

# GESTÃO, ESTRATÉGIA E PRODUÇÃO



**ESTUDOS  
ACADÊMICOS  
Volume II**

ORGANIZAÇÃO  
CLEUSA CLAUDINO MACHADO  
EMILLIE MICHELS  
EXPEDITO MICHELS  
GABRIELA FIDELIX DE SOUZA  
OSCAR PEDRO NEVES JUNIOR  
RAFAEL VIEIRA MATHIAS

## **ORGANIZAÇÃO**

**CLEUSA CLAUDINO MACHADO**

**EMILLIE MICHELS**

**EXPEDITO MICHELS**

**GABRIELA FIDELIX DE SOUZA**

**OSCAR PEDRO NEVES JUNIOR**

**RAFAEL VIEIRA MATHIAS**

# **GESTÃO, ESTRATÉGIA E PRODUÇÃO:**

**ESTUDOS ACADÊMICOS**

Volume II



**CAPIVARI DE BAIXO**

2023

**Editora:** FUCAP – 2023.

**Título:** Gestão, estratégia e produção: estudos acadêmicos, volume II.

**Organização:** Cleusa Claudino Machado; Emillie Michels; Exedito Michels; Gabriela Fidelix de Souza; Oscar Pedro Neves Junior; Rafael Vieira Mathias.

**Capa:** Andreza dos Santos.

**Revisão:** Dos Autores.

**CONSELHO EDITORAL**  
**Exedito Michels - Presidente**  
**Emillie Michels**  
**Andreza dos Santos**

Dr. Diego Passoni	Dra. Beatriz M. de Azevedo
Dr. José Antônio da Silva	Dra. Patrícia de Sá Freire
Dr. Nelson G. Casagrande	Dra. Solange Maria da Silva
Dra. Joana Dar'c S. da Silva	Dr. Paulo Cesar L. Esteves
Dr. Rodrigo Luvizotto	Dra. Adriana C. Pinto Vieira
Dr. Amilcar Boeing	Esp. Gabriela Fidelix de Souza

G330g

Gestão, estratégia e produção: estudos acadêmicos. Volume 2. [recurso eletrônico] / Organizadores, Cleusa Claudino Machado...et al.]. – Capivari de Baixo : Editora Univinte, 2023. 9,04 MB ; PDF.

ISBN: 978-65-87169-66-8.

1. Administração. 2. Gestão. 3. Produção. I. Michels, Emillie. II. Michels, Exedito. III. Souza, Gabriela Fidelix de. IV. Neves Junior, Oscar. V. Mathias, Rafael Vieira. VI. Título.

CDD: 658.4012

(Catalogação na fonte por Andreza dos Santos – CRB/14 866).

Editora Univinte – Avenida Nilton Augusto Sachetti, nº 500 – Santo André, Capivari de Baixo/SC.  
CEP 88790-000.

Todos os direitos reservados.

Proibidos a produção total ou parcial, de qualquer forma ou por qualquer meio.

A violação dos direitos de autor (Lei nº 9.610/98) é crime estabelecido pelo art. 184 do Código Penal.



Editora

**univinte**

Publicado no Brasil – 2023.

## **ORGANIZADORES**

---

### **CLEUSA CLAUDINO MACHADO**

Reitora do Centro Universitário Univinte, Mestranda em Docência Universitária pela Fundação Universitária Iberoamericana (FUNIBER), Especialista em Gestão Financeira e MBA em Gestão do Ensino Superior pela Universidade Cruzeiro do Sul. Bacharel em Administração pela Faculdade Capivari (FUCAP). Membro do conselho administrativo do Instituto de Estudos, Pesquisa e Projetos (Instituto FUCAP).

### **EMILLIE MICHELS**

Doutoranda em Administração pela UDESC, mestre em Administração Universitária pela UFSC, especialista em Gestão e Docência do Ensino Superior, Direito Educacional e Direito Empresarial. Coordenadora dos Cursos de Graduação em Administração e Processos Gerenciais, nas modalidades presenciais e a distância, da Faculdade Capivari - Univinte. Pesquisadora e entusiasta da temática Ensino Híbrido no Grupo de Pesquisa Educaciber - Udesc. Professora nas disciplinas de: Teoria Geral da Administração, Estágio Supervisionado e TCC, Gestão de Pessoas, Administração Educacional, Inteligência Competitiva em Educação, Direito Educacional, Direito Empresarial, Metodologia do Ensino Superior e Metodologia da Pesquisa. Os principais projetos que desenvolve que resultam em publicações em livros são Você no Comando (Coletânea de TCCs do Curso de Administração da Fucap) e Cases de Ensino Fucap (produzidos em parcerias com professores e alunos da Fucap em disciplinas selecionadas por semestre).

### **EXPEDITO MICHELS**

Presidente da Sociedade Educacional de Capivari de Baixo, mantenedora da Faculdade Capivari, na qual também exerce a função de Diretor Geral. É Mestre em Administração Universitária pela Universidade Federal de Santa Catarina - PPGAU/UFSC, Bacharel em Administração e Especialista em Economia Empresarial, ambos pela Universidade do Sul de Santa Catarina. Foi Presidente da AMPESC - Associação das Mantenedoras Particulares de Santa Catarina, Conselheiro do Conselho Regional de Administração e Representante Estadual da ANGRAD no Estado de Santa Catarina. Tem experiência universitária desde 1989, atuando também como Professor e como Coordenador de curso. É Presidente da Academia de Letras do Brasil de Santa Catarina de Capivary.

### **GABRIELA FIDELIX DE SOUZA**

Mestranda em Docência Universitária pela Universidad Europea del Atlántico (Uneatlantico). Pós-Graduada em Ciências Criminais pela Estácio de Sá, em Direito Público pela Faculdade Legale e em Direito à Saúde pela Verbo Jurídico. Cursa MBA em Gestão do Ensino Superior pela Faculdade Cruzeiro do Sul. Possui graduação em Direito pela Universidade do Sul de Santa Catarina. É coordenadora e advogada do Núcleo de Prática Jurídica do Centro Universitário Univinte, professora titular da disciplina de Direito Civil II - Obrigações, professora substituta das disciplinas de Direito Civil I - Parte Geral e de Ética Geral e Jurídica. Membro da Comissão Própria de Avaliação - CPA do Centro Universitário Univinte e atua no setor de Regulação de cursos do Centro Universitário Univinte. Revisora da Revista "Direito em Série". Membro do Conselho Editorial da Editora Univinte. Membro do Conselho Administrativo do Instituto FUCAP. Membro da Comissão do Programa de Acompanhamento de Egressos do Centro Universitário Univinte.

### **OSCAR PEDRO NEVES JUNIOR**

Mestre em Administração pela Universidade Vale do Itajaí, Bacharel em Ciências da Computação pela Universidade do Sul de Santa Catarina e Administrador de Empresas pela Universidade de Santos, Especialista em Sistemas de Informações Distribuídos e, em Educação Moderna: Metodologias e Tecnologias para Ensinar e Aprender. Membro do comitê para implantação de Software Livre no Governo Estadual de SC. Coordenador do Ensino a Distância do Centro Universitário UNIVINTE, com experiência na área de programação e Gestão de Ambientes Virtuais de Aprendizagem. Como professor atua nos seguintes temas: tecnologia da informação e Inovação, tecnologias assistivas, sistemas de informação, Gestão do Conhecimento e Linguagens de Programação. Atualmente desenvolve pesquisa sobre Ciências dos Dados e consultor de Tecnologias Educacionais. Membro da Academia de Letras da Academia do Brasil de Santa Catarina de Capivary e autor do livro A Gestão do Conhecimento e a Rede de Valor, ed. NEA.

### **RAFAEL VIEIRA MATHIAS**

Doutorando em Administração pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), possui Mestrado em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), especialista em Tecnologias para educação profissional (IFSC), possui bacharelado em Administração e Especialização em Gestão Empresarial e de Recursos Humanos pela Faculdade Capivari. Professor nos cursos de Engenharia de Produção, Mecânica e Ambiental com Empreendedorismo, Gestão Empresarial e de Startups, Gestão de projetos e métodos ágeis, tecnologias para Educação Profissional.

## COLABORADORES

---

ANTÔNIO TORRES

BÁRBARA GOULART MENEGAZ

CLEBER DE OLIVEIRA DOS SANTOS

CLEUSA CLAUDINO MACHADO

FABRÍCIO DE AGUIAR JOAQUIM

GABRIEL BELTRAME DERNER SILVA

GUILHERME JUNKES HERDT

LUIS FERNANDO OSCAR

ROBERTO JOSÉ DE OLIVEIRA

SAMIRA BECKER VOLPATO

VICTOR BRUNATO REDIVO

## APRESENTAÇÃO

---

Neste segundo volume do livro “Gestão, Estratégia e Produção: Estudos Acadêmicos” apresenta-se um compilado de pesquisas realizadas por acadêmicos do Centro Universitário Univinte, unindo a teoria e práticas em estudos de casos que tratam de situações realistas de organizações de diversos ramos empresariais.

Este processo tem sido valiosa para toda comunidade acadêmica, além de se tornar um instrumento importantíssimo de pesquisa, tem publicizado a criação de novos conhecimentos, procedimentos e técnicas, tanto para o meio organizacional quanto teórico e filosófico.

Todas as pesquisas trazem análises substanciais sobre o cotidiano e as demandas que as organizações têm apresentado. Mostrar as problemáticas e as pesquisas desenvolvidas para contorná-las tem trazido à tona a constituição de um novo conhecimento sobre os processos que envolvem a gestão organizacional.

Em sua grande maioria, as organizações possuem planos ambiciosos para o seu crescimento e manter-se competitivas. Mas devido a limitações na resolução de determinados fenômenos poucas são capazes de proporcionar um crescimento real.

Este segundo volume apresentará soluções dos mais variados campos do conhecimento por meio de estudos intensos com base a um composto teórico substancial, trazendo contribuições tanto para pesquisadores quanto para comunidade em geral.

**Rafael Vieira Mathias**  
**Capivari de Baixo, 2023.**

# SUMÁRIO

---

**OS PRINCIPAIS TIPOS DE INVESTIMENTOS DE RENDA FIXA..... 9**

*Cleber de Oliveira dos Santos; Fabricio de Aguiar Joaquim; Emillie Michels; Gabriel Beltrame Derner Silva; Samira Becker Volpato.*

**ADEQUAÇÃO A NR12 EM SETOR DE COMPACTAÇÃO DE AREIA ..... 28**

*Helison Rodrigues Borges; Daniel Pereira Medeiros; Fabricio de Aguiar Joaquim; Emillie Michels; Gabriel Beltrame Derner Silva; Samira Becker Volpato.*

**APLICAÇÃO DO SISTEMA JUST IN TIME NO ABASTECIMENTO DO FLUXO DE PRODUÇÃO DA EMPRESA BECKHAUSER MALHAS ..... 42**

*Rafael Silva de Souza; Flávia Maria Bonetti Zanini Devai; Emillie Michels; Gabriel Beltrame Derner Silva; Samira Becker Volpato.*

**GERENCIAMENTO DA ROTINA EM CONTRATOS DE PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS..... 66**

*Fernando Meneses Mendes; Fabricio de Aguiar Joaquim; Emillie Michels; Gabriel Beltrame Derner Silva; Samira Becker Volpato.*

**IMPLEMENTAÇÃO DE MANUTENÇÃO PREVENTIVAS EM UMA INDÚSTRIA GRÁFICA: REDUÇÃO DE CUSTOS E MELHORES RESULTADOS ..... 82**

*Hugo Luiz Stapassoli de Sá; Halysom Antunes de Oliveira; Fabricio de Aguiar Joaquim; Emillie Michels; Gabriel Beltrame Derner Silva; Samira Becker Volpato.*



## 1. CHAPTER

# OS PRINCIPAIS TIPOS DE INVESTIMENTOS DE RENDA FIXA

## Resumo

Este artigo apresenta como objetivo geral: descrever alguns tipos de investimentos de renda fixa, este foi projetado para informar os leitores sobre as peculiaridades de cada tipo de investimentos, dessa forma tem como objetivos específicos: descrever alguns tipos de investimentos de renda fixa, definir os tipos de investidores, fazer simulações de aplicações em investimentos de renda fixa e apresentar uma modelagem matemática LCI x poupança. O motivo da elaboração deste surge da necessidade de conhecer outros tipos de investimentos de renda fixa, por isso o problema de pesquisa é: “quais são os principais tipos de investimentos de renda fixa?” Diante das informações os leitores serão capazes de determinar qual investimento é melhor para sua situação. A tarefa será realizada por revisão bibliográfica através de artigos, sites e livros que contemplam os assuntos da pesquisa. Debruçaremos em torno dos tipos de investimentos de renda fixa. Apresentaremos, as definições de cada tipo de investimento bem como o seu funcionamento na aplicação, simulações para escolher uma renda fixa para aplicação de um investimento, por fim, mostrar-se uma modelagem matemática entre LCI e poupança para um período.

**Palavras-chave:** Investimento. Rentabilidade. Renda fixa.

### **CLEBER DE OLIVEIRA DOS SANTOS<sup>1</sup>**

Doutorando em Educação pela Universidade do Sul de Santa Catarina (UNISUL).

Docente do Curso de Engenharia de Produção Centro Universitário Univinte.

### **FABRICIO DE AGUIAR JOAQUIM<sup>2</sup>**

Doutorando em Ciência e Engenharia de Materiais pela Universidade do Extremo Sul Catarinense (UNESC).

Coordenador e Docente do Curso de Engenharia de Produção Centro Universitário Univinte.

### **EMILLIE MICHELS<sup>3</sup>**

Doutoranda em Administração pela Universidade do Estadual de Santa Catarina (UDESC).

Coordenadora do Curso de Administração do Centro Universitário Univinte.

### **GABRIEL BELTRAME DERNER SILVA<sup>4</sup>**

Doutor em Engenharia de Materiais pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC).

Docente do Curso de Engenharia de Produção Centro Universitário Univinte.

### **SAMIRA BECKER VOLPATO<sup>5</sup>**

Doutor em Engenharia de Materiais pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC).

Docente do Curso de Engenharia de Produção Centro Universitário Univinte.

## Como Citar:

SANTOS, Cleber de Oliveira dos; JOAQUIM, Fabricio de Aguiar; MICHELS, Emillie; SILVA, Gabriel Beltrame Derner; VOLPATO, Samira Becker. Os principais tipos de investimentos de renda fixa. *In*: MACHADO, Cleusa Claudino; MICHELS, Emillie; MICHELS, Expedito; SOUZA, Gabriela Fidelix de; NEVES JUNIOR, Oscar Pedro; MATHIAS, Rafael Vieira (org.). **Gestão, estratégia e produção**: estudos acadêmicos. Vol. 2. Capivari de Baixo: Editora Univinte, 2023. p. 11-27.

## INTRODUÇÃO

Este artigo descreve alguns tipos de investimentos da renda fixa existentes e busca orientar o leitor sobre como investir para obter mais lucro e rentabilidade. Talvez muitas pessoas estejam investindo da maneira errada, reduzindo assim seus ganhos financeiros. Portanto, o objetivo geral é descrever alguns dos principais tipos de investimento de renda fixa.

A maioria da população desconhece os vários tipos de investimento e acabam colocando seu dinheiro na caderneta de poupança, pois, é o investimento mais comum e que atualmente rende menos. A caderneta de poupança hoje rende 70% da taxa Selic<sup>1</sup> mais TR (taxa referencial). Dessa forma tem como objetivos específicos: descrever alguns tipos de investimentos de renda fixa, definir os tipos de investidores, fazer simulações de aplicações em investimentos de renda fixa e apresentar uma modelagem matemática LCI x poupança.

Olhando os atuais momentos políticos do país, é interessante saber onde e como investimos para obter lucro. Há empresas fechando atividades, aumentando a taxa de desemprego e aumentando taxas de juros e os impostos. Por isso o problema de pesquisa é: “quais são os principais tipos de investimentos de renda fixa?”

Portanto, antes de escolher um tipo de investimento é preciso tomar uma boa decisão. Para isso é preciso analisar alguns pontos para escolher os melhores tipos de investimentos. De acordo com o BCB (2013, p. 44), “para fazer um investimento que atenda às suas necessidades, é importante que você conheça as três características dos investimentos: liquidez, risco e rentabilidade”. Só depois dessa análise, de acordo com seus objetivos próprios e respeitando seu perfil o investidor deve fazer a escolha do investimento. Isso porque cada tipo de investimento tem uma finalidade diferente.

Segundo o BCB (2013, p. 46), “objetivos diferentes podem implicar modalidades diferentes de investimentos, aceitar ou não riscos diferentes e necessidades diferentes de liquidez”. Por exemplo: se você deseja comprar uma casa daqui dois, o ideal é não arriscar tanto e buscar investimentos mais conservadores.

Por outro lado, se deseja comprar essa casa daqui dez anos, você pode aceitar um pouco mais de risco, pensando no potencial de valorização do seu dinheiro. O tipo de investimento passa pelo perfil de cada tipo de investidor.

---

<sup>1</sup> A taxa Selic é atualmente fixada pelo Banco Central, em reuniões periódicas do COPOM – Comitê de Políticas Monetárias, como resultado de uma política monetária que define uma meta para a taxa de juros, (ASSAF NETO, 2009).

Dessa forma, vamos apresentar as características, segundo o BCB (2013, p. 45), para cada tipo de perfil de investidor:

- Conservador: privilegia a segurança e faz todo o possível para diminuir o risco de perdas, aceitando, inclusive, uma rentabilidade menor.
- Moderado: procura um equilíbrio entre segurança e rentabilidade e está disposto a correr certo risco para que o seu dinheiro renda um pouco mais do que as aplicações mais seguras.
- Arrojado: privilegia a rentabilidade e é capaz de correrem grandes riscos para que seu investimento renda o máximo possível.

Portanto, definir o perfil do investidor ajudará na escolha adequada do tipo de investimento. Segue as principais aplicações financeiras disponíveis no mercado para você aumentar o capital ou realizar um sonho.

## **Investimentos de renda fixa**

Quando a forma de renda fornecida é conhecida, o título é chamado de renda fixa. Eles são conhecidos por sua taxa fixa de retorno desde o início da transação. Esses títulos são geralmente emitidos por instituições financeiras, empresas e governos, e geralmente são negociados com depositantes (ASSAF NETO, 2009).

Apresentaremos alguns dos principais títulos de renda fixa ou papéis amplamente negociados nos mercados financeiros, são eles: Poupança, Tesouro direto (Tesouro Selic, Tesouro IPCA, Tesouro Prefixado), CDB (Certificado de Depósito Bancário), CDI (Certificado de Depósito Interbancário), LCI (Letra de Crédito Imobiliário), LCA (Letra de Crédito do Agronegócio), LTN (Letras do Tesouro Nacional), LFT (Letras Financeiras do Tesouro), NTN (Notas do Tesouro Nacional Série com exceção da NTN-F), CFT (Certificado Financeiro do Tesouro com exceção do CFT-F), CTN (Certificado do Tesouro Nacional), CDP (Certificado da Dívida Pública), TODA (Título da Dívida Agrária). Basicamente, as operações envolvendo títulos de renda fixa estão no Quadro 1.

**Quadro 1** - Operações de títulos de renda fixa

Títulos de Renda Fixa	Quanto às taxas de Juros	Quanto à Periodicidade dos Rendimentos
	<b>Prefixados</b>	Rendimento Final Rendimento Periódico
<b>Pós-Fixados</b>	Rendimento Final Rendimento Periódico	

Fonte: Assaf Neto (2009).

A característica dos títulos com remuneração prefixada é a divulgação antecipada da remuneração total concedida aos investidores. Os títulos pós-fixados geralmente pré-definem a taxa de juros efetiva e o índice de correção da moeda que será aplicado ao capital de investimento. Porém, devido ao comportamento verificado no índice de correção selecionado, o valor de troca só pode ser conhecido no momento da operação de liquidação, (ASSAF NETO, 2009).

## **Poupança**

A poupança é uma conta que você pode abrir em qualquer banco e a renda mensal paga excede o valor do depósito. Portanto, é um investimento muito conhecido entre os brasileiros pelas seguintes características: fácil e seguro, isento de imposto de renda e liquidez dos fundos de retirada, (TOLÊDO, 2015). Porém, a taxa de correção mensal da poupança é baixa, menor do que muitos outros investimentos no mercado.

Atualmente, a taxa de retorno é ainda menor do que a taxa de inflação. Isso significa que os produtos e serviços que consumimos todos os dias estão se tornando cada vez mais caros, enquanto o dinheiro permanece o mesmo. Portanto, a caderneta de hoje não deve ser considerada um investimento, mas uma forma de economizar dinheiro. Este é um passo muito importante para quem quer economizar no investimento.

Dessa forma, devemos enxergar a poupança como o ponto de partida, não o fim do investimento. Com pouco dinheiro para investir, pode definir uma meta, depositar uma pequena quantia todos os meses e acumular fundos suficientes antes de fazer investimentos reais.

De acordo com o site da Caixa Econômica Federal em 28 de setembro de 2020, na poupança os juros são calculados com base no valor do depósito de cada mês e pagos em um dia específico (o aniversário). O aniversário pode ser a data de abertura da conta ou a data de depósito. Se você fizer vários depósitos em datas diferentes, sua conta pode ter vários

aniversários. Se forem realizados nos últimos dias do mês (29, 30 ou 31), considera-se que data de nascimento será o dia 1º do mês seguinte. Também é importante lembrar que o retorno é mensal, portanto, se você desistir antes do aniversário (ou seja, em até 30 dias após o preenchimento do pedido), perderá toda a sua renda nesse período.

A rentabilidade da poupança depende diretamente de duas taxas de juros: a taxa Selic, a taxa básica de juros da nossa economia e a taxa referencial TR<sup>2</sup>. Agora, a rentabilidade da caderneta inclui duas partes:

- Salário base: Composto pelo valor mensal da TR.
- Remuneração Adicional: calculada de acordo com a taxa de retorno.

Se a meta de taxa de aprovação anual for superior a 8,5%, a remuneração adicional será de 0,5% ao mês mais TR. Porém, se o valor da meta da Taxa Selic anual for igual ou inferior a 8,5%, a remuneração adicional será de 70% da Taxa Selic mais TR, (TOLÊDO, 2015).

Afirma o autor ASSAF NETO (2009), a TR é uma taxa referencial diária calculada pelo Banco Central. Então, a rentabilidade da poupança é igual para todos os bancos. O rendimento mensal da poupança é de 70% da Taxa Selic + TR. Este é um rendimento muito baixo. Mesmo os títulos de renda fixa que usam títulos de taxa fixa como base de remuneração geram muito mais retornos do que as cadernetas e são igualmente seguros.

Portanto, faz necessário entender o mercado financeiro e conhecer mais opções de investimento para ajudar a administrar melhor os recursos e realizar nossos sonhos.

## Tesouro direto

De acordo com o site do tesouro direto em 28 de setembro de 2020, o Tesouro Direto é um plano do tesouro nacional desenvolvido em cooperação com o B3, que visa vender 100% dos títulos do governo federal individual online. O plano foi lançado em 2002 para democratizar o acesso aos títulos públicos, permitindo investimentos a partir de R\$30,00.

Segundo o site, o tesouro direto é uma excelente opção de investimento, pois oferece diferentes tipos de rentabilidade (juros fixos, títulos vinculados à variação da inflação<sup>3</sup> ou

---

<sup>2</sup> TR é uma taxa de juros calculada pelo Banco Central e calculada a partir do rendimento mensal médio dos CDB e RDB, (ASSAF NETO, 2009).

variação da taxa básica de juros da economia - Selic), diferentes prazos de vencimento e diversos fluxos de remunerações. O investimento em títulos públicos por meio do Tesouro Direto é 100% garantido pelo Tesouro nacional, o que significa que é o investimento mais seguro do país.

Todas as aplicações, resgates e acompanhamento de investimentos são feitos pelo site, ou, se quiser, você também pode fazer todas as operações pelo celular no aplicativo oficial do Tesouro Direto. O Quadro 2 a seguir mostra os tipos de tesouro.

**Quadro 2** - Tipos de investimento no tesouro

<b>Prefixados</b>	<b>Tesouro Selic</b>	<b>IPCA+</b>
Você sabe exatamente a rentabilidade e quanto vai receber na data de vencimento do título. É descontado o IR <sup>4</sup> .	A rentabilidade da aplicação é baseada na taxa Selic, a taxa básica de juros da economia brasileira. É descontado o IR.	A rentabilidade da aplicação é baseada em uma parte fixa (prefixada) e uma parte atrelada à variação da inflação, medida pelo IPCA. É descontado o IR.
<b>Vantagens</b>	<b>Vantagens</b>	<b>Vantagens</b>
Garante uma rentabilidade fixa; Você sabe exatamente quanto vai resgatar no final; Ideal para metas de médio e longo prazo.	Ideal para reserva de emergência; Indicado para objetivos de curto prazo; Dentre os títulos, é aquele que possui o menor risco em caso de venda antecipada.	Garante uma rentabilidade sempre acima de inflação; Ideal para investimentos de longo prazo; Protege das variações da inflação.

Fonte: Autores (2023).

O investimento no tesouro direto tem liquidez todos os dias, assim, quando atingir os objetivos, o investidor poderá resgatá-los a qualquer momento. Aliás, todos os seus investimentos no tesouro direto são 100% garantidos pelo tesouro nacional. No Tesouro Direto, o IOF<sup>5</sup> só se aplica aos resgates realizados antes do prazo de 30 (trinta) dias a partir da data da aplicação dos recursos, ou seja, os investidores que resgatar o dinheiro investido no Tesouro Direto antes de completar um mês, pagarão o IOF (ASSAF NETO, 2009).

A seguir algumas simulações da compra de títulos no Tesouro direto (Tesouro Prefixado, IPCA + e Selic).

Acesse o simulador no endereço:

<https://www.tesourodireto.com.br/titulos/precos-e-taxas.htm#0>

<sup>3</sup> Inflação é um conceito que designa o aumento continuado e generalizado dos preços dos bens e serviços, (IBGE, 2015).

<sup>4</sup> Este imposto incide sobre o valor bruto do título. Tem como base de cálculo a diferença positiva entre o valor do capital aplicado e o montante, subtraindo quando incidir o valor da IOF, (ASSAF NETO, 2009).

<sup>5</sup> O Imposto sobre Operações Financeiras (IOF), Também se aplica ao valor da receita auferida por investimentos financeiros. A principal diferença é que o imposto só é devido quando a troca é feita antes dos 30 dias, (ASSAF NETO, 2009).

Nessa primeira simulação, suponha uma aplicação no valor de R\$ 10.592,90 com depósitos mensais de R\$ 500,00, realizada em 03 de outubro de 2020 no Tesouro Prefixado, com rentabilidade de 5,10% com data de vencimento 01 de janeiro de 2023 (curto prazo), como mostra a Figura 1.

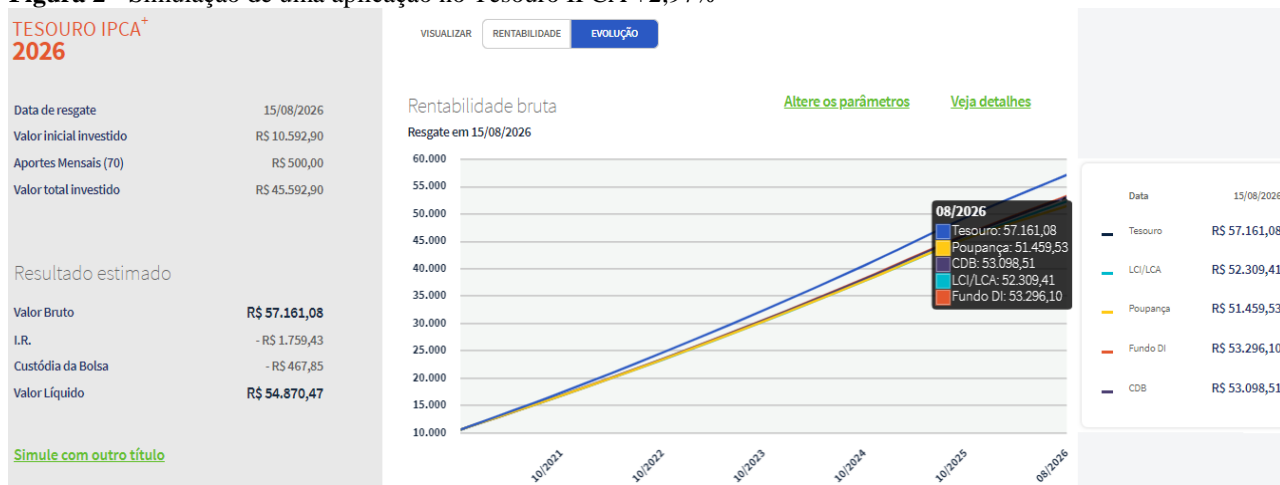
**Figura 1 - Simulação de uma aplicação no Tesouro Selic Prefixado**



Fonte: <https://www.tesourodireto.com.br/simulador/#0>

Agora, vamos simular a aplicação no valor de R\$ 10.592,90 com depósitos mensais de R\$ 500,00, realizada em 03 de outubro de 2020 no Tesouro IPCA +, com rentabilidade IPCA + 2,97% com data de vencimento em 15 de agosto de 2026 (médio prazo), como mostra a Figura 2.

**Figura 2 - Simulação de uma aplicação no Tesouro IPCA +2,97%**

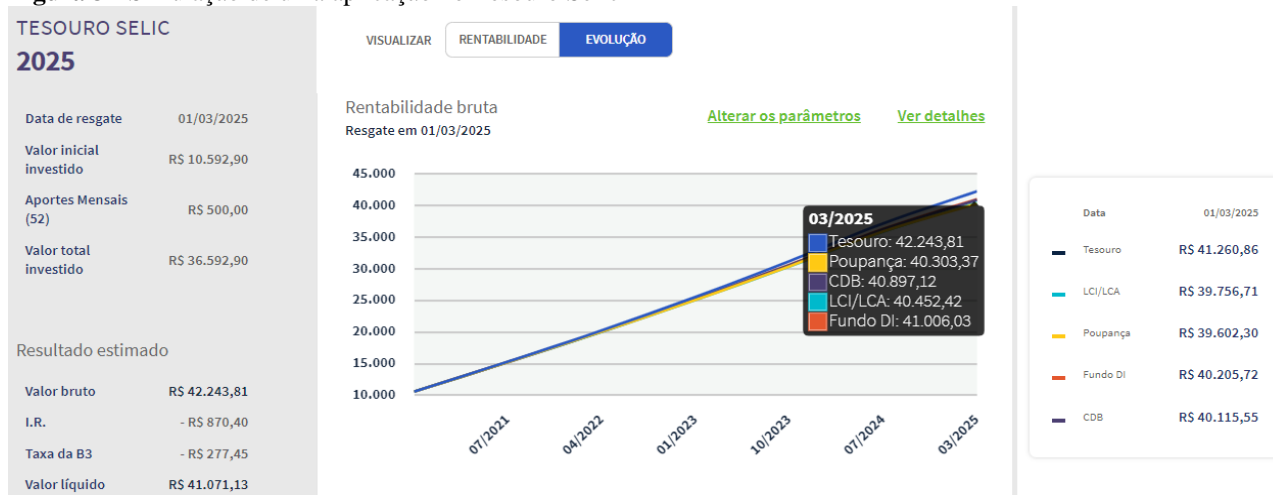


Fonte: <https://www.tesourodireto.com.br/titulos/precos-e-taxas.htm>

Para essa simulação, temos a aplicação no valor de R\$ 10.592,90 com depósitos mensais de R\$ 500,00, realizada em 01 de outubro de 2020 no Tesouro Selic, com

rentabilidade Selic + 0,2542 % com data de vencimento em 01 de março de 2025 (curto prazo), como mostra a Figura 3.

**Figura 3 - Simulação de uma aplicação no Tesouro Selic**



Fonte: <https://www.tesourodireto.com.br/titulos/precos-e-taxas.htm>

Analisando as três simulações do Tesouro Direto, percebemos que ao aplicar R\$ 10.592,90 a prazo médio no Tesouro IPCA + 2,97% com data de vencimento em 15 de agosto de 2026, teremos uma rentabilidade de R\$ 9.277,57.

De acordo com o site do Banco do Brasil, para aqueles investidores iniciantes, que tem como objetivo acompanhar a taxa básica de juros de uma economia de baixo risco. O ideal é o Tesouro Direto Selic. Esta é a escolha mais adequada para a reserva de emergência e metas de curto prazo, porque quem possui o título pode vender a qualquer momento sem risco negativo.

O investidor que quiser saber exatamente o valor de resgate no vencimento pode contar com títulos do Tesouro Prefixado. Recomenda-se para as metas de médios e longos prazos com expectativas. A taxa de câmbio negociada no momento da compra só é garantida quando você mantém os títulos até o vencimento. Se você precisar vender o título com antecedência, seu preço dependerá do valor de mercado naquele momento.

Para acompanhar o índice oficial de medição da inflação do país, o site do Banco do Brasil, indica o IPCA + do Tesouro Direto. Sua rentabilidade inclui taxas de juros fixas mais inflação acumulada até o vencimento. Se o investidor precisar vender títulos antes do vencimento, o preço de venda também será afetado pelos preços de mercado. Como os títulos protegem os investidores dos efeitos da inflação, eles são adequados para objetivos de longo prazo.



O balanço do Tesouro Direto publicado em 25 de setembro de 2020 apresentou os seguintes dados, Tabela 1.

**Tabela 1 - Vendas e Resgates – RS Milhões**

Título	Vendas		Resgates				Vendas Líquidas
			Recompras	Vencimentos			
<b>Prefixados</b>							
Tesouro Prefixado	394,3	17,7%	201,8	10,3%	-	0	192,6
Tesouro Prefixado com Juros Semestrais	137,3	6,2%	54,5	2,8%	-	0,0%	82,8
<b>Indexados à Inflação</b>							
Tesouro IPCA+ com Juros Semestrais	282,9	12,7%	136,8	6,9%	1.392,9	100,0%	(1.246,7)
Tesouro IPCA+	582,4	26,2%	460,3	23,4%	-	0,0%	122,1
Tesouro IGPM+ com Juros Semestrais	-	0,0%	0,4	0,0%	-	0,0%	(0,4)
<b>Indexados à Selic</b>							
Tesouro Selic	825,0	37,1%	1.114,4	56,6%	-	0,0%	(289,4)
<b>TOTAL</b>	<b>2.222,0</b>	<b>100,0%</b>	<b>1.968,2</b>	<b>100,0%</b>	<b>1.392,9</b>	<b>100,0%</b>	<b>(1.139,0)</b>

Fonte: [https://sisweb.tesouro.gov.br/apex/f?p=2501:9:::9:P9\\_ID\\_PUBLICACAO:34355](https://sisweb.tesouro.gov.br/apex/f?p=2501:9:::9:P9_ID_PUBLICACAO:34355)

Os títulos mais demandados pelos investidores foram os indexados à inflação (Tesouro IPCA+ e Tesouro IPCA+ com Juros Semestrais), cuja participação nas vendas atingiu 38,9%. O título indexado à Selic (Tesouro Selic) correspondeu a 37,1% do total e os prefixados, 23,9%, como mostra a Tabela 1.

Em relação ao prazo de emissão, 28,9% das vendas no Tesouro Direto no mês corresponderam a títulos com vencimentos acima de 10 anos. As vendas de títulos com prazo entre 5 e 10 anos representaram 29,2% e aquelas com prazo entre 1 e 5 anos, 41,9% do total.

## **Certificado de depósito bancário (CDB)**

A definição de CDB, encontra-se no site da caixa econômica federal, é um título emitido por um banco com o objetivo de captar recursos junto a clientes, de forma a proporcionar rentabilidade aos clientes em um prazo pré-determinado e sob certas condições estipuladas pela lei de aplicação.

O CDB é uma opção de investimento tão segura quanto a poupança, garantida pelo banco emissor e pelo Fundo Garantidor de Crédito (FGC). Serve para os investidores que possuem conta corrente e procuram alternativas de investimento de baixo risco. No vencimento de um CDB, o crédito será realizado na conta, já descontado o valor do IR conforme a Tabela de Alíquotas Regressivas e os recursos poderão ser reinvestidos. O Quadro 3, mostra os tipos de CDBs da caixa econômica federal e as diferenças entre eles.

**Quadro 3 - Tipos de CDBs da Caixa Econômica Federal**

<b>Tipos de CDB</b>	<b>Diferenças entre eles</b>
CDB Prefixado	A taxa de remuneração é prefixada e não é alterada pelo comportamento do mercado
CDB Flex	A rentabilidade da operação atrelada ao CDI, com liquidez e rentabilidade diária.
CDB Prefixado Empresarial	A rentabilidade da operação atrelada ao CDI, com liquidez e rentabilidade diária.
CDB Flex Empresarial	A rentabilidade da operação atrelada ao CDI, com liquidez e rentabilidade diária.
CDB Caixa Progressivo PF	A rentabilidade é atrelada a um percentual da taxa CDI
CDB Caixa Progressivo PJ	A rentabilidade é atrelada a um percentual da taxa CDI

Fonte: Autores (2023).

## **Certificado de depósito interbancário (CDI)**

O certificado de depósito interbancário (CDI) é um título emitido por um banco para captar ou aplicar os recursos remanescentes, ou seja, o CDB do banco. Se houver um descasamento, outra instituição financeira com recursos excessivos fará um empréstimo daquela instituição financeira sem recursos. São aplicações com prazo de vencimento de 1 dia útil e têm como objetivo a melhoria da liquidez de determinadas instituições financeiras, (BCB, 2015).

A taxa média diária do CDI para um dia é usada como referência para os custos cambiais (juros). Portanto, a taxa de câmbio também é utilizada como referência para avaliar a rentabilidade das aplicações do fundo e é repassada diariamente aos seus investidores. Suas características são as mesmas do CDB, mas suas operações são limitadas ao mercado interbancário. Portanto, sua função é transferir recursos de uma instituição financeira para outra, (BCB, 2015). Em outras palavras, para tornar o sistema mais líquido, quem tem dinheiro vai emprestar para quem não tem.

Um CDB pós-fixado indexado ao CDI é um empréstimo concedido por investidores a bancos ou corretoras em troca de um determinado percentual do CDI. O que algumas instituições fazem é aumentar gradualmente o percentual de pagamentos do CDI conforme aumenta o tempo de investimento do produto, (BCB, 2015).

## Letra de crédito imobiliário (LCI)

A Letra de Crédito Imobiliário (LCI) é baseada no empréstimo imobiliário. O lastro de LCI são imóveis dados em garantia de financiamento imobiliário, e com base no valor desses ativos, a agência emite o LCI. Este é garantido na operação de crédito e reembolsa o valor do empréstimo e os juros operativos. Os depósitos dos investidores são emprestados a terceiros pelas instituições, que destinam parte da receita auferida por meio de juros aos acionistas estão de acordo com os termos de LCI, (BCB, 2015).

Se o investidor escolher este tipo de investimento, está contribuindo para o desenvolvimento do mercado imobiliário brasileiro. No entanto, este tipo de investimento não tem liquidez imediata porque tem um vencimento mínimo investimento.

O período de resgate é o primeiro dia útil após o período de carência de 90 dia. Este prazo foi alterado de acordo com a Resolução 4.410 do BACEN de 28 de maio de 2015, ou seja, aplicações antes de 28 de maio de 2015 poderão ser resgatadas após 60 dias. Investimento mínimo no Banco do Brasil é de R\$ 1.000,00. O risco deste investimento é considerado baixo.

O Quadro 4 abaixo lista o conteúdo principal deste tipo de investimento.

**Quadro 4** - Características do investimento LCI

<b>Investimento</b>	<b>Risco</b>	<b>Resgate</b>	<b>Aporte</b>	<b>Rentabilidade</b>	<b>Tributação</b>
Renda Fixa	Baixo	Com carência	A consultar	Prefixada ou Pós-fixada	Isento de IR e IOF

Fonte: Tolêdo (2015).

## Letra de crédito agrícola (LCA)

De acordo com a BCB (2015), a letra de Crédito Agrícola (LCA) são títulos de renda com base em empréstimos obtidos pelo setor do agronegócio. Os títulos são garantidos por direitos de crédito derivados da condução de negócios dos agentes da cadeia produtiva das empresas agrícolas. A instituição financeira usa os recursos dos cotistas como fonte de empréstimos para o agronegócio. O crédito e ativos do produtor, como a venda da colheita é a garantia de cumprimento do pagamento de empréstimo. Parte da receita de juros obtidos pela instituição financeira é repassado aos acionistas de acordo com os termos e regulamentos da LCA.

Ao investir em LCA, o investidor colabora com o agronegócio brasileiro. Como ocorre com o LCI, o LCA só pode ser resgatado a partir do primeiro dia útil após a carência de 90 dias de acordo com a data da aplicação. No site do Banco do Brasil, o limite mínimo para aplicação é de R\$ 30.000,00. O risco desse investimento é considerado baixo.

O Quadro 5 a seguir, descreve as principais características deste tipo de investimento.

**Quadro 5 - Características do investimento LCA**

Investimento	Risco	Resgate	Aporte	Rentabilidade	Tributação
Renda Fixa	Baixo	Com carência	A consultar	Prefixada ou Pós-fixada	Isento de IR e IOF

Fonte: Tolêdo (2015)

Dessa forma, LCI e LCA podem atuar como CDB, e sua taxa de retorno pode ser fixa ou vinculada ao CDI com liquidez diária. Conforme mencionado anteriormente, a diferença nessa categoria de investimento é que as pessoas físicas estão isentas de imposto de renda e IOF (Imposto sobre Operações Financeiras). Os dois tipos de títulos têm riscos primários das instituições financeiras e os riscos secundários de fundos garantidores de crédito (FGC), sendo que o valor máximo de recursos na mesma instituição é de R\$ 250.000,00, (BCB, 2015). A rentabilidade desses tipos de investimentos, na atualidade, tem retorno superior ao da poupança.

## **MODELAGEM MATEMÁTICA: LCI E POUPANÇA NO PERÍODO ENTRE 02/01/2020 A 01/06/2020**

Vamos supor que o aporte mínimo para a aplicação em LCI, em uma determinada instituição financeira, seja de R\$ 5.000,00 e que aplicamos esse recurso nesse tipo de investimento pelo período de 5 meses, tendo como início da aplicação o dia 02/01/2020 com término em 01/06/2020 e, que as taxas de juros de retorno sejam de 150% do CDI conforme especificadas na Tabela 2 a seguir.

**Tabela 2 - Taxa do CDI no período julho/20 a setembro/20**

Data	CDI	LCI = 150% (CDI)	Poupança
02/01/2020	0,38%	0,57% = 0,0057	0,5% = 0,005
01/02/2020	0,29%	0,435% = 0,00435	0,5% = 0,005
01/03/2020	0,34%	0,51% = 0,0051	0,5% = 0,005
01/04/2020	0,28%	0,42% = 0,0042	0,5% = 0,005
01/05/2020	0,24%	0,36% = 0,0036	0,5% = 0,005

Fonte: <http://www.portaldefinancas.com/cdi2021.htm>

Obs.: Utiliza-se no cálculo da taxa o período entre os dias 01 do mês em curso e 01 do mês subsequente.

Dessa forma, calcule a rentabilidade acumulada no período de 01/2020 com término em 06/2020 para o LCI e calcule também a rentabilidade para a aplicação desse recurso no mesmo período na Poupança. E, em seguida, calcule o montante gerado pelo investimento para o capital de R\$ 5.000,00 para os dois tipos de investimentos: LCI e Poupança. Compare a rentabilidade do LCI com a poupança no mesmo período.

Para o cálculo da rentabilidade acumulada vamos usar a fórmula:

$$i_{\text{acum}} = [(1 + i_1) \times (1 + i_2) \times (1 + i_3) \times (1 + i_4) \times (1 + i_5) - 1] \times 100\%$$

Logo, a rentabilidade acumulada para o LCI no período é:

$$i_{\text{LCI}} = [(1 + 0,0057) \times (1 + 0,00435) \times (1 + 0,0051) \times (1 + 0,0042) \times (1 + 0,0036) - 1] \times 100\%$$

$$i_{\text{LCI}} = [(1,0057) \times (1,00435) \times (1,0051) \times (1,0042) \times (1,0036) - 1] \times 100\%$$

$$i_{\text{LCI}} \approx 2,32\%$$

Portanto, a rentabilidade acumulada do LCI no período é de aproximadamente 2,316%.

A rentabilidade acumulada para a poupança no período é:

$$i_{\text{POU}} = [(1 + 0,005) \times (1 + 0,005) \times (1 + 0,005) \times (1 + 0,005) \times (1 + 0,005) - 1] \times 100\%$$

$$i_{\text{POU}} = [(1,005) \times (1,005) \times (1,005) \times (1,005) \times (1,005) - 1] \times 100\%$$

$$i_{\text{POU}} \approx 2,53\%$$

Assim, a rentabilidade acumulada da poupança no período é de aproximadamente 2,316%.

O Gráfico 1 a seguir apresenta uma visualização das taxas acumuladas no período em análise.

**Gráfico 1 - Rentabilidade acumulada do LCI e Poupança no período janeiro/20 a junho/20**



Fonte: Autores (2023).

Nesta etapa, vamos calcular o montante gerado pelos dois tipos de investimentos (tabela 3 e 4):

**Tabela 3 - Montante gerado pelo investimento LCI para o período**

Data	Valor (R\$)	Taxa (%)	Juros (%)
02/01/2020	5.000,00	0,0057	28,50
01/02/2020	5.028,50	0,00435	21,87
01/03/2020	5.050,37	0,0051	25,76
01/04/2020	5.076,13	0,0042	21,32
01/05/2020	5.097,45		

Fonte: Autores (2023)

**Tabela 4 - Montante gerado pelo investimento poupança para o período**

Data	Valor (R\$)	Taxa (%)	Juros (%)
02/01/2020	5.000,00	0,005	25,00
01/02/2020	5.025,00	0,005	25,13
01/03/2020	5.050,13	0,005	25,25
01/04/2020	5.075,25	0,005	25,38
01/05/2020	5.100,63		

Fonte: Autores (2023)

Dessa forma, o montante gerado, no período, pelo investimento LCI foi de R\$ 5.097,45, enquanto a poupança gerou o montante R\$ 5.100,63. Ou seja, a variação percentual ( $\Delta\%$ ) de rentabilidade entre os dois investimentos no período em análise foi de:

$$\Delta\% = [2,53/2,32 - 1] \times 100\%$$

$$\Delta\% = 9,05\%$$

Portanto, o investimento poupança teve uma rentabilidade de 9,05% superior ao rendimento do LCI no período de aplicação. Não estão sendo consideradas taxas de administração que podem ser cobradas pela instituição financeira no investimento LCI.

Ainda, os valores calculados podem diferir marginalmente dos valores obtidos em investimentos reais já que consideramos nos cálculos a taxa mensal. Nos cálculos de rentabilidade realizados, não verificamos o ganho real obtido pelo investidor com a poupança ou LCI no período de aplicação.

Para determinar o ganho real promovido pelos tipos de investimentos, devemos verificar a inflação ocorrida no período e calcular a taxa real usando a seguinte fórmula:

$$i_{\text{real}} = \left[ \frac{(1+i)}{(1+i_{\text{inflação}})} \right] \times 100\%$$

Dessa forma, vamos determinar a rentabilidade real para a poupança e LCI do considerando os índices oficiais da inflação apurados pelo IBGE (IPCA) no período de Jan/20 a Mai/20 apresentados na tabela 5.

**Tabela 5:** Inflação no Brasil (IPCA), no período de Jan/20 a Mai/20

Mês	Inflação (%)
Jan/20	0,21
Fev/20	0,25
Mar/20	0,07
Abr/20	-0,31
Mai/20	-0,38

Fonte: Autores (2023)

Logo, com base nos dados da tabela 5, a inflação acumulada no período é:

$$i_{\text{Acum}} = [(1+0,0021) \times (1+0,0025) \times (1+0,0007) \times (1-0,0031) \times (1-0,0038) - 1] \times 100\%$$

$$i_{\text{Acum}} = [(1,0021) \times (1,0025) \times (1,0007) \times (0,9969) \times (0,9962) - 1] \times 100\%$$

$$i_{\text{Acum}} = -0,16\%$$

Agora, vamos realizar o cálculo da taxa real para a poupança e LCI, no período.

$$i_{\text{(Real/Pou)}} = \left[ \frac{(1+i_{\text{pou}})}{(1+i_{\text{inflação}})} - 1 \right] \times 100\%$$

$$i_{\text{(Real/Pou)}} = \left[ \frac{(1+0,0253)}{(1-0,0016)} - 1 \right] \times 100\%$$

$$i_{\text{(Real/Pou)}} = \left[ \frac{(1,0253)}{(0,9984)} - 1 \right] \times 100\%$$

$$i_{\text{(Real/Pou)}}=2,69\%$$

$$i_{\text{(Real/LCI)}}=[((1+i_{\text{LCI}}))/((1+i_{\text{inflação}}))-1] \times 100\%$$

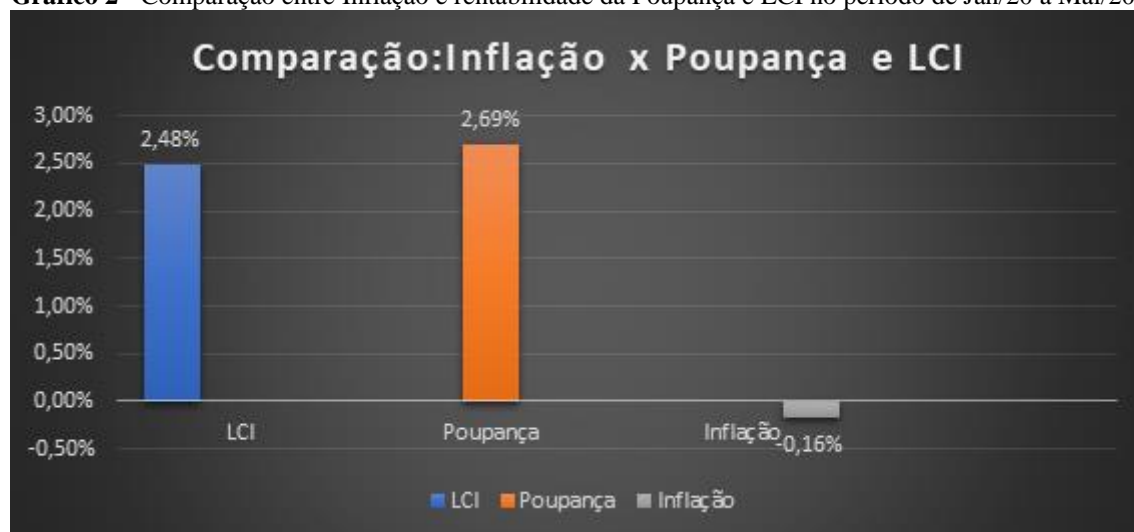
$$i_{\text{(Real/LCI)}}=[((1+0,0232))/((1-0,0016))-1] \times 100\%$$

$$i_{\text{(Real/LCI)}}=[((1,0232))/((0,9984))-1] \times 100\%$$

$$i_{\text{(Real/LCI)}}=2,48\%$$

O Gráfico 2, apresenta um comparativo entre a Inflação e da taxa de remuneração da Poupança e LCI no período de Jan/20 a Mai/20.

**Gráfico 2** - Comparação entre Inflação e rentabilidade da Poupança e LCI no período de Jan/20 a Mai/20



Fonte: Autores (2023)

Observando os resultados, constatamos que a poupança ficou com rendimento 2,69% e a LCI 2,48% acima do acumulado para a inflação do período. Dessa forma, mesmo investindo o capital, para o período em análise, os dois tipos de investimentos proporcionaram um ganho real para o investidor, ou seja, houve ganho do poder aquisitivo.

Existem outros tipos de investimentos em renda fixa, são títulos do governo, que podem proporcionar retornos maiores que a poupança, CBD, LCI e LCA, e têm uma taxa de retorno maior que a inflação, trazendo assim retornos tangíveis aos investidores.

## Títulos públicos

Os títulos públicos podem ser emitidos pela União, Estados e Municípios. Vamos apresentar as características básicas de alguns títulos de responsabilidade do Governo Federal, emitidos pela Secretaria do Tesouro Nacional. Esses se apresentam como um interessante



investimento para pessoas físicas ou jurídicas, pois o investidor não é obrigado a ficar com o título até a data do vencimento. Ele pode vender a qualquer momento, sendo um dos principais papéis que compõem a carteira, (ASSAF NETO, 2009).

**Quadro 10** - Algumas características dos principais títulos de responsabilidade do Tesouro Nacional

<b>Título</b>	<b>Rendimento</b>
LTN – Letras do Tesouro Nacional	Prefixado (taxa Selic)
LFT – Letras Financeiras do Tesouro	Pós-fixado (taxa Selic)
NTN – Notas do Tesouro Nacional Série com exceção da NTN-F	Pós-fixado (IGP-M, Câmbio, TR, etc.)
CFT - Certificado Financeiro do Tesouro com exceção do CFT-F	Pós-fixado (IGP-M, Câmbio, TR, etc.)
CTN - Certificado do Tesouro Nacional	Pós-fixado (IGP-M)
CDP - Certificado da Dívida Pública	Pós-fixado (TR)
TDA - Título da Dívida Agrária	Pós-fixado (TR)

Fonte: Autores (2023)

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste artigo, apresentamos alguns dos principais tipos de investimentos da renda fixa buscamos orientar o leitor para a escolha do melhor tipo de investimento para seu perfil. Assim, descrevemos detalhadamente cada tipo de investimento, definimos neste os tipos de investidores. Realizamos três simulações de aplicações em investimentos do Tesouro Selic, Tesouro IPCA+ e no Tesouro Prefixado em períodos semelhantes.

Na primeira simulação, Imagem 1, iniciamos a aplicação de R\$ 10.592,00 no Tesouro Selic Prefixado com aportes mensais de R\$ 500,00 realizada em 03 de outubro de 2020 com data de vencimento 01 de janeiro de 2023. O investimento total foi de R\$ 23.592,90 com o valor líquido de R\$25.164,48. Tivemos uma rentabilidade aproximada de 6,25%. Na segunda simulação, Imagem 2, iniciamos a aplicação com mesmo valor, aporte mensais realizada em 03 de outubro de 2020 no Tesouro IPCA +, com data de vencimento em 15 de agosto de 2026 (médio prazo). O investimento total foi de R\$ 45.592,90 com o valor líquido de R\$54.870,47. Tivemos uma rentabilidade aproximada de 16,91%. Na terceira simulação, imagem 3, temos a mesma aplicação, aporte mensais realizada em 01 de outubro de 2020 no Tesouro Selic, com data de vencimento em 01 de março de 2025 (curto prazo). O investimento total foi de R\$ 36.592,90 com o valor líquido de R\$41.071,33. Tivemos uma rentabilidade aproximada de 10,90%.

Além das simulações, apresentamos uma modelagem matemática LCI x poupança. Através da leitura desse trabalho é possível conhecer vários tipos de investimentos de renda fixa e saber fazer a melhor escolha para uma futura aplicação.

Diante dessas informações os leitores serão capazes de determinar qual investimento é melhor para sua situação. Enfim, são muitas as possibilidades. Fato é que tudo depende do seu perfil. Em resumo, se o investidor for mais conservador e pretende proteger o seu capital, o ideal é investir em renda fixa. Caso seja mais arrojado e esteja em busca de maiores ganhos, a renda variável é uma opção mais interessante. Esta não faz parte da pesquisa.

Considere isso antes de investir e trabalhe sempre com metas, sejam elas de curto, médio e longo prazo, procurando diversificar a sua carteira de investimentos. Esse é um caminho para investir racionalmente e ter melhores resultados. Na continuação deste, espero contribuir escrevendo sobre os principais investimentos de renda variável.

## REFERÊNCIAS

ASSAF NETO, Alexandre. **Matemática financeira e suas aplicações**. 11. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

BANCO CENTRAL DO BRASIL. **Caderno de educação financeira**: gestão de finanças pessoais. Brasília: BCB, 2013. 72 p.

BANCO CENTRAL DO BRASIL. **BC Cidadania**. Disponível em: <https://www.bcb.gov.br/#!/n/PEF-BC>. Acesso em: 28 set. 2020.

BRASIL; MINISTÉRIO DA FAZENDA. **Tesouro direto**. Disponível em: <http://www.tesouro.fazenda.gov.br/tesouro-direto/>. Acesso em: 28 set. 2020.

BRASIL; MINISTÉRIO DA FAZENDA. **Portal do investidor**. Disponível em: <http://www.portaldoinvestidor.gov.br/>. Acesso em: 28 set. 2020.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo - IPCA e Índice Nacional de Preços ao Consumidor – INPC**. Disponível em: [http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/precos/inpc\\_ipca/defaultinpc.shtm](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/precos/inpc_ipca/defaultinpc.shtm). Acesso em: 04 out. 2020.

IMPOSTO DE RENDA. Disponível em: <https://receita.economia.gov.br/interface/cidadao/irpf/>. Acesso em: 04 out. 2020.

POUPANÇA. Disponível em: <https://www.caixa.gov.br/voce/poupanca-e-investimentos/poupanca/Paginas/default.aspx>. Acesso em: 28 set. 2020.

RENDIMENTO DA POUPANÇA HOJE. Disponível em: <https://artigos.toroinvestimentos.com.br/poupanca-rendimento-hoje>. Acesso em: 28 set. 2020.

TESOURO DIRETO. Disponível em: <https://www.tesourodireto.com.br/>. Acesso em: 29 set. 2020.

TESOURO DIRETO. Disponível em: [https://www.bb.com.br/pbb/pagina-inicial/voce/produtos-e-servicos/investimentos/tesouro-direto?pk\\_vid=ca493d5456af291b1601767153b40a03#/](https://www.bb.com.br/pbb/pagina-inicial/voce/produtos-e-servicos/investimentos/tesouro-direto?pk_vid=ca493d5456af291b1601767153b40a03#/). Acesso em: 03 out. 2020.

TOLÊDO, José Humberto Dias. **Educação financeira**. Palhoça: Unisul Virtual, 2015. 114 p.

## 2. CHAPTER

# ADEQUAÇÃO A NR12 EM SETOR DE COMPACTAÇÃO DE AREIA

## Resumo

### HELISON RODRIGUES BORGES<sup>1</sup>

Engenheiro Mecânico pelo Centro Universitário Univinte.

### DANIEL PEREIRA MEDEIROS<sup>2</sup>

Engenheiro Mecânico pelo Centro Universitário Univinte.

### FABRICIO DE AGUIAR JOAQUIM<sup>2</sup>

Doutorando em Ciência e Engenharia de Materiais pela Universidade do Extremo Sul Catarinense (UNESC).  
Coordenador e Docente do Curso de Engenharia de Produção Centro Universitário Univinte.

### EMILLIE MICHELS<sup>3</sup>

Doutoranda em Administração pela Universidade do Estadual de Santa Catarina (UDESC).  
Coordenadora do Curso de Administração do Centro Universitário Univinte.

### GABRIEL BELTRAME DERNER SILVA<sup>4</sup>

Doutor em Engenharia de Materiais pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC).  
Docente do Curso de Engenharia de Produção Centro Universitário Univinte.

### SAMIRA BECKER VOLPATO<sup>5</sup>

Doutor em Engenharia de Materiais pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC).  
Docente do Curso de Engenharia de Produção Centro Universitário Univinte.

O trabalho de conclusão de curso tem como finalidade conciliar a teoria com a prática da pós graduação em engenharia de segurança no trabalho, o objetivo é propor a melhoria no setor de compactação de areia em tubulações, serão utilizadas a norma regulamentadora 12 para adaptar o setor de maneira correta, este projeto será executado no complexo termelétrico Jorge Lacerda.

**Palavras-chave:** NR12. Segurança. Liga Metallica.

## Como Citar:

BORGES, Helison Rodrigues; MEDEIROS, Daniel Pereira; JOAQUIM, Fabricio de Aguiar; MICHELS, Emillie; SILVA, Gabriel Beltrame Derner; VOLPATO, Samira Becker. Adequação a NR12 em setor de Compactação de Areia. *In*: MACHADO, Cleusa Claudino; MICHELS, Emillie; MICHELS, Expedito; SOUZA, Gabriela Fidelix de; NEVES JUNIOR, Oscar Pedro; MATHIAS, Rafael Vieira. **Gestão, estratégia e produção**: estudos acadêmicos. Vol. 2. Capivari de Baixo: Editora Univinte, 2023. p. 28-40.

## INTRODUÇÃO

Os riscos ocupacionais que originam os acidentes e doenças de trabalho mesmo com a implementação das normas regulamentadoras são contínuos e ainda aceitos socialmente (CARDELLA, 1999). De acordo com o Ministério da Previdência Social, o Brasil registra cerca de 700.000 acidentes de trabalho a cada ano, e a taxa deve ser maior, já que o governo federal apenas compila registros oficiais, aqueles que são notificados e atingem os trabalhadores da CLT de acordo com o Dados da Organização Internacional do Trabalho (OIT) em 2016, a cada 15 segundos um trabalhador morre de doença relacionada a risco ocupacional ou acidente de trabalho, e 153 trabalhadores têm um acidente de trabalho.

Os trabalhadores que morrem prematuramente ou ficam impossibilitados de desempenhar suas funções operacionais são consequência desses acidentes. Danos são danos físicos e psicológicos irreversíveis, bem como custos econômicos e sociais, aos trabalhadores acidentados, suas famílias, empregadores e sociedade como um todo ao trabalhador acidentado, à sua família, ao empregador e a toda sociedade (LÉPLAT, 2000).

Devido à contínua ocorrência de acidentes, sua gravidade, fatores ambientais e culturais, o Ministério do Trabalho e Emprego (MTE) desenvolveu Normas Regulamentadoras (NR's) que estão contidas no Capítulo V, Capítulo II da Consolidação das Leis do Trabalho (CLT). A NR é uma diretriz desenvolvida para regulamentar e baseada em medidas mínimas obrigatórias de segurança no trabalho.

### **Diagnosticar inadequações em plataforma NR-12**

As escadas são acesso a pisos ou equipamentos e podem ser permanentes ou temporárias. Mas em ambos os casos, as escadas e a NR 12 devem estar sempre alinhadas para garantir que as escadas ofereçam condições de trabalho seguras para quem as utiliza. As escadas NR12 são equipamentos cuja construção atende aos requisitos da norma regulamentadora NR12, portanto a estrutura é bem projetada, o equipamento vem com manual de instruções especificando a aplicação do equipamento e a forma mais adequada de posicionamento, fixação e trabalho além de um certificado de aprovação para qualidade e segurança do produto.

A aplicação da Engenharia Diagnóstica se dá por meio das ferramentas diagnósticas, que identificam os diferentes tipos de serviços que podem ser solicitados pelo contratante, a

dependem da sua necessidade. Essas ferramentas sempre foram utilizadas em atividades periciais, mas sem a separação das fases dessa lógica sequencial, o que pode supervalorizar ou desvalorizar indevidamente o trabalho técnico, quando se denomina perícia uma simples vistoria cautelar ou uma complexa prestação de consultoria, respectivamente. A criação das ferramentas diagnósticas facilita o entendimento do serviço prestado e seu objetivo. (GOMIDE et al., 2016) As ferramentas diagnósticas apresentam um estudo lógico e sequencial para melhor distinguir os objetivos de cada atividade. Vistorias e inspeções são associadas a atividades sintomatológicas, prevalecendo as análises eminentemente visuais.

## **Garantir a segurança do colaborador**

Em pequenas, médias e grandes empresas, a segurança do emprego é um aspecto importante porque o tamanho da empresa não pode influenciar as preocupações de segurança. Não só a relação entre o operador e a máquina causa danos, a falta de segurança no ambiente de trabalho gera muitos outros aspectos negativos relacionados aos aspectos sociais, humanos e econômicos.

A segurança do trabalho é um conjunto de normas, ações e medidas preventivas que visam melhorar o ambiente de trabalho e prevenir doenças ocupacionais e acidentes de trabalho. As medidas preventivas ou tomadas em segurança do trabalho podem ser técnicas, administrativas, educacionais, de engenharia, organizacionais, ocupacionais, ambientais, etc. (Marcondes, 2016)

No Brasil, existem 36 normas regulamentadoras, regulamentadas na portaria 3214/78 do Ministério do Trabalho e Emprego (MTE). A aplicação de todas essas normas proporciona a redução dos acidentes de trabalho e as doenças ocupacionais.

Apesar de toda fiscalização, há empresas que não dão importância necessária para treinamentos de utilização do uso de Equipamento de Proteção Coletiva (EPC), Equipamento de Proteção Individual (EPI), técnicas de prevenção e com o fornecimento dos EPC's e EPI's para os seus funcionários devido ao alto custo que as empresas estão sujeitas a terem.

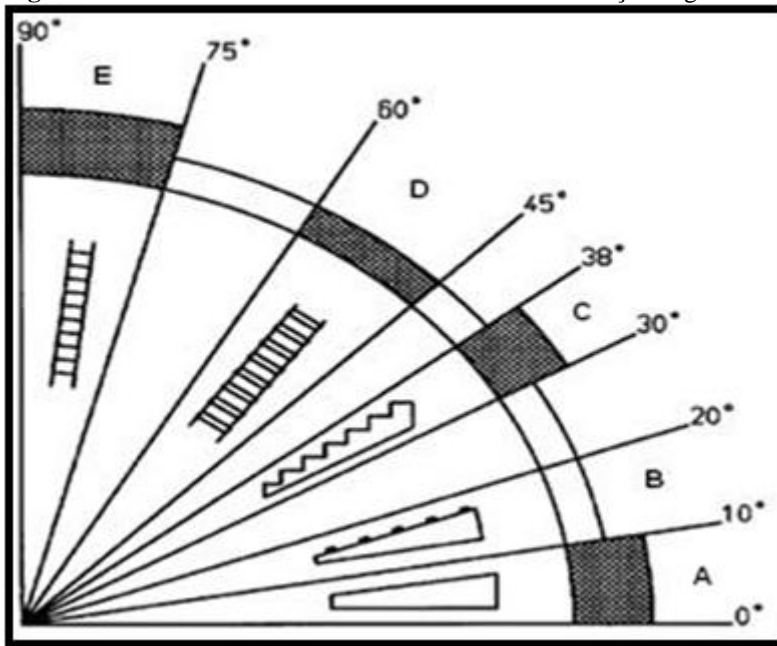
## **Norma para projeto de escada**

Baseando-se na NR-12, as plataformas móveis devem ser estáveis, de modo a não permitir sua movimentação ou tombamento durante a realização do trabalho. As passarelas,

plataformas, rampas e escadas de degraus devem propiciar condições seguras de trabalho, circulação, movimentação e manuseio de materiais e:

- Ser dimensionadas, construídas e fixadas de modo seguro e resistente, de forma a suportar os esforços solicitantes e movimentação segura do trabalhador;
- Ter pisos e degraus constituídos de materiais ou revestimentos antiderrapantes
- Ser mantidas desobstruídas;
- Ser localizadas e instaladas de modo a prevenir riscos de queda, escorregamento, tropeçamento e dispêndio excessivo de esforços físicos pelos trabalhadores ao utilizá-las.

Figura 1 - Escolha do meio de acesso conforme a inclinação ângulo de lance

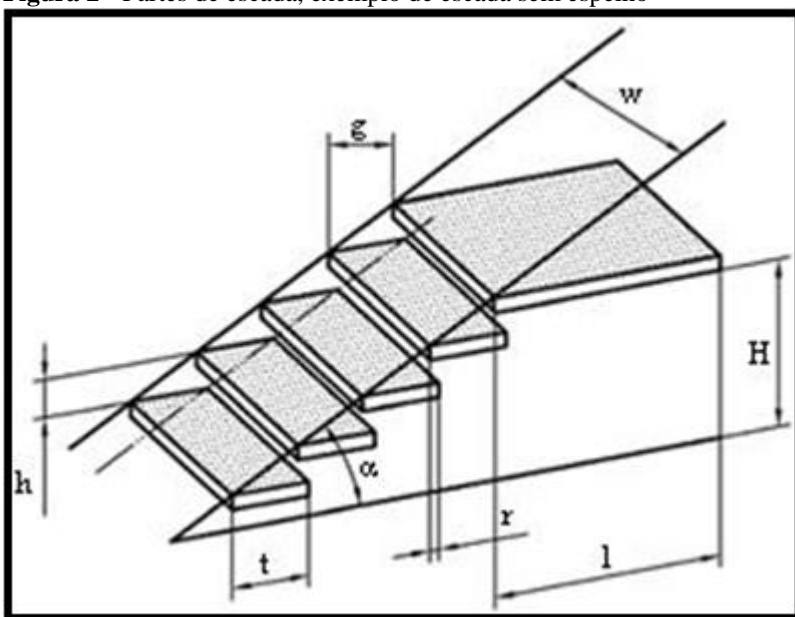


Fonte: NR12.

Legenda:

- A: rampa.
- B: rampa com peças transversais para evitar o escorregamento. C: escada com espelho.
- D: escada sem espelho.
- E: escada do tipo marinheiro

**Figura 2** - Partes de escada, exemplo de escada sem espelho



Fonte: NR12, Anexo III

Legenda:

- w: largura da escada h: altura entre degraus
- r: projeção entre degraus

## **Irregularidades encontradas em campo**

O presente trabalho foi realizado na cidade de Capivari de Baixo, compreendendo visitas presenciais nas oficinas, aplicando questionário com perguntas abertas/fechadas presenciais com os encarregados e realizando o preenchimento do checklist durante a visita nos diversos setores das referidas melhorias. O roteiro para a realização do trabalho seguiu a seguinte sequência:

- Seleção das empresas que necessita da melhoria. A empresa selecionada localizadas em Capivari de Baixo e foi escolhida por precisar agilizar o processo de compactação de areia.
- Elaboração de um estudo de como melhorar o setor. Os questionários foram elaborados de forma quantitativa, com questões abertas ou fechadas, de forma que priorizasse a melhor avaliação.



O checklist utilizado é o modelo do Ministério Público do Trabalho, modificado para que se adequasse ao trabalho presente.

- Aplicação do questionário (visita e realização). Na visita foram aplicados ao encarregado de obras o questionário e o checklist pelos autores durante a inspeção do setor.
- Análise dos dados coletados. Com os dados obtidos do checklist, do questionário e das fotos tiradas nos locais e tendo como referência as Normas Regulamentadoras NR-12, fomos possíveis avaliar as situações de risco e analisar se as obras e empresas tinham conhecimento das Normas Regulamentadoras e se estavam de acordo com elas.
- Foram elaboradas também, propostas e medidas que pudessem reduzir ou até mesmo eliminar as situações de risco no setor.

## **Treinamento de NR35 para os colaboradores**

Devido ao risco que tem essa atividade todos os colaboradores passarão por um curso de Norma Regulamentadora 35 (NR 35) estabelece as medidas de proteção e os requisitos mínimos para o trabalho em altura, envolvendo desde o planejamento, a organização e a execução, de forma a garantir a segurança e a saúde dos trabalhadores envolvidos direta ou indiretamente com esta atividade (AZEVEDO, 2017).

Considera-se trabalho em altura toda atividade executada acima de dois metros do nível inferior, onde haja risco de queda. Esta norma se complementa com as normas técnicas oficiais estabelecidas pelos Órgãos competentes e, na ausência ou omissão dessas, com as normas internacionais aplicáveis (AZEVEDO, 2017).

A aplicação incorreta da NR 35 pode ser relacionada à falta de informação ou até a resistência em mudar hábitos já consistentes, principalmente quando o trabalhador está acostumado a lidar com a altura, fazendo com que não perceba a iminência ao risco e acabe deixando de efetivar os procedimentos de segurança. Diante disso, a fiscalização torna-se um ato de extrema importância na prevenção de acidentes de trabalho em altura (AZEVEDO, 2017)

## Inspeção Visual

A finalidade era pegar um setor que tivessem áreas que oferece risco a segurança de todos os trabalhadores adaptarem para que além da proteção contra acidentes aumentasse a produção no dia.

A melhoria no setor está localizada no complexo termelétrico Jorge Lacerda, na cidade de Capivari de baixo e pertence a empresa Tecmesul que conta com 40 funcionários.

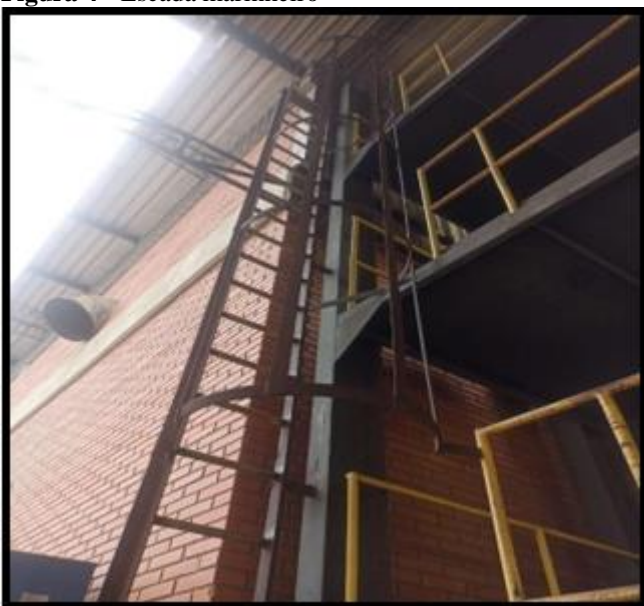
A plataforma que vai receber a melhoria tem uma altura aproximadamente 5000m. Conforme as Figuras 3 e 4 no momento da visita a plataforma encontrava-se toda fora da norma, sem proteção nos corrimões escada marinheiro obrigando o trabalhador a usar cinto, dificultado o trabalho e também atrasando o processo.

**Figura 3** - Plataforma



Fonte: Autores (2023).

**Figura 4 - Escada marinheiro**



Fonte: Autores (2023).

Em relação ao perigo oferecido pelo trabalho em altura foram constatadas algumas irregularidades, como a falta de proteção no vão dos guarda corpo conforme figura 5 e 6, oferecendo risco real de queda por parte de algum trabalhador que estivesse nas proximidades. O intuito desta melhoria é fazer a substituição da escada marinheiro por uma plataforma e também colocar reforço nos guarda corpo evitando o risco de acidente aos trabalhadores deste setor.

**Figura 5 - Plataforma sem proteção**



Fonte: Autores (2023)

**Figura 6 - Guarda corpo sem proteção**



Fonte: Autores (2023)

Em muitos pontos foram observados a falta de proteção coletiva contra quedas em lugares altos conforme figura 7, inclusive alguns trabalhadores estavam exercendo suas atividades próximas aos vãos desprotegidos. Havia ainda muita desorganização nos andares da plataforma aumentada o risco de queda.

**Figura 7 - Desorganização na plataforma**



Fonte: Autores (2023)

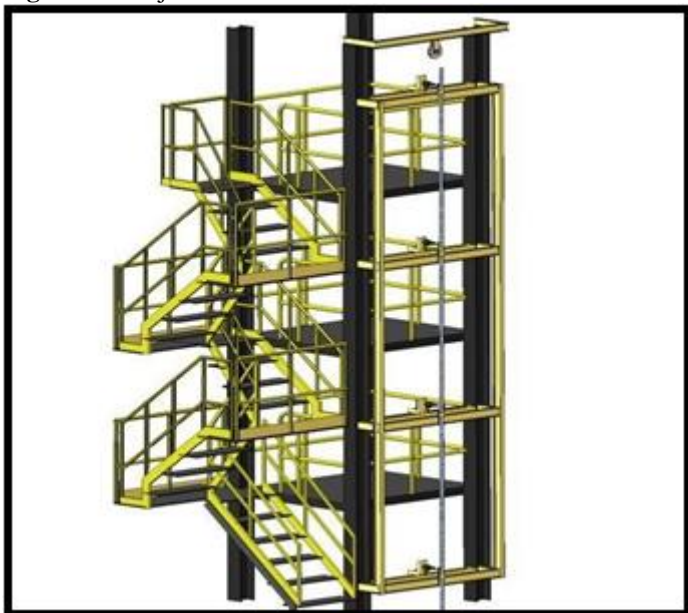
## Projeto da escada

Foi realizado o reconhecimento dos itens que deverão ser analisados visando a adequação da Escada para o seu uso das atividades. Estes itens são:

- Materiais utilizados na estrutura;
- Guarda-corpo;
- Corrimão;
- Lances superiores;
- Degraus;
- Patamares;
- Último lance.

A figura 8 e 9 abaixo mostra em detalhes o modelo de escada que será utilizado na adequação.

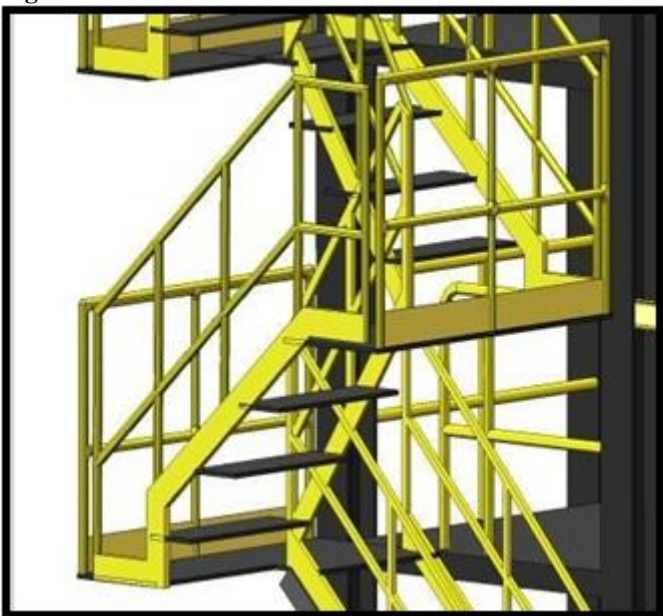
**Figura 8** - Projeto de melhoria



Fonte: Autores (2023)



**Figura 9** - Detalhe escadaria



Fonte: Autores (2023)

## **Projeto braçadeira de fixação**

Notou também que as condições de fixação das tubulações para batimento não eram de maneira segura conforme figura 10 ,os colaboradores da empresa prendem a tubulação utilizando corda.

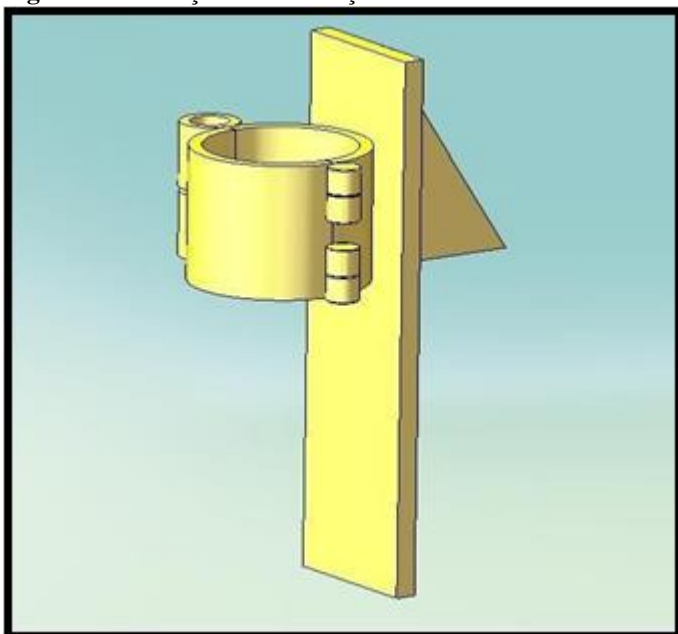
**Figura 10:** Forma antiga de fixação



Fonte: Autores (2023)

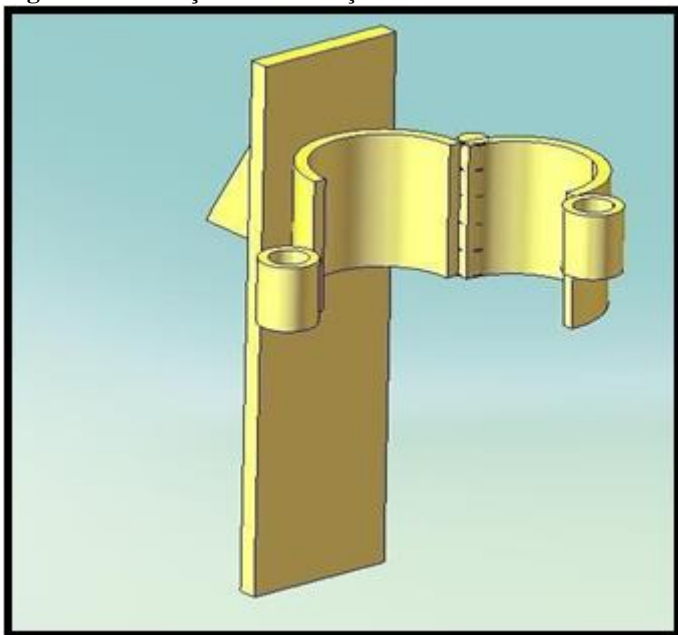
Percebendo o risco das tubulações fixadas somente com corda foi criando também uma abraçadeira para manter o tubo preso durante a atividade de compactação conforme figura 11 e 12.

**Figura 11 - Abraçadeira de fixação**



Fonte: Autores (2023)

**Figura 12 - Abraçadeira de fixação aberta**



Fonte: Autores (2023)

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

No presente trabalho foram mapeados os lugares que pode causar alguns acidentes durante o trabalho, em uma oficina de caldeiraria, decorrentes da movimentação de tubulações e o próprio risco de transitar na plataforma.

Para tanto, o projeto precisa sair do papel o mais breve possível o risco à os trabalhadores nesta área extremo pois uma equipe trabalhando neste setor chega a trabalhar na compactação de areia em 100 tubulações em apenas 1 dia. Além disso, sugere-se colocar em pratica junto com esta melhoria na área de segurança a mecanização do processo de compactação de areia que os resultados mostram que é possível realizar um estudo de viabilidade econômica e financeira para implantação de um processo mecânico no processo atual de compactação.

## REFERÊNCIAS

BRANDÃO, Cláudio. **Acidente de trabalho e responsabilidade civil do empregador**. 3.Ed. São Paulo: LTR, 2006.

BRASIL. Ministério do Trabalho e emprego. **Portaria N.º 197, de 17 de dezembro de 2010**. (DOU de 24/12/2010 – Seção I pág. 211). Altera a Norma Regulamentadora n.º 12 - Máquinas e equipamentos, aprovada pela Portaria nº 3.214, de 8 de junho de 1978.

CARDELLA, B. **Segurança do trabalho e prevenção de acidentes: uma abordagem holística**. São Paulo: Atlas, 1999.

CHAGAS, Ana Maria de Resende; AMORIM, Celso; MENDES, Luciana. **Aspectos institucionais, sistemas de informação e indicadores**. Brasília: IPEA, 2011.

FUNDACENTRO. Acidentes de trabalho e sua prevenção. **Revista Brasileira de Saúde Ocupacional**. Número especial, vol. 32, n. 115, jan. – jun.

FUNDACENTRO. **Estatísticas de acidentes de trabalho**. Disponível em: <http://www.fundacentro.gov.br/estatisticas-de-acidentes-de-trabalho/inicio>. Acesso em: 10 mar. 2017.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. de A. **Fundamentos da metodologia científica**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2001.

LÉPLAT, Jacques e Xavier Cuny. **Introdução a psicologia do trabalho**. Rio de Janeiro: Fundação Calouste Gulbenkian, 2000.



MARCONDES, José Sérgio. **Segurança do trabalho**: conceito, o que é? Objetivos, como funciona? Disponível em: <http://www.gestaodesegurancaprivada.com.br/seguranca-do-trabalho-conceito/>. Acesso em: 10 mar. 2017.

SALIBA, Tuffi Messias. **Curso de segurança e higiene ocupacional**. 4. ed. São Paulo: LTr, 2011.

SALIBA, Tuffi Messias; SALIBA, Sofia C. Reis. **Legislação de segurança, acidente do trabalho e saúde do trabalhador**. São Paulo: LTr, 2020.

### 3. CHAPTER

## APLICAÇÃO DO SISTEMA JUST IN TIME NO ABASTECIMENTO DO FLUXO DE PRODUÇÃO DA EMPRESA BECKHAUSER MALHAS

#### RAFAEL SILVA DE SOUZA<sup>1</sup>

Egresso do Curso de Engenharia de Produção do Centro Universitário Univinte.

#### FLÁVIA MARIA BONETTI ZANINI DEVAI<sup>2</sup>

Bacharel em Engenharia de Produção e especialista em Engenharia da Qualidade  
Docente do Curso de Engenharia de Produção Centro Universitário Univinte.

#### EMILLIE MICHELS<sup>3</sup>

Doutoranda em Administração pela Universidade do Estadual de Santa Catarina (UDESC).  
Coordenadora do Curso de Administração do Centro Universitário Univinte.

#### GABRIEL BELTRAME DERNER SILVA<sup>4</sup>

Doutor em Engenharia de Materiais pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC).  
Docente do Curso de Engenharia de Produção Centro Universitário Univinte.

#### SAMIRA BECKER VOLPATO<sup>5</sup>

Doutor em Engenharia de Materiais pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC).  
Docente do Curso de Engenharia de Produção Centro Universitário Univinte.

### Resumo

Este trabalho de conclusão de curso apresenta uma aplicação do sistema just in time na empresa Beckhauser Malhas. Dentro do contexto atual onde as empresas buscam a cada dia atualizar-se e melhorar seus processos, identificou-se uma grande oportunidade de otimizar o abastecimento do fluxo de produção e estocagem de produtos, tornando a produção totalmente puxada pelos pedidos dos clientes. Com a implantação do novo modelo, a empresa obteve melhorias com organização, padronização, automação, eliminação de estoque, ganhos de qualidade, redução de desperdícios, redução do tempo de processamento e satisfação dos colaboradores.

**Palavras-chave:** Just in time. Desperdícios. Estoque.

### Como Citar:

SOUZA, Rafael Silva de; DEVAI, Flávia Maria Bonetti Zanini; MICHELS, Emillie; SILVA, Gabriel Beltrame Derner; VOLPATO, Samira Becker. Aplicação do sistema Just in Time no abastecimento do fluxo de produção da empresa Beckhauser Malhas. *In*: MACHADO, Cleusa Claudino; MICHELS, Emillie; MICHELS, Expedito; SOUZA, Gabriela Fidelix de; NEVES JUNIOR, Oscar Pedro; MATHIAS, Rafael Vieira. **Gestão, estratégia e produção**: estudos acadêmicos. Vol. 2. Capivari de Baixo: Editora Univinte, 2023. p. 41-63

## INTRODUÇÃO

O segmento têxtil se destaca pelo dinamismo e versatilidade para acompanhar os movimentos da indústria da moda. A competitividade e a busca por meios de produção com menor custo, maior qualidade e mais adequados ao mercado fazem com que as empresas se preocupem em melhorar seus sistemas produtivos e desempenho organizacional.

Para Chiavenato (2004), as transformações inovadoras e tecnológicas pelas quais o mundo está passando implicam na mudança do pensamento e comportamento das organizações, de modo que aquelas que não se adaptarem ao novo paradigma de produção, rapidamente se tornarão obsoletas. Segundo o autor, a filosofia just in time se adequa perfeitamente ao novo perfil de organizações, em que as dimensões de espaço e tempo estão se transformando respectivamente em conceitos de instantaneidade e virtualidade.

O just in time pode ser considerado como uma filosofia de trabalho, tendo sua origem nos meados da década de 70 na empresa Toyota Motor Company, do Japão. Pode-se dizer que a técnica foi desenvolvida para combater toda atividade que consome recursos e não agrega valor ao produto. Com o passar dos anos, tal abordagem deixou de ser somente aplicada em centros automotivos, sendo utilizada também, em outros ramos manufatureiros (SLACK et al., 2009).

Um princípio fundamental do just in time consiste em reduzir ativos ao mínimo, esforçando-se para simplificar a produção, fora ser uma poderosa ferramenta para identificar desperdícios e ineficiências ao longo de um processo de produção (BRUUN; MEFFORD, 2003).

Segundo Slack, Chambers e Johnston (2009) existem sete tipos de desperdícios apontados pelo Sistema Toyota de Produção, que são a base para a produção enxuta: a superprodução, tempo de espera, transporte, processo, estoque, movimentação e produtos defeituosos.

Os benefícios dos programas just in time são de tal maneira convincentes que não se admira que seja tão popular atualmente. Estoques reduzidos, rápida entrega de produtos, melhor qualidade e custos de produção mais baixos são argumentos fortes para sua utilização (GAITHER; FRAZIER, 2012).

A empresa Beckhauser Malhas inicia seu processo produtivo na malharia, onde é realizado o tecimento, transformando fios de fibras como algodão, viscose, poliamida e poliéster em malha crua. Após realiza-se o beneficiamento, onde é realizado o processo de

tingimento das malhas com aplicação de corantes e produtos químicos, gerando cores aos produtos. Logo em seguida realiza-se o processo de acabamento das malhas nas ramas, obtendo-se os padrões de largura e gramatura dos produtos. A empresa também possui o processo de estamperia rotativa, onde através de cilindros metálicos e aplicação de pigmentos gravam-se desenhos nas malhas.

No processo de beneficiamento são geradas as ordens de beneficiamento, montando-se lotes com as malhas cruas em estoque. Deste ponto em diante, o fluxo de produção é puxado pelos pedidos dos clientes.

Pensando em otimizar o processo produtivo, reduzir estoque de malha crua, eliminar estoques obsoletos, organizar e padronizar a estocagem de produtos no depósito de malha crua, elaborou-se um projeto de melhoria seguindo a filosofia just in time para tornar o sistema de produção totalmente puxado pelos pedidos dos clientes.

O ponto chave para adequar o processo foi alocar as ordens de beneficiamento diretamente nos teares da malharia, de modo que não exista mais estoque em processo, tornando a produção puxada. Desta forma todos os lotes produzidos seguem os pedidos, da malharia até a embalagem final.

## **Processo de estocagem**

Na filosofia just in time busca-se constantemente a redução dos estoques, sendo que são considerados como gargalos no processo produtivo visto que tendem a camuflar problemas. Neste contexto, Slack et al (1999, p. 362), afirma que:

Dentro da filosofia JIT todo estoque se torna um alvo para a eliminação. Pode-se distinguir uma companhia excelente de uma medíocre através do montante do estoque que ela carrega. Entretanto, somente podem-se reduzir os estoques através da eliminação de suas causas.

A ideia é justamente tornar os problemas visíveis, para então, solucioná-los. Com estoques altos não seria fácil conseguir ver a real proporção de tais dificuldades, pois eles funcionam como amortecedor da produção, camuflando os problemas existentes. Na medida em que estas deficiências vão sendo eliminadas, localiza-se e ataca-se novos problemas "escondidos".

O sistema de estocagem pode ser dividido em duas funções principais: guarda de produtos (estocagem) e manuseio dos materiais (BALLOU, 2006).

Para Ballou (2001) estoques são pilhas de matérias-primas, insumos, componentes, produtos em processo e produtos acabados que aparecem em numerosos pontos por todos os canais logísticos e de produção da empresa.

Viana (2006) acredita que devem ser considerados no processo de armazenagem o local adequado aos materiais que serão armazenados, definição de layout, procedimentos para preservação do material estocado, organização, limpeza e segurança patrimonial.

O estoque de produtos em processo consiste em todos os materiais que estão sendo usados no processo fabril. Eles são, em geral, produtos parcialmente acabados que estão em algum estágio intermediário de produção. 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 (DIAS, 1993).

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 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).

## **Abastecimento do fluxo de produção**

Almeida (2015) destaca a importância em padronizar o processo de abastecimento para que o colaborador possa atender as necessidades da produção, tornando o processo consistente e em linha com a necessidade de melhoria contínua.

Segundo Almeida (2015) definir o percurso e o tempo de rotas para o processo de abastecimento, além de evitar movimentação em excesso por parte dos operadores, são premissas para um processo de abastecimento sem falhas.

De acordo com Harris *et al.* (2004) muitas empresas que têm implantando um fluxo contínuo em suas atividades de manufatura identifica ruptura no fluxo ocasionado pela falta de um sistema enxuto nas atividades de movimentação de materiais.

Planejar o projeto das instalações envolve principalmente as decisões de longo prazo necessárias para estabelecer uma eficiente estocagem temporária de produtos e seus fluxos na estrutura. Decisões desse tipo exigem um elevado investimento de capital que compromete a empresa com um projeto para muitos anos. Entretanto, um cuidadoso planejamento do projeto

pode igualmente representar muitos anos de eficiente operação de armazenagem (BALLOU, 2006).

Para que a matéria-prima possa transformar-se ou ser beneficiada, pelo menos um dos três elementos básicos de produção, homem, máquina ou material, deve movimentar-se. Sem esta movimentação, não se pode pensar em termos de um processo produtivo (DIAS, 1993).

Harris et al. (2004) afirma que para a criação de fluxo contínuo na produção, é necessário que os processos de apoio, como as atividades da logística interna, estejam alinhadas com a cultura de eliminação de desperdícios e capacitadas a atender a produção com pequenos lotes de materiais e maior frequência de entregas.

## **Sistema de produção puxada**

Na filosofia just in time os fluxos de produção são puxados pela demanda, e não empurrados pelas previsões, ou seja, a produção começa a partir do pedido do cliente. Para isso, os estoques são reduzidos, pois representam altos investimentos, além da ocupação de espaço.

Para Bruun e Mefford (2003), o conceito de produção puxada, tem se disseminado por empresas dos mais variados segmentos em todo mundo sob diferentes nomes: lean production, lean manufacturing, just in time, produção enxuta, manufatura enxuta, entre outros.

Para se ter processos produtivos enxutos, as empresas devem se concentrar em fazer seus produtos fluírem através de uma linha sem interrupções, focando somente naquilo que agrega valor e promovendo uma cultura em que todos busquem continuamente pela melhoria dos processos. O sistema deve ser puxado pelo cliente e o reabastecimento deve ocorrer em pequenos intervalos, somente referente ao que a etapa seguinte irá consumir (LIKER, 2005).

Assim é evidenciado que os sistemas de controle de produção puxada ao invés de programar antecipadamente permitem que seja produzido um item estabelecido em um preciso instante. São sistemas que buscam acertar a demanda à produção, ou melhor, algo irá ser comprado, produzido ou transportado apenas no momento certo em que for indispensável e exclusivamente na quantia que for preciso (BARCO; VILLELA, 2008).

Em sistema de puxar (pull) de planejamento e controle da produção, a ênfase está na redução dos níveis de estoque em cada etapa da produção. Nos sistemas de empurrar (push), olhamos para o programa para determinar o que produzir em seguida. Em sistema de puxar,

olhamos somente para etapa de produção seguinte e determinamos o que é necessário produzir (GAITHER; FRAZIER, 2012).

## Procedimento metodológico

O procedimento metodológico adotado neste trabalho consistiu em analisar e propor melhorias no processo utilizado pela empresa Beckhauser Malhas para estocagem de malha crua e abastecimento do fluxo de produção. Em conjunto com a equipe de produção, mapeou-se os problemas e oportunidades de melhoria a fim de otimizar os processos envolvidos.

## Definição do processo de estocagem

O projeto de melhoria iniciou-se com a análise do estoque de malha crua, onde verificou-se uma falta de padronização para armazenagem das malhas, sendo que a mesma era produzida e armazenada de várias formas: em rolos, enfraldada, em caixa plástica ou em caixa de papelão.

A figura 1 apresenta como era o depósito de malha crua:

**Figura 1** - Depósito de malha crua antes da mudança



Fonte: Autores (2023)

Após a estocagem das malhas cruas, o setor de Planejamento, Programação e Controle da Produção (PPCP) encaminhava as ordens de beneficiamento para o setor de formação de lotes para montagem conforme a quantidade de peças solicitadas nos pedidos dos clientes.

Em seguida os lotes eram colocados na área de preparação para costura das peças. As costuras servem para emendar as peças e formar uma espécie de corda para entrar nas máquinas de tingimento.

A figura 2 demonstra a área de preparação dos lotes anterior a mudança:

**Figura 2** - Área de preparação dos lotes de malha crua para tingimento antes da mudança



Fonte: Autores (2023)

Pensou-se então em encontrar um método em que as malhas produzidas pudessem ser armazenadas de forma padronizada.

A empresa mensalmente compra produtos químicos que vem do fornecedor em caixas de papelão grandes. Surgiu então a ideia de armazenar a malha produzida nos teares diretamente dentro dessas caixas, conforme demonstrado na figura 3:



**Figura 3** - Caixa de papelão utilizada para armazenagem das malhas



Fonte: Autores (2023)

## **Alteração do layout**

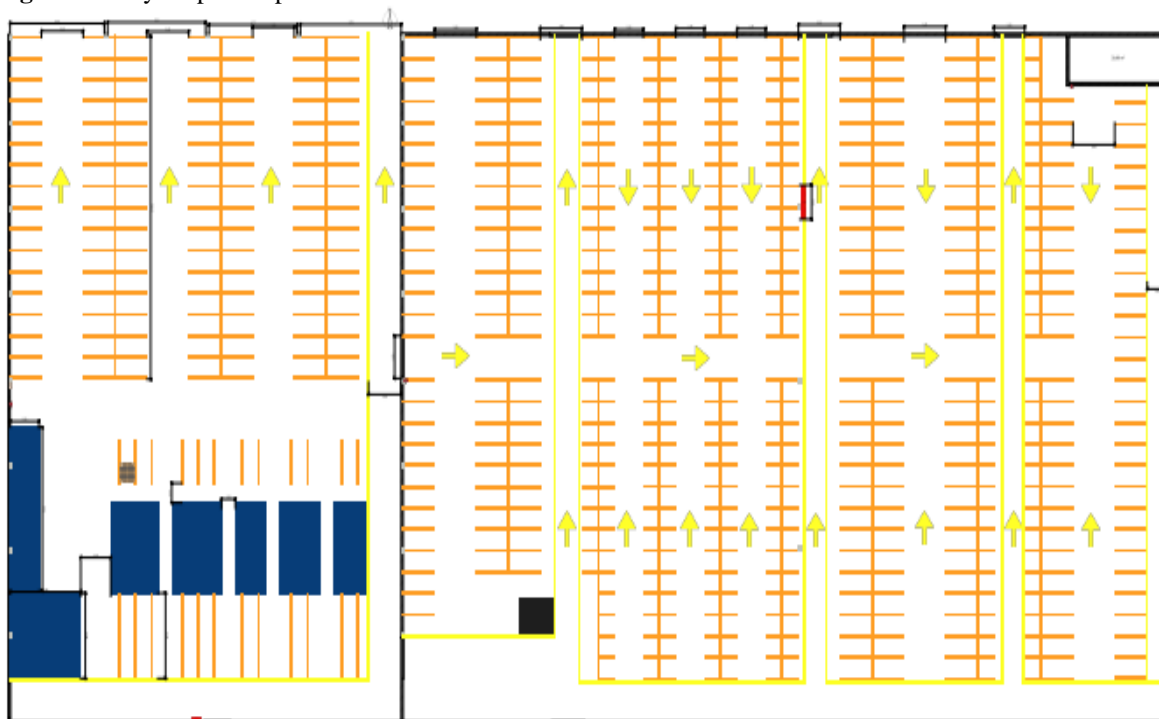
Para uma melhor organização e localização das malhas no depósito, elaborou-se um novo layout através da ferramenta de desenho sweet home 3D.

Realizou-se a medição dos galpões e projetou-se os locais para armazenar os lotes produzidos nos teares, onde cada vaga, ou como chamado internamente “box”, segue uma posição no seu corredor.

As máquinas revisoras que realizam a costura das peças foram alocadas para ficarem dispostas na saída da malharia, de modo que após serem produzidos os lotes, os mesmos já são preparados e armazenados no depósito prontos para o tingimento. Desta forma, eliminou-se o estoque de malha crua e os lotes armazenados passaram a serem reservas para abastecimento das máquinas de tingimento.

A figura 4 apresenta o novo layout com a distribuição das vagas:

**Figura 4** - Layout para depósito de malha crua



Fonte: Autores (2023)

## Software para localização dos lotes

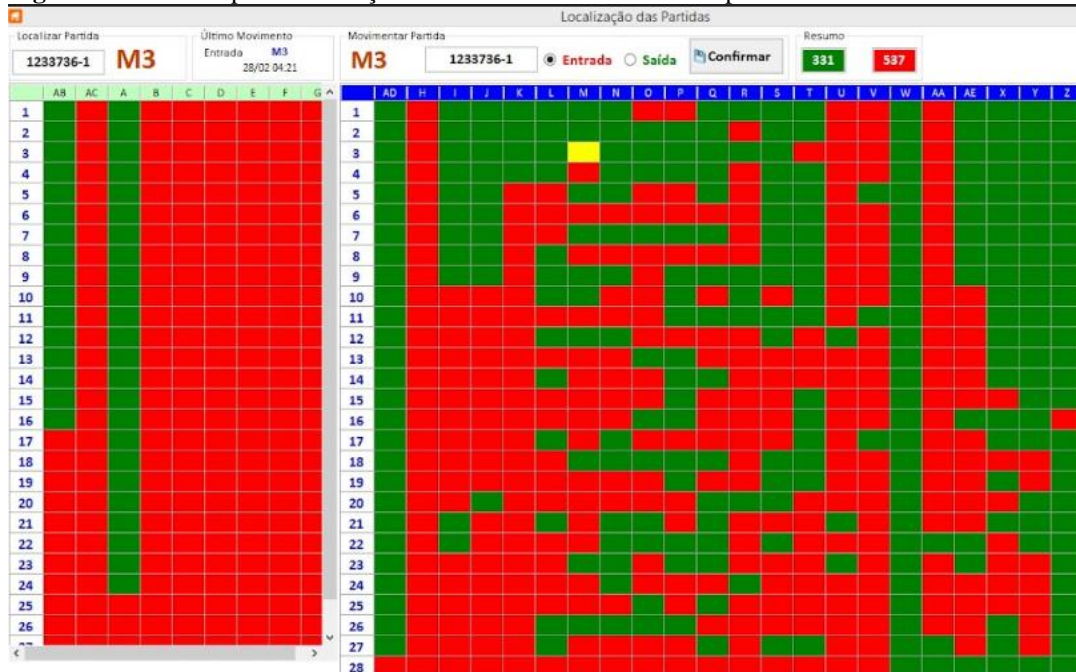
De acordo com a armazenagem dos lotes em suas vagas, surgiu a necessidade de criar um software para automação e localização dos lotes no depósito.

A empresa possui internamente um programador que atua na área de tecnologia da informação (TI), desenvolvendo softwares e consultas para gestão e controles de processo. Desenvolveu-se então um software para cadastro de entrada e saída dos lotes no depósito, bem como consulta de sua localização física.

O setor de PPCP realiza o sequenciamento das ordens de beneficiamento cadastrando os lotes por máquina de tingimento no sistema. Após isso os abastecedores verificam o quadro da programação, identificando qual a sequência das ordens de beneficiamento para retirar do depósito e levar até as máquinas. Então é consultado no software de localização qual a posição física em que se encontra o lote, é retirado do box realizando a saída no sistema e finaliza levando-o para máquina de tingimento.

Quando o lote é retirado, a vaga fica disponibilizada para um novo cadastro, apresentando a cor verde. No momento em que um novo lote ocupa a vaga, a mesma fica na cor vermelha. No campo de localização do lote, ao inserir o código da ordem de beneficiamento, a tela pisca na cor amarela indicando sua localização, conforme a figura 5:

**Figura 5** - Software para localização dos lotes de malha crua no depósito



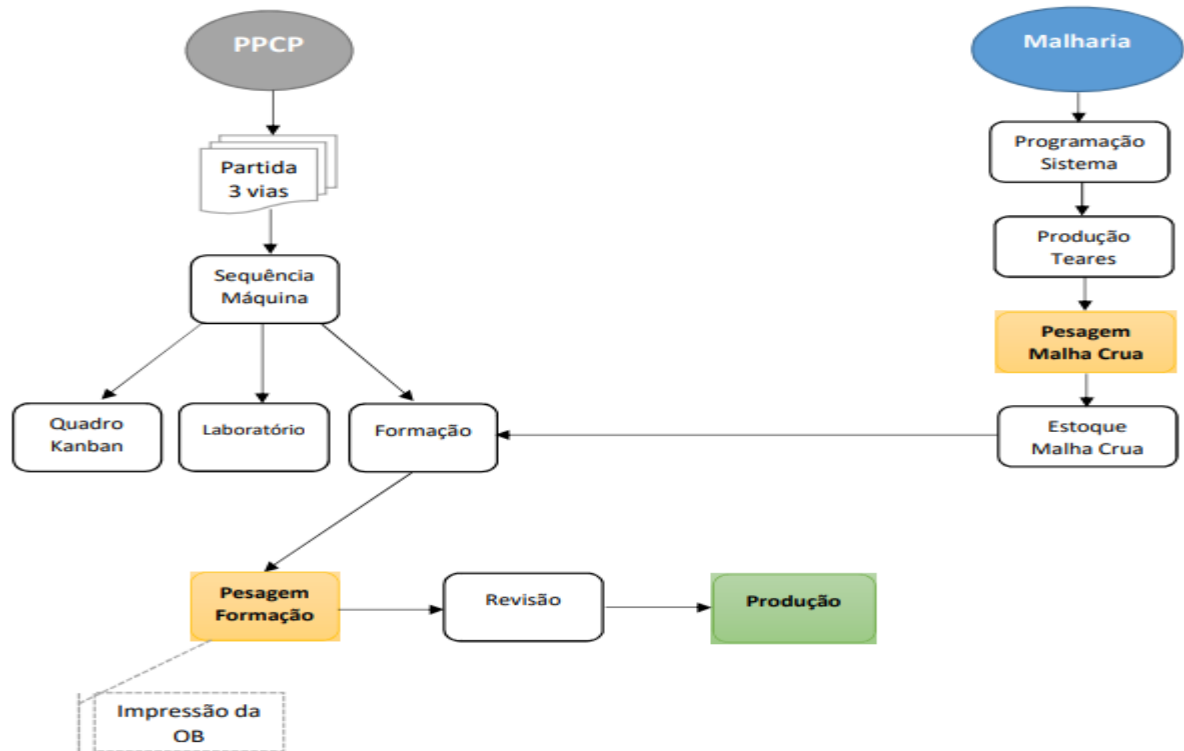
Fonte: Autores (2023)

## Fluxograma do processo

Com objetivo de mapear os processos, utilizou-se o fluxograma para fazer o mapeamento e visualizar as etapas envolvidas. Elaborou-se o fluxo atual e projetou-se o fluxo do processo futuro, identificando-se detalhadamente as etapas envolvidas, com intuito de facilitar a compreensão e treinamento.

A figura 6 apresenta o fluxograma do processo atual:

**Figura 6 - Fluxograma do processo – atual**

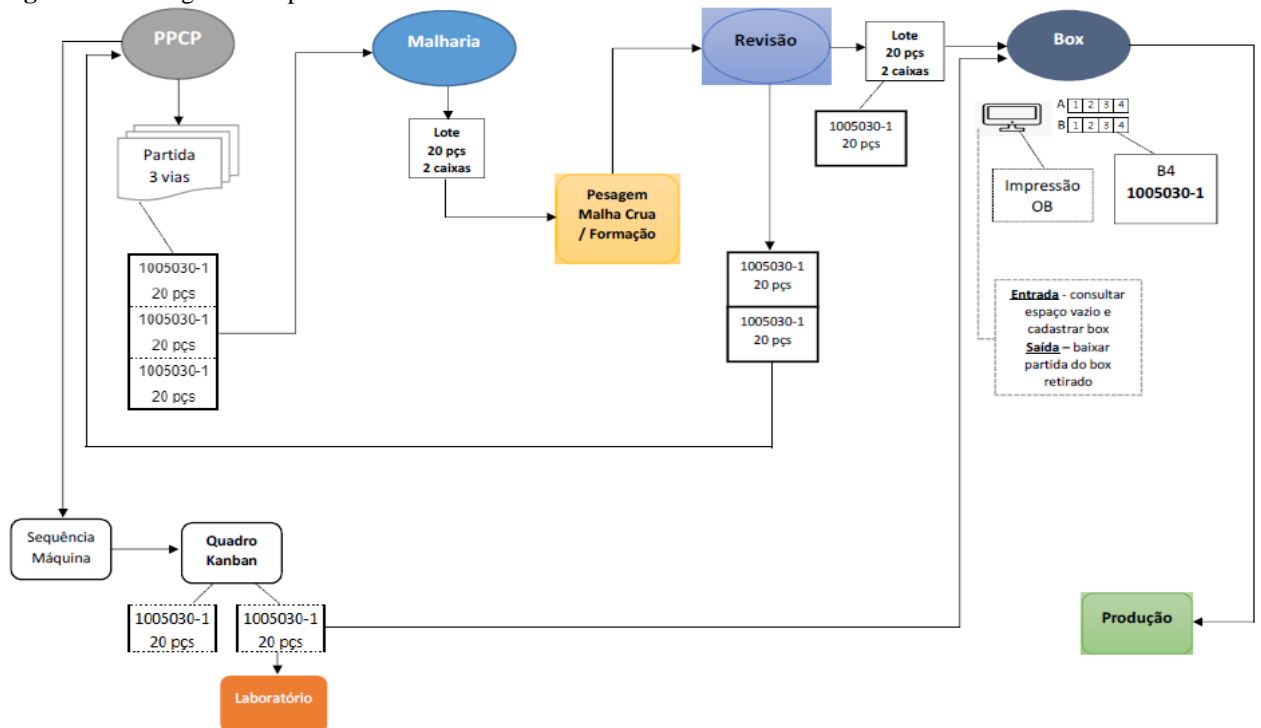


Fonte: Autores (2023)

Conforme figura 6, verifica-se que no processo atual é pesado a malha duas vezes, sendo pesado após produção da malharia para entrar no estoque e após programação do PPCP para seguir a formação de lotes.

Na figura 7, o fluxo do processo futuro:

**Figura 7 - Fluxograma do processo – futuro**



Fonte: Autores (2023)

Conforme apresentado na figura 7, verifica-se uma proposta para ser efetuada apenas uma pesagem de malha. O PPCP realiza a programação conforme entrada dos pedidos e encaminha as ordens de beneficiamento diretamente para malharia.

Após produzido pela malharia a malha é pesada, segue para revisão onde efetua-se a costura das peças, depois é armazenado no box pronto para abastecer as máquinas de tingimento.

## Reuniões e planos de ação do projeto

Para execução do projeto de melhoria, fez-se necessário o envolvimento da direção da empresa e de diversas áreas, tais como equipe da produção, equipe do PPCP, equipe da logística, equipe da manutenção, equipe de compras e por fim equipe do depósito de malha crua para movimentação das malhas em estoque e adequação ao novo layout.

Conforme reuniões semanais criou-se um plano de ação com ações, responsáveis, prazo para execução e status de entrega. O quadro 1 apresenta o plano de ação do projeto:

**Quadro 1 - Plano de Ação do Projeto**

PLANO DE AÇÃO					
Item	Ação	Responsável	Data Prevista	Data Entregue	Status
1	Definição do método de armazenagem da malha e ideias para novo projeto	Todos	10/12/2020	10/12/2020	concluído
2	Desenhar novo Layout para Depósito de malha crua e área de Revisão	Rafael	15/12/2020	14/12/2020	concluído
3	Apresentar aos envolvidos novo layout e verificar ajustes / melhorias	Rafael	12/01/2021	12/01/2021	concluído
3	Apresentar projeto à direção	Arnoldo/Rafael/Carlos	19/01/2021	15/01/2021	concluído
4	Levantamento de necessidade, especificações das caixas / paletes	Arnoldo	20/01/2021	18/01/2021	concluído
5	Liberar espaço e demarcar uma área no estoque para testes	Marciano	20/01/2021	18/01/2021	concluído
6	Teste de acomodação e manuseio da malha na caixa de papelão	Elisangelo/Nasa	22/01/2021	20/01/2021	concluído
7	Orçamento das Caixas / paletes e solicitação de amostras	Diego/Ana	30/01/2021	29/01/2021	concluído
8	Comprar 200 caixas e 200 paletes para iniciar projeto	Diego / Sabrina	02/04/2021	01/04/2021	concluído
9	Paleteira com garfo maior para transportar dois paletes	Arnoldo / Atilio	09/04/2021	05/04/2021	concluído
10	Abrir porta para acesso ao depósito (corredor central)	Cléber	23/04/2021	22/04/2021	concluído
11	Plástico para armazenar Partidas nas caixas - definir modelo e encaminhar compra	Rafael/Elisangelo	07/05/2021	07/05/2021	concluído
12	Instalação de porta partidas para Revisora	Nasaré	14/05/2021	14/05/2021	concluído
13	Instalação de porta partidas para grupo de máquinas	Elisangelo	14/05/2021	14/05/2021	concluído
14	Iniciar Projeto abastecendo máquinas 14, 15 e 16 com artigo 38214	Todos	17/05/2021	17/05/2021	concluído
15	Alterar Revisoras / Mezanino / Demarcar área 1	Arnoldo / Atilio / Cléber	04/06/2021	04/06/2021	concluído
16	Incluir artigo 82345 Delicato / Fluxo com lavadora e termofixação	Todos	15/06/2021	10/06/2021	concluído
17	Comprar restante das caixas e paletes para projeto	Ana	15/07/2021	15/07/2021	concluído
18	Demarcar área 2	Cléber	24/07/2021	24/07/2021	concluído
19	Desenvolver software para localização dos lotes	Alexandre	19/07/2021	30/07/2021	concluído
20	Início do novo processo	Todos	01/09/2021	01/09/2021	concluído

Fonte: Autores (2023)

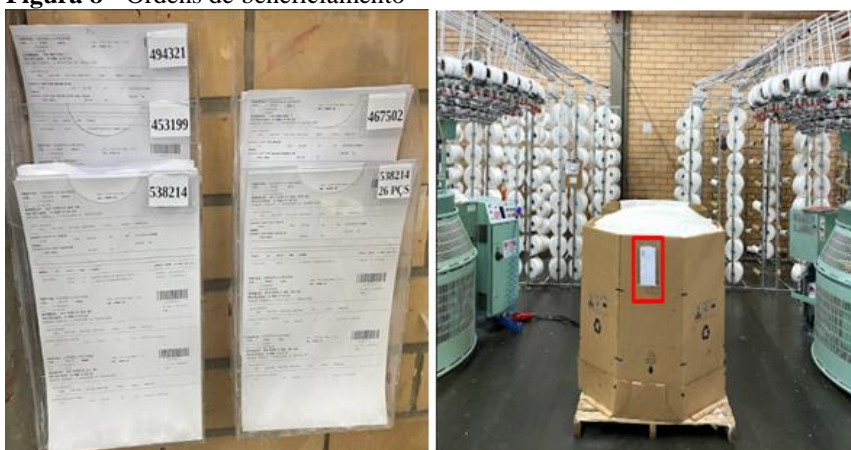
Cada encontro avaliava-se o andamento das ações planejadas anteriormente e definiam-se novas ações.

## Programação da produção

Em cada grupo de teares na malharia foi instalado suportes em acrílico para colocação das ordens de beneficiamento. De acordo com a entrada dos pedidos e programação da produção, o PPCP abastece os suportes colocando as ordens em sequência, de acordo com a prioridade das datas de entrega. Após produzido o lote, é colocado a ordem de beneficiamento na caixa seguindo então para a próxima etapa, conforme apresentado na figura 8:



**Figura 8 - Ordens de beneficiamento**



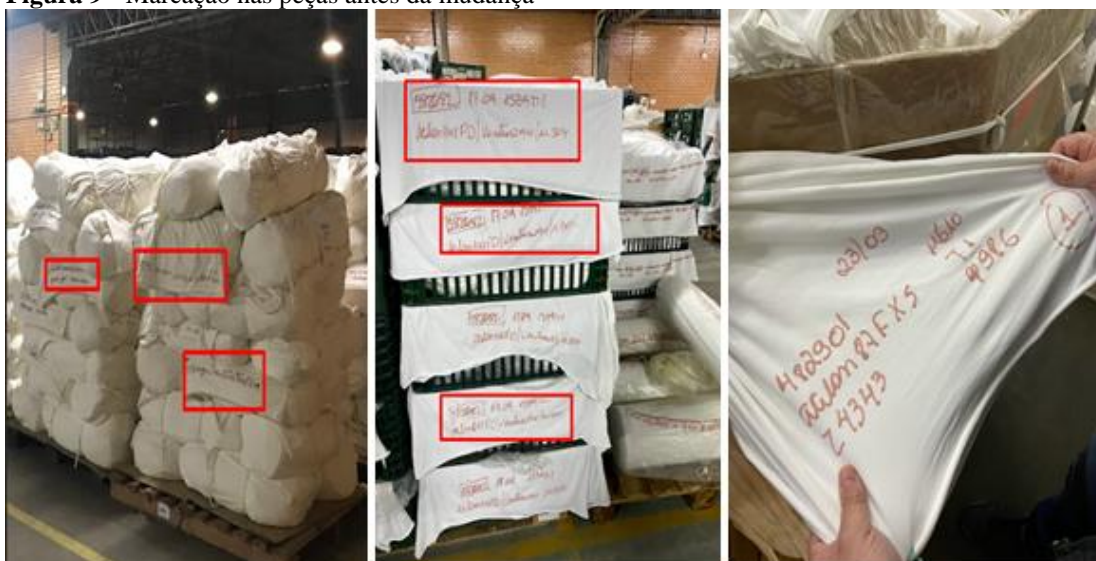
Fonte: Autores (2023)

O sistema de produção adotado com o projeto de melhoria passou a ser “puxado” pelos pedidos, e não mais “empurrado” para estoque de malha crua. Anteriormente a malharia produzia sem uma definição de tamanho de lotes, apenas estocava as malhas cruas. Após a entrada dos pedidos é que se definia os tamanhos e formava-os para atender a programação do tingimento.

Para otimizar o processo, as ordens de beneficiamento passaram a serem alocadas diretamente nos teares, de modo que o operador segue o número de peças, produzindo somente a quantidade requerida.

Produzindo o lote definido diretamente nos teares, reduziu-se também a necessidade de marcações nas peças. Anteriormente era anotado as informações em todas as peças, tais como código de operador, tear, data e fios utilizados, conforme apresentado na figura 9:

**Figura 9 - Marcação nas peças antes da mudança**



Fonte: Autores (2023)

Definiu-se fazer a marcação do código da ordem de beneficiamento na primeira e última peça do lote. Demais peças somente tear, operador e número da peça. Também foi modificado a aplicação de tinta vermelha em bisnagas por uma canetinha preta. A figura 10 apresenta como ficou a nova marcação nas peças:

**Figura 10** - Nova marcação nas peças



Fonte: Autores (2023)

As informações dos fios utilizados e data de fabricação são registradas diretamente no sistema no momento da pesagem. Caso necessário é possível consultar facilmente as informações no sistema. Desta forma reduziu-se o desperdício no corte das peças e o esforço do operador para anotar as informações.

## **Análises e resultados**

Neste tópico serão apresentados os resultados e comentários das ações realizadas na execução do projeto de acordo com os procedimentos metodológicos apresentados.

## **Ganhos organizacionais**

Com a implantação do novo modelo, ganhou-se em organização e padronização na forma de produzir e armazenar as malhas. A figura 11 apresenta o depósito de malha crua após a melhoria:



**Figura 11** - Depósito de malha crua após a melhoria



Fonte: Autores (2023)

Verifica-se ganhos nos seguintes aspectos:

- Ganho no aspecto visual, obtendo-se maior limpeza e organização;
- Facilidade de encontrar os lotes armazenados (anteriormente perdia-se tempo para encontrar produtos desejados, em especial os de menos giro);
- Possibilidade de utilizar o sistema “First in, First Out” (FIFO);
- Sistema de produção totalmente puxado pelos pedidos, lote de produção inicia diretamente no tear direcionado para o cliente e segue até a embalagem final;
- Eliminação do estoque de malha crua, depósito transformado em reservas para as máquinas de tingimento;
- Padronização na movimentação dos lotes;
- Padronização no abastecimento do fluxo produtivo.

A figura 12 demonstra como ficou a área de preparação de lotes após a mudança e implantação do novo processo:

**Figura 12** - Novo processo de preparação dos lotes de malha crua para tingimento



Fonte: Autores (2023)

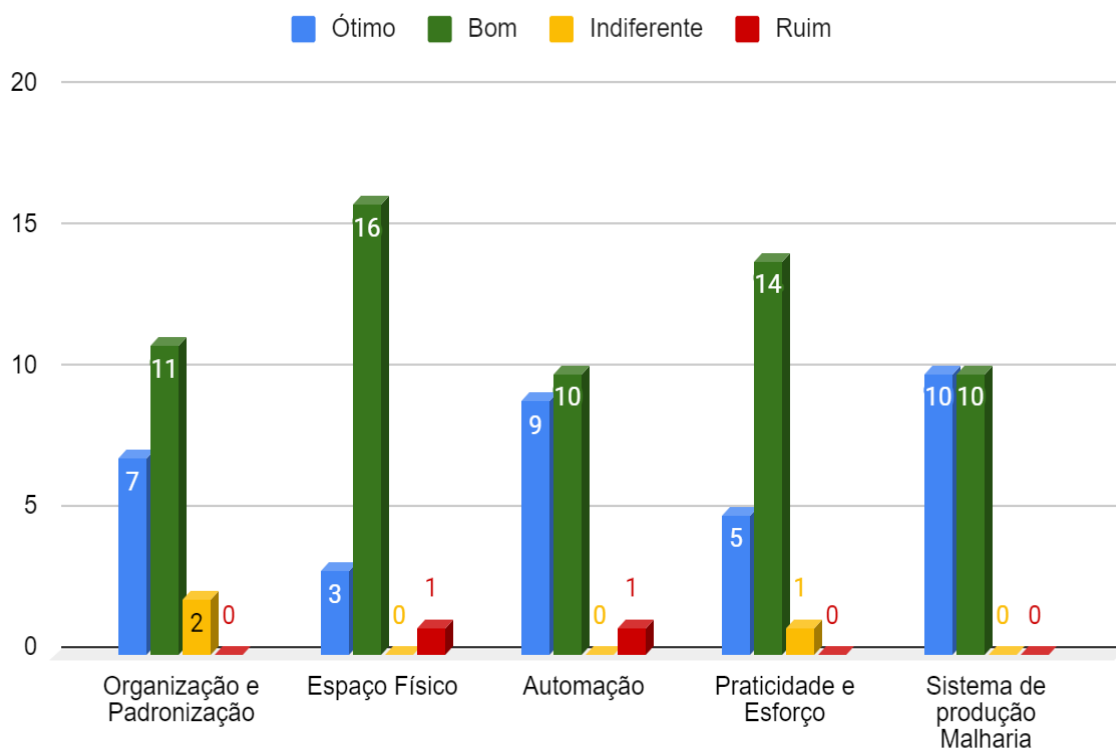
Na preparação dos lotes verifica-se também uma melhor organização, facilidade para sequenciar os lotes nas máquinas, melhora na ergonomia e esforço dos operadores para realizar a costura das peças.

## **Pesquisa de satisfação dos colaboradores**

Visando conhecer a opinião dos colaboradores envolvidos na operação dos novos métodos e procedimentos adotados, realizou-se uma pesquisa de satisfação em relação as mudanças no depósito de malha crua e no sistema de produção da malharia.

A pesquisa foi realizada com 20 colaboradores abordando os principais pontos envolvidos na mudança de processo. O gráfico 1 apresenta o resultado da pesquisa de satisfação:

**Gráfico 1** - Pesquisa de Satisfação dos colaboradores em relação a mudança



Fonte: Autores (2023)

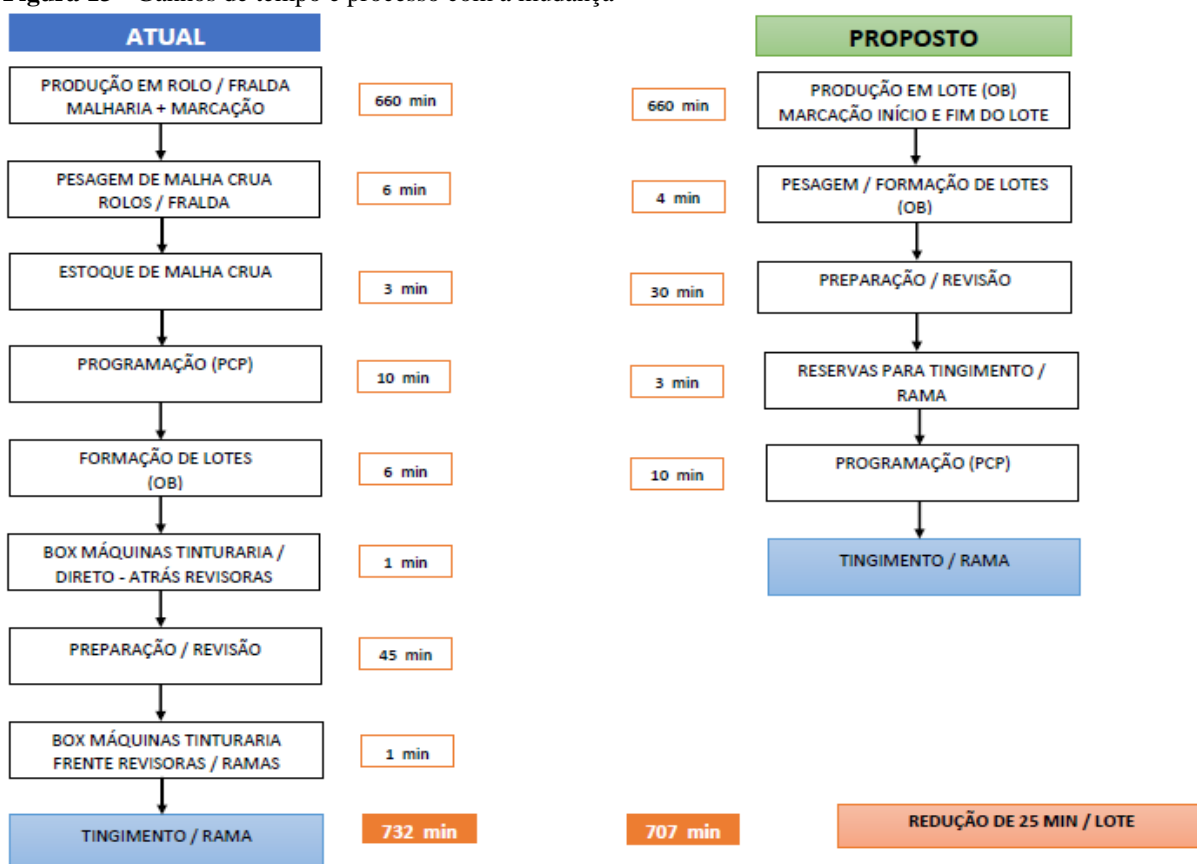
Conforme a pesquisa, constatou-se que o nível de satisfação dos colaboradores está concentrado de bom a ótimo, percentualmente equivalentes a mais de 90% em todos os tópicos abordados.

## Ganhos de tempo e processo

As etapas envolvidas no processo de preparação e armazenagem das malhas cruas foram otimizadas com o novo método, reduzindo-se o tempo das operações.

Conforme apresentado na figura 13, verifica-se uma redução de 25 minutos por lote com a otimização dos processos envolvidos:

**Figura 13** - Ganhos de tempo e processo com a mudança



Fonte: Autores (2023)

Um dos pontos em destaque observado com a mudança, foi a redução no tempo de costura com as malhas armazenadas diretamente na caixa. Além da redução do esforço dos operadores para manusear as peças, obteve-se ganho com a redução de tempo necessário para realizar a costura em 15 minutos, diminuindo de 45 minutos para 30 minutos por lote.

## Ganhos financeiros

O principal ganho financeiro com o projeto foi a redução de desperdícios no corte das peças. Cada grama de malha perdida tem um impacto financeiro, pois os custos envolvidos na compra de fio, tecimento, tingimento e acabamento são elevados.

Na saída das ramas no processo de acabamento as peças são enroladas e são cortadas as costuras (emendas), para que seja embalado cada rolo separado. Neste corte é que se retirava as marcações. A tabela 1 demonstra a quantidade em gramas cortada anteriormente e a quantidade cortada atualmente:

**Tabela 1** - Perda por corte de peça

	<b>ANTERIOR (g)</b>	<b>ATUAL (g)</b>	<b>REDUÇÃO (%)</b>
<b>PERDA POR CORTE DE PEÇA</b>	<b>100</b>	<b>75,5</b>	<b>24,5</b>

Fonte: Autores (2023)

Conforme tabela 1, verifica-se uma redução por corte de peça em 24,5%. Anteriormente cortava-se cerca de 100g por peça. Com a redução, considerando um cenário conservador, corta-se no máximo 75,5g por peça. Sendo assim, uma redução de 24,5g por peça, ou 0,0245kg por peça.

A Beckhauser Malhas tem um volume de produção diário médio de 32.000kg, cada peça pesa em média 16kg, o que equivale a 2.000 peças por dia. Considerando a redução obtida, obtêm-se uma redução diária de 49Kg, e mensalmente de 1.078kg.

A tabela 2 apresenta o ganho financeiro mensal com a redução no corte das peças:

**Tabela 2** - Redução no corte das peças por mês

<b>Ganho % Por peça (corte)</b>	<b>Ganho Por peça (Kg)</b>	<b>Produção Por dia (Kg)</b>	<b>Produção Por mês (kg)</b>	<b>Produção Por dia (Pçs)</b>	<b>Produção Por mês (Pçs)</b>	<b>Redução Por mês (Kg)</b>	<b>Preço Médio (Kg)</b>	<b>Redução Por Mês (R\$)</b>
24,5%	0,0245	32.000	704.000	2.000	44.000	<b>1.078</b>	R\$ 36	<b>R\$ 38.808</b>

Fonte: Autores (2023)

De acordo com os números apresentados na tabela 2, obteve-se uma redução de R\$38.808,00 por mês no corte das peças.

Outro ganho financeiro obtido com o novo método, foi o ganho de qualidade com a redução nos reprocessos de malhas sintéticas com mancha de óleo devido o tempo parado em estoque. O total de reprocessos por manchas de óleo anteriormente equivalia a 0,08% do total produzido (560kg). Com a alteração do processo e eliminação deste problema obteve-se uma redução de 30% nos reprocessos por manchas de óleo, passando para 392kg. O restante que permanece é oriundo de outras etapas do processo, como por exemplo óleo dos teares da malharia.

A tabela 3 demonstra a quantidade reprocessada anteriormente por manchas de óleo e a quantidade atual:

**Tabela 3 - Reprocesso por manchas de óleo**

	ANTERIOR (g)	ATUAL (g)	REDUÇÃO (%)
<b>REPROCESSO MENSAL POR MANCHAS DE ÓLEO (0,08%)</b>	<b>560</b>	<b>392</b>	<b>168</b>

Fonte: Autores (2023)

A tabela 4 apresenta o ganho financeiro mensal com a redução:

**Tabela 4 - Redução no reprocesso de manchas de óleo por mês**

Ganho % Redução Reprocesso Por Manchas de óleo	Redução Por mês (Kg)	Custo Por Reprocesso (Kg)	Redução Por Mês (R\$)
30,0%	<b>168</b>	<b>R\$ 7,00</b>	<b>R\$ 1.176,00</b>

Fonte: Autores (2023)

Conforme tabela 4, obteve-se uma redução mensal média, de R\$1.176 com a redução de reprocesso por manchas de óleo das malhas que ficavam paradas em estoque.

Somando a redução no corte das peças e a redução nos reprocessos por manchas de óleo, obtêm-se um ganho financeiro mensal total de R\$ 39.984,00.

## Payback do projeto

Este tópico apresenta os investimentos que foram necessários para implementar o projeto e qual o tempo para obter retorno do valor investido (payback).

Através das análises e planos de ações verificou-se a necessidade dos seguintes investimentos demonstrados na tabela 5:

**Tabela 5 - Investimentos**

INVESTIMENTO	QTD	CUSTO UNIT.	VALOR TOTAL
COMPRA DE CAIXAS - ETAPA 1	400	R\$ 149,90	R\$ 59.960,00
COMPRA DE CAIXAS - ETAPA 2	300	R\$ 142,00	R\$ 42.600,00
COMPRA DE PALETES	700	R\$ 23,00	R\$ 16.100,00
ALTERAÇÃO DE LAYOUT	1	R\$ 5.000,00	R\$ 5.000,00
SUPORTES ACRÍLICO	25	R\$ 85,00	R\$ 2.125,00
SUPORTES PLÁSTICOS CAIXAS	700	R\$ 1,20	R\$ 840,00
<b>TOTAL DE INVESTIMENTOS</b>			<b>R\$ 126.625,00</b>

Fonte: Autores (2023)

De acordo com os dados apresentados na tabela 5, o total investido para alteração e início do novo processo foi de R\$ 126.625,00.

A tabela 6 demonstra o ganho mensal, ganho anual e em relação ao valor investido qual o payback em meses e anos:

**Tabela 6 - Payback do projeto**

<b>GANHO MENSAL (R\$)</b>	<b>R\$ 39.984,00</b>
<b>GANHO ANUAL (R\$)</b>	<b>R\$ 479.808,00</b>
<b>INVESTIMENTO TOTAL (R\$)</b>	<b>R\$ 126.625,00</b>
<b>PAYBACK (MESES)</b>	<b>3,2</b>
<b>PAYBACK (ANOS)</b>	<b>0,3</b>

Fonte: Autores (2023)

Considerando os ganhos mensais e anuais, conforme apresentado na tabela 6 o payback do projeto é de 3,2 meses ou 0,3 anos, demonstrando-se altamente viável o investimento.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Este trabalho teve como objetivo otimizar o abastecimento do fluxo de produção da empresa Beckhauser Malhas seguindo a metodologia just in time. Verificou-se grande oportunidade de melhorar os processos de estocagem de malha crua e abastecimento do fluxo de produção tornando o sistema de produção totalmente puxado pelos pedidos dos clientes.

Juntamente a equipe de produção idealizou-se algo inovador, diferente das práticas adotadas comumente por empresas do mesmo segmento. O ponto chave para adequar o processo foi alocar as ordens de beneficiamento diretamente nos teares da malharia, de modo que não existisse mais estoque em processo. O depósito de malha crua que antes era utilizado como estoque, transformou-se em reservas para as máquinas de tingimento.

Pode-se concluir que o trabalho alcançou o objetivo esperado, inicialmente verificou-se que a empresa obteve ganhos com organização, padronização e automação na forma de



armazenar, movimentar e abastecer o fluxo de produção. A produção tornou-se puxada pelos pedidos da tecelagem até a embalagem final. Facilitou-se a localização dos lotes, possibilitou-se a utilização do sistema “First in, First out” (FIFO). Constatou-se através de pesquisa que o nível de satisfação dos colaboradores em relação a mudança é acima de 90% de bom a ótimo.

Obteve-se ganho de tempo no processo de produção e armazenagem em 25 minutos por lote, através da otimização e redução das etapas envolvidas. Destaque para etapa de costura das peças, onde além da redução do esforço físico do operador teve seu tempo reduzido em 15 minutos por lote.

O projeto apresentou um ganho financeiro mensal de R\$ 39.984,00 com a redução de desperdícios no corte das peças e ganho de qualidade através da redução nos reprocessos por manchas de óleo de malhas sintéticas que ficavam paradas em estoque.

Confrontando o ganho financeiro mensal com o valor investido de R\$ 126.625,00, verifica-se um payback de 3,2 meses ou 0,3 anos, demonstrando que a implantação do projeto foi altamente viável para empresa.

Por fim este trabalho foi capaz de comprovar que a teoria estudada através da ciência Engenharia de produção é efetivamente aplicável na prática, com métodos eficazes de produção e aprimoramentos técnicos altamente vantajosos.

## REFERÊNCIAS

Almeida, D. A. P. **Aplicação de técnicas de melhoria contínua ao abastecimento de linhas de montagem**. Dissertação (Mestrado). Curso de Engenharia Industrial e Gestão, Faculdade de Engenharia Universidade do Porto, Cidade do Porto, 2015. Disponível em: <https://repositorioaberto.up.pt/handle/10216/79414>. Acesso em: 11 mai. 2023.

BALLOU, R. H. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos: planejamento, organização e logística empresarial**. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

BALLOU, R. H. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos/logística empresarial**. 5ed. São Paulo: Bookman, 2006.

BARCO, C. F., VILLELA, F. B. **Análise dos sistemas de programação e controle da produção**. Rio De Janeiro, 2008.

BRUUN, Peter; MEFFORD, Robert. **Lean production and the internet**. School of business and management. University of San Francisco, USA, 2003.

CHIAVENATO, Idalberto. **Administração nos novos tempos**. Elsevier Brasil, 2004.



DIAS, M. A. P. **Administração de materiais**. Uma abordagem logística. 4. ed. São Paulo: Atlas, 1993.

GAITHER, Norman; FRAIZER, Greg. **Administração da produção e operações**. 8. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2012.

HARRIS, Rick; HARRIS Chris; WILSON Earl. **Fazendo fluir os materiais**. São Paulo: Lean Institute Brasil, 2004.

LIKER, J. K. **O modelo Toyota**: 14 princípios de gestão do maior fabricante do mundo. Porto Alegre: Bookman, 2005.

SLACK, Nigel; CHAMBERS, Stuart; JOHNSTON, Robert. **Administração da produção**. São Paulo: Atlas 1999.

SLACK, Nigel; CHAMBERS, Stuart; JOHNSTON, Robert. **Administração da produção**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

VIANA, J. J. **Administração de materiais**: um enfoque prático. São Paulo: Atlas, 2006.

## 4. CHAPTER

# GERENCIAMENTO DA ROTINA EM CONTRATOS DE PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS

## Resumo

### FERNANDO MENESES MENDES<sup>1</sup>

Egresso do curso de Engenharia de Produção pelo Centro Universitário Univinte.

### FABRICIO DE AGUIAR JOAQUIM<sup>2</sup>

Doutorando em Ciência e Engenharia de Materiais pela Universidade do Extremo Sul Catarinense (UNESC). Coordenador e Docente do Curso de Engenharia de Produção Centro Universitário Univinte.

### EMILLIE MICHELS<sup>3</sup>

Doutoranda em Administração pela Universidade do Estadual de Santa Catarina (UDESC). Coordenadora do Curso de Administração do Centro Universitário Univinte.

### GABRIEL BELTRAME DERNER SILVA<sup>4</sup>

Doutor em Engenharia de Materiais pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Docente do Curso de Engenharia de Produção Centro Universitário Univinte.

### SAMIRA BECKER VOLPATO<sup>5</sup>

Doutor em Engenharia de Materiais pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Docente do Curso de Engenharia de Produção Centro Universitário Univinte.

O objetivo é de estabelecer métodos e procedimentos para o gerenciamento da rotina para acompanhamento de contratos de prestação de serviços com prazo determinado. Dentro desta perspectiva será necessária uma avaliação profunda da estrutura organizacional, dos métodos de processo para acompanhamento de prazos e da sistemática para acompanhamento de custos. A identificação e disseminação de melhores práticas entre stakeholders buscar as melhores práticas e transferir informações relevantes entre os grupos de trabalhos, buscando a melhoria contínua na rotina da organização estudada.

**Palavras-chave:** Gerenciamento de rotina. Gestão de projetos. Prestação de serviços.

## Como Citar:

MENDES, Fernando Meneses; JOAQUIM, Fabricio De Aguiar; MICHELS, Emillie; SILVA, Gabriel Beltrame Derner; VOLPATO, Samira Becker. Gerenciamento da rotina em contratos de prestação de serviços. *In*: MACHADO, Cleusa Claudino; MICHELS, Emillie; MICHELS, Expedito; SOUZA, Gabriela Fidelix de; NEVES JUNIOR, Oscar Pedro; MATHIAS, Rafael Vieira. **Gestão, estratégia e produção**: estudos acadêmicos. Vol. 2. Capivari de Baixo: Editora Univinte, 2023. p. 64-78.

# INTRODUÇÃO

No momento atual, o mercado está cada vez mais competitivo, as empresas que objetivam prosperar não podem deixar de acompanhar o desenvolvimento das tecnologias, sejam elas de equipamentos ou de técnicas administrativas. Acreditar que estas evoluções não condizem com a realidade da empresa significa tornar-se vulnerável e se expor ao domínio de outras estruturas empresariais.

Estas considerações pesam muito para a competitividade, diante disto, a necessidade da gestão do conhecimento nas organizações é cada vez mais aplicada, principalmente para aqueles que trabalham com produtos (bens ou serviços) que envolvem projetos com objetivos parecidos. É neste contexto de prestação de serviço que se enquadra a Tecmesul, local onde foi base de desenvolvimento deste trabalho.

Fundada em 1999, a Tecmesul é uma empresa profissional e tecnológica, prezando a disponibilizar aos seus clientes, o melhor em produtos e serviços na montagem e manutenção industrial, garantindo qualidade e confiabilidade. Localizada em Tubarão-SC, especializada em manutenção industrial está preparada para atender o mercado brasileiro contribuindo para o desenvolvimento do País e das organizações.

Com a capacitação intensa e constante de seus profissionais, a Tecmesul se tornou referência no que diz respeito à qualidade e resultados na manutenção industrial.

**Figura 1 - Áreas de atuação da Tecmesul**



Geração de Energia



Óleo e Gás



Papel, Madeira & Celulose



Indústria Cimenteira



Petroquímica e Fertilizantes

Fonte: Autores (2023)

Na Tecmesul contém uma série de tarefas e atividades que fazem parte de seus processos, que são executadas diariamente. Em paralelo, problemas e imprevistos surgem frequentemente, muitas vezes causados pela falta de padronização e conformidade na execução desses processos.

O gerenciamento da rotina é um processo que pode ser aplicado em qualquer departamento ou setor de uma organização que tenha como objetivo a plena satisfação do cliente por meio do controle sistemático e da melhoria contínua de cada micro processo em base diária e progressiva (CARVALHO E PALADINI, 2012).

O Gerenciamento de Rotina Diário (GRD), por sua vez, é uma prática de monitoramento diário para conservar e aprimorar os padrões de qualidade, produtividade e controle dos processos, por responsabilidade dos colaboradores e procurando a eficiência organizacional através do acompanhamento das rotinas definidas (CAMPOS, 2004).

Tomando como base a questão discutida anteriormente, as melhores práticas de cada projeto executado podem servir como base para a execução dos próximos desafios enfrentados pela organização, tornando está cada vez mais especializada, preparada e como consequência mais competitiva, podendo assim prosperar neste mercado por ela servido.

## **Gerenciamento da rotina**

Esta pesquisa tem como objetivo realizar um estudo organizacional, estrutural e tecnológico envolvidas no gerenciamento da rotina, visando contribuir para o desenho do modelo de suporte gerencial dos projetos da empresa.

O gerenciamento da rotina é um processo que pode ser aplicado em qualquer parte de uma estrutura organizacional, por meio de um controle sistêmico e de uma melhoria contínua de cada micro processo, permitindo a solução de problemas enfrentados diariamente, e a diminuição das responsabilidades de supervisores e gerentes (ABREU; PALMA; PEIXOTO, 2015).

A análise da rotina procura identificar as áreas críticas, evitar retrabalhos, identificar possibilidade de delegação, elaborar manuais e rotinas, facilitando a multiplicação dos conhecimentos e definindo procedimentos ágeis e eficazes para execução dos processos.

## Estrutura organizacional

Diversos processos integram a organização de uma empresa e o bom funcionamento dela. Para que haja harmonia e lógica nas rotinas realizadas, alguns métodos são adotados para o alinhamento de toda a equipe. Um deles é o organograma. O objetivo dessa ferramenta é organizar os espaços nos quais cada profissional estará inserido, além de esclarecer a qual nível pertence cada setor.

Essa estrutura é uma peça fundamental para a gestão de um negócio, pois delimita os cargos e traça as linhas de hierarquia que são adotadas.

O organograma como a representação gráfica e abreviada da estrutura da organização (CURY, 2007) e representa a estrutura formal da empresa (CHIAVENATO, 2001). Assim vê-se que a estrutura organizacional e os cargos que a compõe são devidamente representados pelo organograma. Ele deve representar os órgãos componentes da empresa, as funções por eles desenvolvidas, os níveis administrativos e a via hierárquica (CURY, 2007).

No quadro 1, há os exemplos de alguns modelos de organogramas.

**Quadro 1** - Tipos de organograma

Tipos de Organograma	Características
Estrutural, tradicional ou clássico	Utilizado para representar a maioria das organizações conhecidas elaborado de forma clássica tem a pretensão de realçar exatamente os vários graus hierárquicos.
Circular ou radial	Reduz a possibilidade de conflitos entre superiores subordinados, pois as linhas de autoridade ficam difíceis de serem identificadas.
Funcional (a)	Não é apenas uma simples representação gráfica de uma estrutura que se articula tal e qual as demais estruturas conhecidas; demonstra uma maneira diferenciada das unidades se relacionarem.
Funcional (b)	É voltado apenas às funções de organização; aplicado em organizações de pequeno porte, com poucos chefes para uma série de atividades (funções).
Estrutural-funcional	Alia a estrutura da organização às funções básicas ou principais de cada uma das unidades integrantes da organização.
Matricial	É a soma da estrutura tradicional com a formulação estrutural; fundamenta-se no planejamento e execução de projetos; é umas técnicas mais recentes de organogramação.

Fonte: Araújo (2009)

Como mostrado, há diversos tipos de organograma, cabe cada instituição avaliar qual se caracteriza melhor com o seu tipo de negócio e estrutura.

## Método do processo

A estrutura analítica de projeto (EAP) consiste na decomposição do escopo do projeto em partes menores. Pode ser representada como uma lista de atividades organizada de forma hierárquica onde cada elemento é subdividido, possibilitando um conhecimento mais detalhado do projeto.

Uma obra é dividida em partes menores, descrita pelas atividades nas quais consiste todo o trabalho a ser feito, e progressivamente subdividida na forma de pacotes menores, num grau de detalhamento para facilitar o planejamento na estimativa da duração de atividades, aos recursos requeridos e à atribuição de responsáveis. Não há uma regra definida que estabeleça um certo limite de decomposição, ficando por conta do bom senso do planejador (MATTOS, 2010). O que define isso é o grau de controle que se deseja ter. Um projeto muito detalhado facilita o acompanhamento mas acaba produzindo um alto custo de controle e pouco detalhe rende um baixo custo de controle, mas não é prático para acompanhar, ponderando assim pela duração das atividades, de modo que não haja muita variação da mesma, buscando assim um equilíbrio de durações, de modo a conferir coerência ao cronograma.

Pode-se representar a EAP de três formas diferentes: EAP de subcontratos, EAP analítica e EAP como mapa mental, sendo que não há nenhuma regra específica para adoção de cada uma destas formas, ficando a critério do planejador identificar qual delas se adequa melhor ao seu projeto (MATTOS, 2010).

A EAP de subcontratos refere-se a obra que possui a terceirização de alguns serviços. O trabalho de planejamento não deve ser menor, sendo preferencialmente fornecido pelo subcontratado por ele ter melhor noção do serviço, e que o fato de algumas atividades serem terceirizadas não implica que elas fiquem de fora do planejamento, pois deve-se garantir que elas constem no cronograma para ter um melhor monitoramento (MATTOS, 2010).

Já a EAP analítica ou sintética, é a listagem das atividades do projeto, de forma que elas têm diferentes níveis de profundidade. Geralmente é associada a uma numeração lógica, de forma que cada nível recebe um dígito a mais (MATTOS, 2010). Na Figura 01, temos um exemplo de EAP analítica.

Por fim, na EAP como mapa mental, temos um diagrama que representa ideias radiadas a partir de um conceito central, estruturado numa árvore com ramos divididos em ramos menores, como na árvore de blocos, diferenciado pela criação da EAP de modo temos a

centralização da ideia central e a o espírito de decomposição progressiva das ideias (MATTOS, 2010).

Figura 1 - EAP analítica

Atividade	
0	<b>Casa</b>
1	<b>1 Infraestrutura</b>
2	1.1 Escavação
3	1.2 Sapatas
4	<b>2 Superestrutura</b>
5	<b>2.1 Paredes</b>
6	2.1.1 Alvenaria
7	2.1.2 Revestimento
8	2.1.3 Pinturas
9	<b>2.2 Coberturas</b>
10	2.2.1 Madeiramento
11	2.2.2 Telhas
12	<b>2.3 Instalações</b>
13	2.3.1 Instalação elétrica
14	2.3.2 Instalação hidráulica

Fonte: Mattos (2010)

## Controle de custos de obras

Cresce a cada dia a importância do controle de custos do empreendimento, através do gerenciamento, com avaliações constantes do desempenho físico e financeiro da obra, pode-se intervir no barateamento dos custos, melhorarem o atendimento dos prazos e a qualidade dos serviços (GOLDMAN, 2004).

Através da engenharia de custos, podemos resolver problemas usando normas, critérios, experiências e princípios começando com a previsão de custos do projeto e prosseguindo em todas as fases (DIAS, 2006).

Para que o projeto seja concluído no orçamento aprovado, tem que se enfatizar o gerenciamento de custos, que é obtido através de processos de estimativas, orçamento e o controle de custos (PMI, 2009), assim têm-se a necessidade de atividades mais definidas, com especificações mais rígidas para que seja realizado um orçamento mais próximo da realidade de execução.

Orçamento é basicamente um exercício de previsão dos custos de um determinado serviço ou produto que se deseja executar. Este levantamento de custo, de um modo geral, é feito com base na quantificação dos insumos necessários, da mão de obra e dos equipamentos e ferramentas utilizadas para a execução. Também se deve estimar a duração da obra e cotar os preços de cada item.

O orçamento, de acordo com as definições descritas, demonstra ser uma ferramenta de extrema importância para abordar os custos relacionados à realização de uma obra, sendo necessário efetuar o levantamento de dados com exatidão para que o orçamento seja o mais real possível.

O orçamento é um documento valioso em qualquer estudo preliminar ou de viabilidade. Uma obra iniciada sem a definição do seu custo, ou sem o seu provisionamento adequado dos recursos necessários, pode resultar numa obra com vários problemas e inacabada (CARDOSO, 2009).

Do ponto de vista do contratante, cotação de insumos, percentual de perdas e produtividade de equipes, por exemplo, não é uma preocupação imediata do contratado. Ele está mais preocupado com o montante do empreendimento e como esse montante será desembolsado ao longo do tempo. Sendo assim, o orçamento é a descrição dos serviços, onde a somatória os serviços definem o preço total (MATTOS, 2006).

O orçamento do projeto será utilizado ao longo do restante do projeto para controlar as despesas e comparar o dinheiro realmente gastos nas atividades com as estimativas fornecidas para as atividades. Sendo assim, é com base no orçamento que se tem um controle dos custos de uma obra (HELDMAN, 2003).

## **Procedimentos - métodos**

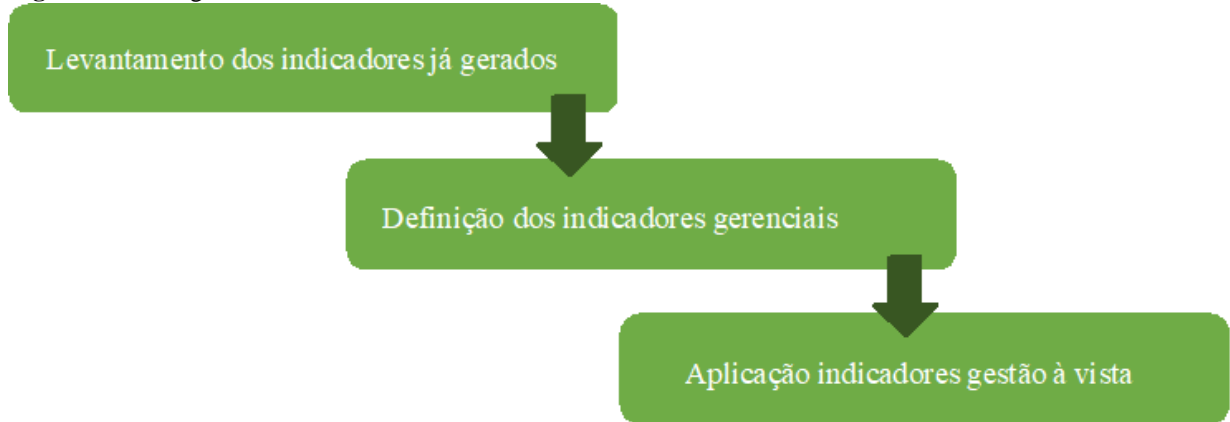
Os procedimentos metodológicos adotados neste trabalho de conclusão de curso consistem basicamente em definir as ferramentas para a gestão e acompanhamento das atividades no ramo de manutenção industrial na área de gerenciamento, avanço físico e controle de custo previsto versus realizado.

O desenvolvimento deste trabalho foi realizado com base no método de estudo de caso, onde foram realizadas pesquisas internas das informações geradas durante o planejamento e execução das obras, visando estabelecer quais indicadores devem ser monitorados a nível gerencial.



O fluxograma apresentado na Figura 2 mostra os principais procedimentos utilizados.

**Figura 2 - Fluxograma do Processo**



Fonte: Autores (2023)

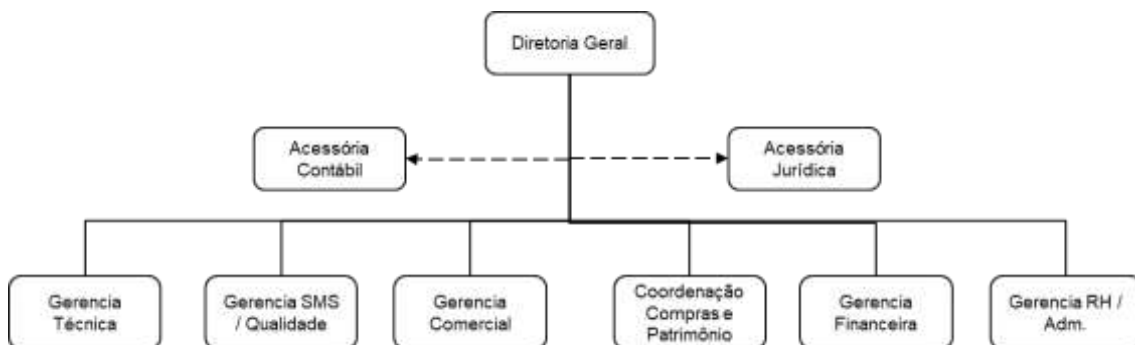
## Estrutura organizacional

O tipo de organograma que era utilizado na Tecmesul é o estrutural, também conhecido como tradicional ou clássico.

Este modelo de organograma facilita para que os setores da empresa tenham total autonomia nas suas decisões. Em tese funciona bem, porém, como trata-se de gestores que estão no cargo há muitos anos a comunicação tornou-se um instrumento falho nos processos internos, ponto de grande preocupação em todo o tempo em que a Tecmesul existe.

A figura 03, apresenta o organograma da empresa utilizado durante o início das pesquisas para este trabalho.

**Figura 3: Organograma da Tecmesul**



Fonte: Autores (2023)

O modelo de organograma utilizado, mostra no dia a dia que as ações e responsabilidades de cada setor estavam sendo tratadas como prioridades de cada setor, sem a avaliação dos impactos nos outros setores e nos resultados globais.

## Método do processo

O setor técnico da Tecmesul é a área responsável pelos processos de preparação, planejamento, mobilização, acompanhamento, finalização e desmobilização dos serviços.

As atividades iniciais consistem em organizar as atividades previstas em escopo a partir da especificação técnica recebida do cliente. Esta lista de atividades deve ser trabalhada de forma com que a estrutura de planejamento seja adequada de acordo com a característica de área e equipamentos contidos na planta do cliente, toda a logística deve ser pensada para facilitar as atividades em campo.

A especificação técnica fornecida pelo cliente, contém informações e desenhos que norteiam o planejamento, com base nisso é gerado a lista de tarefas iniciais para a organização no software de planejamento.

A figura 4 apresenta um modelo de listas de tarefas organizadas de forma sequencial.

O Software utilizado é o Ms Project, onde através deste é realizado todo acompanhamento da obra.

**Figura 4** - Lista de tarefas

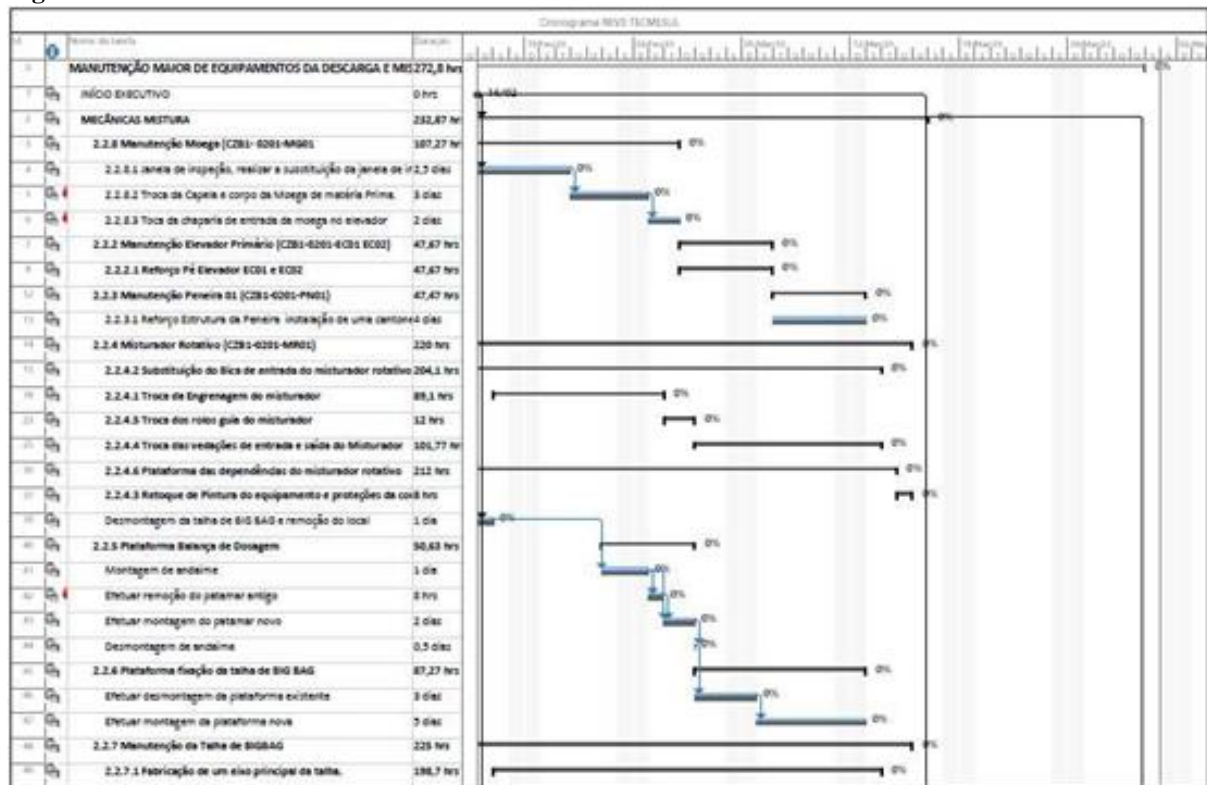
Nome da tarefa
<b>MANUTENÇÃO MAIOR DE EQUIPAMENTOS DA DESCARGA E MISTURA</b>
INÍCIO EXECUTIVO
<b>MECÂNICAS MISTURA</b>
<b>2.2.8 Manutenção Moega (CZB1- 0201-MG01</b>
2.2.8.1 Janela de inspeção, realizar a substituição da janela de inspeção da moega. Fabricação de uma nova janela e substituição.
2.2.8.2 Troca da Capela e corpo da Moega de matéria Prima.
2.2.8.3 Toca da chaparia de entrada da moega no elevador
<b>2.2.2 Manutenção Elevador Primário (CZB1-0201-EC01 EC02)</b>
<b>2.2.2.1 Reforço Pé Elevador EC01 e EC02</b>
Troca das chapas da base do elevador de caneca 01 e 02 que estão com elevada corrosão. Instalação de cantoneira de 3" para reforço estrutural do EC01, destacado em azul na imagem abaixo. Deve-se fazer nas duas faces.
Realizar a instalação do esticador do elevador de canecas EC01. Na figura 06 está demonstrado das peças a serem fabricadas e instaladas.
<b>2.2.3 Manutenção Peneira 01 (CZB1-0201-PN01)</b>

Fonte: Autores (2023)

Após a organização da lista de tarefas, é definido com a equipe executiva as atividades sucessoras e predecessoras.

Cada linha do planejamento é obrigatoriamente necessária a apresentação da atividade detalhada e com seus links corretos, pois de acordo com o avanço das tarefas podemos projetar a data final do projeto e se a mesma está dentro das expectativas iniciais. A figura 5 mostra o gráfico de Gantt gerado no Ms Project.

**Figura 5 - Gráfico de Gantt**



Fonte: Autores (2023)

O Grande desafio é interpretar todas as informações do MS-Project de maneira intuitiva, ou seja, que os dados apresentados à gerência possam servir para uma tomada de decisão rápida e eficiente.

## Tecnologia de gerenciamento de custos

A sistemática de formação de preços da Tecmesul é realizada através da planilha intitulada demonstrativo de formação de preço (DFP) conforme anexo A. Ela é composta por abas específicas relacionadas a uma conta de custo. O quadro 2 apresenta o detalhamento de abas e funções da planilha DFP.

**Quadro 2 - Detalhamento de abas e função da planilha DFP**

<b>Aba</b>	<b>Função</b>
Serviços	Deve-se prever todos os recursos de apoio terceirizado necessário para a obra, como equipamentos de movimentação de carga, documentação de soldagem, equipamentos de elevação, treinamentos terceirizados, entre outros;
Hospedagem	Deve-se prever todos os recursos necessários para transporte de pessoas, moradia, e despesas relacionadas;
Ferramentas	Prever através de uma lista prévia a quantidade de ferramentas manuais a serem utilizadas, são ferramentas de pequeno porte onde parte é realizada a compra pelo centro de custo da obra e parte é locada do setor de patrimônio da empresa;
Material de Aplicação Direta	Prever as quantidades, valores e especificações de materiais e serem empregados na manutenção, entende-se materiais que ficam no equipamento;
Materiais Consumíveis	Prever materiais de consumo utilizados para beneficiar ou ajustar alguém equipamento;
Equipamentos	Deve-se prever todos os equipamentos de grande porte como máquinas de solda, macacos hidráulicos, escritórios de apoio, compressores, geradores de energia, etc. Estes equipamentos podem ter o custo de compra, locação externa e locação interna.
Alimentação	Prever os custos de alimentação diurno e noturno;
Veículos – Fretes	Prever todas as despesas relacionadas e fretes, veículos de locomoção do staff e combustíveis;
Apoio de MO	Deve-se detalhar todos os períodos de obra com suas respectivas etapas, quantidades de profissionais por função.
DFP – Resumo	Esta aba mostra uma compilação de todas as outras abas acima citadas. Nesta também é definido o valor dos salários a ser aplicado, impostos incidentes, margens de lucro, despesas administrativas e de apoio.

Fonte: Autores (2023)

Todos os prazos para uso de equipamentos e necessidades são automaticamente calculados pela planilha.

Para fins executivos existe o relatório de provisionamento de custos (RPC), apresentado no anexo B, este relatório é um instrumento entregue ao coordenador da obra onde consta um resumo de todos os custos gerenciáveis.

Fechado o contrato com o cliente, todos os custos previstos para a obra são acompanhados de forma aleatória durante as aprovações de compras no ERP da empresa. O resultado financeiro do contrato é apurado através de relatórios de notas fiscais de entrada extraídos do sistema ERP.

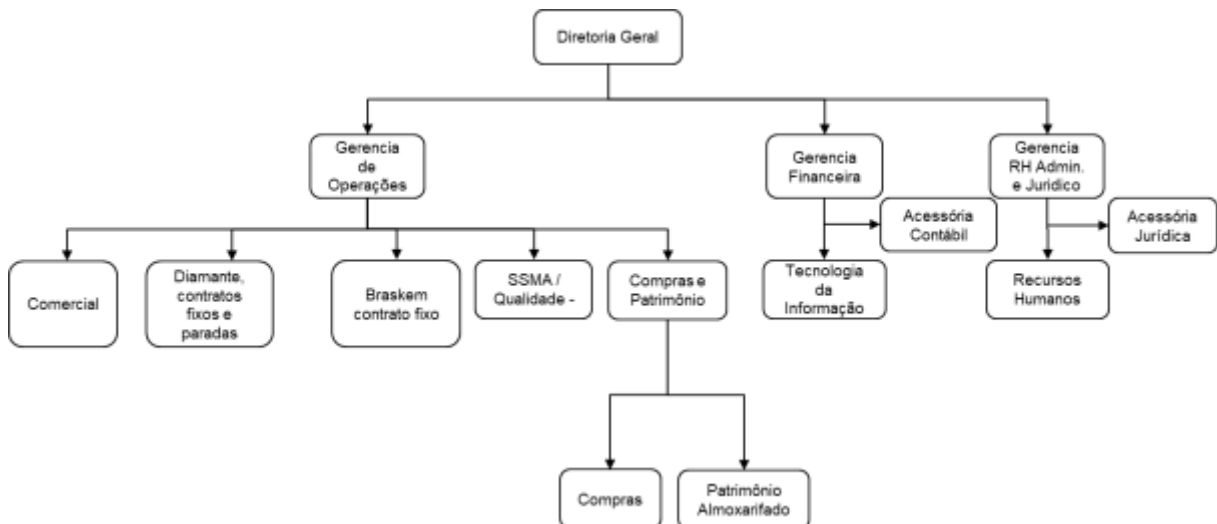
Este processo de apuração de custo previsto versus realizado somente no momento em que já foi efetivado a compra e aplicação, traz sérios problemas com a tomada de decisão

relacionada a custos pois muitas obras são de curto prazo e as notas fiscais são lançadas após o término do contrato não havendo mais tempo de reação.

## Reestruturação organizacional

Embora a utilização do organograma estrutural, sentimos a necessidade de verticalizar a estrutura, tal mudança foi sugerida a diretoria com base nas dificuldades presenciadas com relação a comunicação entre os gerentes. Estruturamos a empresa em três gerências distintas e a partir delas criamos os setores afins. A Implementação do novo organograma ficou da seguinte forma conforme a figura 6.

Figura 6 - Novo organograma da Tecmesul



Fonte: Autores (2023)

Esta formatação trouxe maior alinhamento entre as gerências, melhorando a velocidade dos processos de cada setor. A interação e atualização das informações com a diretoria teve um avanço significativo com o decorrer das reuniões rotineiras.

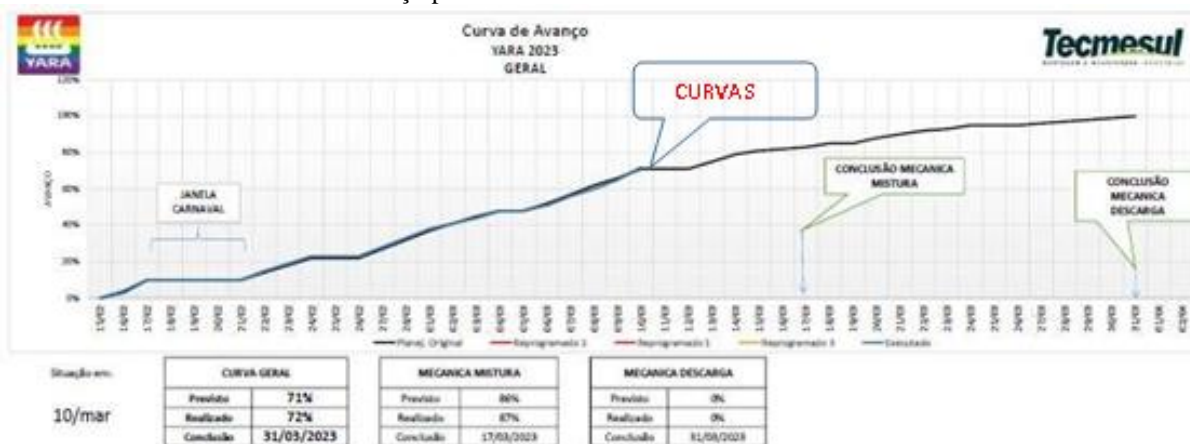
## Acompanhamento de prazos

Um dos principais requisitos de implantação do acompanhamento gerencial de prazos previsto versus realizado consiste em definir uma metodologia simples, com atualizações frequentes para que gerencialmente possam auxiliar na tomada de decisão rápida e eficiente.

Para acompanhamento gerencial dos prazos previstos e realizados, foi criada uma curva de avanço físico (curva S) padronizada conforme gráfico 1.

A curva de avanço físico é o documento que mede o desempenho da obra entre o avanço previsto e realizado, esta curva é elaborada no início da obra. A curva de avanço é gerada no Excel. A base de dados para a geração da curva de avanço físico é extraída dos dados da linha de base salvo no software Ms-Project confrontando com os dados referentes aos avanços realizados dia a dia no cronograma da obra.

**Gráfico 1 - Modelo de curva de avanço padronizado**



Fonte: Autores (2023)

Com as atualizações diárias, a gerência de operações passou de forma prática a acompanhar todo andamento da obra, tomando ações necessárias e fornecer de forma facilitada as informações à diretoria.

Os resultados obtidos medidos no projeto piloto acompanhando foi de um ganho na antecipação da entrega dos trabalhos. O prazo estabelecido em cronograma era de 45 dias, com a implementação houve uma antecipação de 2 dias na finalização, ou seja, um ganho de 4,4% no prazo total do contrato. Para o cliente isto significa uma antecipação no retorno da produção, visto que todo o seu processo encontra-se parado durante as manutenções.

## Acompanhamento de custos

O resultado financeiro de uma obra depende de muitos fatores, mas os principais são relacionados a prazo previsto versus realizado e custos previstos versus realizado.

Quanto aos custos o monitoramento ideal é que seja atualizado sempre, os procedimentos da Tecmesul as atualizações eram realizadas por lançamento de nota fiscal e havia um delay que prejudica a tomada de decisão em tempo hábil.

A implementação realizada consistiu em apurar os custos da obra por relatórios de ordem de compra aprovada, onde consta os valores negociados pelo setor de compras com os fornecedores. As informações obtidas nestes relatórios organizados por conta financeira são lançadas na planilha de acompanhamento de custos apresentadas na tabela 1. Esta planilha tem origem no RPC, onde foram incluídas colunas com o custo acumulado e o saldo de cada conta financeira.

**Tabela 1:** Planilha de acompanhamento de custos

PLANILHA DE ACOMPANHAMENTO DE CUSTOS - Descarga e Mistura - Cruz Alta					
CONTA FINANCEIRA	DFP	REALIZADO ATÉ 01/05		SALDO	
Custos Indiretos - Administração	R\$ 633,50	R\$ 1.175,19	R\$ 541,69		
Seguros	R\$ 492,32	R\$ 134,50	R\$ 357,82		
EPI's, EPC's, Uniformes	R\$ 8.000,20	R\$ 5.541,76	R\$ 2.458,44		
Saúde dos Trabalhadores	R\$ 4.344,00	R\$ 3.970,97	R\$ 373,03		
Hospedagem, Refeições e Deslocamento do Pessoal	R\$ 162.256,59	R\$ 97.614,72	R\$ 64.641,87		
Materiais Consumíveis	R\$ 7.496,95	R\$ 3.281,56	R\$ 4.215,39		
Materiais de Aplicação Direta	R\$ 9.050,00	R\$ 16.726,59	R\$ 7.676,59		
Ferramenta	R\$ 4.876,69	R\$ 1.032,50	R\$ 3.844,19		
Máquinas e Equipamentos	R\$ 12.927,02	R\$ 4.401,50	R\$ 8.525,52		
Serviços Terceirizados	R\$ 47.878,12	R\$ 19.829,25	R\$ 28.048,87		
Outros Custos					
<b>CUSTO TOTAL</b>	<b>R\$ 257.955,39</b>	<b>R\$ 153.708,54</b>	<b>R\$ 104.246,85</b>		

Fonte: Autores (2023)

As atualizações e discursões acontecem duas vezes na semana, desta forma o gestor consegue tomar ações em tempo hábil para não comprometer o resultado financeiro do projeto.

Nesse projeto piloto específico, o resultado financeiro líquido superou em 3,5% o lucro projetado em orçamento, outros projetos posteriores foram acompanhados nesta metodologia e estão apresentando a mesma linha de ganhos.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com o estudo proposto, iniciado em janeiro de 2022 e finalizado as implementações em maio de 2023, pode-se verificar que o objetivo geral e específicos, foram atendidos e contribuiu para alcançar alguns resultados importantes para a Tecmesul dentro dos seus processos internos e em relação a performance dos contratos. Levando em consideração os

estudos apresentados neste trabalho, é percebido que a gestão correta das informações tem uma grande relevância nos resultados gerais.

A reestruturação organizacional possibilitou uma melhora significativa na comunicação entre os setores, o alinhamento das ações e direcionamentos gerenciais passaram a ser únicos e uniformes. Todos os setores passaram a convergir em torno de uma única ideia, com objetivos comuns para a empresa, os resultados de melhoria foram percebidos por todos os gestores e diretoria.

O acompanhamento diário do avanço físico dos projetos através da atualização e visualização da curva 'S', proporcionou uma melhoria na velocidade das tomadas de decisão gerencial envolvendo os planos de ação gerados pela necessidade de recuperar algum desvio durante a execução. Esta varredura diária da curva 'S' de forma gerencial contribui muito para uma visão futura dos prazos previsto versus realizado do projeto.

O conceito de custo por ordem de compra trouxe resultados significativos no projeto acompanhado e projetos pós implementação. O fato de obter dados de custo durante a fase de mobilização e execução do projeto, proporciona informações que facilitam a tomada de decisão gerencial. Conforme apresentado na tabela 1 é possível acompanhar os saldos das contas financeiras.

Por fim, as implementações foram realizadas com sucesso na Tecmesul, como podemos acompanhar neste trabalho os objetivos foram concluídos e os avanços representaram um ganho significativo, não só em aspectos financeiros, mas em aspectos organizacionais também.

## REFERÊNCIAS

ABREU, M. V.; PALMA, J. B. T.; PEIXOTO, M. G. M. **Gerenciamento da rotina no setor de papel e celulose**: um estudo de caso em uma agroindústria situada no Mato Grosso do Sul. *In*: XXXV Encontro Nacional de Engenharia de Produção, Fortaleza, 2015;

ARAÚJO, Luís César G. de. **Organização, sistemas e métodos e as tecnologias de gestão organizacional**: arquitetura organizacional, benchmarking, empowerment, gestão pela qualidade total, reengenharia. Vol1 4. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

CAMPOS, V. F. **Gerenciamento da rotina do trabalho do dia-dia**. 9. ed. Nova Lima: INDG Tecnologia e Serviços Ltda, 2004.

CARVALHO, M. M.; PALADINI, E.P. **Gestão da qualidade**: teoria e caos. 2. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012.



- CHIAVENATO, Idalberto. **Teoria geral da administração**. Rio de Janeiro: Campus, 2001.
- CURY, Antônio. **Organização e métodos**: uma visão holística. 8. ed. São Paulo: Atlas, 2007.
- DIAS, Paulo Roberto Vilela. **Engenharia de custos**: uma metodologia de orçamentação para obras civis. 6. ed. Rio de Janeiro: Hoffmann, 2006. 215 p.
- GOLDMAN, Pedrinho. **Introdução ao planejamento e controle de custos na construção civil brasileira**. 4. ed. São Paulo: Pini, 2004. 176 p.
- HELDMAN, Kim. **Gerência de projetos fundamentais**: um guia prático para quem quer certificação em gerência de projetos. São Paulo: Elsevier, 2003. 274 p.
- MATTOS, Aldo Dórea. **Como preparar orçamentos de obras**. São Paulo: Pini, 2006.
- MATTOS, Aldo Dórea. **Planejamento e controle de obras**. São Paulo: Pini, 2010.
- PMI – Project Management Institute. **Um guia do conhecimento em gerenciamento de projetos (Guia PMBOK)**. 4. ed. Estados Unidos: PMI, 2009. 386 p.
- YIN, R. K. **Estudo de caso**: planejamento e métodos. 3. ed. São Paulo: Bookman, 2005.

## 5. CHAPTER

### HUGO LUIZ STAPASSOLI DE SÁ<sup>1</sup>

Egresso do Curso de Engenharia de Produção pelo Centro Universitário Univinte.

### HALYSON ANTUNES DE OLIVEIRA<sup>2</sup>

Especialista em Engenharia de Produção pela Univinte. Docente do Curso de Engenharia de Produção Centro Universitário Univinte..

### FABRICIO DE AGUIAR JOAQUIM<sup>3</sup>

Doutorando em Ciência e Engenharia de Materiais pela Universidade do Extremo Sul Catarinense (UNESC). Coordenador e Docente do Curso de Engenharia de Produção Centro Universitário Univinte.

### EMILLIE MICHELS<sup>4</sup>

Doutoranda em Administração pela Universidade do Estadual de Santa Catarina (UDESC). Coordenadora do Curso de Administração do Centro Universitário Univinte.

### GABRIEL BELTRAME DERNER SILVA<sup>5</sup>

Doutor em Engenharia de Materiais pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Docente do Curso de Engenharia de Produção Centro Universitário Univinte.

### SAMIRA BECKER VOLPATO<sup>6</sup>

Doutor em Engenharia de Materiais pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Docente do Curso de Engenharia de Produção Centro Universitário Univinte.

### Como Citar:

SÁ, Hugo Luiz Stapassoli de; OLIVEIRA, Halyson Antunes de; JOAQUIM, Fabricio de Aguiar; MICHELS, Emillie; SILVA, Gabriel Beltrame Derner; VOLPATO, Samira Becker. Implementação de manutenção preventivas em uma indústria gráfica: redução de custos e melhores resultados. *In*: MACHADO, Cleusa Claudino; MICHELS, Emillie; MICHELS, Expedito; DE SOUZA, Gabriela Fidelix; NEVES JUNIOR, Oscar Pedro; MATHIAS, Rafael Vieira. **Gestão, estratégia e produção**: estudos acadêmicos. Vol. 2. Capivari de Baixo: Editora Univinte, 2023. p. 79-103.

## IMPLEMENTAÇÃO DE MANUTENÇÃO PREVENTIVAS EM UMA INDÚSTRIA GRÁFICA: REDUÇÃO DE CUSTOS E MELHORES RESULTADOS

### Resumo

O presente artigo tem como princípio apresentar como a manutenção preventiva pode trazer grandes ganhos para a empresa que por ela optar e pôr em prática, trazendo consigo mais segurança, disponibilidade e saúde das máquinas. O estudo prova que a disponibilidade das máquinas pode aumentar com o uso de preventivas, classificada como um tipo de manutenção programada e tem como objetivo antever problemas que podem ocorrer com o equipamento. Este artigo teve seus dados coletados e analisados em uma empresa da região que atua no ramo gráfico, a mesma deveria implantar uma gestão de manutenção voltada para as preventivas para se tornar mais assertiva quando se trata de manutenção. Assim se tornaria possível ter controle das paradas de máquina passando a serem programadas e deixando de ser não programadas. O segmento gráfico como todo mercado é sujeito a demanda e oferta, a escolha de um trabalho pode ser definida pela qualidade do serviço prestado, preço, logística e prazo de entrega e a empresa que estiver mais preparada para atender estes pontos deve receber mais demanda. Entretanto, para alcançar esta excelência, é necessário ter os controles de gastos com manutenção, procurando aumentar a quantidade de paradas programadas ao invés das não programadas e fazer o processo contínuo de melhoria, considerando que o processo de manutenção reflete diretamente no resultado do setor produtivo da empresa.

**Palavras-chave:** Manutenção programada. Manutenção preventiva. Planejamento de manutenção.

## INTRODUÇÃO

Atualmente as pessoas podem optar por consumir o conteúdo que antes era impresso agora por meio de celulares ou computadores (CORREA,2019). Ou seja, as gráficas, por terem um concorrente ágil e de fácil acesso devem ter mais controle e se tornarem cada vez mais excelentes no sentido produtivo e gestão, permitindo que erros e custos sejam controlados e evitados ao máximo, reduzindo as perdas em relação a tempo e matéria-prima. A concorrência com o mundo digital faz com que o meio em que as gráficas estão inseridas exijam o mais alto nível de excelência possível.

A manutenção tem como objetivo manter a disponibilidade das máquinas, garantir que não haja defeitos ou erros de qualidade nos produtos por falta de manutenção (CONSULTORIA ISO ,2018). Junto com a produção, a parte mais importante de uma indústria é a manutenção, afinal, ambas caminham juntas. Por sua vez, a manutenção pode ser gerida e executada de várias formas e uma das formas mais eficazes quando se trata de investimento e recursos disponíveis é a manutenção preventiva, na qual ela se volta para paradas programadas. Com este método, é possível ter um critério que a partir dele deve-se programar uma data para realizar a intervenção, aumentando a saúde do equipamento e garantindo que ele passe a funcionar sem apresentar defeitos ou paradas não programadas.

Considerando que no ramo gráfico os serviços vendidos estão vinculados ao tempo de trabalho do maquinário, qualquer excedente ao tempo produtivo planejado gerará alguma forma de perda para a empresa. O consumo das horas destinadas à produção pode ser prejudicado através de paradas não programadas, como a manutenção corretiva. As manutenções corretivas podem ser parte do cotidiano de empresas que não possuem qualquer tipo de gestão da manutenção, gerando situações onde a máquina permaneça até 38% do período do turno produtivo em manutenção corretiva, isso faz com que a produtividade seja afetada.

O objetivo deste artigo é mostrar que com pouco investimento, métodos e controles é possível implementar um plano de manutenções preventivas e corretivas programadas, visando a redução dos custos com as manutenções e consequentemente melhorar os resultados para o processo produtivo proporcionando ganhos ao mesmo.

## Principais tipos de manutenção

Há algumas estratégias que podem ser empregadas para a manutenção, onde a gestão da manutenção deve escolher a que mais se adequa a seu modelo. Através de manuais, site do fabricante ou portal é possível encontrar informações de como proceder em relação a calibrações, procedimentos de falhas e suporte. Existem três principais tipos de manutenção sendo elas: corretivas, preventivas e preditivas (NR 5462 ,1994).

### Corretivas

A corretiva deve ser utilizada quando um equipamento se encontra em falha sendo que em muitas das vezes será uma falha funcional e que ocorreu por motivos diversos (NR 5462, 1994). Conforme Gregório et al. (2018, p. 47) dentro da corretiva é possível encontrar duas variações:

- a) Corretivas não programadas ou manutenção corretiva emergencial: Corretivas não programadas: Ocorreu uma falha na máquina onde essa passa a ficar inoperante durante o período de produção causando uma parada, então deve ser realizada a intervenção.
- b) Corretivas programadas: Corretivas programadas: Durante uma ronda ou vistoria foi detectado uma não conformidade na máquina e no momento é decidido programar uma intervenção ou mesmo no ato realizar a correção.

Como aponta Gregório et al. (2018, p. 47) dependendo o segmento da empresa e se o nível de qualidade não é muito alto e também uma demanda baixa é mais conveniente a utilização de corretivas, é mais barato prestar o reparo após a falha.

### Preventivas

Deve ser realizada periodicamente e antes que a máquina apresente defeitos ou erros. Para se detectar estes erros, são necessárias inspeções e rondas, encontradas estão as não conformidades devem receber uma data para ser realizada a tratativa. As frequências devem variar conforme os critérios, exigências e necessidades da empresa.

Este tipo de manutenção tem como objetivo evitar com que ocorra paradas indesejadas durante o processo produtivo, ela é considerada uma manutenção programada e para ser realizada a máquina deve estar disponível para a equipe de manutenção (TELES ,2019).

## **Preditivas**

Através de equipamentos que medem vibração, temperatura, testes de viscosidade, pressão e entre outros é possível acompanhar a máquina em tempo real de forma muito mais eficiente que as corretivas e preventivas, o uso destes sistemas de acompanhamento e monitoramento são de alto investimento e além de necessitar adquirir sensores e também de empresas terceiras para a instalação dos mesmos. Com o uso de preditivas, é possível encontrar os erros com maior antecedência, além de erros imperceptíveis a simples verificações (TELES ,2019).

## **Aplicação de preventivas**

A preventiva é compreendida como um método ou prática utilizada em equipamentos para evitar com que falhas venham a ocorrer. Para isso, são realizadas intervenções em intervalos específicos que por sua vez foram programados e estes ainda contam com critérios estipulados pela gestão da manutenção. Atividades como limpezas, lubrificações, realização de teste, substituição ou regulagem são uma forma de uma preventiva (FINCO, 2020).

## **Custos de manutenção**

Os gastos com manutenção devem ser controlados e classificados para poder se compreender suas origens, podendo ser diretos ou indiretos. Conforme Gregório, Santos, Prata (2018, p. 96) todo serviço realizado em um equipamento deve gerar custos, sendo eles de recursos humanos (mão de obra), peças ou componentes e estes precisam ser controlados podem ser de dois tipos:

- a) Custos diretos (CD): É o custo que está associado ao produto, não tem como ter rateio, ou ainda aqueles que são colocados no cálculo de custo do produto. Como

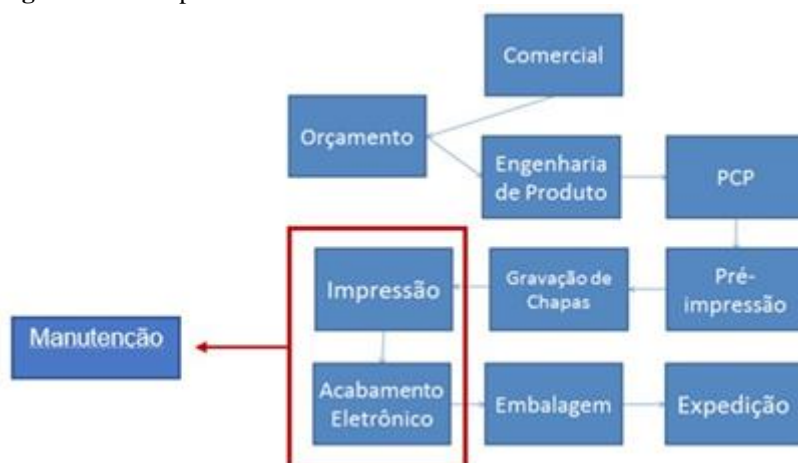
exemplo pode-se citar :matéria prima, mão de obra direta, subcontratados para processar parte o material.

- b) Custos Indiretos (CI): Podem ser compreendidos como custos que podem ser atribuídos em forma de rateio. Podendo ser mencionado os exemplos de :materiais empregados para os auxiliares de produção realizarem o uso (graxas , lubrificantes , estopas) , perda do valor de mercado do maquinário.
- c) Custos Globais (CG): Pode ser compreendido como a soma entre custos diretos e indiretos.

## **Procedimentos metodológicos**

Para se alcançar os objetivos deste artigo foi adotada a pesquisa estudo de caso que conforme Goldenberg (2007, p. 33), é uma forma de unir de forma detalhada as informações levantadas por meios distintos de forma de pesquisa. Como parte do procedimento metodológico foi realizada uma pesquisa quantitativa, que conforme Mathias (2016) a pesquisa quantitativa tem como finalidade quantificar ou dimensionar um problema e compreender sua dimensão. Em resumo é um tipo de pesquisa que fornece um resultado numérico para o comportamento do evento estudado, foi escolhido este tipo de pesquisa pois é mais condizente com os tipos de dados coletados e tratados. Os levantamentos e estudos serão realizados em uma gráfica situada na cidade de Tubarão, onde a mesma produz itens gráficos como catálogos de moda, folhetos, informativos, jornais e revistas. A empresa atualmente funciona em 3 turnos, sendo de segunda à sábado. O processo resumido da empresa pode ser visualizado na figura 1. A manutenção deve ficar responsável por manter o maquinário tanto do setor de impressão quanto de acabamento eletrônico em funcionamento.

**Figura 1:** Fluxo produtivo



Fonte: Autores (2019)

**Impressão:** O setor de impressão fica responsável por imprimir os materiais da gráfica, sendo que há dois setores de impressão, um de planas, onde é impresso as capas e principalmente materiais que precisam de maior qualidade, e o outro as rotativas, onde são feitos materiais com menos qualidade e maior quantidade como encartes de mercados e livros didáticos.

**Acabamento Eletrônico:** Existem diversas máquinas no setor de acabamento eletrônico, onde as mesmas possuem a função de dobrar o material, colar ou grampear, e também fazer a capa dura. O setor em questão é responsável pela finalização do material.

**Manutenção:** A manutenção é responsável pelo maquinário dos dois mais importantes setores da gráfica. Sem a impressão ou acabamento eletrônico é impossível entregar alguns tipos de materiais. Sua atribuição é garantir o perfeito funcionamento das máquinas, permitindo que seus níveis de disponibilidade e confiabilidade atendam os níveis da demanda de acordo com o planejamento proposto, além de efetuar os registros, permitindo um histórico de manutenção.

Para o estudo de caso foram utilizados apontamentos de manutenção realizados pelos operadores, onde os mesmos são realizados por meio de software. Através destes apontamentos, foi possível medir a quantidade de manutenções de acordo com cada tipo. Este trabalho se caracteriza como uma pesquisa aplicada pois se tem o intuito de gerar uma base de conhecimento (TUMELERO,2019).

## **Manutenções cenário atual**

A empresa encontra-se com suas manutenções em grande maioria no formato de corretivas, que são realizadas pelos operados quando necessário, e elas tendem a ocorrer durante o processo produtivo, fazendo com que o mesmo seja interrompido, gerando assim atrasos na programação. Até o presente momento, esse é modelo de manutenção que a empresa vem adotando e isto se mantém a bastante tempo. O estudo tem como objetivo, mostrar que com pouco investimento e utilizando metodologias bem desenvolvidas é possível obter ganhos no processo de produção. Os dados coletados são referentes ao trimestre agosto, setembro e outubro de 2019 e o trimestre agosto, setembro e outubro de 2020, onde os mesmos foram levantados através do software de apontamentos da própria empresa.

## **Manutenções corretivas**

Os operadores devem indicar que estão prestando reparos no maquinário e para isso, o operador deve ir até o terminal com computador e colocar o código de apontamento referente a manutenção corretiva. O código utilizado hoje é o 201, onde o sistema deve iniciar a contagem em horas do processo apontado, que neste caso é uma corretiva, registrando o tempo total gasto com a manutenção.

## **Manutenções preventivas**

As preventivas ocorrem com pouquíssima frequência e estão atreladas a equipamentos ociosos. Em sua grande maioria são limpezas, onde o PCP identifica juntamente ao setor comercial a demanda das horas de máquina vendidas e então programa as manutenções preventivas. Em resumo, essas manutenções são realizadas em períodos da baixa da produção.

## **Manutenções preditivas**

As manutenções preditivas podem ser consideradas o tipo mais completo, pois são capazes de averiguar futuras falhas que podem ocorrer com o maquinário, porém, durante o período do estudo, a empresa não dispunha de recursos para adquirir os softwares e dispositivos necessários para tornar possível a utilização da manutenção preditiva. Existe a



possibilidade futura de realizar orçamentos e estudos para a implantação de preventivas, assim que a manutenção esteja estruturada e estável.

## **Manutenções programadas**

### **Critérios**

Fala Gregório et al. (2018, p. 34) que existem três critérios básicos para se fazer preventivas que seriam: tempo, produtividade e por último um misto. Os critérios podem variar entre horas de maquinário funcionando, quantidade de peças produzidas e a última usa tanto as horas quanto a quantidade de produção. O critério que mais se encaixou no estudo e faz mais sentido na realidade da empresa são as horas de maquinário funcionando.

### **Ferramentas para realização de preventivas**

Afirma Seleme (2015, p. 43) há sete formas principais de realizar as preventivas sendo elas: Inspeções, manutenção, calibragem, testes, alinhamento, regulagem e instalações. Para garantir e verificar todos estes itens, foi utilizado o checklist e a partir do checklist será feito a ordem de serviços (OS).

### **Checklist**

Checklist é uma ferramenta que permite verificar as tarefas ou itens de um determinado processo, em resumo é uma lista de itens que devem ser verificados Gregório et al. (2018, p. 57). Os itens podem estar conformes ou não e a partir disso gerar ações corretivas programadas ou preventivas.

**Quadro 1 - Planilha de checklist de manutenção**

CADASTRO		MANUTENÇÃO		CRONOGRAMA		CHECKLIST		RELATÓRIO MANUTENÇÃO		DASHBOARD	
RESPONSÁVEL											
DATA											
ITEM							STATUS				
LIMPEZA											
PINTURA											
TENSÃO											
CORRENTE											
CONEXÕES											
CABOS											
TRAVA DE SEGURANÇA											
VAZAMENTOS											
PRESSÃO/ÓLEO											
BOMBA											
TEMPERATURA											
FILTROS											
PINTURA											


Fonte: Autores (2020)

O checklist mostrado no quadro 1 deve ser preenchido por algum colaborador que tenha conhecimentos apurados do equipamento para determinar se o parâmetro está conforme ou não.

## Ordem de serviço (OS)

Se tratando de ordem de serviço, é normal associar a mesma somente como um registro, mas ela pode ser muito mais que isso. Através dela é possível traçar alguns números que são fundamentais para se obter ações ou criar um histórico do maquinário e uma linha do tempo das atividades realizadas pela equipe de manutenção.

**Quadro 2 - Ficha de Ordem de Serviço**

		<b>Ordem de Serviço</b>		Gráfica Coan
Equipamento :		OS nº	001	
Setor :		Data Solicitação:		
Mecânico :		Data Término:		
<u>1</u> Descrição do Problema			Quem Reportou <u>2</u>	
Atividades serem realizadas				
Atividade <u>1</u>		Atividade <u>2</u>		
Atividade <u>3</u>		Atividade <u>4</u>		
Programação prevista das atividades				
Atividade 1 - Previsão		Atividade 2 - Previsão		
Atividade 3 - Previsão		Atividade 4 - Previsão		
Problema	Causa	Efeito	Ação	
<u>Assinatura Técnico</u>		<u>Assinatura do gestor da área</u>		
Observação para histórico		Término		

Fonte: Autores (2020)

Como afirma Gregório, Santos, Prata (2018, p. 106) detalhes como o número de falhas, datas de ocorrências, datas de terminos e manutenções em geral podem ser coletadas das ordens de serviço quadro 2.

## Planejamento

Para se iniciar uma gestão de preventivas é necessário mão de obra disponível, manuais e talvez o mais importante, ter um histórico dos maquinários sólidos através dos próprios operadores que são uma fonte de conhecimento sobre o equipamento ou de OS quando existentes Gregório, Santos, Prata (2018, p. 106). O projeto de preventivas será

aplicado somente nos setores de impressão por apresentar menor número de equipamentos e ser o setor que inicia o processo da gráfica. Como aponta Seleme (2015, p. 45), a gestão para as preventivas eficaz deve ser as seguintes:

- Escolher áreas: Ao identificar as áreas que devem estar emprenhadas para o desenvolvimento para tal projeto é necessário que todos estejam alinhados e com desejo de cumprir com as metas, sendo os setores tanto a manutenção como a produção.
- Necessidades de preventivas: Deve existir um cronograma onde preventivas com baixa complexidade possa ser realizadas pela equipe de operadores como limpezas, enquanto processos mais complexos e demorados devem ser feitos com frequência mensal pela equipe de manutenção.
- Estabelecer frequências de preventivas: Há máquinas que são de mais impacto no processo produtivo e mais complexas, a equipe de manutenção deve ver uma estratégia que atenda a esta demanda.

Para se ter o controle da quantidade de manutenções prestadas e de quais tipos serão realizados, os dados serão registrados na planilha conforme o Quadro 3.

**Quadro 3** - Planilha relatório quantidade de manutenção por tipo

CADASTRO		MANUTENÇÃO		CRONOGRAMA		CHECKLIST		RELATÓRIO MANUTENÇÃO		DASHBOARD			
MANUTENÇÃO	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	TOTAL
TOTAL	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q
MANUTENÇÃO PREVENTIVA													Q
MANUTENÇÃO CORRETIMA													Q

Fonte: Autores (2023)

O relatório que aponta a quantidade de manutenção por tipo tem serventia sobre informar qual o tipo de manutenção mais predominante no período.

## Mensuração de custos

Conhecer os custos investidos ou gastos através da manutenção são fundamentais para se ter controle tanto contábil como para saber se determinado equipamento está causando impacto financeiro (SELEME, 2015, p. 115). Para se acompanhar os custos diretos e indiretos, foi desenvolvida uma planilha onde devem ser registrados os dados de input e a mesma efetuará o cálculo dos custos, apresentando as informações em um dashboard como mostra o Quadro 4 onde são registrados os custos diretos e indiretos.

**Quadro 4 - Planilha para lançamento de manutenção com divisão para custos**

CA DA STRO	M AN UTEN ÇÃO	CRO NO GRAM A	C H ECKU ST	R ELATOR I O	M ANU J TEN ÇÃO	DASH B O A RD
MÊS			TIPO DE MANUTENÇÃO			
D AT A	M AQ UINA	AT IV IDAD E	CUSTO		ST AT US	
			DIRETO	INDIRETO		
01/01/2020						
01/01/2020						
01/01/2020						
01/01/2020						
01/01/2020						
01/01/2020						
01/01/2020						
01/01/2020						

Fonte: Autores (2020)

O lançamento das manutenções serve para se ter uma prévia dos serviços já lançados suas datas, permitindo o setor realizar a leitura de datas disponíveis.

## Custos diretos

São todas as formas de custos associadas diretamente aos equipamentos, sendo ele o meio que gera a demanda. Os custos diretos de manutenção podem estar relacionados a limpeza, peças ou reparos. Quando é necessário a contratação de mão de obra especializada (terceiros) a mesma também é considerada um custo direto.

Os custos diretos mais presentes durante a realização do estudo foram relacionados a reparos que causam paradas excessivas na máquina, atrapalhando a produção e consumindo as horas disponíveis.

## **Custos indiretos**

Os custos indiretos estão mais relacionados aos agentes que operam em função da máquina ou processos que são indiretamente influenciados, podendo ser citado o valor de desvalorização do passivo e as perdas e refugos gerados.

## **Análise dos resultados**

Os dados coletados comparam os meses de agosto, setembro e outubro do ano de 2019 com o ano de 2020. Estas informações mostram como se encontra a empresa em relação a manutenção, identificando um volume com muitas corretivas e pouquíssimas preventivas, acarretando em paradas excessivas não programadas. Com a implantação de preventivas, formulários de ordem de serviço e checklists, solicitações, registros e tendo um foco voltado para manutenção programada, existe uma forte tendência de melhorar o processo e os resultados da empresa em estudo.

## **Melhorias nas manutenções**

As manutenções estão deixando de ser reativas, ou seja, ocorrer a falha para então agir e se tornando por demanda, onde é identificada a possível falha, registrada e então repassada para a manutenção.

## **Corretivas**

A primeira etapa do processo com as corretivas foi coletar as ocorrências através do sistema de apontamento abastecido pelos operadores, onde eles devem indicar o tipo de parada e também informar as observações como mostra o Quadro 5.

**Quadro 5** - Amostra de apontamentos de manutenção corretiva operadores

HraInício	HraFim	Qtd Hras Apontam	Cod Apontam	Desc Apontam	Turno	Operador	No Ordem	Observações
01/10/2020 05:00	01/10/2020 05:15	0,25	201	Manutenção Corretiva	3	ANDREY	R06332	TRAVOU UNIDADE DO MAGENTA
01/10/2020 06:46	01/10/2020 07:51	1,08	201	Manutenção Corretiva	1	TAVADOR	R06332	KL- GARFODO FORMADO DE PACOTES DA KL QUE BROU TRAVANDO A MESMA
01/10/2020 10:02	01/10/2020 10:08	0,1	201	Manutenção Corretiva	1	RUANAD	R06305	AJUSTAR CORTE
01/10/2020 13:34	01/10/2020 13:42	0,13	201	Manutenção Corretiva	1	CLAUDIO	R06332	GEADERA DESARMOU
01/10/2020 14:35	01/10/2020 15:02	0,45	201	Manutenção Corretiva	2	NEILVA	P15161	PAPEL NA ROLARIA
01/10/2020 23:07	01/10/2020 23:13	0,1	201	Manutenção Corretiva	3	MARCOS	P15169	limpeza de corte manual
01/10/2020 23:10	01/10/2020 23:46	0,57	201	Manutenção Corretiva	3	LEONILDO	P15035	falha
01/10/2020 23:51	02/10/2020 00:02	0,18	201	Manutenção Corretiva	3	ROUZA	R06332	falha de unidade 01
02/10/2020 01:17	02/10/2020 01:42	0,42	201	Manutenção Corretiva	3	NEILVA	R06332	problema eletrônico coveriz

Fonte: Autores (2020)

Após a tabulação dos resultados obtidos através dos apontamentos, pode-se identificar as principais causas de parada de máquina dispostas no Quadro 6.

**Quadro 6** - Principais causas de paradas não programadas

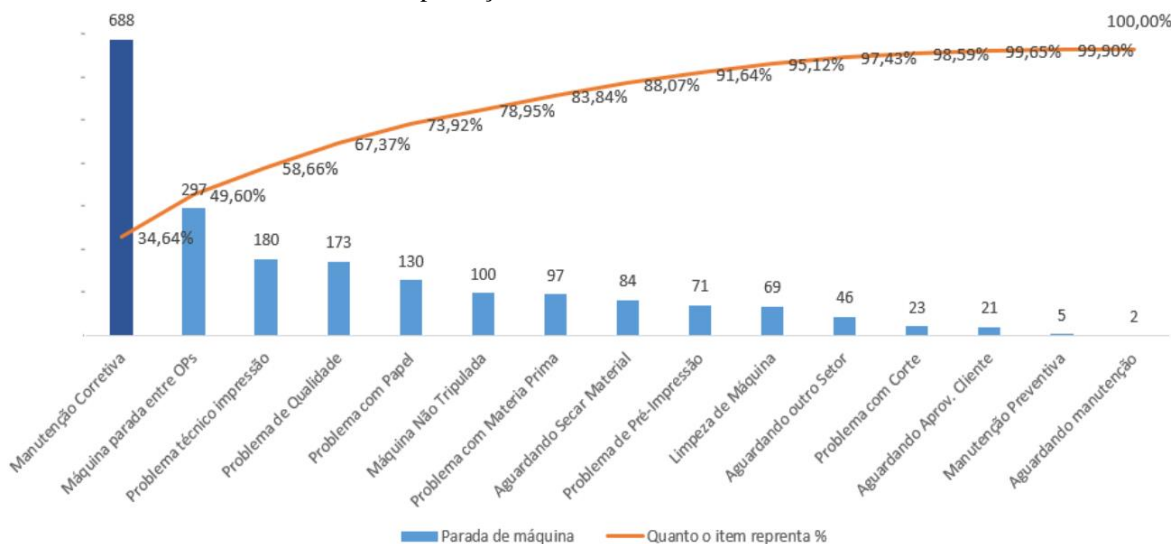
Apontamento	Qtd		Acumulado %
Manutenção Corretiva	688	34,6%	34,64%
Máquina parada entre OPs	297	15,0%	49,60%
Problema técnico impressão	180	9,1%	58,66%
Problema de Qualidade	173	8,7%	67,37%
Problema com Papel	130	6,5%	73,92%
Máquina Não Tripulada	100	5,0%	78,95%
Problema com Materia Prima	97	4,9%	83,84%
Aguardando Secar Material	84	4,2%	88,07%
Problema de Pré-Impressão	71	3,6%	91,64%
Limpeza de Máquina	69	3,5%	95,12%
Aguardando outro Setor	46	2,3%	97,43%
Problema com Corte	23	1,2%	98,59%
Aguardando Aprov. Cliente	21	1,1%	99,65%
Manutenção Preventiva	5	0,3%	99,90%
Aguardando manutenção	2	0,1%	100,00%
<b>TOTAL</b>	<b>1986</b>	<b>100,00%</b>	

Fonte: Autores (2020)

O quadro mostra que a manutenção corretiva é o item referente a paradas não programadas que mais tem peso no processo, representando 34,6% do total de paradas.

Através do gráfico 1 onde ordena os motivos de paradas não programadas, complementa-se o argumento sobre as corretivas serem a maior causa de paradas não programadas. Este tipo de gráfico facilita a análise, pois mostra em qual ponto deve-se tomar medidas e ações.

**Gráfico 1 - Influência de corretivas na produção**



Fonte: Autores (2020)

Com o objetivo de melhorar o processo das corretivas, foram adotadas inspeções de manutenção que possibilitaram encontrar irregularidades com os equipamentos e antecipar a tratativa antes que a falha pudesse acontecer, enquanto anteriormente era descoberta as manutenções somente quando a máquina se encontrava inoperante. As corretivas por sua vez, começaram a se transformar em preventivas por meio das inspeções. Durante uma das inspeções de manutenção, foram detectadas falhas potenciais que poderiam se tornar falhas funcionais em umas das impressoras rotativas, a M500-GOSS, onde foi detectado um vazamento de cola, apresentado na Figura 2.

**Figura 2 - Vazamento encontrado durante ronda de manutenção**



Fonte: Autores (2020)



Ao identificar o vazamento, o mesmo foi registrado no item de vazamentos do checklist e identificado como não conforme como parte do procedimento e rotina. É possível visualizar o preenchimento do checklist conforme o Quadro 7.




**Quadro 7 - Checklist não conforme da impressora M500-GOSS**

RESPONSÁVEL	LUCAS
DATA	11/10/2020
ITEM	STATUS
LIMPEZA	OK
PINTURA	OK
TENSÃO	OK
CORRENTE	OK
CONEXÕES	OK
CABOS	OK
TRAVA DE SEGURANÇA	OK
VAZAMENTOS	NOK
PRESSÃO /ÓLEO	OK
BOMBA	OK
TEMPERATURA	OK
FILTROS	OK
PINTURA	OK

Fonte: Autores (2020)

Após preenchimento do checklist e averiguação da não conformidade, foi emitida uma ordem de serviço como mostra o quadro 8 para a manutenção, onde a mesma deve preencher e colocar informações como as datas previstas.

**Quadro 8 -** Ordem de serviço para M500-GOSS

		Ordem de Serviço		Gráfica Coan
Equipamento :	M500-GOSS	OS nº	001	
Setor :	ROTATIVA	Data Solicitação:	10/10/2020	
Mecânico :	RAMON	Data Término :	14/10/2020	
1 .Descrição do Problema		Quem Reportou ?		
Vazamento de cola		Lucas		
Atividades serem realizadas				
Atividade 1		Atividade 2		
Realizar remendo paleativo		Solicitar peça para o setor de compras		
Atividade 3		Atividade 4		
Realizar troca e finalização				
Programação prevista das atividades				
Atividade 1 - Previsão		Atividade 2 - Previsão		
10/10/2020		10/10/2020		
Atividade 3 - Previsão		Atividade 4 - Previsão		
14/10/2020				
Problema	Causa	Efeito	Ação	
Vazamento de cola	Rasgo na conexão		Trocar a conexão por inteiro	
Assinatura Técnico		Assinatura do gestor da área		
				
Observação para histórico		Término		
Acompanhar a duração da conexão		14/10/2020		

Fonte: Autores (2020)

Após as melhorias na gestão da manutenção, principalmente nas corretivas, foi possível perceber uma melhora através de uma planilha comparativa entre os meses de agosto, setembro e outubro do ano de 2019, contra o mesmo período no ano de 2020. Após a aplicação e estudo das melhorias, foi possível chegar aos valores apresentados no quadro 9.

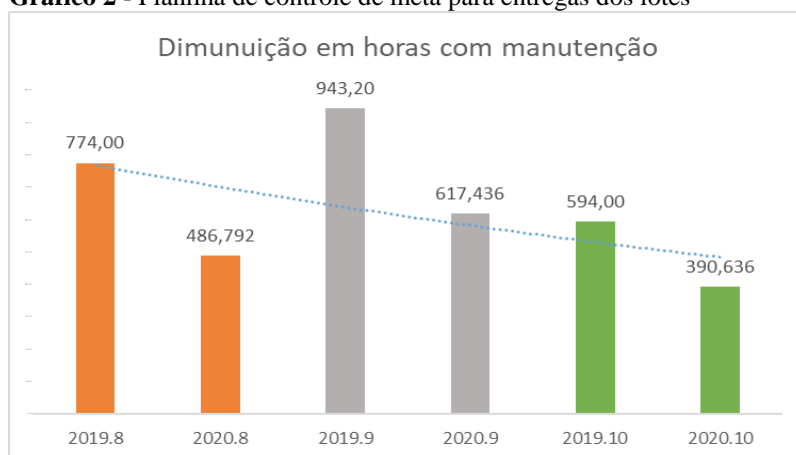
**Quadro 9 - Comparativo de corretivas trimestres 2019x2020**

ago/19						ago/20					
Máquina	hora prod	horas man.	Manutenção		prod/manu(horas)	Máquina	hora prod	horas man.	n° manu		prod/manu(horas)
			Corretiva	Preventiva					Corretiva	Preventiva	
CD 102-6 U	248,40	111,60	22	1	44,93%	CD 102-6 U	347,76	85,93	14	24	24,71%
CD102-4	216,00	144,00	43	1	66,67%	CD 102-4	302,40	115,20	7	17	38,10%
SM 102 II	230,40	129,60	34	1	56,25%	SM 102 II	235,01	64,80	12	18	27,57%
XL 105-P	284,40	75,60	45	0	26,58%	XL 105-P	338,44	40,07	10	25	11,84%
EUROMAN	118,80	241,20	38	0	203,03%	EUROMAN I	118,80	130,25	9	19	109,64%
EUROMAN	366,40	3,60	40	0	1,01%	EUROMAN II	449,06	1,98	13	23	0,44%
M500-GOSS	291,60	68,40	36	1	23,46%	M500-GOSS	373,25	48,56	11	19	13,01%
<b>TOTAIS</b>	<b>1746,00</b>	<b>774,00</b>	<b>258</b>	<b>4</b>	<b>44%</b>	<b>TOTAIS</b>	<b>2164,716</b>	<b>486,792</b>	<b>76</b>	<b>145</b>	<b>22%</b>
set/19						set/20					
Máquina	hora prod	horas man.	Manutenção		prod/manu(horas)	Máquina	hora prod	horas man.	n° manu		prod/manu(horas)
			Corretiva	Preventiva					Corretiva	Preventiva	
CD 102-6 U	313,20	46,80	50	1	14,94%	CD 102-6 U	413,42	34,16	11	24	8,26%
CD102-4	234,00	126,00	38	1	53,85%	CD 102-4	264,42	70,56	11	25	26,68%
SM 102 II	266,40	93,60	41	1	35,14%	SM 102 II	362,30	62,71	11	15	17,31%
XL 105-P	244,80	115,20	41	1	47,06%	XL 105-P	342,72	89,86	13	21	26,22%
EUROMAN	172,80	187,20	43	1	108,33%	EUROMAN I	176,26	114,19	8	21	64,79%
EUROMAN	183,60	176,40	36	0	96,08%	EUROMAN II	222,16	93,49	14	21	42,08%
M500-GOSS	162,00	198,00	27	0	122,22%	M500-GOSS	166,86	152,46	10	21	91,37%
<b>TOTAIS</b>	<b>1576,80</b>	<b>943,20</b>	<b>276</b>	<b>5</b>	<b>60%</b>	<b>TOTAIS</b>	<b>1948,14</b>	<b>617,436</b>	<b>78</b>	<b>148</b>	<b>32%</b>
out/19						out/20					
Máquina	hora prod	horas man.	Manutenção		prod/manu(horas)	Máquina	hora prod	horas man.	n° manu		prod/manu(horas)
			Corretiva	Preventiva					Corretiva	Preventiva	
CD 102-6 U	158,40	201,60	41	0	127,27%	CD 102-6 U	199,58	157,25	9	18	78,79%
CD102-4	331,20	28,80	24	1	8,70%	CD 102-4	437,18	20,16	12	15	4,61%
SM 102 II	172,80	187,20	44	0	108,33%	SM 102 II	224,64	97,34	8	15	43,33%
XL 105-P	309,60	50,40	37	1	16,28%	XL 105-P	334,37	29,23	9	16	8,74%
EUROMAN	349,20	10,80	35	0	3,09%	EUROMAN I	394,60	7,56	11	17	1,92%
EUROMAN	248,40	111,60	41	0	44,93%	EUROMAN II	285,66	77,00	10	20	26,96%
M500-GOSS	366,40	3,60	42	0	1,01%	M500-GOSS	402,73	2,09	9	16	0,52%
<b>TOTAIS</b>	<b>1926,00</b>	<b>594,00</b>	<b>264</b>	<b>2</b>	<b>31%</b>	<b>TOTAIS</b>	<b>2278,764</b>	<b>390,636</b>	<b>68</b>	<b>117</b>	<b>17%</b>

Fonte: Autores (2020)

Realizando uma leitura dos resultados adquiridos através das preventivas, obteve-se um resultado satisfatório sobre o que tange as horas que eram destinadas a produção e estavam sendo utilizadas para a manutenção. O gráfico 2 ilustra a decrescente quantidade de horas consumidas através da manutenção.

**Gráfico 2 - Planilha de controle de meta para entregas dos lotes**



Fonte: Autores (2020)

Feita a leitura comparativa das horas de manutenção entre os meses de agosto, setembro, outubro de 2019 e o mesmo período no ano de 2020 é possível encontrar uma redução de 35.32% que representa 816,336 horas economizadas, e este ganho foi possível através da manutenção preventiva.

## Preventivas

Os apontamentos para as preventivas devem ser realizados no software de apontamentos da empresa, conforme ilustração apresentada no quadro 10.

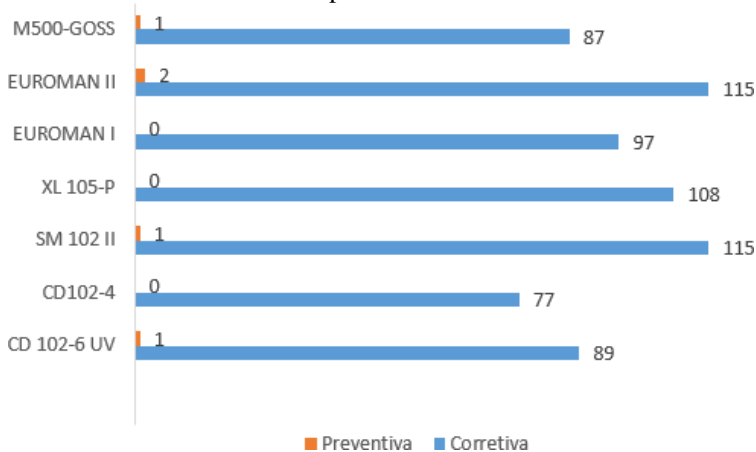
Quadro 10 - Apontamento de preventivas

HraInício	Hrafim	Desc Apontamento	Cod Reus	Observações
26/10/2020 05:18	26/10/2020 13:27	Manutenção Preventiva	SM102II	LIMPEZA GERAL DA MÁQUINA (PARADA PLANEADA)
26/10/2020 13:27	26/10/2020 18:29	Manutenção Preventiva	SM102II	LIMPEZA GERAL DA MÁQUINA (PARADA PLANEADA)
26/10/2020 20:34	26/10/2020 21:51	Manutenção Preventiva	SM102II	LIMPEZA GERAL DA MÁQUINA (PARADA PLANEADA)
26/10/2020 21:51	27/10/2020 02:39	Manutenção Preventiva	SM102II	TROCA DE LÂMINA SETROCA DE AGUADA E LÂMINA
27/10/2020 14:02	27/10/2020 21:26	Manutenção Preventiva	CD1024	contra, gás, sica

Fonte: Autores (2020)

Quando realizado o estudo e levantamento de dados, verificou-se que a manutenção da empresa era composta em sua maioria de manutenções corretivas não programadas e uma quantidade muito baixa de preventivas. É possível verificar a disparidade entre os tipos de manutenção no gráfico 3.

Gráfico 3 - Levantamento de preventivas 2019



Fonte: Autores (2020)

O processo de rondas, verificações e programação de manutenção está cada vez mais natural e sobre direção completa da manutenção. As preventivas estão ganhando cada vez mais espaço e possibilitando a utilização das programações. Os ganhos são visíveis nas previsões de manutenção que fazem o processo de manutenção ser mais organizado e permitir que todas as máquinas sejam verificadas com a frequência semanal como consta no quadro 11.

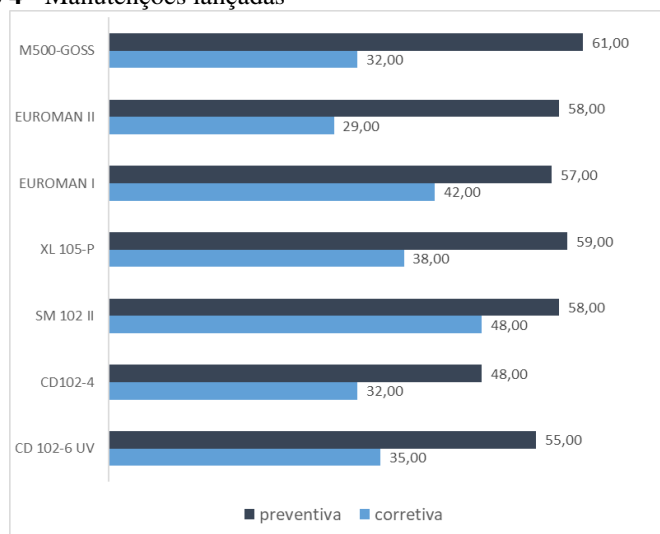
**Quadro 11 - Planilha de manutenções lançadas**

DATA	MAQUINA	TIPODE MANUTENCAO	ATMDADE	CUSTO		STATUS
				DIRETO	INDIRETO	
10/10/2020	EURO1	CORRETIVAPLANEJADA	MANUTENÇÃO	R\$ 500,00	R\$ -	OK
13/10/2020	SM	CUSTO	Custo com perdas	R\$ -	R\$ 50,00	OK
14/10/2020	EURO2	PREVENTIVA	AJUSTE	R\$ -	R\$ -	OK
16/10/2020	CD6	PREVENTIVA	CALIBRAÇÃO	R\$ -	R\$ -	OK
18/10/2020	M600-GOSS	PREVENTIVA	CALIBRAÇÃO	R\$ -	R\$ -	OK
20/10/2020	XL	PREVENTIVA	LIMPEZA	R\$ -	R\$ -	PENDENTE
21/10/2020	EURO2	PREVENTIVA	MANUTENÇÃO	R\$ 200,00	R\$ -	PENDENTE
22/10/2020	CD4	CORRETIVA	AJUSTE	R\$ 600,00	R\$ -	PENDENTE

Fonte: Autores (2020)

Com a implantação das rondas e inspeções junto da programação das manutenções, tornou-se possível o número de preventivas superar as corretivas como mostra o gráfico 4.

**Gráfico 4 - Manutenções lançadas**



Fonte: Autores (2020)

## Preditivas

A empresa se mostrou satisfeita e perseverante com os ganhos através da manutenção preventiva e tende em um futuro, adquirir equipamentos para medições e sensores para se prover uma manutenção preditiva.

## Previsão de manutenção automatizada

Com a ideia de unir tanto as ferramentas de inspeção como os cronogramas, foi desenvolvido uma planilha que automatiza as previsões de manutenção e demonstra, através da planta da máquina, em quais componentes devem ser realizados a preventiva. Os dados coletados dos checklists devem ser imputados na aba planilha, onde constam informações sobre cada componente da máquina, como mostra o Quadro 12.

Quadro 12 - Planilha entrada de dados por componentes

PAINEL <b>coan</b> Data: 27/04/2020			
Tela para limpeza 48 dias			
<b>LIMPEZA ROLOS RESFRIADORES</b>			
Impressora	rolo	Data	Tempo sem limpeza
Euro 1	1	15/01/2020	103
Euro 1	2		
Euro 1	3		
Euro 1	4		
Euro 1	5		
Euro 2	1		
Euro 2	2		
Euro 2	3		
Euro 2	4		
Euro 2	5		
M500-GOSS	1		
M500-GOSS	2		
M500-GOSS	3		
M500-GOSS	4		
M500-GOSS	5		
<b>AREA BOBINA</b>			
Impressora	Data	Dias sem limpar	
Euro 1	15/04/2020	12	
Euro 2			
M500-GOSS	15/03/2020	43	
<b>LIMPEZA INVERSOR</b>			
Impressora	Data	Dias sem limpar	
Euro 1	15/04/2020	12	
Euro 2			
M500-GOSS			
<b>LIMPEZA FORNO</b>			
Impressora	Data	Dias sem limpar	
Euro 1	15/04/2020	12	
Euro 2			
M500-GOSS	15/04/2020	12	
<b>LIMPEZA STAKER</b>			
Impressora	Data	Staker	Dias sem limpar
Euro 1	01/04/2020	1	26
Euro 1	02/04/2020	2	25
Euro 2		3	
Euro 2	05/03/2020	4	53
M500-GOSS		5	
M500-GOSS		6	

Fonte: Autores (2020)

No ramo gráfico, um dos itens mais consumidos são as blanquetas que são uma espécie de tecido emborrachado que fica entre a chapa de impressão e a tinta, a blanqueta funciona como uma forma de carimbo recebe a tinta e passa para o papel, que representam um custo alto para a fábrica, por sua vez, a manutenção deve garantir que as blanquetas durem o

tempo estimado pelo fornecedor. Para isso, o controle de blanquetas e limpeza de unidades foi inserido para ser automatizado Quadro 13.

**Quadro 13 - Planilha entrada de dados para controle de unidades e blanquetas**

Limpeza de unidades										Troca de blanquetas				
Data Limpeza	Impressora	Unidades	Tempo		Duração	Dias sem limpar	Responsável pela limpeza	Panos	Observações	Data Troca	Impressora	Unidades	MM Impressoras	Responsável pela troca
			Início	Fim										
10/04/2020	Euro 1	Frente+preto	14:46	18:00	03:14	17	Hugo			10/04/2020	Euro 1	Frente+preto	10	
11/04/2020	Euro 1	Frente+cyan	15:30	16:00	00:30	16	Hugo			11/04/2020	Euro 1	Frente+cyan		
10/04/2020	Euro 1	Frente+magenta			00:00	17	Hugo			10/04/2020	Euro 1	Frente+magenta		
10/04/2020	Euro 1	Frente+amarelo			00:00	17	Hugo			10/04/2020	Euro 1	Frente+amarelo		
10/04/2020	Euro 1	Verso+preto			00:00	17	Hugo			10/04/2020	Euro 1	Verso+preto		
11/02/2020	Euro 1	Verso+cyan			00:00	Excedeu dias de limpeza	Hugo				Euro 1	Verso+cyan		
10/04/2020	Euro 1	Verso+magenta			00:00	17	Hugo			10/04/2020	Euro 1	Verso+magenta		
10/04/2020	Euro 1	Verso+amarelo			00:00	17	Hugo			10/04/2020	Euro 1	Verso+amarelo		

Data Limpeza	Impressora	Unidades	Tempo		Duração	Dias sem limpar	Responsável pela limpeza	Panos	Observações	Data Troca	Impressora	Unidades	MM Impressoras	Responsável pela troca
			Início	Fim										
14/04/2020	Euro 2	Frente+preto	14:46	18:00	03:14	15	Hugo			10/04/2020	Euro 1	Frente+preto	10	
	Euro 2	Frente+cyan	15:30	16:00	00:30	Ainda não realizado	Hugo			11/04/2020	Euro 1	Frente+cyan		
	Euro 2	Frente+magenta			00:00	Ainda não realizado	Hugo			10/04/2020	Euro 1	Frente+magenta		
	Euro 2	Frente+amarelo			00:00	Ainda não realizado	Hugo			10/04/2020	Euro 1	Frente+amarelo		
	Euro 2	Verso+preto			00:00	Ainda não realizado	Hugo			10/04/2020	Euro 1	Verso+preto		
	Euro 2	Verso+cyan			00:00	Ainda não realizado	Hugo			10/04/2020	Euro 1	Verso+cyan		
	Euro 2	Verso+magenta			00:00	Ainda não realizado	Hugo			10/04/2020	Euro 1	Verso+magenta		
	Euro 2	Verso+amarelo			00:00	Ainda não realizado	Hugo			10/04/2020	Euro 1	Verso+amarelo		

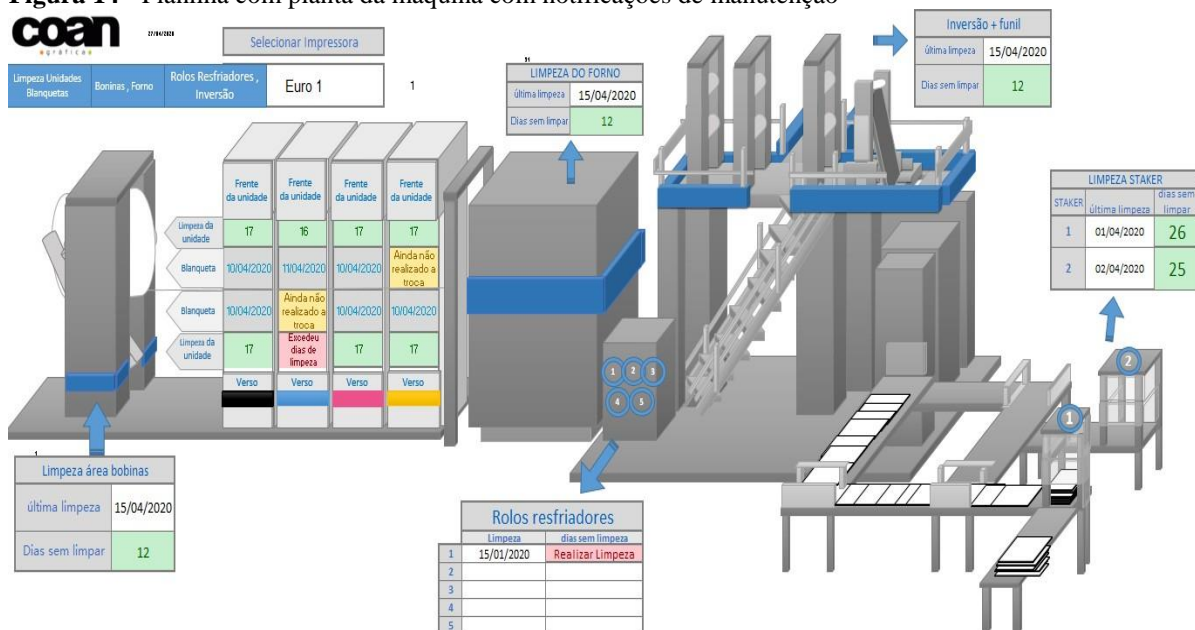
Data Limpeza	Impressora	Unidades	Tempo		Duração	Dias sem limpar	Responsável pela limpeza	Panos	Observações	Data Troca	Impressora	Unidades	MM Impressoras	Responsável pela troca
			Início	Fim										
	M590-GOSS	Frente+preto	14:46	18:00	03:14	Ainda não realizado	Hugo				Euro 1	Frente+preto	10	
	M590-GOSS	Frente+cyan	15:30	16:00	00:30	Ainda não realizado	Hugo			11/04/2020	Euro 1	Frente+cyan		
	M590-GOSS	Frente+magenta			00:00	Ainda não realizado	Hugo				Euro 1	Frente+magenta		
	M590-GOSS	Frente+amarelo			00:00	Ainda não realizado	Hugo			10/04/2020	Euro 1	Frente+amarelo		
	M590-GOSS	Verso+preto			00:00	Ainda não realizado	Hugo			10/04/2020	Euro 1	Verso+preto		
	M590-GOSS	Verso+cyan			00:00	Ainda não realizado	Hugo			11/02/2020	Euro 1	Verso+cyan		
	M590-GOSS	Verso+magenta			00:00	Ainda não realizado	Hugo				Euro 1	Verso+magenta		
	M590-GOSS	Verso+amarelo			00:00	Ainda não realizado	Hugo			10/04/2020	Euro 1	Verso+amarelo		

Fonte: Autores (2020)

Após todos os dados imputados na planilha, desde os componentes até as unidades e limpezas das unidades, a planilha monta uma planta da impressora em questão, mostrando os indicadores de limpeza e verificação, a planilha deve receber os dados em formatos de dias e deve processar e retornar as datas das futuras preventivas sendo que o critério para a realização das manutenções é o critério de horas de máquina utilizadas, a data em que foram verificados e quantos dias faltam para a próxima checagem. A planta com as notificações pode ser vista no Quadro 14.



**Figura 14 - Planilha com planta da máquina com notificações de manutenção**



Fonte: Autores (2020)

As programações de manutenção e informativos agora ficam disponíveis para gestores e operadores conseguirem acompanhar as datas de preventiva e receber notificações sobre a manutenção figura 3.

**Figura 3 - Quadro de informativo de manutenção**



Fonte: Autores (2020)

## Redução de custos

A empresa possui hoje custos diretos e indiretos, onde os custos diretos são os mais controláveis dentro do processo de manutenção e estes podem ser tratados. Com o excesso de paradas e gasto de materiais os custos diretos acabam se sobrepondo. A empresa vende os



seus serviços por hora máquina, sendo que quanto mais horas ela gastar para produzir um produto, mais baixa é sua produtividade e então o lucro é reduzido. Realizando um comparativo antes das preventivas e após a implementação das mesmas, é possível identificar um resultado satisfatório em horas, como mostra o Quadro 16.

**Quadro 15** - Caixa gerado do fluxo operacional

ago/19				ago/20			
Máquina	Custos Diretos	Custos indiretos	Total	Máquina	Custos Diretos	Custos indiretos	Total
CD 102-6 UV	R\$ 8.824,00	R\$ 5.375,00	R\$ 14.199,00	CD 102-6 UV	R\$ 4.588,48	R\$ 3.386,25	R\$ 7.974,73
CD102-4	R\$ 7.975,00	R\$ 6.851,00	R\$ 14.826,00	CD102-4	R\$ 4.944,50	R\$ 3.905,07	R\$ 8.849,57
SM 102 II	R\$ 8.199,00	R\$ 9.097,00	R\$ 17.296,00	SM 102 II	R\$ 4.427,46	R\$ 5.640,14	R\$ 10.067,60
XL 105-P	R\$ 5.914,00	R\$ 5.154,00	R\$ 11.068,00	XL 105-P	R\$ 3.666,68	R\$ 3.195,48	R\$ 6.862,16
EUROMAN I	R\$ 5.108,00	R\$ 6.682,00	R\$ 11.790,00	EUROMAN I	R\$ 3.677,76	R\$ 4.142,84	R\$ 7.820,60
EUROMAN II	R\$ 10.798,00	R\$ 7.282,00	R\$ 18.080,00	EUROMAN II	R\$ 8.422,44	R\$ 4.587,66	R\$ 13.010,10
M500-GOSS	R\$ 7.430,00	R\$ 3.895,00	R\$ 11.325,00	M500-GOSS	R\$ 5.052,40	R\$ 2.492,80	R\$ 7.545,20
<b>TOTAL</b>	<b>R\$ 54.248,00</b>	<b>R\$ 44.336,00</b>	<b>R\$ 98.584,00</b>	<b>TOTAL</b>	<b>R\$ 34.779,72</b>	<b>R\$ 27.350,24</b>	<b>R\$ 62.129,96</b>

set/19				set/20			
Máquina	Custos Diretos	Custos indiretos	Total	Máquina	Custos Diretos	Custos indiretos	Total
CD 102-6 UV	R\$ 6.536,00	R\$ 8.687,00	R\$ 15.223,00	CD 102-6 UV	R\$ 3.921,60	R\$ 5.907,16	R\$ 9.828,76
CD102-4	R\$ 10.232,00	R\$ 8.567,00	R\$ 18.799,00	CD102-4	R\$ 7.367,04	R\$ 5.397,21	R\$ 12.764,25
SM 102 II	R\$ 10.891,00	R\$ 9.358,00	R\$ 20.249,00	SM 102 II	R\$ 5.663,32	R\$ 6.831,34	R\$ 12.494,66
XL 105-P	R\$ 5.224,00	R\$ 7.435,00	R\$ 12.659,00	XL 105-P	R\$ 3.238,88	R\$ 5.204,50	R\$ 8.443,38
EUROMAN I	R\$ 7.808,00	R\$ 8.769,00	R\$ 16.577,00	EUROMAN I	R\$ 4.060,16	R\$ 5.349,09	R\$ 9.409,25
EUROMAN II	R\$ 5.794,00	R\$ 5.933,00	R\$ 11.727,00	EUROMAN II	R\$ 3.824,04	R\$ 4.212,43	R\$ 8.036,47
M500-GOSS	R\$ 5.321,00	R\$ 8.611,00	R\$ 13.932,00	M500-GOSS	R\$ 3.352,23	R\$ 5.941,59	R\$ 9.293,82
<b>TOTAL</b>	<b>R\$ 51.806,00</b>	<b>R\$ 57.360,00</b>	<b>R\$ 109.166,00</b>	<b>TOTAL</b>	<b>R\$ 31.427,27</b>	<b>R\$ 38.843,32</b>	<b>R\$ 70.270,59</b>

out/19				out/20			
Máquina	Custos Diretos	Custos indiretos	Total	Máquina	Custos Diretos	Custos indiretos	Total
CD 102-6 UV	R\$ 6.632,00	R\$ 4.587,00	R\$ 11.219,00	CD 102-6 UV	R\$ 3.979,20	R\$ 2.935,68	R\$ 6.914,88
CD102-4	R\$ 10.872,00	R\$ 8.069,00	R\$ 18.941,00	CD102-4	R\$ 6.631,92	R\$ 5.002,78	R\$ 11.634,70
SM 102 II	R\$ 10.691,00	R\$ 4.833,00	R\$ 15.524,00	SM 102 II	R\$ 6.949,15	R\$ 3.238,11	R\$ 10.187,26
XL 105-P	R\$ 6.620,00	R\$ 6.799,00	R\$ 13.419,00	XL 105-P	R\$ 5.229,80	R\$ 4.759,30	R\$ 9.989,10
EUROMAN I	R\$ 5.991,00	R\$ 7.015,00	R\$ 13.006,00	EUROMAN I	R\$ 4.373,43	R\$ 3.998,55	R\$ 8.371,98
EUROMAN II	R\$ 9.672,00	R\$ 5.710,00	R\$ 15.382,00	EUROMAN II	R\$ 5.513,04	R\$ 4.168,30	R\$ 9.681,34
M500-GOSS	R\$ 7.408,00	R\$ 5.184,00	R\$ 12.592,00	M500-GOSS	R\$ 3.926,24	R\$ 3.162,24	R\$ 7.088,48
<b>TOTAL</b>	<b>R\$ 57.886,00</b>	<b>R\$ 42.197,00</b>	<b>R\$ 100.083,00</b>	<b>TOTAL</b>	<b>R\$ 36.602,78</b>	<b>R\$ 27.264,96</b>	<b>R\$ 63.867,74</b>

Fonte: Autores (2020)

Analisando os custos do ano de 2019 nos períodos de agosto, setembro e outubro, quando a empresa dispunha somente de manutenções corretivas, os custos com manutenção chegavam ao valor de R\$ 307.833,00. Com a implementação das manutenções preventivas e analisando o mesmo período de agosto, setembro e outubro agora no ano de 2020, os custos com manutenção reduziram para o valor de R\$ 196.268,29, o que representa uma economia de R\$ 111.564,71 (36,24%) com o setor de manutenção.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com o presente estudo, foi possível verificar que a manutenção é parte fundamental da indústria, sendo a manutenção e a produção e ambas caminham juntas. Sem manutenção não é possível gerir e nem mesmo produzir com qualidade. A manutenção por sua vez tem três principais formas sendo corretiva, preventiva e preditiva. Entretanto é fundamental que as intervenções no maquinário sejam programadas e acompanhadas com frequência ao modo de acompanhar a necessidade do maquinário.

Com os apontamentos realizados pelos operadores foi possível identificar que a empresa se mantinha somente com manutenções corretivas, representando 98,62% de toda manutenção realizada, sendo importante também ressaltar que essa manutenção era realizada apenas quando a máquina se encontrava inoperante.

Utilizando ferramentas como o checklist, foi possível identificar não conformidades no maquinário antes que ocorressem as falhas, e então, emitir ordens de serviço para o setor de manutenção realizar a previsão de manutenção e as demais medidas necessárias.

Através da criação de planilhas o setor de impressão, que para uma gráfica é um dos setores mais importantes, passou a ter uma ferramenta que informa a quantidade de blanquetas utilizadas, quando o componente precisa receber intervenção e também a quantidade de dias até a próxima manutenção.

Avaliando o cenário de 2019 com o de 2020 foi possível ver uma economia de 35,32% em horas de manutenção, fazendo com que haja mais tempo disponível para o PCP alocar novos serviços e também para que a manutenção tenha mais tempo disponível para investir em treinamentos de melhoria e aperfeiçoamento do processo.

Sobre os custos diretos, que também representavam um forte impacto nos resultados, após as melhorias e controles implantados, foi possível alcançar uma redução de 36,24%, gerando uma economia de R\$ 111.564,71 em três meses.

Este artigo deixa como sugestão a pesquisa futura sobre manutenções preditivas voltadas para a indústria gráfica, com o intuito de permitir que a manutenção seja cada vez mais assertiva, tecnológica e consiga enxergar com antecedência os erros que com checklists e métodos de inspeção não são possíveis de encontrar.

## REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 5462**: confiabilidade e manutenibilidade: referências. Rio de Janeiro, 1994. p. 7.

CORREA, Caroline. **Setor gráfico se reinventa com o digital e indústria 4.0**. Disponível em: <https://www.feirafutureprint.com.br>. Acesso em: 10 out. 2019.

FINCO, Nina. **Manutenção preventiva**: O que é, importância e como fazer? Cobli blog ,13 de março de 2020 Brasília. Disponível em: <https://www.cobli.co>. Acesso em: 22 ago. 2020.

GOLDENBERG, Mirian. **A arte da pesquisa**. 10. ed. São Paulo: Record, 2007.

GREGÓRIO, Gabriela *et al.* **Manutenção industrial**. São Paulo: Sagah Educação, 2018.

GREGÓRIO, Gabriela; SANTOS, Daniella; PRATA, Auricélio *et al.* **Manutenção industrial**. São Paulo: Sagah Educação, 2018.

MATHIAS, Lucas. **Pesquisa qualitativa e quantitativa**: qual é a melhor opção? 3 de novembro de 2016. Disponível em <https://mindminers.com/>. Acesso em: 24 ago. 2020.

SELEME, Robson. **Manutenção industrial**: mantendo a fábrica em funcionamento.. Curitiba: Intersaberes, 2009.

TELES, Jhonata. **O que é manutenção preventiva?** Engeteles Brasília. Disponível em: <https://engeteles.com.br>. Acesso em: 15 ago. 2020.

TELES, Jhonata. **O que é manutenção preditiva?** Engeteles Brasília. Disponível em: <https://engeteles.com.br>. Acesso em: 15 ago. 2020.

TUMELERO, Marina. **Pesquisa aplicada**: material completo, com exemplos e características, Mettzer . 18 de setembro de 2019. Disponível em <https://blog.mettzer.com/>. Acesso em: 25 ago. 2020.