afirma que para gerenciar pessoas adequadamente, despertar seu comprometimento com as relações de trabalho, evidenciando a questão indivíduo x trabalho, é necessário preocupar-se em como satisfazê-los no ambiente de trabalho.

Para Campbell (1999) um dos fatores relevantes para o desenvolvimento das pessoas é a satisfação no trabalho, as emoções geradas pelos sentimentos positivos proporcionados pelo contentamento dos indivíduos são derivados de crenças, as quais são poderosas influências sobre o comportamento e a aprendizagem.

A satisfação no trabalho é amplamente estudada na gestão empresarial pelo fato de se associar ao aumento do comprometimento dos indivíduos, proporcionando maior produtividade, baixos índices de rotatividade e absenteísmo (SIQUEIRA, 2008). De acordo com Green (2000) o trabalho é visto pelos indivíduos não somente como fonte de remuneração, mas também como um meio para atingir os objetivos pessoais, que envolvem progresso na carreira e realização profissional e pessoal.

Considerando que os talentos humanos são os responsáveis pelos resultados organizacionais e mantê-los qualificados e satisfeitos contribui com a competitividade empresarial, esse estudo tem por objetivo geral analisar o nível de satisfação no trabalho dos colaboradores de uma indústria de máquinas e equipamentos localizada no sudoeste do Paraná e objetivo específico, correlacionar os dados do perfil dos respondentes, tais como: idade, gênero, escolaridade, tempo de empresa e tipo de cargo ocupado com as categorias de satisfação no trabalho.

## 2 | SATISFAÇÃO NO TRABALHO

A satisfação no trabalho é o sentimento positivo proporcionado ao homem em relação ao que deseja e recebe do seu trabalho. Para Vroom (1967); Siqueira e Gomide Júnior (2004) é um componente afetivo ou emocional que está relacionado ao sentimento da pessoa pelo trabalho que realiza. “Um estado emocional positivo ou de prazer, resultante da avaliação do trabalho ou das experiências proporcionadas pelo trabalho” (LOCKE, 1976, p. 10).

A satisfação do trabalho reflete em outros aspectos da vida do indivíduo. Essa ideia está pautada na “compreensão de que os sentimentos que emergem no contexto de trabalho possam se irradiar para a vida pessoal, familiar e social dos indivíduos e influenciar seus níveis de bem-estar e até sua saúde física e mental”. (SIQUEIRA; GOMIDE JÚNIOR, 2004 p. 266).

No idear de Fraser (1983); Martinez, Paraguaya e Latorre (2004) é um estado subjetivo que depende do julgamento do indivíduo as situações e eventos vividos, variando de pessoa para pessoa, alterando-se ou não ao longo do tempo e suscetível a forças internas ou externas ao ambiente de trabalho. Nesta linha Happel, Martin e Pinikahana (2000), concordam que a satisfação no trabalho é proporcionada por estado emocional gerado pela convivência das pessoas, viver de acordo com o que é importante e sobre o que esperam do ambiente.

Para alguns autores a satisfação no trabalho faz parte do estado cognitivo ou de atitude (TIFFIN; MCCORMICK, 1975). Por atitude entende-se a “disposição para atuar e assumir posição perante determinadas situações” (PÉREZ-RAMOS, 1980, p. 22). Satisfação no trabalho definida como uma variável de atitude por Spector (2006, p. 321) “que mostra como as pessoas se sentem em relação ao trabalho que têm, seja no todo, seja em relação a alguns de seus aspectos”.

Na visão de Locke (1976) e Siqueira (2008) o indivíduo busca a satisfação de necessidades e a vivência de seus valores através do trabalho que realiza para sentir-se satisfeito. Sobre a importância da vivência dos valores para satisfação, Rebouças et al. (2007, p. 246), complementa “satisfação no trabalho é um estado emocional resultante da interação de profissionais, suas características pessoais, valores e expectativas com o ambiente e a organização do trabalho”

Compreender as necessidades dos indivíduos contribuirá para o gerenciamento eficaz das equipes. Para Boatham, Hongkhunted e Rattanajum (2010) satisfação no trabalho reflete quanto o contexto do trabalho satisfaz as necessidades do indivíduo. Segundo Maslow (1943) os indivíduos possuem necessidades humanas que visam a satisfação de forma gradativa, são descritas cinco necessidades básicas: fisiológicas, segurança, social ou aceitação, estima e por última autorrealização.

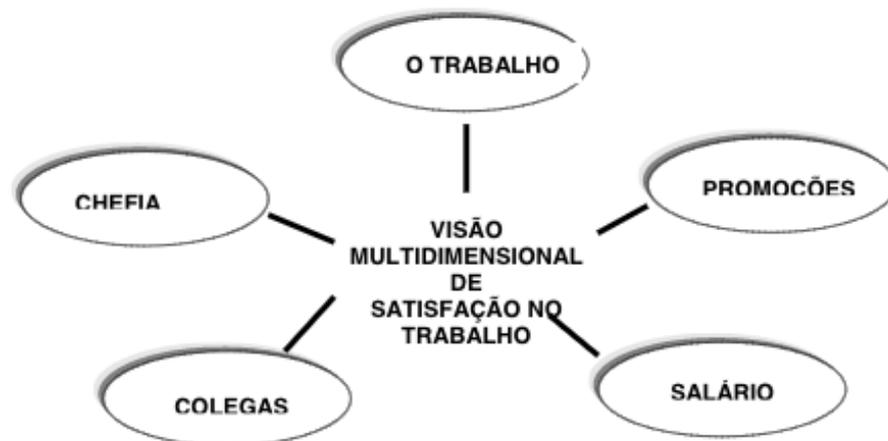
De acordo com Hesketh e Costa (1980) as necessidades humanas estão relacionadas com o nível de satisfação ou reclamação do indivíduo na vida pessoal ou trabalho. Para identificar quais as necessidades o trabalhador busca satisfazer

depende diretamente de quais necessidades já foram satisfeitas para compreender quais faltam.

Convergente com a ideia das necessidades, Spector (2005) o ser humano possui graus distintos de satisfação considerando que o mesmo pode estar descontente com sua remuneração e auxílios, mas estar satisfeito com o trabalho exercido e com os supervisores. Para Anitha (2011, p. 2) “a satisfação no trabalho é um conjunto de tarefas e responsabilidades atribuídas regularmente para uma pessoa, tendo alguma relação com a sua saúde mental”.

A saúde do trabalhador representa o seu dia a dia, dentro e fora do trabalho, é como um retorno do seu emocional, se as necessidades e expectativas são supridas e alcançam bons resultados para os colaboradores e para a organização (MARTINEZ; PARAGUAY, 2003). Para Ferreira (2011) a satisfação do indivíduo relacionado ao trabalho influenciará no nível de qualidade de vida, conseqüentemente na saúde física e mental deste trabalhador.

A satisfação no trabalho é composta por diversos fatores que podem ser mensurados para compreensão e gestão dos indivíduos. Neste sentido, Locke (1976; 1984); Pasquali e Nogueira (1981); Peiró (1997) apontam alguns fatores como: condições de trabalho (mentais ou físicas), recompensas, estilo de liderança e reconhecimento (verbais ou materiais). Para Siqueira (2008); Zanelli et al. (2014) a satisfação no trabalho é multidimensional, dividida em cinco categorias: Natureza do trabalho, chefia, colegas, salários e promoções, conforme apresentado na figura 1.



Fonte: Adaptado de Siqueira (2008); Zanelli et al (2014, p. 320)

Figura 1: Dimensões do conceito multidimensional da Satisfação no Trabalho.

Corroborando Siqueira (2008) aborda que o conceito de satisfação é integrado por várias dimensões, as que permaneceram ao longo do tempo foram as cinco citadas na figura 1, satisfação com o salário, com os colegas de trabalho, com a chefia, com as promoções e com a natureza do trabalho.

Neste sentido, as organizações bem-sucedidas são as que priorizam as pessoas

e compreendem, o satisfaz os indivíduos, esta preocupação diz respeito à valorização e ao reconhecimento do fator humano no trabalho (ROBBINS, 2009).

### 3 | METODOLOGIA

#### 3.1 Empresa

A empresa é do ramo de fabricação e instalações de máquinas para frigoríficos e está no mercado desde 1997. é uma empresa familiar que iniciou atendendo o mercado regional, e após alguns anos e vários desafios foi crescendo, atendendo hoje ao mercado nacional e internacional. Tem como objetivo na gestão a profissionalização e valorização do capital humano, visando manter seu quadro de colaboradores qualificados e satisfeitos.

A empresa pesquisada está localizada na cidade de Dois Vizinhos, Paraná, possui 60 colaboradores sendo que 51 participaram da pesquisa, representando 85% do quadro de colaboradores, que estavam presentes no momento da coleta de dados e preenchimento da pesquisa, os demais estavam ausentes por motivos de afastamento por saúde ou viagem a trabalho.

#### 3.2 Classificação da pesquisa e instrumento

A pesquisa foi classificada como exploratória quanto aos objetivos, bibliográfica e levantamento de campo em relação aos procedimentos, com abordagem quantitativa, através do instrumento de pesquisa desenvolvido por Siqueira (1995) *apud* Siqueira (2008) denominado EST – Escala de Satisfação no Trabalho. Com aplicação deste instrumento é possível analisar os índices de satisfação e insatisfação dos colaboradores em cinco categorias: satisfação com colegas, satisfação com a chefia, satisfação com a natureza do trabalho, satisfação com salário e satisfação com promoções, conforme apresentada tabela 2.

Categorias	Definições
Satisfação com colegas	Contentamento com a colaboração, a amizade, a confiança e o relacionamento mantido com os colegas de trabalho.
Satisfação com o salário	Contentamento com o que recebe como salário se comparado com o quanto o indivíduo trabalha, com sua capacidade profissional, com o custo de vida e com os esforços feitos na realização do trabalho.
Satisfação com a chefia	Contentamento com a organização e capacidade profissional do chefe, com seu interesse pelo trabalho dos subordinados e entendimento entre eles.
Satisfação com a natureza do trabalho	Contentamento com o interesse despertado pelas tarefas, com a capacidade de elas absorverem o trabalhador e com a variedade das mesmas.
Satisfação com as promoções	Contentamento com o número de vezes que já recebeu promoções, com as garantias oferecidas a quem é promovido, com a maneira de a empresa realizar promoções e com o tempo de espera pela promoção.

O instrumento EST possui 25 questões relacionadas à satisfação do colaborador perante a empresa, utiliza escala de 7 pontos, as alternativas são classificadas em: 1 (totalmente insatisfeito), 2 (como muito insatisfeito), 3 (insatisfeito), 4 (indiferente), 5 (satisfeito), 6 (muito satisfeito), 7 (totalmente satisfeito).

A pesquisa foi realizada no mês de junho de 2017, o instrumento foi entregue para todos os participantes que receberam orientações sobre o anonimato, finalidade da pesquisa e demais detalhes para que não houvesse má interpretação das questões.

Os resultados são calculados somando as cinco questões que correspondem a cada categoria e dividido por cinco para obter a média da categoria ou dividido por 25 para obter a média geral. Os dados são classificados seguindo as faixas de valor de Siqueira (2008), conforme tabela 1.

Faixa de valor	Classificação
1,0 a 3,9	Insatisfeito
4,0 a 4,9	Indiferente
5,0 a 7,0	Satisfeito

Tabela 1. Classificação dos níveis de satisfação

Fonte: Siqueira (2008, p. 271).

Para análise dos resultados observa-se quanto maior o valor de cada categoria, maior é o grau de satisfação do indivíduo. Na tabulação dos dados e análise dos resultados utilizou-se o programa IBM SPSS Statistics v.23 (*Software Package Used for Statistical Analysis*), na para obtenção das médias, testes de normalidade *Kolmogorov-Smirnov* ( $p < 0,05$ ), testes *Kruskal Wallis*, teste de hipótese de *Mann-Whitney* para verificar as diferenças entre as médias dos setores, tipos de cargos, idades, estado civil, gênero e tempo de empresa, considerando significativas quando  $p < 0,05$ . Utilizou-se do teste correlações de *Spearman* entre as dimensões do EST e o perfil dos respondentes.

#### 4 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para melhor compreensão dos resultados faz-se necessário conhecer o perfil dos pesquisados, em relação ao gênero, idade, estado civil, escolaridade, tempo de empresa e tipo de cargo ocupado, conforme tabela 2.

Gênero	Freq.	%	Estado Civil	Freq.	%
Feminino	3	6	Solteiro	18	35
Masculino	48	94	Casado/União Estável	33	65
			Divorciado	0	0
Escolaridade			Viúvo	0	0
Ensino Fundamental	4	7,8	Idade		
Ensino Médio	26	51,0	Até 20 anos	5	10
Ensino Superior incompleto	11	21,6	Entre 21 e 35 anos	34	67
Ensino Superior completo	5	9,8	Entre 36 a 50 anos	11	22
Pós graduado	5	9,8	Acima de 50 anos	1	2

Tempo de Empresa	Freq.	%	Tipo de Cargo	Freq.	%
Até 1 ano	4	8	Operacional	29	57
Entre 1 e 3 anos	12	24	Administrativo	8	16
Entre 3 e 5 anos	14	27	Técnico	8	16
Entre 5 e 8 anos	9	18	Liderança	6	12
Acima e 8 anos	12	24			

Tabela 2. Perfil da amostra

Fonte: Autores (2017).

Percebe-se que a maioria 94% dos pesquisados são do sexo masculino, dado compreensível considerando o ramo da empresa, fabricante de máquinas industrial. Esse tipo de trabalho exige profissões de operadores de máquinas, técnicos, engenheiros mecânicos, de produção e instaladores, mercado dominado por homens.

A idade de maior concentração foi a faixa de 21 a 35 anos com 67% da amostra, nota-se que o quadro de colaboradores está na faixa considerada jovem. A maioria com estado civil casado representando 65% e escolaridade apresentou 51% com ensino médio e 19,6% com ensino superior ou pós graduado, demonstrando escolaridade alta.

Há colaboradores com longo tempo de empresa, 24% se encaixam com mais de 8 anos. Em relação aos setores da organização, a maioria 57% dos colaboradores estão no setor operacional. O operacional é definido pelo processo pelo qual as matérias-primas são transformadas, podendo ser tarefas manuais ou automatizadas. Faz parte do administrativo, financeiro, recursos humanos e compras equivalente a 16%. Dentre os técnicos mecânicos, desenhistas e outros são 16% e na liderança com 12% da amostra.

Quanto ao nível de satisfação dos colaboradores é apresentado separadamente os resultados das cinco categorias na tabela 3.

Fatores	Média	Classificação
Espírito de colaboração dos meus colegas de trabalho;	4,86	Indiferente
Tipo de amizade que meus colegas demonstram por mim;	5,31	Satisfeito
Maneira como me relaciono com os meus colegas de trabalho;	5,43	Satisfeito
Quantidade de amigos que eu tenho entre meus colegas de trabalho;	5,69	Satisfeito
Confiança que eu posso ter em meus colegas de trabalho;	4,92	Indiferente
<b>SATISFAÇÃO COM OS COLEGAS</b>	<b>5,24</b>	<b>Satisfeito</b>
Modo como meu chefe organiza o trabalho do meu setor;	4,92	Indiferente
Interesse do meu chefe pelo meu trabalho;	4,76	Indiferente
Entendimento entre eu e meu chefe;	5,31	Satisfeito
Maneira como meu chefe me trata;	5,35	Satisfeito
Capacidade profissional do meu chefe;	5,29	Satisfeito
<b>SATISFAÇÃO COM A CHEFIA</b>	<b>5,13</b>	<b>Satisfeito</b>
Número de vezes que já fui promovido nesta empresa;	4,27	Indiferente
Garantias que a empresa oferece a quem é promovido;	4,33	Indiferente
Maneira como esta empresa realiza as promoções de seu pessoal;	3,84	Insatisfeito
Oportunidades de ser promovido nesta empresa;	4,37	Indiferente
Tempo que eu tenho de esperar para receber uma promoção nesta empresa;	3,90	Insatisfeito
<b>SATISFAÇÃO COM AS PROMOÇÕES</b>	<b>4,15</b>	<b>Indiferente</b>
Salário comparado com o quanto eu trabalho;	4,04	Indiferente
Salário comparado à minha capacidade profissional;	3,96	Insatisfeito
Salário comparado ao custo de vida;	3,63	Insatisfeito
Quantia em dinheiro que eu recebo desta empresa no final de cada mês;	4,43	Indiferente
Salário comparado aos meus esforços no trabalho;	3,96	Insatisfeito
<b>SATISFAÇÃO COM O SALÁRIO</b>	<b>4,00</b>	<b>Indiferente</b>
Grau de interesse que minhas tarefas me despertam;	5,49	Satisfeito
Capacidade de meu trabalho absorver-me;	4,86	Indiferente
Oportunidade de fazer o tipo de trabalho que faço;	5,06	Satisfeito
Preocupações ligadas pelo meu trabalho;	5,1	Satisfeito
Variedade de tarefas que realizo;	5,24	Satisfeito
<b>SATISFAÇÃO COM A NATUREZA DO TRABALHO</b>	<b>5,15</b>	<b>Satisfeito</b>

Tabela 3. Médias de Satisfação por Categorias

Fonte: Autores (2017)

Nota-se que a categoria com maior pontuação apresenta a média 5,24 pontos na escala de 7 pontos, classificada como Siqueira (2008) como satisfatória. Resultado semelhante ao encontrado por Figueiredo e Alevato (2013). Percebe-se que o fator quantidade de amigos que tenho no trabalho demonstrou maior pontuação classificada como muito satisfatório. Os fatores com menor média foram colaboração e confiança. Nota-se que a empresa estudada possui um bom relacionamento entre os colegas, apresentando-se como um ponto forte de satisfação. Os planos da organização podem prever ações para manter este relacionamento ou investir mais em ações de integração, que visem aumentar a colaboração e confiança entre os colegas reforçando ainda mais esta categoria relevante para o bom ambiente de trabalho.

A média da categoria Chefias obteve média 5,13 demonstrando satisfação dos

colaboradores. Resultado similar ao encontrado por Balieiro e Borges (2015). Os pesquisados reconhecem, entendimento, tratamento e capacitação do seu superior. Os fatores que apresentaram indiferença foram organização do trabalho e interesse do chefe.

Outros fatores relevantes para a satisfação no trabalho são as oportunidades de evolução na carreira profissional, as políticas de mudança de cargo e as possibilidades de carreira vertical mudando de nível hierárquico, representada pela categoria Promoções. Percebe-se que o nível de satisfação na categoria Promoções está classificada como indiferente, que os indivíduos não estão nem satisfeitos e nem insatisfeitos, entre a faixa de 4,0 e 4,9 ((SIQUEIRA, 2008).

Os fatores das categorias Promoções que obtiveram as menores médias, abaixo de 4,15 e Salário com 4,0 foram as menores médias, sendo classificadas como indiferentes. Resultado convergente com o encontrado por Figueiredo e Alevato (2013).

As menores médias para Promoção foram: a maneira de realizar as promoções e o tempo de espera para receber promoção. Neste quesito, observa-se que a organização deve rever suas políticas de crescimento, promoções e disseminação das normas e regras que regulamentam a evolução deixando claro aos colaboradores como podem e quando podem ser promovidos. Corroborando Garrido (2009) comenta que o processo de promoção quanto baixo merece uma atenção especial por parte da empresa.

Para categoria salarial, nota-se que três fatores ficaram com média indiferentes: comparação entre salário e capacitação; salário e custo de vida e salários versus esforços empenhados na realização. Em entendimento ao fator quantia que recebo que ficou com maior média na categoria, destaca-se que os colaboradores recebem grande quantidade de horas extras devido que muitos trabalhos de instalações das máquinas são realizadas nos finais de semana e feriados em outras regiões ou países, momentos que as indústrias param para manutenções são implantadas as melhorias nas máquinas e equipamentos.

Em relação a Natureza do Trabalho a média da categoria 5,15 classificou-se como satisfatória, o fator com resultado inferior foi a capacidade do trabalho absorver os colaboradores que obteve 4,86 considera no nível indiferente, sem satisfatório e nem insatisfatório. Categoria considerada por Robbins (2009) como muito relevante para a satisfação no trabalho ao afirmar que a natureza do trabalho faz parte dos fatores de qualidade de vida e bem estar do trabalhador.

Com a finalidade de verificar as correlações entre as variáveis, utilizou a classificação das correlações (*Spearman*) devido ao teste de normalidade apresentar resultados não normais para atual pesquisa, conforme teoria de Dancey e Reidy (2013) que classifica as correlações em relacionamentos fortes, moderados ou fracos, mostrada na tabela 4:

Classificação	Forte	Moderada	Fraca	Inexistente
(p) Spearman	1,0 a 0,7	0,6 a 0,4	0,3 a 0,1	0

Tabela 4. Classificação das correlações

Fonte: Dancey e Reidy (2013)

Para compreender se existe correlação (r) e o nível de significância (p) entre o perfil dos pesquisados. Utilizou-se do teste *Spearman*, conforme tabela 5:

(p) Spearman		Gênero	Idade	E. Civil	Escol.	T. Emp.
Gênero	r					
	p					
Idade	r	-0,102				
	p	0,476				
Estado Civil	r	-0,01	,462**			
	p	0,943	0,001			
Escolaridade	r	-0,15	0,079	0,038		
	p	0,294	0,582	0,793		
Tempo Empresa	r	-0,137	,489**	,286*	0,104	
	p	0,339	0	0,042	0,467	
Cargo	r	-0,025	0,251	,338*	,351*	0,200
	p	0,861	0,076	0,015	0,012	0,159

Tabela 5. Correlações (r ) Spearman

Fonte: Autores (2017)

A análise da correlação entre as categorias da satisfação no trabalho e os perfis dos pesquisados apresentou o resultado do teste *Spearman* de  $r=0,462$  com  $p<0,001$  entre estado civil e idade e  $r=0,489$  com  $p<0,001$  entre mostrando correlação positiva moderada com alta significância entre tempo de empresa e idade, resultado de fácil compreensão quanto mais maior a idade maior o tempo de experiência.

Correlações positivas fracas e com significância  $p<0,05$  ocorreram entre estado civil e tempo de empresa e cargo com  $r=0,286$  e  $r=0,338$  respectivamente mostrando que os empregados casados possuem maior tempo de empresa e cargos mais altos.

Resultado importante mostra a correlação positiva fraca de  $r=0,351$  com  $p<0,05$  entre escolaridade e tipo de cargo, reforçando a política da empresa de promoção de cargo conforme aumenta a escolaridade dos empregados. Na tabela 6 apresenta-se a correlação dos perfis demográficos dos pesquisados com as categorias do EST.

		Gênero	Idade	E. Civil	Escol.	T. Emp.	Cargo	Colegas	Chefias	Salário	Prom.	N.Trab.
Colegas	r	-0,206	0,208	0,049	-0,083	0,025	0,052					
	p	0,148	0,143	0,732	0,561	0,864	0,719					
Chefias	r	-0,094	0,037	-0,087	0,085	-0,038	0,102	,375**				
	p	0,511	0,795	0,543	0,552	0,793	0,476	0,007				
Salário	r	-0,028	0,216	0,028	0,232	-0,032	,287*	,335*	,541**			
	p	0,843	0,128	0,845	0,101	0,822	0,041	0,016	0,001			
Promoções	r	-0,176	0,125	0,055	0,003	0,023	0,077	,492**	,679**	,516**		

	p	0,215	0,382	0,703	0,981	0,875	0,591	0,001	0,001	0,001		
Natureza Trabalho	r	-0,099	0,157	0,123	-0,059	0,073	0,261	,284*	,686**	,654**	,681**	
	p	0,487	0,272	0,389	0,68	0,61	0,064	0,044	0,001	0,001	0,001	
Média Geral	r	-0,105	0,172	0,098	0,069	-0,01	0,253	,552**	,797**	,825**	,815**	,845**
	p	0,463	0,228	0,495	0,631	0,946	0,073	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001

Tabela 6. Correlações (r ) Spearmann

Fonte: Autores (2017)

Percebe-se na tabela 6 correlações positivas na maioria com relacionamento moderado e forte entre as categorias Colegas, Chefia, Salários, Promoções, Natureza do Trabalho e Média Geral de satisfação afirmando que o individuo está satisfeito ou insatisfeito igualmente nas categorias, segundo Moreira et al, (2017) demonstra que são grandezas diretamente proporcionais. Resultado semelhante ao encontrado por Pereira (2006) e Moreira et al., (2017).

Na correlação positiva fraca  $r=0,287$  com  $p<0,05$  entre a categoria salários com os tipos de cargos, evidenciando que conforme aumenta o nível hierárquico aumenta a satisfação com o salário. Com a intenção de analisar detalhadamente as médias das categorias por tipo de cargo, com a finalidade de identificar quais são os pontos que exigem melhorias ou quais pontos já satisfazem as equipes, conforme tabela 7.

Cargos	Freq	Colegas	Chefias	Salários	Promoções	Natureza Trabalho	Média Geral	Classificação
Operacional	29	5,1	5,1	<b>3,7</b>	5,1	4,0	4,6	Indiferente
Administrativo	8	5,5	5,6	<b>4,3</b>	5,3	4,6	5,1	Satisfeitos
Técnico	8	5,1	4,7	<b>4,4</b>	4,9	4,0	4,6	Indiferente
Liderança	6	5,3	5,4	<b>4,8</b>	5,3	4,8	5,1	Satisfeitos

Tabela 7. Média das categorias por tipo de cargo

Fonte: Autores (2017)

Nota-se através das médias que houve maior nível de satisfação, isso significa que os cargos operacionais estão menos satisfeitos do que os cargos superiores, a maior satisfação foi encontrado nos cargos de Lideranças. A categoria promoções, colegas, chefias obtiveram médias semelhantes nos quatro tipos de cargos.

Na média geral os cargos operacionais e técnicos estão indiferentes com média 4,6, significando nem satisfeitos e nem insatisfeitos. Neste sentido, sugere-se que a indústria desenvolva melhorias ou esclareça as políticas internas nas duas categorias Salários e Natureza do Trabalho. Conforme sugerido por Figueiredo e Alevato (2013) é recomendado que a empresa desenvolva estratégias para enriquecer as tarefas, aumentar a variedade de tarefas e aumentar a capacidade do trabalho absorver os indivíduos.

Para melhor compreender as diferenças entre as médias dos grupos realizaram-

se o teste Kruskal-Wallis e Mann-Whitney, utilizando todas as variáveis gênero, idade, estado civil, escolaridade, tempo de empresa e tipo de cargo. Foram encontrados resultados significativos com  $p < 0,05$ . As hipóteses elaboradas foram: H0 como sendo médias iguais ( $p > 0,05$ ) e H1 como sendo as médias dos grupos diferentes ( $p < 0,05$ ). Os grupos que obtiveram H1 médias diferentes foram as variáveis, tempo de empresa e idade, conforme tabela 8.

Identificação	Tempo de Empresa	Categorias	Valor (p)	Hipóteses e conclusão	Média	DV
Grupo 1	Entre 1 e 3 anos	Chefias	0,040	H0= médias iguais no grupo	5,65	0,73
	Entre 3 e 5 anos			H1= médias diferentes grupo	4,60	
	Entre 5 a 8 anos			<b>Conclusão: rejeita-se H0</b>	4,82	
Grupo 2	Entre 1 e 3 anos	Salário	0,031	H0= médias iguais no grupo	4,40	1,32
	Entre 3 e 5 anos			H1= médias diferentes grupo	3,21	
	Entre 5 a 8 anos			<b>Conclusão: rejeita-se H0</b>	3,62	
Grupo 3	Entre 1 e 3 anos	Natureza Trabalho	0,023	H0= médias iguais no grupo	4,56	0,81
	Entre 3 e 5 anos			H1= médias diferentes grupo	3,45	
	Entre 5 a 8 anos			<b>Conclusão: rejeita-se H0</b>	3,75	
Grupo 4	Entre 1 e 3 anos	Média	0,029	H0= médias iguais no grupo	5,05	0,83
	Entre 3 e 5 anos			H1= médias diferente grupo	4,20	
	Entre 5 a 8 anos			<b>Conclusão: rejeita-se H0</b>	4,45	
Grupo 5	<b>Idade</b> Entre 21 e 35 anos	Salário	0,015	H0= médias iguais no grupo	3,63	1,22
	Entre 36 e 50 anos	Salário	0,140	H1= médias diferentes grupo	4,74	
	Acima de 50 anos			<b>Conclusão: rejeita-se H0</b>	6,00	
Grupo 6	<b>Idade</b> Entre 21 e 35 anos	Média Geral	0,038	H0= médias iguais no grupo	4,53	0,78
	Entre 36 e 50 anos			H1= médias diferentes grupo	5,09	
	Acima de 50 anos			<b>Conclusão: rejeita-se H0</b>	5,70	

Tabela 8. Comparação de médias dos grupos

Fonte: Autores (2017)

Na análise das médias dos grupos 1 a 4 percebe-se que quando o trabalhador entre na empresa até os 3 anos de trabalho possui nível maior de satisfação, depois entre os períodos de 3 e 5 anos a satisfação no trabalho diminui nas categorias chefias, salários, natureza do trabalho e média geral, voltando a subir entre os 5 e 8 anos de empresa. A segunda variável que mostra diferença entre os grupos foi a idade que obteve média menor de satisfação para os mais jovens até 35 anos e aumentando gradativamente a satisfação conforme aumenta a idade.

## 5 | CONSIDERAÇÕES FINAL

Os estudos sobre a temática satisfação no trabalho iniciaram a mais de 90 anos e até o momento não existe consenso sobre o conceito e dimensões. Este estudo apresentou os conceitos de diversos autores, alguns atribuindo o fenômeno ao viés afetivo e outros a atitude. Discutiu a versão multidimensional através das cinco dimensões do instrumento EST (colegas, chefia, salários, natureza do trabalho e promoções).

Os achados contribuíram para gestão de pessoas da indústria estudada através da análise do nível de satisfação no trabalho por categoria compreendendo que os empregados dos cargos operacionais e técnicos estão no nível indiferente com média 4,6 e os cargos administrativo e liderança com média 5,1 estão satisfeitos no contexto organizacional.

A categoria com maior satisfação foi a relacionada ao relacionamento com Colegas com 5,24, seguida por Natureza do Trabalho com 5,15 e Chefias com média 5,13, as categorias com resultado indiferentes, nem satisfeito e nem insatisfeito foram Promoções com 4,15 e Salários 4,0. Os resultados analisados por gênero mostraram semelhanças e quando tabulados por tipo de cargo, apresentaram diferenças significativas na categoria Salários com menor satisfação para os cargos do Operacional e maior satisfação para os cargos de Liderança e Administrativo.

Destaca-se que os objetivos do estudo de mensurar a satisfação no trabalho e correlacionar o perfil demográfico dos pesquisados foram atingidos, sendo que os resultados encontrados e discutidos contribuem para o melhor gerenciamento de equipes. A indústria de máquinas e equipamentos esta análise possui informações para desenvolver planos de melhorias relacionadas a gestão de pessoas.

## REFERÊNCIAS

ANITHA, R. A **Study on job satisfaction of paper mill employees with special reference to Udumalpet and Palani Taluk**. Journal of Management and Science, Vol. 1, No.1, pp. 36-47, 2011

BALIEIRO, S. S.; BORGES, L. C. **Satisfação no Trabalho**. XV Congresso Nacional de Excelência em Gestão. Ago, 2015

CAMPBELL, K. N. **Adult education: helping adults begin the process of learning**. AAOHN Journal, 41 (1), p.31-40, 1999.

DANCEY, C. P.; REIDY, J. **Estatística Sem Matemática para Psicologia: usando SPSS para Windows**. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2013.

FERREIRA, A.C.M. **Satisfação no trabalho de docentes de uma instituição pública de ensino superior: reflexos na qualidade de vida**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Goiás, Goiânia. 2011.

FIGUEIREDO, J M.; ALEVATO, H. M. R. **A Satisfação no trabalho dos profissionais de informação de uma IFES**. XXXIII Encontro Nacional de Engenharia da Produção - ENEGEP, 2013.

FRASER, T. M. **Human stress, work and job satisfaction: a critical approach. German: International Labour Office**, 1983.

GARRIDO, T. C. J. **Satisfação no trabalho: um estudo no superior tribunal de justiça**. Brasília: Universidade de Brasília, 2009.

GIL, A. C. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GREEN, J. **Job Satisfaction of Community College Chairpersons**, Dissertation submitted to the Faculty of the Virginia Polytechnic Institute and State University, 2000.

HAPPEL, B.; MARTIN, T.; PINIKAHANA, J. **Burnout and job satisfaction: a comparative study of psychiatric nurses from forensic and a mainstream mental health service**. *International Journal of Mental Health Nursing*, v. 12, p. 39-47, 2000.

HESKETH, J. L.; COSTA, M. **Construção de um instrumento para medida da satisfação no trabalho**. *Revista de Administração de Empresas*, v. 20, n. 3, p. 59-68, 1980.

LOCKE, E. A. **The nature and causes of job satisfaction**. In M. D. Dunnette. *Handbook of industrial and organizational psychology*. Chicago: Rand McNally, pp. 1297-1349, 1976.

MARTINEZ, M. C., PARAGUAY, A. I. B. B., **Satisfação e saúde no trabalho - aspectos conceituais e metodológicos**. *Cadernos de Psicologia Social do Trabalho*, 2003, vol. 6, pp 59-78.

MARTINEZ, M.C.; PARAGUAYA, A.I.B.B; LATORRE, M.R.D.O. **Relação entre satisfação com aspectos psicossociais e saúde dos trabalhadores**. *Revista de Saúde Pública*, 38 (1), p.55-61, 2004.

MASLOW, A.H. **A theory of human motivation**. *Psychological Review*, 50, 1943.

MOREIRA, S. M.; MONTANARI, R.L.; PILATTI, L. A.; PICININ, C.T.; PEDROSO, B. **Relação entre Satisfação no Trabalho e Maturidade de Equipes: Estudo de Caso em uma indústria de confecção do sudoeste do Paraná (Brasil)**, XVII Congresso Latino-Iberoamericano de Gestão Tecnológica, Ciudad de México, out-2017.

PASQUALI, L.; NOGUEIRA, P.R. **Satisfação no trabalho: Construção de um instrumento**. *Arquivos Brasileiros de Psicologia*, 33 (4), p.3-19, 1981.

PEIRÓ, J. M. **Psicología de la organización**. Madri: UNED, 1997.

PEREIRA, J. P.E. **A satisfação no trabalho: uma aplicação ao setor hoteleiro da Ilha de São Miguel**. Dissertação de Mestrado em Gestão Estratégica e Desenvolvimento do Turismo. Universidade dos Açores, Ponta Delgada, Portugal, f167, 2005.

PÉRES-RAMOS, J. **Satisfação no trabalho: metas e tendências**. Tese de Livre-docência, Instituto de Psicologia de Assis, Universidade Estadual Júlio de Mesquita Filho, Assis, 1980.

REBOLÇAS, D; LEGAY, L.F.; ABELHA, L. **Satisfação com o trabalho e impacto causado nos profissionais de serviço de saúde mental**. *Rev. Saúde Pública [online]*, vol.41, n.2, pp.244-250, 2007.

ROBBINS, S. P. **Fundamentos do comportamento organizacional**. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2009.

SIQUEIRA, M. M. M. Escala de Satisfação no Trabalho – EST. In: M. M. M. Siqueira e colaboradores.

**Medidas do comportamento organizacional.** Cap. 16 Satisfação no Trabalho, pp. 265-274. Porto Alegre: Artmed, 2008.

\_\_\_\_\_.GOMIDE JÚNIOR. S. **Vínculos do indivíduo com o trabalho e com a organização.** In: J. C. Zanelli, J. E. Borges-Andrade & A. V. B. Bastos (Orgs.), *Psicologia, organizações e trabalho no Brasil.* pp. 300-330. Porto Alegre: Artmed, 2004.

SPECTOR, P. E. **Psicologia nas organizações.** 2 ed. São Paulo: Saraiva, 2006.

TIFFIN, J; MCCORICK, E.J. **Psicologia Industrial.** São Paulo. EPU, 1975

VROOM, V. H. **Work and motivation.** New York: John Wiley & Sons, 1967.

ZANELLI, J.C; BORGES-ANDRADE, J.E; BASTO, A.V.B. **Psicologia, Organizações e Trabalho no Brasil.** 2ª. ed. Porto Alegre: Artmed, 616 p. 2014.

## O LETTERING COMO DIFERENCIAL NO MERCADO DE TRABALHO

**Kyane Godoi Passos**

FAAL — Faculdade de Administração e Artes de  
Limeira  
Limeira — SP

**RESUMO:** O presente trabalho de conclusão de curso visa abordar o *lettering* no atual mercado de trabalho. A definição do problema consiste na investigação acerca da técnica conter ou não a capacidade de oferecer o tão solicitado diferencial, contribuindo para a evolução do profissional criativo e do mercado em si. Além de reunir conhecimentos a respeito da área em questão e outras ligadas a ela e ressaltar sua importância para a sociedade, a monografia recorre à experiência de *letterers* conceituados em forma de pesquisa qualitativa, analisando as elucidações divergentes. Como projeto prático final, é proposta a elaboração de um portfólio, totalizando três soluções criativas que apliquem a técnica do *lettering*, impulsionando então o desenvolvimento das habilidades e domínios da autora por meio dos exercícios, proporcionando a ela o ingresso no mercado de trabalho com recursos produtivos orientados à área do design gráfico.

**PALAVRAS-CHAVE:** *lettering*, diferencial, mercado de trabalho.

**ABSTRACT:** The present work of course

completion aims to *approach lettering* in the current job market. The definition of the problem consists in the research about the technique, whether it contains the capacity to offer the much-requested differential, contributing to the evolution of the creative professional and the job market itself. Besides to gathering knowledge about the area in question and others related to it and emphasizing its importance for society, the monograph uses the experience of letterers conceptualized in the form of qualitative research, analyzing the divergent elucidations. As a final practical project, it is proposed the elaboration of a portfolio, totalizing three creative solutions that apply the technique of lettering, thus impelling the development of the author's skills and domains through the exercises, giving her access to the job market with resources oriented to the area of graphic design.

**KEYWORDS:** lettering, differential, job market.

### 1 | INTRODUÇÃO

Cada vez mais recorrente, a dificuldade em conquistar e manter clientes vem prejudicando os profissionais da área do design gráfico. Para muitos dos designers, as causas de tal adversidade provêm das mais diversas situações: preços baixos da concorrência, falta de regulamentação, incompreensão e

inépcia por parte dos clientes, dificuldade em prospectar trabalhos por escassez de oportunidades e de demanda, desvalorização da profissão e muitos outros fatores. No entanto, tal adversidade se dá quase que unicamente por responsabilidade do próprio profissional.

Com a evolução da tecnologia e a difusão da internet, o acesso à informação, a ferramentas e a conteúdos gratuitos se faz uniformemente acessível a qualquer indivíduo. Logo, torna-se cada vez mais árdua a missão de se destacar em meio a tantas ideias análogas. Em uma área abundante de profissionais denominados criativos, revela-se irônica a falta de originalidade observada nos serviços e produtos oferecidos. Dessa forma, cada vez mais singulares, os profissionais que apresentam soluções autênticas se destacam, ao passo que designers genéricos ficam para trás, se questionando acerca do que os difere dos primeiros.

Nos últimos anos, o design vem conquistando celeremente seu espaço no mercado de trabalho, sendo cada vez mais solicitado por pequenas e grandes empresas de todos os nichos imagináveis. Cabe, portanto, ao designer, um olhar mais apurado em relação às próprias atitudes, aceitando sua responsabilidade e identificando os próprios erros, corrigindo então sua conduta e tomando as devidas providências para se tornar relevante em seu meio.

No presente âmbito, a monografia em questão trata de analisar e desenvolver formas de apresentar o tão solicitado diferencial no mercado de trabalho, sendo a proposta exercê-lo mediante o *lettering*, técnica que vem ganhando destaque por sua originalidade e adequação às necessidades projetuais.

## 2 | JUSTIFICATIVA

Para se destacar no cenário competitivo atual, faz-se necessário muito mais do que apenas dominar as ferramentas, é preciso oferecer ideias genuínas, exclusivas, soluções que se adequem às necessidades do cliente e ofereçam características únicas entre tudo o que é usual. Portanto:

Não basta sermos eficientes com um software, pois isso não nos torna indispensáveis ao cliente nem a um possível empregador. É necessária habilidade com as ideias e uso apropriado das ferramentas à disposição, de software a ilustrações, caligrafia, tipografia, fotografia e outras artes menosprezadas nestes novos tempos (AFLALO, 2004, p. 125).

Por conseguinte, Bender (2009, n.p.) aconselha: “O importante é que jamais se esqueça de que seu projeto de vida deve ser criar uma diferença significativa de valor que o torne único no mercado, desejado, valioso, singular”.

Para tal, o objeto de estudo designado à presente pesquisa será o *lettering*, no intuito de comprovar sua eficácia no repertório do profissional, tornando-o único e garantindo, por meio da técnica, o tão buscado diferencial. Costa justifica a escolha alegando que:

Quando a facilidade de acesso a fontes gratuitas e templates prontos parece gerar apenas mais do mesmo em termos de soluções gráficas, saber criar uma letra personalizada com características específicas se torna um diferencial na hora de oferecer um produto único para o seu cliente (COSTA, 2017, n.p.).

Por fim, do desejo de honrar os preceitos do bom design, da estima e cuidado pelos detalhes essenciais e pelos estudos tipográficos e artísticos, originou-se a necessidade de aprimorar os conhecimentos teóricos e a habilidade da tão requintada arte do *lettering*, na expectativa de conceder ao mercado mais projetos de qualidade, e à comunidade de designers, a esperança de melhores condições de trabalho e práticas mais honestas.

### 3 | DESIGN

Para Paul Rand, o design tem definições divergentes que variam de acordo com o indivíduo. Então, como entender o que é, de fato, design? “Você fala sobre design e não há definição, e todos têm ideias diferentes sobre o que seja design” (KROEGER, 2010, p. 33). Rand afirma que tudo é design, mas tal afirmação ainda soa vaga, intangível, e embora o design abranja uma porção de conceitos não palpáveis, há definições que auxiliam sua percepção. O designer diz ainda que não basta apenas dizer que design é projeto, pois isso não explica o que ele é, e sim o que ele deve fazer: “Design é relação. Relação entre forma e conteúdo. O que significa isso? Que é assim que se deve ensiná-lo” (KROEGER, 2010, p. 43). Rand enfim exemplifica: “Vejam. Você está de pé aí. Está de cinza: camisa cinza, linhas cinza, cinza claro, cinza escuro. Você tem toda uma sinfonia de cinzas. Um é 20%, outro, 50%, todos são relações” (KROEGER, 2010, p. 43). Entretanto, o que tudo isso significa? Por fim, ele explica que:

Assim como ser um designer é um conflito entre você e o problema ou entre você e o cliente, o design é um conflito entre forma e conteúdo.

O conteúdo é basicamente a ideia, é isso que é o conteúdo. Forma é como você trata a ideia, o que você faz com ela.

Este é exatamente o significado do design: o conflito entre a forma e o conteúdo, sendo a forma o problema. Ou seja, é como você faz, como você mostra algo, como você pensa, como fala, como dança; a coreografia é o conteúdo. [...]. O casamento da forma com o conteúdo é a realização do design (KROEGER, 2010, p. 47).

Cardoso (2004), por outro lado, parte da premissa etimológica da palavra: de origem inglesa (*design*), sugere tanto a ideia de plano, quanto de estrutura. De origem romana (*designare*), sugere o ato de designar e desenhar.

Percebe-se que, do ponto de vista etimológico, o termo já contém nas suas origens uma ambiguidade, uma tensão dinâmica, entre um aspecto abstrato de conceber/projetar/atribuir e outro concreto de registrar/configurar/formar.

A maioria das definições concorda que o design opera a junção desses dois

níveis, atribuindo forma material a conceitos intelectuais. Trata-se, portanto, de uma atividade que gera projetos, no sentido objetivo de planos, esboços ou modelos (CARDOSO, 2004, p. 14).

Dougherty (2011) vai além, definindo o designer como “criador de mensagens” e “agente de mudanças”, detentor do poder de influenciar e transformar o mundo por meio das mensagens expressas, das marcas posicionadas e das causas promovidas, educando os consumidores e influenciando a melhoria de valores de demais empresas, além de “manipulador de materiais”, pelas escolhas conscientes das matérias utilizadas. Atualmente, o design não representa mais uma medida estética, como ocorreu em seus primórdios como atividade oficial, mas uma forma de aprimoramento em muitos aspectos da sociedade, entre outras áreas de extrema pertinência nas vidas dos seres humanos. Para Dougherty (2011, p. 19), “Em sua essência, o design consiste em promover a mudança. Alguém, em algum lugar, está insatisfeito com o que vê, e tenta melhorar a situação investindo em design”.

O design desperta, então, quando nasce a adversidade. Desde a pré-história, as dificuldades o instigam na essência do homem, como uma habilidade intrínseca de solucionar problemas.

## 4 | CONCEITOS E FUNDAMENTOS DO LETTERING

Lupton (2015) enfatiza que, para fazer uso da tipografia com maestria, é preciso conhecê-la bem e a seus fundamentos, sua origem e evolução. O *lettering*, por sua vez, está ligado à tipografia pela mesma essência: a criação e manipulação das letras.

Os designers às vezes criam seus próprios tipos e letterings personalizados. Mas é mais frequente vê-los consultando a vasta biblioteca de fontes existentes, escolhendo-as e combinando-as em resposta a públicos ou situações específicas. Fazer isso com senso de humor e sabedoria requer conhecimento de como — e por que — as letras evoluíram (LUPTON, 2015, p. 9).

A pesquisa em questão utilizará a tipografia como base e norte para melhor compreender o *lettering*, explorando-o da melhor maneira possível e oferecendo ao mercado o diferencial tão requisitado nos dias de hoje. Ao dizer que é mais frequente a escolha e combinação de fontes existentes ao invés da criação de tipos e *letterings*, a autora deixa clara a oportunidade e as possibilidades aos profissionais capazes de dominar tais habilidades.

Smeijers (1996 apud Gomes, 2010) denomina escrita, *lettering* e tipografia como “as três maneiras de criar letras”. Então, torna-se inviável excluir as técnicas que antecedem o nascimento do *lettering* e dos tipos, pois constituem importante papel na história das letras.

A sessão em questão trata de tornar visíveis as tênues linhas que divisam o universo das letras, extinguindo a confusão que paira sobre assuntos como a distinção entre escrita, caligrafia e *lettering* e difundir a essência quase etérea da tipografia

contemporânea.

“Tipografia, lettering e caligrafia são campos diferentes, mas ao mesmo tempo compartilham o ofício de trabalhar com o desenvolvimento de letras, universos tão próximos, mas com especificidades” (FROTA, 2017, n.p.).

## 5 | ESCRITA E CALIGRAFIA

É sabido que a escrita desempenhou papel fundamental na evolução da humanidade. Sem ela, não se chegaria a lugar algum, pois como define Frutiger (2002 apud Gomes, 2010, p. 30), “a escrita é um instrumento que transporta alimento intelectual”. Baines e Haslam (2005) e Consolo et al. (2013) salientam que, com a escrita, o surgimento da literatura facilitou o processo de compartilhamento de ideias e de pontos de vista. A disseminação e preservação do conhecimento, de descobertas e informações, estimulou a evolução da humanidade, como acontece ainda hoje.

A escrita alimentou o crescimento da literatura, facilitando a propagação de ideias entre aqueles que sabiam ler e escrever. Este processo permitiu que pessoas de diferentes partes do mundo compartilhassem ideias em comum. Consequentemente, pessoas de ideias peculiares e idiossincráticas poderiam começar a se conectar ou trocar pontos de vista. Em suma, a escrita — através da preservação do conhecimento — tornou possível o desenvolvimento de disciplinas intelectuais (BAINES; HASLAM, 2005, p. 17).

Consolo et al. (2013) também ressalva a escrita como um sistema de registro eficiente e preciso, e como uma extensão da comunicação. Sem a escrita, não haveria acesso ao passado e a história da humanidade cairia em esquecimento. As descobertas do ser humano seriam redescobertas e perdidas repetidamente, impedindo, portanto, a evolução da humanidade. A tipografia, conseqüentemente, não existiria, tal qual a tecnologia, modificando radicalmente a maneira como a humanidade vive hoje. “A importância que a invenção da escrita teve para a civilização consiste em um registro eficiente e preciso, o que amplia as possibilidades de comunicação, preservação da memória histórica e promove a educação” (CONSOLO et al., 2013, p. 65).

Smeijers (1996) classifica a escrita manual como uma técnica produzida apenas pelo corpo humano. Ao contrário do que se entende por tipografia, que utiliza tanto processos manuais quanto processos mecânicos, a escrita manual não é pré-concebida, mas sim concebida no ato de escrever. Não é planejada antes de ser executada e nem aprimorada após sua execução. Tem como unidade mínima letras e até mesmo palavras inteiras, criadas em traços únicos, por gestos espontâneos e contínuos da mão.

As palavras escritas podem ser utilizadas apenas durante o próprio processo da escritura: o momento da produção e do uso é o mesmo. [...]. A escrita acontece apenas quando você concebe letras com a mão (ou outra parte do seu corpo) e quando cada parte significativa das letras é feita com um traço. Na escrita, letras inteiras, ou mesmo palavras inteiras, podem ser feitas em um traço. [...]. Por favor, não chame isso de tipografia, simplesmente porque faz uso de letras (SMEIJERS,

Como a escrita manual, a caligrafia também é composta, como define Gomes (2010), pela “estrutura da linha central”, assim como por gestos espontâneos, sem aprimoramentos. A estrutura da letra varia de acordo com o ângulo e o instrumento utilizado. Alves (2017) assegura, inclusive, que, em oposição ao que muitos pensam, a caligrafia não é definida pelo instrumento: toda letra escrita é denominada caligrafia.

A diferença fundamental entre a caligrafia e a escrita manual, no entanto, é a finalidade: segundo Frota (2017), a caligrafia tem como finalidade primária a beleza, e depois a legibilidade. É uma técnica que requer bastante firmeza da mão, e, portanto, treino. É frequentemente utilizada na composição de convites formais.

Alves (2017) alega que, na antiguidade, os escribas utilizavam das técnicas caligráficas na reprodução de livros. Consequentemente, Barrett (2013) explica que a modelagem dos tipos móveis de Gutenberg foi inspirada pelos desenhos das letras caligráficas contidas nos livros antigos: enfim nasceu a *Blackletter*, marcando a caligrafia como precursora do *lettering* e da tipografia.

## 6 | LETTERING X TIPOGRAFIA X CALIGRAFIA

Não há muitos livros sobre a teoria, os fundamentos ou a história do *lettering*, mencionado e definido em livros sobre tipografia de maneira muito resumida. Imagina-se, conforme Lupton (2015) define, que embora o *lettering* esteja ligado, sim, à tipografia por alguns de seus fundamentos, também está fortemente ligado à arte e à ilustração, sendo uma técnica criativa, de gestos fluídos e livres. Os poucos volumes que tratam especificamente do *lettering* são muito visuais, demonstrando, na maior parte das vezes, pelo próprio traço do autor, metodologias simples, modelos e exercícios para auxílio dos aspirantes, tal como fotografias e ilustrações de referência e para inspiração.

A criação manual de letras permite aos artistas gráficos integrar imaginário e texto, transformando o design e a ilustração em práticas fluentemente integradas. O design de letras pode emular tipos existentes ou derivar do estilo de desenho ou escrita do próprio artista. Os designers podem criar letterings à mão e por meio de software, em geral combinando diversas técnicas (LUPTON, 2015, p. 60).

Mas o que diferencia o *lettering* da escrita manual e da caligrafia, anteriormente esclarecidas? Por definição, de acordo com Smeijers, o *lettering* se caracteriza da seguinte forma:

São letras cujas partes significativas são feitas com mais de um traço. O termo “letras desenhadas” nos lembra novamente da pena e do papel. Mas o escopo do letreiramento é, evidentemente, muito maior do que as formas de letras que podemos desenhar no papel. Também estão incluídas as grandes letras em neon nos prédios. Letras gravadas em pedras também são letreiramentos. [...]. Esse processo parece ter mais em comum com a tipografia do que a escrita, pois, em grande parte dos trabalhos de letreiramento, as formas das letras parecem muito com os tipos de impressão. Mas essa é uma falsa conexão. [...]. Letras desenhadas

para formar palavras podem, em mãos habilidosas, parecer tipográficas; mas o espaçamento e o alinhamento são determinados manualmente, e isso define o processo como letreiramento (SMEIJERS, 1996 apud GOMES, 2010, p. 21).

Como determinado por Alves (2017) anteriormente, se toda letra escrita identifica a caligrafia, toda letra desenhada caracteriza o *lettering*. Smeijers (1996 apud Gomes, 2010) prossegue explicando o mesmo conceito: definindo o *lettering* pelo desenho da forma das letras e, ao contrário dos demais processos manuais, pela utilização de mais do que um único traço em sua construção, permitindo, inclusive, a manipulação da composição e das formas das letras por vezes sem fim. Contudo, pelo ponto de vista do autor, a técnica se assemelha mais à escrita manual e à caligrafia do que à tipografia em si, por conta do alinhamento e espaçamento manuais, que na tipografia são originalmente mecânicos, editados e reprogramados apenas quando necessário ou em situações especiais, como complementa Gomes (2010).

Outra importante divergência entre o *lettering* e a tipografia é a finalidade: o *lettering* é desenvolvido para uma situação específica, não pode ser utilizado de nenhuma outra maneira senão àquela para a qual foi composto. Não se pode reordenar as letras, pois cada uma é desenhada para acomodar-se entre as que a seguem e/ou antecedem, portanto, alterar a estruturação arruinaria a harmonia da composição. Na tipografia, entretanto, uma fonte digital é desenvolvida considerando suas mais variadas possibilidades de uso. Embora determinadas classificações de fontes sejam desencorajadas em determinadas situações, isso não impede que, com conhecimento e muita criatividade, designers criem combinações e composições fascinantes e inusitadas, quebrando conscientemente as regras tipográficas, de vez em quando. O designer pode utilizar uma fonte específica em diferentes situações e em muitos projetos distintos.

Analisando todas as informações obtidas até então com a pesquisa, surge uma questão significativa acerca do uso do *lettering* em comparação à caligrafia: considerando a construção de ambos, é razoável afirmar que a segunda opção se trata de uma técnica que oferece maior agilidade e, conseqüentemente, menor tempo de produção. Portanto, qual a vantagem de se utilizar o *lettering*, quando a caligrafia também é capaz de oferecer soluções únicas e diferencial aos projetos de design? Alves (2017) responde à questão de maneira objetiva, declarando que o *lettering* proporciona maior liberdade estrutural, à medida que a caligrafia apresenta certas limitações, pois não se beneficia de manipulação das formas e/ou aprimoramentos.

Afinal, por mais que se assemelhem, pode-se ponderar, com base nas informações apresentadas, que, ao dissecar as particularidades de cada técnica, compreende-se com maior clareza suas divergências fundamentais, distinguindo então funções específicas e exigências diferentes não apenas para o desenvolvimento, mas para a aplicação de cada uma das técnicas em cada situação. Não há uma que se sobressaia, que apresente vantagens por si só em relação à outra. Vistas como ferramentas para solucionar diferentes problemas, de forma estratégica, ambas apresentam

possibilidades favoráveis.

## 7 | TIPOGRAFIA

Gomes (2010, p. 15) declara que, “na terminologia profissional, o termo ‘tipografia’ é amplamente difundido e usualmente funciona como um ‘conceito guarda-chuva’, abarcando diferentes práticas relacionadas, muitas vezes de modo impreciso”. Portanto, a presente sessão tem como objetivo esclarecer o que caracteriza a tipografia, além de sua função, para melhor compreendê-la e utilizá-la com maior liberdade e eficiência.

O termo tipografia, na língua portuguesa, costuma gerar certas ambiguidades. Ao mesmo tempo em que é utilizado na terminologia profissional para se referir ao estudo da história, anatomia e uso dos tipos, com certa frequência, é também utilizado para se referir ao desenvolvimento de novos desenhos tipográficos (GOMES, 2010, p. 18).

O autor afirma a existência tanto de estudiosos que defendem a falta de diferenças fundamentais entre escrita, *lettering* e tipografia, quanto dos que afirmam o contrário, destacando vigorosamente as divergências entre os três segmentos. Em tal âmbito, suas convergências e distinções frequentemente ocasionam equívocos, mesmo entre designers. Gomes (2010) conclui alegando que a maior parte da bibliografia consultada no desenvolvimento de sua obra, porém, segue por caminhos intermediários.

Começando pelo início, a tipografia, como descrita por Lupton (2015) e complementada por Linardi (2017), originalmente, era definida como o processo de composição de tipos e sua impressão. Para simplificar, os tipos móveis de metal foram criados por Johannes Gutenberg, no início do séc. XV, na Alemanha. Antes da invenção, os livros e documentos eram produzidos manualmente por escribas, o que demandava um longo tempo de produção e gerava grandes gastos. A nova tecnologia possibilitou a produção de impressos em massa, revolucionando os meios de comunicação no Ocidente. No Oriente, entretanto, a técnica já era utilizada muito tempo antes, mas ao contrário da madeira — matéria prima dos tipos chineses —, os tipos de metal eram muito mais resistentes, permitindo-lhes a recombinação e reutilização. Além disso, o sistema de escrita chinesa, contendo milhares de caracteres distintos, dificultava demasiadamente sua mecanização, desencorajando o mesmo impacto dos tipos móveis no Ocidente.

Ao decorrer dos séculos, porém, com a evolução da tecnologia e a chegada dos computadores, a definição também precisou evoluir e se adaptar às novas ferramentas: “[...] não há definições estabelecidas da disciplina, sendo que cada uma delas deverá ser redefinida e adaptada constantemente em relação à prática” (BAINES; HASLAM, 2005, p. 7).

As práticas de outrora se modificaram e, nos dias atuais, o uso da tipografia se dá, na maior parte do tempo, digitalmente. Antes, os tipos eram produzidos em metal e utilizados na composição de uma matriz, para então transferir as letras para o

papel por meio da prensa móvel. Atualmente, porém, as letras podem ser desenhadas à mão e, posteriormente, transferidas, editadas e finalizadas por meio de softwares de vetorização, transformando-se enfim nas populares fontes digitais — passíveis de manipulação quase ilimitada, ordenadas e reordenadas até que a composição alcance o resultado almejado —, sendo enfim impressas onde e como bem se desejar.

Com o levantamento bibliográfico, foram encontradas definições tipográficas que demonstram diferentes pontos de vista relevantes na área:

Bringhurst (2015, p. 17) defende a ideia de que “a tipografia é o ofício que dá forma visível e durável — e, portanto, existência independente à linguagem humana”.

Lupton (2015, p. 5) completa, revelando que “a tipografia é uma ferramenta com a qual o conteúdo ganha forma, a linguagem ganha um corpo físico e as mensagens ganham um fluxo social”.

Baines e Haslam acreditam que:

A tipografia trata de estruturar e organizar a linguagem visual. O design de tipos trata da criação das unidades que devem se organizar, os caracteres que constituem um tipo. O desenho da forma do tipo e a tipografia são projetados para transmitir uma mensagem. Este último aspecto coloca firmemente a tipografia em uma disciplina base mais ampla, a do design gráfico (BAINES; HASLAM, 2005, p. 6).

Ruder, por sua vez, alega que:

Tipografia é a arte da comunicação visual. Tem um dever fundamental primário, que é transmitir ideias pela escrita. Nenhum argumento ou consideração pode absolver a tipografia desse dever. Uma obra impressa que não pode ser lida torna-se um produto sem propósito (RUDER, 2017 apud CONSULO et al., 2013, p. 84).

Barrett (2013, n.p.) finaliza afirmando que “tipo é poder. O poder de expressar palavras e ideias, visualmente. É atemporal, mas está sempre mudando”.

De acordo com as afirmações dos autores citados, a tipografia é responsável por dar forma e fluxo ao conteúdo e à mensagem. Trabalha em conjunto com a escrita, uma das muitas formas de comunicação humana, transformando-a em linguagem visual. Tem como função transmitir mensagens e ideias da maneira mais simples e direta possível. Hierarquiza e ordena o conteúdo, auxiliando sua percepção e assimilação. A tipografia está ligada à sistematização das letras e é atemporal, embora permaneça transformando-se e evoluindo.

Por fim, Frota (2017) reconhece que os conceitos entre escrita manual, caligrafia, *lettering* e tipografia são divergentes, porém não é simples divisá-los. Gomes (2010) aponta ainda o *lettering* e a tipografia como “atividades intrinsecamente ligadas”, os tipos frequentemente originados pela escrita manual e pelo *lettering* ao longo da história.

Independente dos diversos posicionamentos acerca das divisões entre as técnicas, pode-se observar que as divergências entre elas são sutis. Na sessão em questão, o propósito deu-se somente por melhor compreendê-las, de modo a explorá-las com maior consciência. O verdadeiro diferencial, afinal, está não só em saber reconhecer e classificar tais técnicas, mas em saber como utilizá-las e combiná-las

com criatividade e bom senso, oferecendo ao mercado serviços exclusivos, que sirvam a seu propósito, seja ele qual for.

## 8 | A TIPOGRAFIA COMO DISCIPLINA

Faz-se necessário compreender a relevância da tipografia dentro do design gráfico e para a sociedade moderna para que se compreenda também seu poder e todas as suas possibilidades.

Burton (2017 apud Costa, 2017, n.p.) aponta que “tecnicamente, o importante para o artista gráfico é o estudo da tipografia. O resto é experiência de vida”.

A afirmação sugere a imensa importância da disciplina de tipografia para o design gráfico. É extensa, sofisticada, complexa e se renova frequentemente, por isso exige estudo constante. Seu uso coerente é um dos principais requisitos para o êxito em qualquer projeto, seja no desenvolvimento de uma identidade visual, em projetos de web design, no design de interfaces, no design de games, em projetos de *motion graphics* e até na criação de um simples cartão de visitas. A tipografia se faz presente em todas as áreas do design e dominar seus fundamentos é essencial para o profissional que almeja explorar todas as infinitas possibilidades dessa poderosa ferramenta com total consciência e autonomia e oferecer ao mercado de trabalho qualidade e diferencial.

Lupton (2015, p. 5) reconhece que “Os tipos estão com você aonde quer que você vá — na rua, no shopping, na internet ou em seu apartamento”.

A tipografia está presente em todos os lugares; é comunicação, cultura, educação, identificação, direção, localização, ordem e segurança. Está na TV, nos celulares e computadores, nos outdoors e panfletos, nos jornais e livros, nos cinemas e museus. Está nas placas de sinalização das cidades, nas metrópoles e nas cidades interioranas, nos estabelecimentos, por dentro e por fora. Aponta caminhos, revela localizações, dá instruções e cria identificações. Está nas bulas de remédios, recomendando, sugerindo, explicando, desencorajando e alertando, transmitindo mensagens de todos os gêneros, para todos os fins. E para que tais mensagens sejam devidamente compreendidas e absorvidas, para que consigam chamar a atenção, mas não demais, nem de menos, para que cumpram seu objetivo, independente de qual for, é preciso conhecer a tipografia.

Dada sua importância, a quantidade de utilidades que contém e as áreas em que é requerida, consegue-se enfim vislumbrar o valor de um profissional que disponha da habilidade de dar forma precisa à mensagem entre tantos que ignoram o poder da tipografia.

## 9 | DIFERENCIAL NO MERCADO DE TRABALHO

Embora o mercado de trabalho — principalmente no que diz respeito às áreas mais inovadoras — pareça não oferecer segurança ou garantias, observa-se que a cada dia a originalidade expressa por profissionais criativos vem demonstrando resultados significativos, revelando-se a chave para a conquista dos clientes.

O mercado de trabalho flexível e fragmentado que se apresenta ao profissional iniciante é sem dúvida um lugar assustador, com muitas dificuldades e praticamente nenhuma garantia, mesmo para os mais talentosos. Deve-se dizer, todavia, que também se trata de um mercado cheio de possibilidades, aberto por definição para o novo e o diferente (CARDOSO, 2004, p. 221).

Cardoso (2004) informa que, se antes o possível público-alvo do designer consistia basicamente em empresas estatais e multinacionais, com o passar dos anos, o design alcançou também as pequenas empresas e as microempresas, tal como as associações, sociedades comunitárias, organizações não-governamentais, fundações e muito mais, expandindo o leque dos designers e facilitando a prospecção de clientes; o fato foi percebido pelo autor há mais de uma década! Atualmente, o mercado tornou-se ainda mais favorável, até mesmo pela expansão e surgimento de novos nichos. Entretanto, verifica-se ainda alguns obstáculos.

Strunck (2007) declara que a sociedade está se transformando aceleradamente. Ele faz referência também à tecnologia, que vem revolucionando o mercado de trabalho na área do design gráfico e evolui célere e ininterruptamente. Por conseguinte, nos deparamos diariamente com as mais diversas inovações, seja em questão de técnica ou tecnologia, proporcionando infindáveis possibilidades aos designers.

No entanto, todo o avanço tecnológico gerou também algumas dificuldades para a profissão; à velocidade com que a informação é consumida, tendências e ideias se tornam ultrapassadas em uma velocidade vertiginosa, dando origem à busca incessante pela originalidade, por se destacar dos demais e, portanto, oferecer exclusividade e personalidade na entrega de soluções. Para tanto, os designers vêm se especializando em diversas áreas, buscando atender às novas demandas de formas cada vez mais inusitadas, com a constante dúvida sobre como conquistar seu público de maneira efetiva e permanente.

De acordo com o artigo do *Portal Brasil* (2010), a originalidade no mercado atual vem gerando muitos resultados positivos. O artigo destaca a importância da criatividade nos negócios e demonstra sua eficiência entrevistando figuras de diferentes nichos acerca dos resultados crescentes conquistados com o emprego da originalidade nos serviços, produtos e atendimento ao cliente.

Costa (2017) determina que a utilização dos conteúdos pré-fabricados encontrados facilmente pela internet vem liquidando a originalidade e o conceito de resolução de problemas por soluções específicas e exclusivas, prejudicando sua percepção de design. Consequentemente, muitos designers afirmam que a profissão vem sendo desvalorizada, o profissional constantemente comparado a leigos, seu conhecimento

e técnicas menosprezados. Tal adversidade se dá por resultados genéricos que evidenciam a negligência dos problemas e necessidades do projeto, tornando o design uma simples exploração, tanto visual, quanto financeira. O *letterer* complementa ainda afirmando que a responsabilidade só pode ser atribuída ao profissional e não às adversidades da profissão. Em seu artigo sobre “micreiros”, ele explica que, se um designer considera o micreiro um concorrente direto, significa que ambos os trabalhos ocupam o mesmo patamar.

Para simplificar, o termo ao qual o autor utiliza descreve o indivíduo que oferece “os mesmos serviços” que o designer, mas sem as soluções propostas pelo processo de design. Suas soluções não são soluções, são exploração visual. Strunck (2007) esclarece que o micreiro não possui aprofundamento teórico específico, não conhece os conceitos e fundamentos do design, não pensa nas necessidades do cliente e, por isso, não consegue solucionar seus problemas. Seus resultados são infrutíferos. Tal falta de profissionalismo reflete nos valores sugeridos pelos micreiros, que são notavelmente mais baixos que os valores propostos pela tabela da profissão, o que gera ameaças aos designers que, mesmo possuindo formação e, tecnicamente, bagagem teórica, optam por apresentar aos clientes formas genéricas e pouco específicas, pelas mais diversas razões.

Costa (2014) conclui reafirmando a ideia de diferencial; para que o micreiro não represente uma ameaça à carreira do designer, é necessário apresentar distinção, que nos dias atuais, engloba qualidade e soluções exclusivas. Aflalo complementa revelando que:

É necessário, então, que o cliente nos veja de forma distinta e perceba que só nós podemos satisfazer a seus propósitos. Se vendemos o nosso trabalho abaixo do valor e concorremos por preço, então basta que o concorrente faça o mesmo para perdermos o cliente. Preço não é uma forma de diferenciação. Tecnologia tampouco, pois envelhece depressa, e passamos a depender de renovação permanente e de pesados investimentos para manter a estrutura em funcionamento. Resta-nos a criatividade e atendimento profissional, indispensáveis um ao outro. E o que sobra não é pouco, pois é a capacidade de criar que nos difere uns dos outros, enquanto a qualidade do serviço a oferecer não passa do mínimo obrigatório requerido pelos clientes (AFLALO, 2004, p. 125).

Há uma diferença óbvia entre o trabalho de um micreiro e o trabalho de um designer qualificado, e se o cliente desejar um trabalho profissional, é ao designer a quem ele irá recorrer. É uma questão de definir o público-alvo: sempre haverá demanda para o micreiro, pois ele possui clientes, de modo como sempre haverá demanda para o designer competente; não há concorrência de micreiros quando se entrega soluções específicas.

Produtos sem “marca” são comprados em balaios abertos no mercado. Ou são os genéricos que compramos na farmácia por um preço bem inferior ao dos remédios de “marca”. Quando você é genérico, é vendido só pelo nome do princípio ativo (sua profissão, mais nada). Não há diferença entre você e outro com o mesmo princípio ativo. O valor é bem mais baixo que o dos de marca e tabelados. Os genéricos são encontrados em qualquer esquina e ficam armazenados na parte

mais escondida da farmácia. [...] essa lei é implacável com a acomodação e com a medianidade numa era de excesso de oferta profissional (BENDER, 2009, n.p.).

Gomes (2010) recorda que, no mercado do design de tipos, há profissionais autodidatas habilidosos que desenvolvem trabalhos muito competentes, citando em seguida, como exemplos, Tony de Marco — criador da premiada fonte *Samba*, utilizada na camisa da Seleção Brasileira na Copa de 2014, pela Nike (Placer, 2014) — e Marconi Lima — criador da família tipográfica *Adriane Text*, reconhecida pela Tipos Latinos (MyFonts, 2017) —. Apesar da falta de formação acadêmica nas respectivas áreas, os dois designers não deixaram de se aprofundar e aprimorar sua bagagem teórica e prática. Até porque, como Bender (2009, n.p.) aponta: “Diferenciação não significa apenas especializar-se; para se diferenciar com sucesso, você tem que encontrar seu espaço no mercado”.

Como exemplo de diferencial na história da tipografia, podemos citar Herb Lubalin, o designer nova-iorquino que, diante da popularização do modernismo, revolucionou a tipografia quebrando as regras tradicionais e rejeitando o estilo da época, trilhando então seu próprio caminho pela originalidade, deslocando-se do lugar-comum e dando vida a projetos tipográficos inovadores que marcaram a história do design. Para ele, os tipos estavam sempre presentes, independente do projeto, e eram expressivos e carregados de bom humor, como imagens ilustrativas. Lubalin não se considerava um tipógrafo, termo que considerava mecânico demais; ele era completamente livre (Graphics, 2013). “Sua constante busca por coisas novas e a paixão pela inventividade fizeram dele um dos diretores de arte mais famosos do séc. XX” (Design is History, 2017, n.p.).

Bender (2009, n.p.) conclui: “Ou você se diferencia, ou se extingue. Não há saída mágica. Não existem saídas fáceis. É diferenciar-se ou tornar-se irrelevante no mercado. O valor está na diferença. Os iguais não têm valor”.

## 10 | CONCLUSÃO

Analisando todo o conteúdo reunido com o auxílio da presente pesquisa, é possível afirmar que a questão principal, a indagação primária que impeliu a investigação acerca de todos os assuntos então abordados, obteve êxito na constatação de que o *lettering* é uma ferramenta capaz de oferecer ao mercado de trabalho o tão buscado diferencial.

Para tal, procurou-se primeiramente introduzir, de forma bastante esclarecedora — esperançosamente! —, o tema central da pesquisa em questão, a fim de descomplexificar os conceitos mais obscuros e ambíguos, construindo, portanto, uma base para a compreensão integral do assunto, possibilitando, afinal, a preparação para outras questões relevantes, evoluindo gradualmente.

Concluindo, pode-se alegar que a presente pesquisa alcançou todos os objetivos definidos ao início, solucionando, por fim, a problemática proposta.

## REFERÊNCIAS

ADG — Associação dos Designers Gráficos do Brasil. **O valor do design: guia ADG Brasil de prática profissional do designer gráfico**. 2. ed. São Paulo: Editora Senac, 2004.

ALVES, Jackson. **O que é lettering?** Disponível em: <[https://www.youtube.com/watch?v=rIU98NLQA\\_k&feature=youtu.be](https://www.youtube.com/watch?v=rIU98NLQA_k&feature=youtu.be)>. Acesso em: 24 maio. 2017, 12:25:32.

BAINES, Phil; HASLAM, Andrew. **Tipografía: función, forma y diseño**. 2. ed. Barcelona, Gustavo Gili, 2005.

BARRETT, Ben. **The History of Typography — Animated Short**. Disponível em: <<https://forrestmedia.org/video-work/>>. Acesso em: 11 maio. 2017, 11:13:22.

BENDER, Arthur. **Personal branding: construindo sua marca pessoal**. São Paulo: Integrare Editora, 2009.

BRINGHURST, Robert. **Elementos do estilo tipográfico (versão 4.0)**. 3. ed. São Paulo: Cosac Naify, 2015.

CARDOSO, Rafael. **Uma introdução à história do design**. 2. ed. São Paulo: Blucher, 2004.

CONSOLO, Cecilia; LO CELSO, Alejandro; GRAVIER, Marina Garone; FONTANA, Rubén. **Tipografía en Latinoamérica: Orígenes e Identidad**. São Paulo: Blucher, 2013.

COSTA, Rafael. **Lettering: fundamentos básicos**. Disponível em: <<https://www.saibala.com.br/lettering-fundamentos-basicos---2/aula/141478844>>. Acesso em: 10 maio. 2017, 15:52:03.

COSTA, Rafael. **Designer, você já foi “micreiro” um dia**. Disponível em: <<https://designzeroum.com.br/designer-voce-ja-foi-micreiro-um-dia/>>. Acesso em: 19 maio. 2017, 08:15:26.

DESIGN IS HISTORY. **Herb Lubalin**. Disponível em: <<http://www.designishistory.com/1960/herb-lubalin/>>. Acesso em: 1 jun. 2017, 22:01:42.

DOUGHERTY, Brian. **Design Gráfico Sustentável**. São Paulo: Rosari, 2011.

FROTA, Raíssa. **Caligrafia, Lettering e Tipografia: As Formas de Criar Letras**. Disponível em: <<http://otipodafonte.com.br/2017/03/caligrafia-lettering-e-tipografia-formas-de-criar-letras/>>. Acesso em: 15 maio. 2017, 17:15:19.

GOMES, Ricardo Esteves. **O design brasileiro de tipos digitais: a configuração de um campo profissional**. São Paulo: Blucher, 2010.

KROEGER, Michael. **Conversas com Paul Rand: Michael Kroeger**. São Paulo: Cosac Naify, 2010.

LINARDI, Fred. **Como funcionava a prensa de Gutenberg?** Disponível em: <<http://mundoestranho.abril.com.br/historia/como-funcionava-a-prensa-de-gutenberg/>>. Acesso em: 26 maio. 2017, 22:14:48.

LUPTON, Ellen. **Pensar com tipos: guia para designers, escritores, editores e estudantes**. 2. ed. São Paulo: Cosac Naify, 2015.

MYFONTS. **Marconi Lima**. Disponível em: <[https://www.myfonts.com/person/Marconi\\_Lima/](https://www.myfonts.com/person/Marconi_Lima/)>. Acesso em: 26 maio. 2017, 19:21:18.

PLACER, Lucas. **DiaTipo São Paulo: histórias tipográficas (parte 1)**. Disponível em: <<http://>>

entrelinhablog.com.br/diatipo-sao-paulo-historias-tipograficas-parte-1/>. Acesso em: 26 maio. 2017, 11:49:05.

PORTAL BRASIL. **Empresas investem na originalidade**. Disponível em: <<http://www.brasil.gov.br/economia-e-emprego/2010/01/empresas-investem-na-originalidade>>. Acesso em: 10 maio. 2017, 20:38:02.

SMEIJERS, Fred. **Counterpunch: making type in the sixteenth century, designing typefaces now**. London: Hyphen Press, 1996.

STRUNCK, Gilberto. **Viver de design**. 5. ed. Rio de Janeiro: 2AB, 2007.

## SOBRE OS ORGANIZADORES

**CLEVERSON FLÔR DA ROSA** Professor adjunto da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). Doutorado em Administração pela Universidade Federal do Paraná UFPR - Curitiba (2017). Mestrado em Administração pela Universidade Federal do Paraná UFPR - Curitiba (2009). Pós-Graduação (Lato Sensu) em Marketing, Gestão de Pessoas e Estratégia Empresarial pela Universidade Estadual do Norte do Paraná - UENP (2005). Graduação em Administração pela Universidade Estadual do Norte do Paraná - UENP (2000) e Graduação em Tecnologia de Desenvolvimento de Sistema de Informação pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná UTFPR (2008). Trabalha com os temas: Empreendedorismo, Gestão da Inovação, Competitividade e Desenvolvimento Regional.

**JOÃO DALLAMUTA** Professor assistente da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). Graduação em Engenharia de Telecomunicações pela UFPR. MBA em Gestão pela FAE *Business School*, Mestre pela UEL. Trabalha com os temas: Inteligência de Mercado, gestão Engenharia da Qualidade, Planejamento Estratégico, Estratégia de Marketing.

Agência Brasileira do ISBN  
ISBN 978-85-7247-458-0

