

## REUTILIZAÇÃO DE PALETES: TESTES E INFORMAÇÕES SOBRE O MATERIAL

### REUSING PALLETS: TESTS AND INFORMATION ABOUT THE MATERIAL

Caroline Reichow Tuchtenhagen<sup>1</sup>, Mariana Piccoli<sup>2</sup>

**Resumo:** A reutilização de produtos não é nova, mas ganhou destaque na década de 1960 devido às preocupações ambientais. A indústria gera muitos resíduos, incluindo paletes, que muitas vezes são descartados inadequadamente. Os paletes, principalmente feitos de madeira, são essenciais para a movimentação e armazenamento, mas muitos deles são frágeis e não podem ser reutilizados para a mesma função. Este artigo, parte de um Trabalho de Conclusão de Curso, busca caracterizar paletes descartáveis em termos de resistência, cortes e acabamentos. O foco é estudar como reutilizar a madeira dos paletes descartáveis, aproveitando-o como matéria-prima após desmontagem, com o intuito de gerar informações úteis para futuros projetos de reutilização.

**Palavras-chave:** Projeto de Produto; Reutilização; Materiais descartáveis; Paletes

**Abstract:** *The reuse of products is not new, but it gained prominence in the 1960s due to environmental concerns. Industry generates a lot of waste, including pallets, which are often disposed of inappropriately. Pallets, mainly made of wood, are essential for handling and storage, but many of them are fragile and cannot be reused for the same function. This article, part of a course completion project, seeks to characterize disposable pallets in terms of strength, cuts and finishes. The focus is to study how to reuse the wood of disposable pallets, using it as a raw material after disassembly, in order to generate useful information for future reuse projects.*

**Keywords:** *Product design; Reuse; Disposable materials; Pallets*

**Data de submissão:** SERÁ PREENCHIDA PELA ORGANIZAÇÃO DO EVENTO

**Data de aprovação:** SERÁ PREENCHIDA PELA ORGANIZAÇÃO DO EVENTO

**Data de submissão:** 14 de outubro de 2024

**Data de aprovação:** 01 de novembro de 2024

## 1 INTRODUÇÃO

A reutilização de produtos não é uma ideia recente. Ao longo da história, as motivações para a reutilização são variadas, porém a partir da década de 1960, o motivo da reutilização tem sido a preocupação com o meio ambiente (Gomes, 2011). A indústria atual gera muitos resíduos que não são interessantes para a utilização em novos produtos, são sobras. Outros, são embalagens ou materiais utilizados no transporte – como é o caso dos paletes, resíduo foco deste trabalho – que são integralmente descartados.

---

<sup>1</sup> Universidade Federal do Rio Grande do Sul, carolinereichow@gmail.com

<sup>2</sup> Instituto Federal Sul-rio-grandense - Campus Pelotas, marianap.piccoli@gmail.com

Os paletes são estruturas de madeira, plástico ou metal, projetadas para suportar cargas pesadas, auxiliando na movimentação, transporte e armazenamento (Haas, 2019). Porém, muitos destes paletes, principalmente os de madeira, são frágeis e por essa razão não são utilizados novamente, sendo assim, muitas vezes descartados de maneira inapropriada pela indústria. Existem vários modelos de paletes no mercado, os mais utilizados para armazenagem no Brasil são os paletes PBR (palete padrão brasileiro), paletes comuns, paletes de plástico e paletes descartáveis - esse último, foco deste trabalho.

A reutilização dos paletes muitas vezes é feita de forma empírica, sem o devido conhecimento do material. O objetivo desse artigo, um recorte do Trabalho de Conclusão de Curso intitulado: Design de Linha de Produtos a partir da Reutilização de Madeira de Paletes, é caracterizar o material em relação à resistência, cortes, encaixes e acabamentos, gerando informações que podem ser aplicadas em outros projetos que reutilizem esse material.

O objetivo principal deste trabalho é gerar informações técnicas sobre a madeira de paletes descartáveis, estudando suas propriedades e características. Destaca-se que os paletes vieram de uma mesma empresa da cidade de Pelotas-RS. A proposta é gerar informações de como reutilizar o palete como matéria-prima, aproveitando a madeira do palete desmontado, após a realização de testes e análises com o material. Assim, os testes não serão realizados com o objeto inteiro.

## **2 TESTES COM A MADEIRA DE PALETES DESCARTÁVEIS**

Para essa pesquisa o foco foi no palete descartável. Por ele ser um palete menos pesado e com baixo custo em relação aos demais é muito usado na indústria. Porém é um palete que não possui uma padronização, por isso é desenvolvido de com diferentes madeiras – pinus, eucalipto, eucalipto precoce – e projetados de acordo com as peças que serão movimentadas. Assim, ele acaba descartado após o uso, não sendo possível uma segunda utilização pela indústria (Fabrimetal, 2017).

Os testes e análises realizados foram: cortes, lixamento, absorção de água, tipos de uniões e acabamentos, além das desmontagens dos paletes. Acredita-se que através destes testes, haverá informações suficientes sobre o material, sua trabalhabilidade, limitações, tipos de madeiras e tamanhos disponíveis para o desenvolvimento de novos produtos, tendo como conceitos o ecodesign e a reutilização. Para a execução dos testes foram utilizados dois tipos de paletes descartáveis, com tamanhos e madeiras diferentes. Um continha dois tipos de madeira, pinus e eucalipto, enquanto o outro era feito de madeira de eucalipto precoce.

## 2.1 Teste de Desmontagem e tamanhos obtidos

O teste de desmontagem foi o primeiro a ser executado, já que a partir dessa etapa, os demais testes poderiam ser executados. O primeiro palete, feito com madeira de eucalipto precoce, foi desmontado utilizando-se as seguintes ferramentas: pé de cabra, martelo, alicate de corte e serra para ferro (Figura 2).

O processo da desmontagem deste palete foi considerado difícil e insatisfatório, pois o pé de cabra acabou quebrando e rachando muitos sarrafos (Figura 01), diminuindo a possibilidade de partes de maior comprimento serem reutilizadas. Outro problema encontrado nesse tipo de palete foram os pregos, pois possuem parte dobrada, sendo preciso um alicate de corte para retirá-los.

Figura 01 - Sarrafos quebrados e rachados (esquerda); pregos dobrados (direita)



Fonte: Acervo da autora.

Esta desmontagem levou aproximadamente uma hora e trinta minutos e foi realizada por apenas uma pessoa. Os resultados estão apresentados na Figura 02 a seguir:

Figura 02 - Resultado da desmontagem do primeiro palete

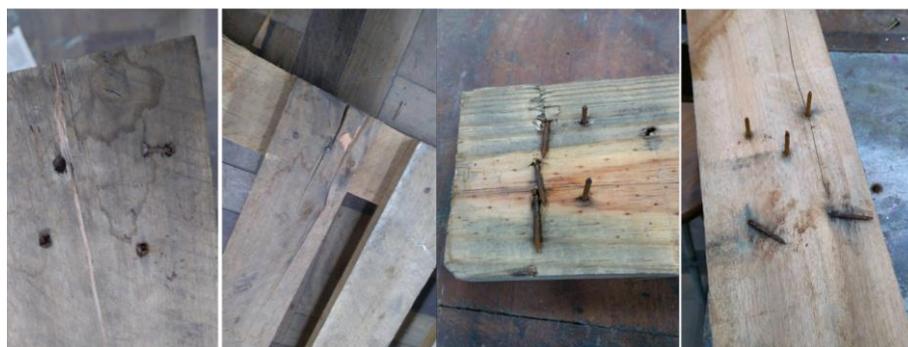


Fonte: Acervo da autora.

A desmontagem do segundo palete, que era feito com dois tipos de madeira, pinus e eucalipto, foi mais fácil em relação ao primeiro, devido a utilização de ferramentas diferentes

das que foram utilizadas na primeira desmontagem. Neste palete ocorreram menos quebras e rachaduras, em relação ao primeiro, porém alguns sarrafos já vieram rachados (Figura 03). A maior dificuldade enfrentada foi a remoção dos pregos, uma vez que havia muita quantidade e muitos deles estavam dobrados, tornando a sua remoção difícil (Figura 03).

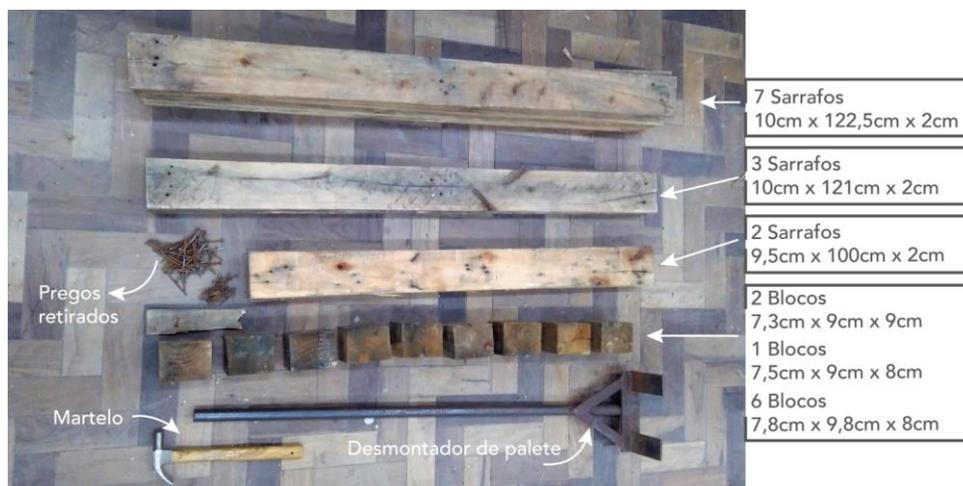
Figura 03 - Rachaduras nos sarrafos (esquerda) | Retirada dos pregos (Direita)



Fonte: Acervo da autora.

As ferramentas utilizadas foram: martelo e ferramenta produzida pela autora, própria para desmontagem de paletes (Figura 04). Esta desmontagem levou aproximadamente uma hora para ser feita e foi realizada por uma pessoa apenas. Os resultados estão na Figura 04 a seguir:

Figura 04 - Resultado da desmontagem do palete 02



Fonte: Acervo da autora.

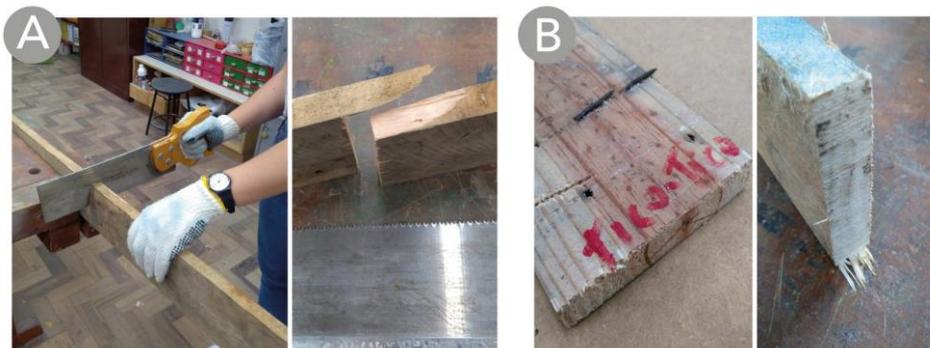
## 2.2 Cortes

Com a desmontagem dos paletes, foi possível executar os demais testes. Foram feitos testes de corte para determinar qual seria a ferramenta mais adequada para cortar madeira de palete. Para tal, foram consideradas ferramentas simples de manuseio, como o serrote e a serra tico-

tico, bem como instrumentos de uma pequena marcenaria, como a serra circular de mesa e a serra de fita.

Os resultados das avaliações foram positivos. Constatou-se que o acabamento obtido com o serrote (Figura 05, A) é o pior, dado que o corte não é preciso, os dentes da serra danificam a madeira e frequentemente a madeira racha ao término do corte. Com a serra tico-tico (Figura 05, B), a madeira não apresenta muitas rebarbas, contudo, o corte não é tão preciso.

Figura 05 - Cortes - A) Serrote - B) Serra tico-tico



Fonte: Acervo da Autora

A serra de fita (Figura 06, A) proporciona um acabamento preciso, por causa da guia que auxilia na obtenção de um corte reto, sem rebarbas. A serra circular de mesa (Figura 06, B), por outro lado, proporciona um corte exato, porém, deixa a madeira com rebarbas.

Figura 06 - Cortes - A) Serra de fita - B) Serra circular de mesa

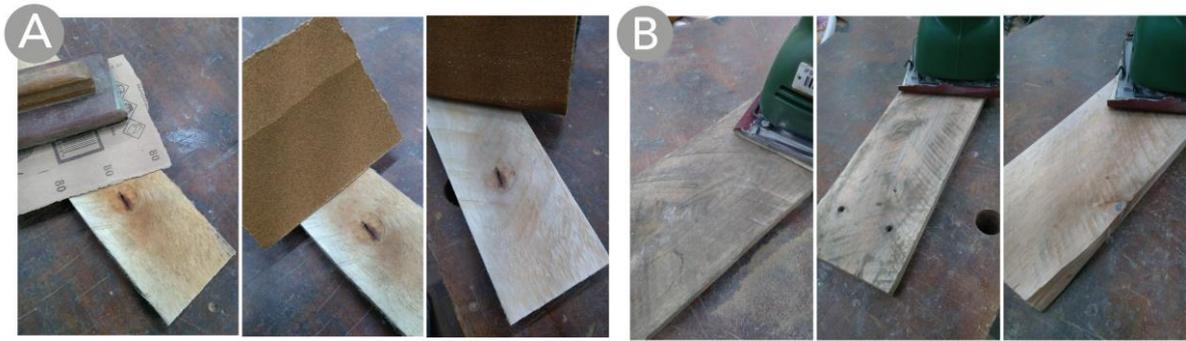


Fonte: Acervo da autora.

### 2.3 Lixamento

O lixamento da madeira é de grande importância para obter um bom acabamento, portanto, este teste foi feito para determinar a ferramenta mais adequada para esse tipo de acabamento. As ferramentas utilizadas foram: lixa manual de folha (número 80) (Figura 9, A) e lixadeira elétrica de mão (lixa número 60) (Figura 9, B).

Figura 9 - Teste de lixamento - A) lixa manual - B) lixadeira elétrica



Fonte: Acervo da autora.

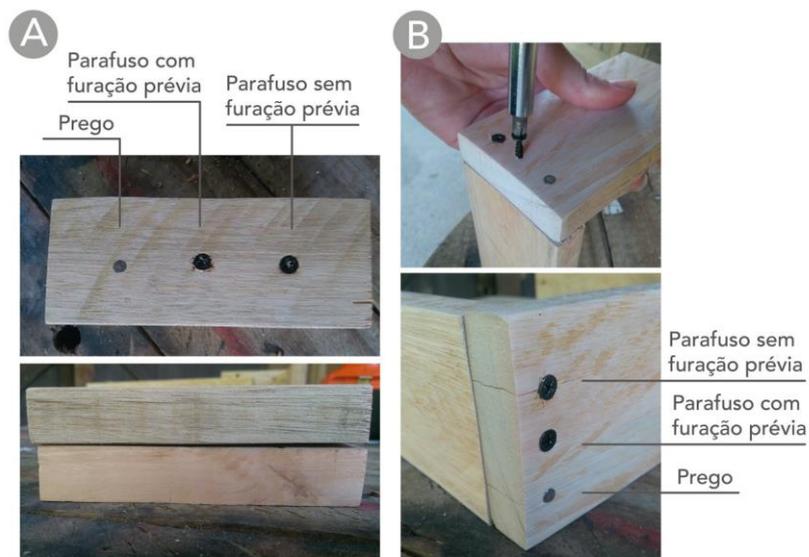
As duas ferramentas produziram resultados satisfatórios, no entanto, a diferença está no tempo de trabalho. Na lixadeira elétrica portátil, o processo é mais ágil, enquanto na lixa manual, é necessário um período maior para alcançar um resultado satisfatório.

## 2.4 Tipos de uniões

Há uma variedade de tipos de uniões possíveis para madeiras, contudo, para este projeto, foram experimentadas uniões mais básicas, que podem ser facilmente executadas. Foram feitos testes de união com parafusos, pregos e encaixes simples.

O teste com parafusos e pregos foi realizado para determinar o tipo ideal de ferragem para a conexão das partes e o comportamento da madeira (Figura 07). Este teste foi realizado com o auxílio de um martelo, uma parafusadeira e uma furadeira.

Figura 07 - Teste com pregos e parafusos



Fonte: Acervo da autora.

O teste revelou que o prego tem uma firmeza superior em comparação ao parafuso colocado diretamente, sem perfuração prévia (Figura 07, A), e ambos racharam a madeira durante a instalação (Figura 07, B). Por outro lado, o parafuso inserido com uma perfuração prévia demonstrou um desempenho superior, pois não rachou a madeira, proporcionando um acabamento satisfatório (Figura 07, B).

Foi realizado um teste de encaixe simples para verificar se a madeira não apresentava qualquer tipo de rachadura. Foram empregadas ferramentas manuais para esses experimentos, como serra tico-tico, martelo e formão (Figura 08).

Figura 08 - União - encaixe simples



Fonte: Acervo da autora.

Todos os tipos de uniões apresentaram resultados positivos. No que diz respeito às ferragens, o parafuso mostrou um acabamento superior em comparação ao prego. No entanto, o teste de encaixe simples confirmou a possibilidade de realizar esse tipo de encaixe em madeira de palete, já que esta não exibiu rachaduras.

## 2.5 Absorção de água

O teste de absorção de água foi feito para verificar a permeabilidade da madeira de palete em relação à exposição à água. Este teste foi feito de modo empírico, sem seguir nenhuma norma. Neste experimento, quatro pequenas amostras de madeira foram pesadas e imersas em um recipiente com água (Figura 10), durante um intervalo de vinte e quatro horas.

Figura 10 - Teste de resistência à água



Fonte: Acervo da autora.

Os resultados estão na tabela 01 a seguir:

Tabela 01 - Resultados do teste de absorção de água

Amostras	Secas	24h depois
Amostra 01	31g.	31g.
Amostra 02	18g.	25g.
Amostra 03	17g.	24g.
Amostra 04	24g.	37g.

Fonte: Desenvolvida pela autora

Esse aumento de peso e absorção da água pela madeira ocorre porque a madeira é um material hidrofílico, ou seja, absorve água de maneira eficiente. Portanto, através deste teste, constatou-se que a madeira necessita de um acabamento (verniz, tinta, etc.) para aumentar sua durabilidade.

## 2.6 Acabamentos

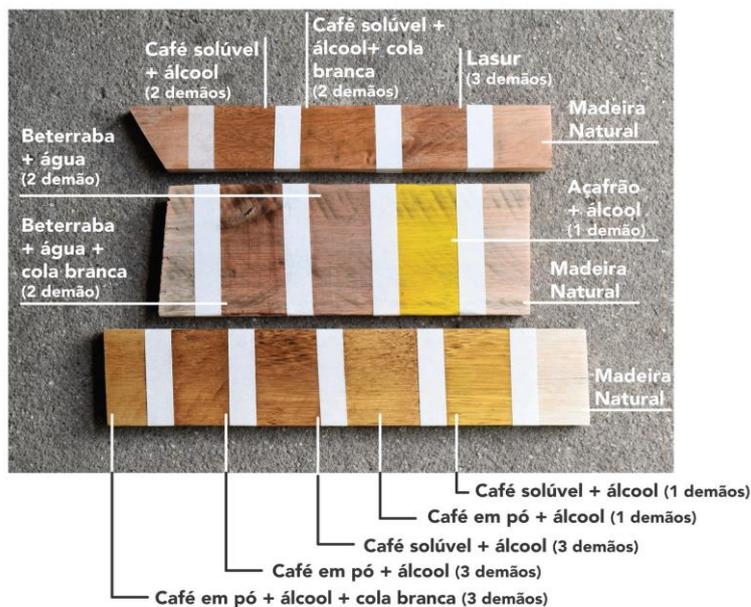
Para esse projeto foram realizados testes de acabamentos (Figura 11) com corantes naturais e/ou a base de água. Os produtos utilizados para os acabamentos naturais foram o café em pó, o café solúvel, a beterraba e o açafrão em pó. Sete diferentes combinações foram experimentadas. Os testes com o café foram feitos com café em pó e álcool, café solúvel e álcool, e café solúvel, álcool e cola branca, todos na proporção de 1:1.

O açafrão em pó e o álcool foram utilizados na criação do corante natural com açafrão. Já o corante com beterraba foi desenvolvido com beterraba crua triturada com um pouco de

água, assim esse corante não teve adição de outras substâncias, apenas beterraba e água sem uma proporção exata. Para obter um acabamento diferente, em uma porção do corante de beterraba, adicionou-se 1/2 partes de cola branca.

Também foi feito teste com o produto chamado Lasur, que é um acabamento a base de água para poro aberto, ele penetra na madeira e realça os seus veios. Para esse teste foi usado o Lasur incolor da marca Montana.

Figura 11 - Teste de acabamento



Fonte: Acervo da autora.

Como resultado deste experimento, descobriu-se que é viável alcançar diversas tonalidades utilizando diversos pigmentos naturais e/ou à base de água. Também se observou que quanto mais camadas, mais intensa a cor se torna. Os corantes naturais podem ser uma alternativa mais sustentável e econômica, oferecendo um acabamento de qualidade. O café enriquecido com álcool e cola branca exibiu um brilho e uma selagem diferentes dos outros acabamentos naturais. Por outro lado, o Lasur incolor proporcionou um acabamento que não alterou significativamente a cor da madeira.

Os testes realizados geraram informações sobre possibilidades para reutilizar os paletes descartáveis utilizando ferramentas e materiais simples, ampliando a forma pela qual eles podem ser aplicados em projetos.

### 3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo principal deste artigo foi descobrir como reutilizar a madeira de palete, do tipo descartável, estudando suas propriedades e características. Para isso, os testes realizados quanto à resistência, cortes, encaixes e acabamentos, geraram informações que podem ser

aplicadas em projetos para reaproveitamento desse material, ampliando a sua durabilidade e viabilidade para desenvolvimento de novos produtos, aumentando a vida útil do material.

Também foi possível constatar através dos testes que é possível utilizar ferramentas simples para reutilizar o material e executar projetos com ele. Como projetos futuros recomenda-se considerar o destino dos resíduos deste material, incluindo os pregos que são removidos e os pedaços de madeira que não são empregados nos projetos e realização de testes quanto à resistência técnica do material (flambagem, flexão e compressão).

## **REFERÊNCIAS**

FABRIMETAL, armazenagem. Tipos de paletes para armazenagem. 2017. Disponível em: <[http://www.fabrimetalarmazenagem.com.br/blog/tipos-de-paletes-para-armazenagem/?gclid=Cj0KCQjw5rbsBRCFARIsAGEYRwfnEHsHAygZTWFhT-ljRFiMUi3fF4jI4pK73SnZ2LGAX81Fvwb2vkAaAmUgEALw\\_wcB](http://www.fabrimetalarmazenagem.com.br/blog/tipos-de-paletes-para-armazenagem/?gclid=Cj0KCQjw5rbsBRCFARIsAGEYRwfnEHsHAygZTWFhT-ljRFiMUi3fF4jI4pK73SnZ2LGAX81Fvwb2vkAaAmUgEALw_wcB)> Acesso em: 16 nov. 2019.

GOMES, Daniel. R em Design: a reutilização aplicada ao design. Dissertação – Mestrado em Design Industrial pela Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto (FEUP), Portugal, 2011.

HAAS, Madeiras. O que é palete e qual sua origem. 2018. Disponível em: <<https://www.haasmadeiras.com.br/o-que-e-palete-e-qual-a-sua-origem/>> Acesso em: 18 nov. 2019.