

## **Criação de protótipo para transporte de matéria-prima de uma fábrica de revestimento.**

*Leandro Ferreira de Farias<sup>1</sup>*  
*William Rodrigues<sup>1</sup>*  
*Thiago Shoji Obi Tamachiro<sup>2</sup>*

**Resumo:** Nos dias atuais, várias empresas buscam melhorias para movimentação, pois com uma movimentação adequada, se consegue reduzir o tempo do processo de movimentação. Neste projeto, foi criado um protótipo para transporte de matéria-prima de uma fábrica de revestimento e rodapés. De forma inicial, foi realizado um brainstorming com os colaboradores para unificar as ideias, onde foi visto que um dos problemas da empresa era a perda das barras prontas na hora da movimentação. Além disso, foram utilizadas ferramentas de desenvolvimento de produtos, tais como Benchmarking, Matriz Morfológica e Desenhos Técnicos 2D e 3D para definir as características do protótipo.

**Palavras-chave:** Movimentação de matéria prima, protótipo de transporte, processo de desenvolvimento de produto.

### **1. INTRODUÇÃO**

Este presente projeto foi aplicado na empresa Daparede Revestimentos, tendo em vista criar um protótipo para transporte de matéria prima. A Daparede situada na cidade de São José dos Pinhais-PR, uma empresa do ramo de design de interiores incluindo os revestimentos 3D, os diversificados papéis de parede e os rodapés (foi implementado em 2021). A empresa atua neste mercado desde 2016 com foco em oferecer ao cliente qualidade, garantia e praticidade em produtos de decoração.

No decorrer do dia a dia na empresa pudemos observar que a movimentação da matéria-prima é um ponto que pode ser melhorado, devido que o chão é irregular, contendo buracos. Quando há movimentação da mesma, ocorre uma dificuldade de movimentação com a paleteira, podendo derrubar a matéria-prima pois os pallets também não fornecem uma acomodação adequada para a matéria-prima.

De acordo com Rosenfeld et al. (2006) no Brasil, em muitos setores industriais, a tendência em termos de desenvolvimento de produto é no sentido de consolidar uma competência local

---

<sup>1</sup> Acadêmico do curso de Engenharia de Produção do Centro Universitário União das Américas – UniAméricaCampus Nutrimental, SJP, Paraná. E-mail: [leandromayara@hotmail.com](mailto:leandromayara@hotmail.com)

<sup>1</sup> Acadêmico do curso de Engenharia de Produção do Centro Universitário União das Américas – UniAméricaCampus Nutrimental, SJP, Paraná. E-mail: [willian.rodrigues29@hotmail.com](mailto:willian.rodrigues29@hotmail.com)

<sup>2</sup> Docente Orientador do curso de Engenharia de Produção do Centro Universitário União das Américas – UniAméricaCampus Nutrimental, SJP, Paraná. E-mail: [thiago.tamachiro@descomplica.com.br](mailto:thiago.tamachiro@descomplica.com.br).

para adaptar projetos mundialmente atuais para o mercado local ou regional (por exemplo, Mercosul), ou mesmo para participar de projetos de desenvolvimento mundiais — responsabilizando-se por atividades e/ou etapas específicas desses projetos em função das capacitações existentes no país. Nesse segundo caso, a unidade local da corporação multinacional pode se responsabilizar por etapas do desenvolvimento e, eventualmente, ser a responsável pelo fornecimento global do produto, em função da capacidade de manufatura local. Também podem existir casos específicos em que a unidade local é a responsável pelo desenvolvimento total de um produto, em função do domínio tecnológico e de vantagens competitivas no desenvolvimento de determinadas linhas de produto.

Não obstante, há na literatura autores que conceituem diferentemente, afirmando que um produto é novo se apresentar melhorias ou revisões do produto atual, se for ofertado para outros segmentos de mercado, se for uma novidade na empresa que o comercializa (embora já exista no mercado, pelas mãos de outras empresas), se for novidade no mercado em que a empresa atua (mas já exista em outro) e se for, de fato, inteiramente novo (MATTAR e SANTOS, 2003).

A fase de desenvolvimento subdivide-se em projeto informacional, projeto conceitual, projeto detalhado, preparação do produto e lançamento do produto. No projeto informacional define-se os requisitos, metas e valores que o produto deve atender para atingir as exigências dos clientes (ROZENFELD et al., 2006).

## **2. MATERIAL E MÉTODOS**

De acordo com Gil (2017) a pesquisa-ação é uma forma de pesquisa diferente da abordagem clássica, onde é capaz de proporcionar conhecimentos mais claros, precisos e objetivos. A pesquisa-ação procura diagnosticar um problema real, na qual os pesquisadores e as partes interessadas participam de forma ativa na elaboração de soluções e execução do plano de ação (GIL, 2017).

No presente trabalho foi constatado que o maior problema é na movimentação de produtos acabados (rodapés). Foi identificado que o piso da fábrica é irregular e não há carrinhos para a movimentação dos materiais. Essa movimentação dos rodapés é feita por meio de pallets, o que pode ocasionar na perda de produtos acabados durante a movimentação e a possibilidade de quedas dos rodapés sobre os colaboradores.

Com essas informações, será empregado as ferramentas do modelo de Rosenfeld et al. (2006) denominado de Processo de Desenvolvimento de Produto (PDP), para desenvolver um protótipo para movimentação de rodapés.

O PDP é composto de 3 macro-fases denominadas de Pré-Desenvolvimento, Desenvolvimento e Pós-Desenvolvimento. No Pré-Desenvolvimento são elaborados dois documentos fundamentais para início do projeto que são: Escopo do Projeto e Escopo do Produto. A macro-fase Desenvolvimento é dividida em 5 etapas: Projeto Informacional, Projeto Conceitual, Projeto Detalhado, Preparação para Produção e Lançamento do Produto. Por fim, a macro-fase Pós-Desenvolvimento é discutida questões de satisfação do cliente, logística reversa e descontinuidade do produto.

Com relação a macro-fase Desenvolvimento, serão empregadas as seguintes ferramentas em cada etapa, conforme mostra o Quadro 1

Etapas da macro-fase Desenvolvimento	Ferramentas a serem utilizadas
Projeto Informacional	<i>Benchmarking, Brainstorming</i>
Projeto Conceitual	Matriz Morfológica
Projeto Detalhado	Desenho técnico 2D e 3D

**Quadro 1.** Etapas e ferramentas da macro-fase desenvolvimento

**Fonte:** Os autores, 2023.

O PDP auxilia em todas as etapas para o desenvolvimento como; a necessidade da empresa, estruturação e informações da empresa, desenvolvimento do produto e resultados. Para que a empresa alcance seus objetivos estratégicos como alta qualidade, redução de tempo e custos, as informações dentro da empresa é de extrema importância para que o processo de desenvolvimento do produto aconteça de forma eficaz e efetiva. Para solucionar os problemas, será feito um projeto de um carrinho de movimentação, fazendo com que as causas-raízes da dificuldade de movimentação melhoradas.

Para iniciar o projeto foi realizado uma pesquisa no chão de fábrica, visando uma proposta de melhoria. Boa parte das avarias são por conta do acidente com as peças. Durante 3 meses foi analisado que a produção da empresa tem perda de 80 rodapés e 110 ripados por mês em média 68% é devido a movimentação incorreta com pallets com sobre peso e o piso irregular

Foi realizado uma pesquisa no mercado para saber quais as variações de carrinho de carga, porém o custo é alto e não atenderia as necessidades. Para mitigar os riscos podemos fazer mais de um carrinho. Após a realização de um estudo na produção, com 68% de perda a menos, o carrinho se pagaria em 5 meses.

Foi realizada uma reunião com a equipe para alinharmos alguns ajustes do carrinho antes da produção. Nesta fase foi elaborado o termo de abertura do projeto (anexo 1) e o escopo (anexo 2).

Com todos esses métodos utilizados para desenvolver a parte inicial do projeto, apresentaram-se várias formas de tratativas para o problema encontrado, sendo escolhido o desenvolvimento de um protótipo onde será avaliado se as necessidades serão atendidas.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

#### 3.1 Diagrama de Ishikawa

Para os autores Paladini (2012) e Carvalho (2012) o diagrama que é conhecido como gráfico de espinha de peixe ou diagrama de Ishikawa, referência ao engenheiro japonês Kaoru Ishikawa (1915 - 1989) que criou este diagrama em 1943. Na figura 1 mostra as informações coletadas com base na causa raiz do problema, foi identificado que a vários fatores que acarreta na dificuldade na hora da movimentação, como o piso, espaço e ferramentas, entre outros. Com base nessa coleta de dados conseguimos dar início ao nosso protótipo, visando no problema raiz.

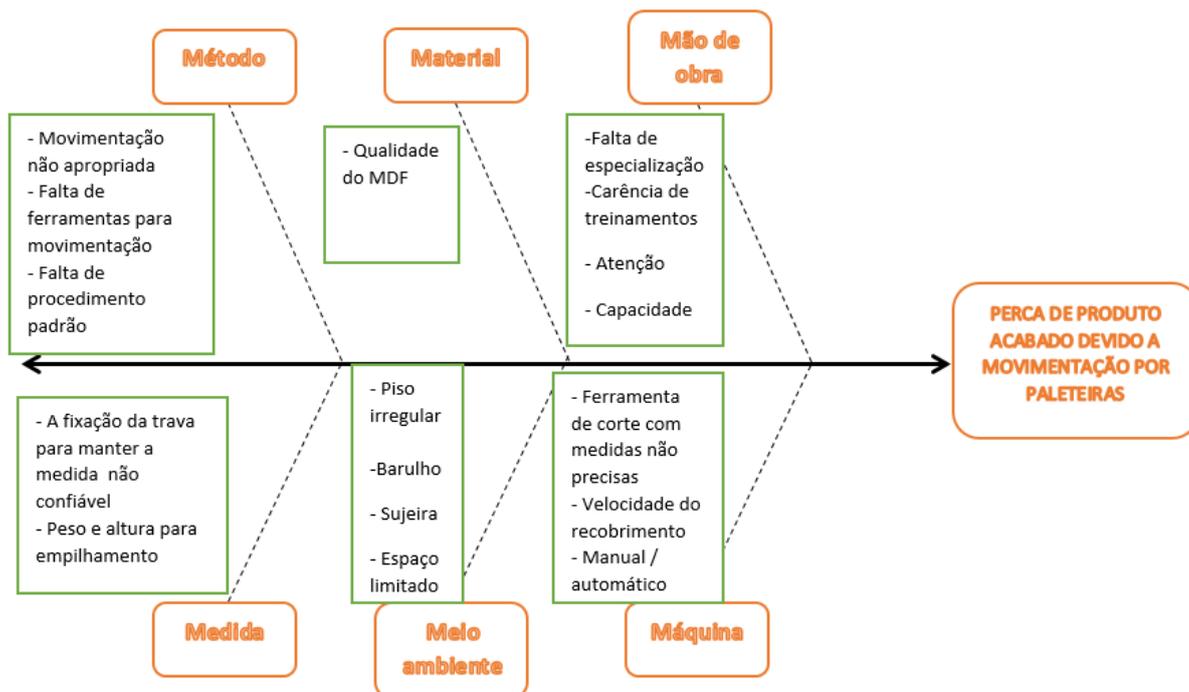


Figura 1. Diagrama de Ishikawa.

Fonte: Os autores, 2023.

### 3.2 Brainstorming

Em 1957, Osborn desenvolveu formalmente o brainstorming, apresentando como argumento, o aumento da qualidade e quantidade de ideias desenvolvidas pelos membros do grupo (PAULUS; DZINDOLET, 1993). Dando importância a geração de ideias como uma parte crítica do processo de inovação, o brainstorming é considerado por muitas empresas como um instrumento bastante eficaz, em razão da sua capacidade de desenvolver um grande número de ideias criativas (RIETZSCHEL, 2006). Nós realizamos um brainstorming durante a fase de idealização, que faz parte do PDP ( Processo de Desenvolvimento de Produto).



Figura 2. Brainstorming.

Fonte: Os autores, 2023.

### 3.3 Matriz Morfológica

A análise morfológica é aplicada para compreender a estrutura formal de um produto e suas partes, buscando analisá-lo quanto às leis de simetria, harmonia, equilíbrio e posição dos elementos, a fim de compreender: (i) os princípios geométricos da concepção formal; (ii) as transições e junções; (iii) concordâncias; (iv) acabamentos cromáticos e tratamentos de superfícies. Desse modo, no desenho de produtos, essa é uma técnica útil para a análise de similares, com o objetivo de compreender a concepção formal de produtos existentes, para verificar partes e componentes necessários, bem como instigar a identificação de problemas formais e o desenvolvimento de uma estratégia de diferenciação às soluções existentes (BONSIEPE, 1984). A utilização da matriz morfológica possibilita organizar e analisar as

combinações dos elementos que constituem problemas multidimensionais, ou seja, a partir de um problema complexo é selecionado os elementos que o compõem, repartindo-o em problemas mais simples, tratando individualmente cada subproblema.

COMPONENTES	PRINCIPIOS DE SOLUÇÃO		
	1	2	3
A- CARRINHO	PLATAFORMA	DE PICKING	PROJETADO
B- ESTRUTURA	METAL	METAL	METAL
C- RODAS	BORRACHA	PLASTICO	POLIURETANO
D- BASE	MADEIRA	METAL	MADEIRA
E- PUXADOR	ARTICULADO	FIXO	ARTICULADO

Figura 3. Matriz Morfológica.

Fonte: Os autores, 2023.

CRITERIOS	COMBINAÇÕES DOS PRINCIPIOS DE SOLUÇÕES					
	1	2	3	4	5	6
CUSTO	3	2	3	2	3	3
ESTÉTICA	3	2	3	3	3	3
DURABILIDADE	3	2	2	3	3	2
USABILIDADE	1	1	2	2	3	3
SEGURANÇA	1	1	1	3	3	3
ADAPTÁVEL	1	1	1	2	3	3
TOTAL	12	9	12	15	18	17

**LEGENDA:**

3 - Solução atende o critério de desempenho.

2 - Solução atende parcialmente o critério de desempenho.

1 - Solução não atende o critério de desempenho.

Figura 4. Princípio de Soluções.

Fonte: Os autores, 2023.

Combinação 1: A- 1, B-1, C-1, D-1, E-1  
 Combinação 1: Plataforma, metal,  
 borracha, madeira, articulado.  
 Combinação 2: A- 2, B-1, C-2, D-2, E-2  
 Combinação 3: A- 1, B-1, C-2, D-2, E-3  
 Combinação 4: A- 3, B-1, C-2, D-2, E-2  
 Combinação 5: A- 3, B-1, C-3, D-1, E-3  
 Combinação 6: A- 3, B-1, C-1, D-2, E-1

**Figura 5.** Combinações.

**Fonte:** Os autores, 2023.

<b>COMBINAÇÃO 5:</b>	<b>A- 3, B-1, C-3, D-1, E-3</b>
<b>CARRINHO: PROJETADO</b>	
<b>ESTRUTURA: METAL</b>	
<b>RODAS: POLIURETANO</b>	
<b>BASE: MADEIRA</b>	
<b>PUXADOR: ARTICULADO</b>	

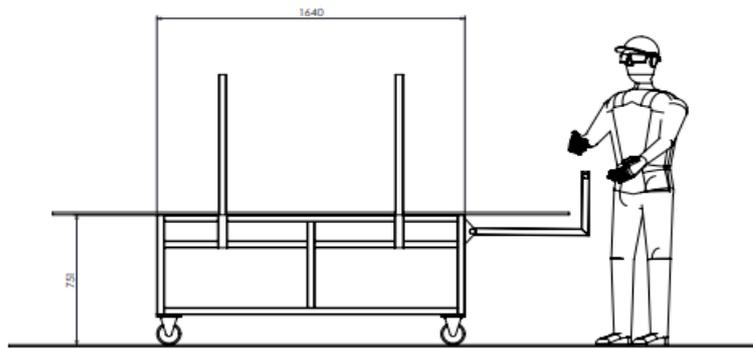
**Figura 6.** Combinação com maior pontuação.

**Fonte:** Os autores, 2023.

### 3.4 Desenhos 2D e 3D

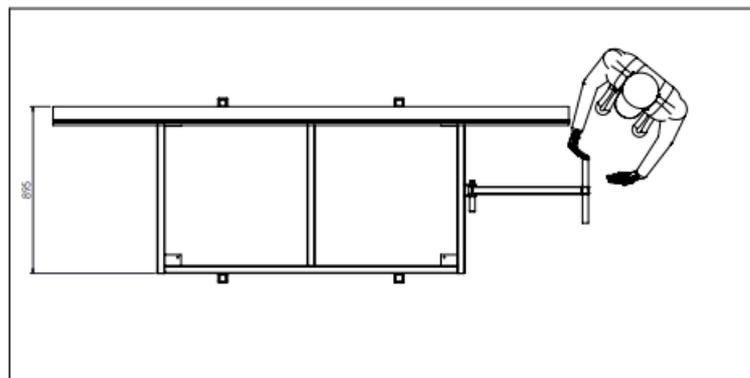
O desenho 2D é produzido tendo como base duas dimensões: largura e comprimento. O 3D, por sua vez, além de largura e comprimento, adiciona uma terceira dimensão, a profundidade. É a partir dela, que o conteúdo traz a sensação de realidade.

A figura 7 e 8 representam a forma 2D que de modo geral é para se entender o projeto do carrinho, já na figura 9 mostra o desenho em 3D com a percepção real do carrinho em 3 dimensões.



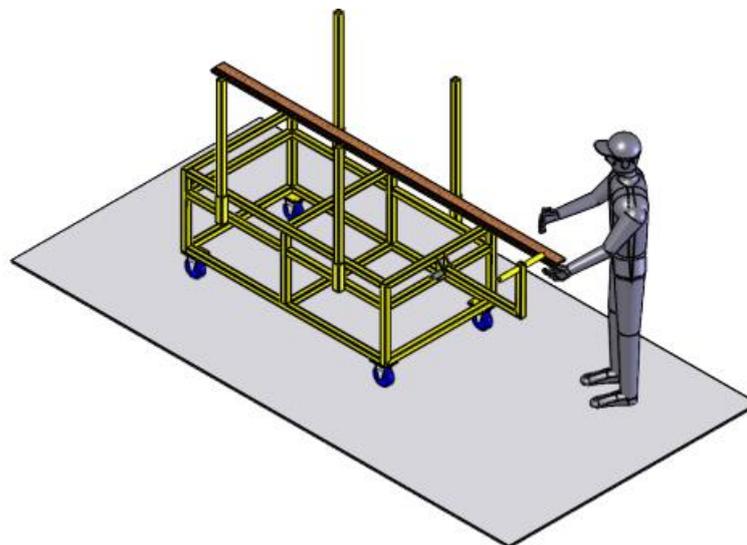
**Figura 7. 2D FRONTAL.**

**Fonte:** Os autores, 2023.



**Figura 8. 2D SUPERIOR.**

**Fonte:** Os autores, 2023.



**Figura 9. 3D.**

**Fonte:** Os autores, 2023.

### **3.5 Comparações**

Como já citado durante o desenvolvimento era feita a movimentação através de pallets.



**Figura 10.** Pallets durante o processo produtivo.

**Fonte:** Os autores, 2023.



**Figura 11.** Pallets com produtos embalados.

**Fonte:** Os autores, 2023.



**Figura 12.** Carrinho de Movimentação.

**Fonte:** Os autores, 2023.



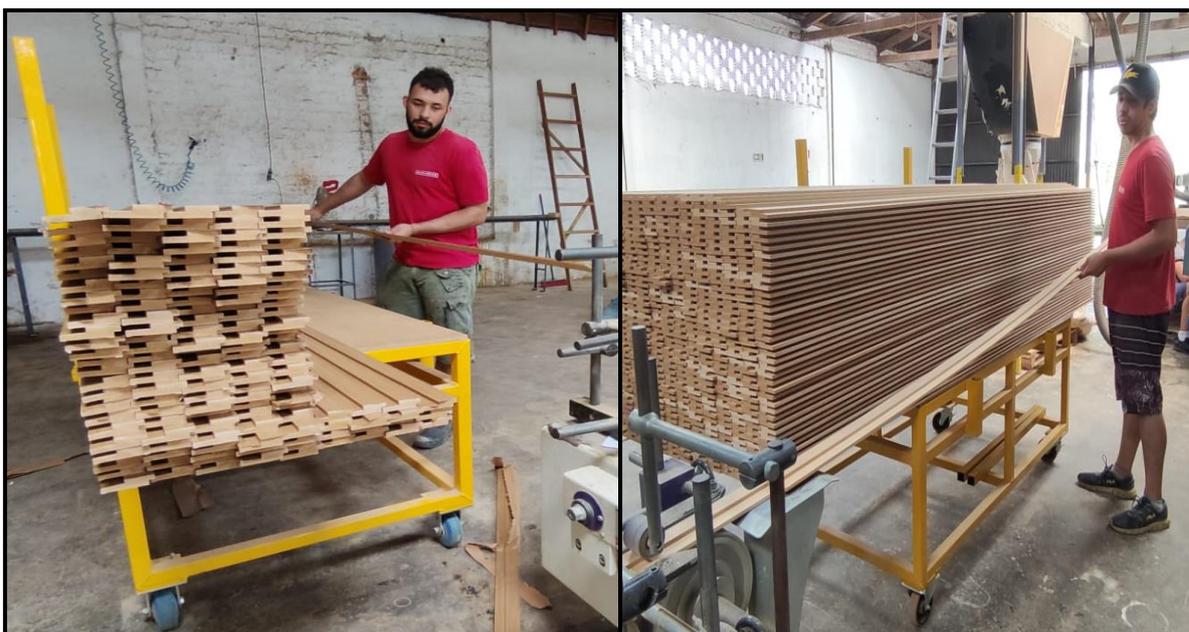
**Figura 13.** Carrinho de Movimentação.

**Fonte:** Os autores, 2023.



**Figura 14.** Carrinho de Movimentação.

**Fonte:** Os autores, 2023.



**Figura 15.** Carrinho durante o processo produtivo.

**Fonte:** Os autores, 2023.

#### 4. CONCLUSÃO

Pode-se dizer que o carrinho atendeu 100% as expectativas, hoje podemos carregar, 800 barras a mais de ripados e 300 a mais de rodapés no carrinho com uma movimentação segura sem riscos de quedas e fácil o manuseio devido as rodas giratórias e o puxador flexível, e o carrinho ficou mais alto que os pallets ajudando na questão ergonômica e para facilitar ainda

mais a base é uma superfície lisa sendo a base de MDF. Conseguimos cumprir com o objetivo do projeto pois era reduzir as percas de peças durante a movimentação no processo produtivo.

## 5. REFERÊNCIAS

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**, 6ed. São Paulo: Atlas, 2017.

MATTAR, F.N.; SANTOS, D.G. dos. **Gerência de produtos**: como tornar seu produto um sucesso. São Paulo: Atlas, 2003.

ROSENFELD, H., FORCELLINI, F. A., AMARAL, D. C., TOLEDO, J. C., SILVA, S. et al. **Gestão de Desenvolvimento de Produtos**: uma referência para a melhoria do processo, 2006.

PALLADINE, E. CARVALHO, M. **Gestão da Qualidade**: Teorias e casos. 2. Ed. Campus, 2012

PAULUS, P. B.; DZINDOLET, M. T. Social Influence Processes in Group Brainstorming. **Journal of Personality and Social Psychology**, 1993.

BONSIEPE, G. **Metodologia experimental**: desenho industrial. Brasília: CNPQ, Coordenação Editorial, 1984.



TERMO DE  
ABERTURA D.docx



DECLARAÇÃO DO  
ESCOPO atualizado.pr