

# O novo modelo do Palete PBR

## 1. Histórico do PBR

Seguia a segunda década dos anos 1980, quando a competição industrial se tornou global, fazendo surgir forte evolução na competitividade e produtividade, resultando para o registro de referência o mundialmente conhecido "Sistema Toyota de Produção - TPS", que inspirou inúmeras iniciativas de melhorias contínuas, tanto como o "JIT - Just in Time" e o "Lean Logistics" (ou Logística Enxuta).

Na sequência da evolução, a logística (com sua definição de 1986 e a criação do "Council of Logistics Management") logo penetrou nos modelos de gestão das grandes redes de supermercados nos EUA, tendo o exemplo histórico da relação "Walmart-Procter&Gamble", por iniciativa de Sam Walton (gênio do varejo e criador do Walmart), com o modelo de "Gestão Colaborativa".

No Brasil, o pioneirismo de JGVantine, na consultoria em Logística e Distribuição, inspirou a Abras a criar, em 1988, uma divisão de logística e foi convidado pelo então presidente João Carlos Paes Mendonça para coordenar os trabalhos. Paulo Lima, diretor de Distribuição do Pão de Açúcar, visionário e pioneiro na logística em supermercados, foi chamado por JGVantine, e assim foi criado o Grupo de Estudos de Paletes de Distribuição (GPD).

A primeira iniciativa foi definir quais as principais frentes de desenvolvimento de estudos. E com as experiências conjuntas de Paulo e Vantine, dois setores foram estabelecidos. E foram os seguintes:

- Distribuição e Abastecimento
- Movimentação, Armazenagem, Reposição de Lojas.

Na relação entre os supermercados e seus fornecedores, identificou-se baixa produtividade na armazenagem e movimentação. Quase nenhuma mecanização e grande quantidade de mão de obra.

Um elemento chamou atenção: Excesso de mão de obra na movimentação dos produtos e carga/descarga dos caminhões. Paletes só era usado para estocagem.

Os grandes fornecedores (como Nestlé, Unilever, Johnson & Johnson) já iniciavam o uso do paletes no final dos anos 1980, assim como o Pão de Açúcar e o Carrefour. Mas cada um com seu próprio modelo. Vimos que a padronização seria essencial para manter alto nível da produtividade. Depois de dois anos e 17 projetos nasceu o Paletes Brasileiro de Distribuição - PBR, em agosto de 1990. E para garantia da qualidade de produção, a marca foi registrada pela Abras de forma a permitir seu uso através de contrato de direito de concessão de uso. Por esse contrato, os fabricantes passam por rigoroso processo de certificação, sem o que é impedido de produzir e comercializar. Essa certificação é resultante de profunda auditoria executada pelo Instituto de Pesquisas Tecnológicas de São Paulo (IPT), que possui o melhor laboratório de ensaios de embalagens e paletes de madeira. E visando a perfeita governança do modelo de intercambiabilidade (*pool* aberto de paletes), foi criado o Comitê de Paletização (CPP), desde o início presidido por JGVantine e regido por um Regulamento Interno (<http://www.abrasnet.com.br/paletes-pbr/cpp-regulamento-interno/>).

As principais características definidas como premissas foram:

- Redução de custos em até 60%
- Peso máximo de 35 kg
- Capacidade de carga de 1.200 kg
- Quatro entradas, reversível atendendo todos os sistemas e métodos de movimentação e armazenagem.

Os principais impactos do PBR nas operações logísticas, tanto para os fornecedores como para

os supermercados, bem como o mercado geral de equipamentos e modelos de abastecimento, foram:

- Padronização das embalagens de consumo e de transporte resultando em maior aproveitamento em peso/m<sup>2</sup>
- Disposição de produtos nas lojas sobre os paletes e com embalagens "display"
- Padronização dos sistemas de armazenagem
- Modulação da Unidade Padrão de Carga (UPC) que até configura "Unidade de Venda" com o código GS1-128
- Padronização nos projetos de engenharia e arquitetura dos prédios para central de distribuição.

## E por que um paletes PBR padronizado?

**1) Qualidade Assegurada:** Projeto estrutural ensaiado no laboratório do IPT. Paletes produzidos por fabricantes certificados e auditados

**2) Durabilidade:** Uso das madeiras e pregos corretos conforme especificação técnica

**3) Segurança:** Paletes não certificados com baixa qualidade oferecem alto risco de acidentes, especialmente nas áreas de vendas e nos atacarejos

**4) Meio Ambiente:** Madeiras reflorestadas com certificação de origem pelo Ibama

**5) Prevenção de Perdas:** Uso correto evita descarte prematuro de madeiras inservíveis. As deflexões foram medidas nos pontos X1, X2, Y1 e Y2 centrais nas laterais das tábuas externas.

### 1.1. Fundamentos técnico

Fluxograma para planejamento integral do paletes de distribuição nacional pode ser verificado no link: <http://www.abrasnet.com.br/paletes-pbr/fundamentos-tecnicos/>

## 2. Evolução do Projeto PBR

O PBR original lançado em agosto/1990 passou por detalhados estudos para revisão do projeto considerando principalmente:

- Mudança nos formatos de corte de madeiras pelas serrarias
- Mecanização e automação da produção
- Evolução dos métodos de movimentação, armazenagem e transportes
- Maior capacitação da mão de obra na operação de equipamentos com empilhadeiras.

Entre dezembro de 2017 e janeiro/2018, sob coordenação do autor do projeto original, JGVantine, que reassumiu a presidência do CPP, em colaboração com três fabricantes

credenciados (Rodapaletes, Embaltec e Fort Paletes), foi elaborado o projeto que denominamos NG (de New Generation), realizados ensaios de laboratório no IPT, em dois lotes com 12 unidades cada. O suficiente para ser considerado aprovado.

O PBR-NG tem as mesmas características geométricas e construtivas do original, bem como a mesma resistência para 1.200 kg. É mais leve, consome menos madeira (26 paletes/m<sup>2</sup> contra 18 paletes/m<sup>2</sup> do original) e usa apenas 78 pregos, contra 120 do original.

A seguir, as marcações. O desenho detalhado está no Portal da Abras, no link: <http://www.abrasnet.com.br/paleta-pbr/desenho-pbr-i/>

## 3. Madeira do novo modelo

O novo modelo do paleta PBR pode ser confeccionado somente com madeira de eucalipto ou com uma combinação de madeira de eucalipto e de pinus, sendo o uso de pinus restrito a algumas tábuas.

O eucalipto e o pinus diferem na sua composição química e em sua morfologia, o que confere a eles comportamentos distintos. O eucalipto tem densidade maior do que o pinus e consequentemente dureza maior.

No desenho constante no Portal da Abras, estão todas as especificações referentes aos tipos de madeira.

## 4. Desenho do novo modelo de Paleta PBR

A Figura 1 mostra um desenho simplificado do novo modelo do Paleta PBR, onde as tábuas podem ser todas de eucalipto ou de eucalipto e de pinus (apenas as tábuas superiores intermediárias).

As medidas externas do novo modelo de Paleta PBR, com as respectivas tolerâncias, são: comprimento de 1.200 (+0-5) mm, largura de 1.000 (+0 -5) mm e altura de 129 (+8 -0) mm.

As medidas das tábuas do novo modelo de paleta PBR são: espessura de 18 mm e largura de 120 mm ou 80 mm no caso das tábuas intermediárias. Os blocos têm laterais de 120 mm e altura de 75 mm.

Com essas dimensões, o volume nominal de madeira utilizado na construção do novo modelo de Paleta PBR é de 38,7 m<sup>3</sup>, o que equivale ao rendimento de 25,9 paletes por metro cúbico de madeira.

## 5. Pregação no novo modelo de Paleta PBR

O novo modelo de paleta PBR tem um total de 78 pregos, distribuídos do seguinte modo:

- Fixação das tábuas da face superior externa e central aos blocos e às tábuas de ligação: 27 pregos Ø 3,3 mm x 80 mm (três pregos por posição)

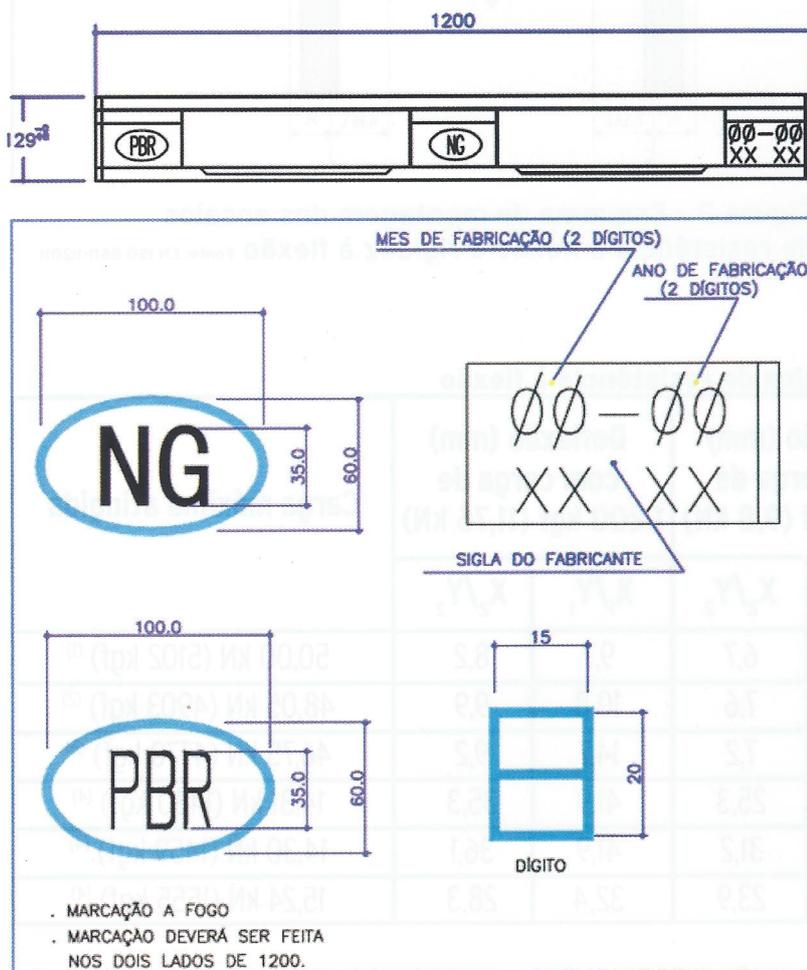


Figura 1 - Marcação de Identificação no Paleta PBR - NG

- Fixação das tábuas da face superior intermediárias aos blocos: 24 pregos  $\varnothing$  2,3 mm x 40 mm (dois pregos por posição)

- Fixação das tábuas da face inferior aos blocos: 27 pregos  $\varnothing$  2,5 mm x 50 mm (três pregos por posição).

Os detalhes dos pregos e do esquema de pregação (isométrico) estão descritos no desenho contido no portal da Abras.

## 6. Ensaios em laboratório do novo Palete PBR

O modelo novo do palete PBR foi ensaiado simulando seu uso em estrutura porta-paletes. Foram submetidos ao ensaio 12 paletes procedentes de três fabricantes, denominados de A, B e C, para determinar a resistência à flexão e a rigidez à flexão. Os ensaios foram baseados nas Normas EN ISO 8611:2011 - *Pallets for materials handling - Flat pallets - Part 1: Test methods*, e *Part 2: Performance requirements and selection of tests*.

Os ensaios foram montados conforme o esquema da Figura 2.

No ensaio de resistência à flexão

foram ensaiados seis paletes, sendo três no sentido longitudinal, com apoios no lado maior (1.200 mm) e três no sentido transversal, com apoios no lado menor (1.000 mm). Nesses ensaios, foram medidas as deflexões sob as cargas de 1.000 kgf (9,8 kN) e 1.200 kgf (11,7 kN), e as cargas máximas atingidas. Os resultados encontram-se na Tabela 1.

No ensaio de rigidez à flexão foram ensaiados seis paletes, sendo

três no sentido longitudinal, com apoios no lado maior (1.200 mm) e três no sentido transversal, com apoios no lado menor (1.000 mm). Nesses ensaios foram medidas as deflexões sob as cargas de 1.000 kgf (9,8 kN) e 1.200 kgf (11,7 kN), e as cargas nominais atingidas. Os resultados encontram-se na Tabela 2. As deflexões foram medidas nos pontos X1, X2, Y1 e Y2 centrais nas laterais das tábuas externas.

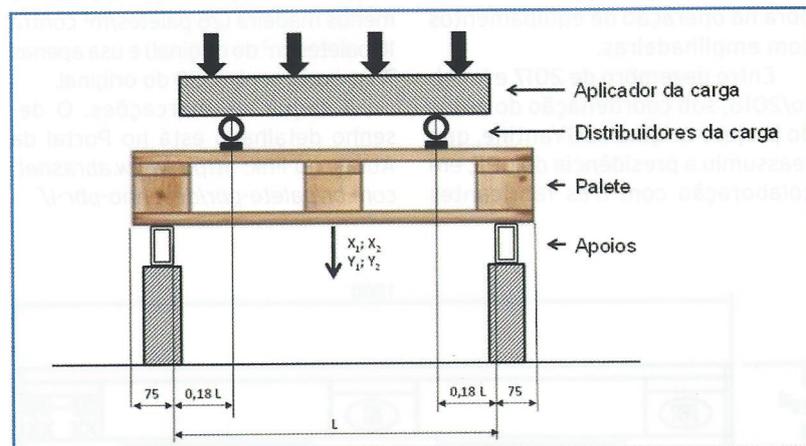


Figura 2 - Esquema de montagem dos ensaios de resistência à flexão e rigidez à flexão Fonte: EN ISO 8611-1:2011

Tabela 1 - Resultados dos ensaios de resistência à flexão

Paleta	Distância (mm) entre apoios ( $L_1; L_2$ )	Deflexão (mm) com carga de 1.000 kgf (9,8 kN)		Deflexão (mm) com carga de 1.200 kgf (11,76 kN)		Carga máxima atingida
		$X_1/Y_1$	$X_2/Y_2$	$X_1/Y_1$	$X_2/Y_2$	
A1	1.050	8,0	6,7	9,7	8,2	50,00 kN (5102 kgf) <sup>(1)</sup>
B1		9,1	7,6	10,8	9,9	48,05 kN (4903 kgf) <sup>(2)</sup>
C1		12,4	7,2	14,7	9,2	46,75 kN (4770 kgf) <sup>(3)</sup>
A2	850	32,3	25,3	41,9	35,3	14,31 kN (1460 kgf) <sup>(4)</sup>
B2		35,8	31,2	41,9	36,1	14,30 kN (1459 kgf) <sup>(4)</sup>
C2		27,4	23,9	32,4	28,3	15,24 kN (1555 kgf) <sup>(4)</sup>

### Notas:

(1) Atingiu o limite de carga da mesa de compressão, de 50,00 kN (2). A carga máxima foi atingida na ruptura de tábuas (3). A carga máxima foi atingida na ruptura de tábuas (4). A carga máxima foi medida na deflexão limite calculada de 51 mm

A Figura 3 mostra imagens do ensaio de resistência à flexão do palete A1s

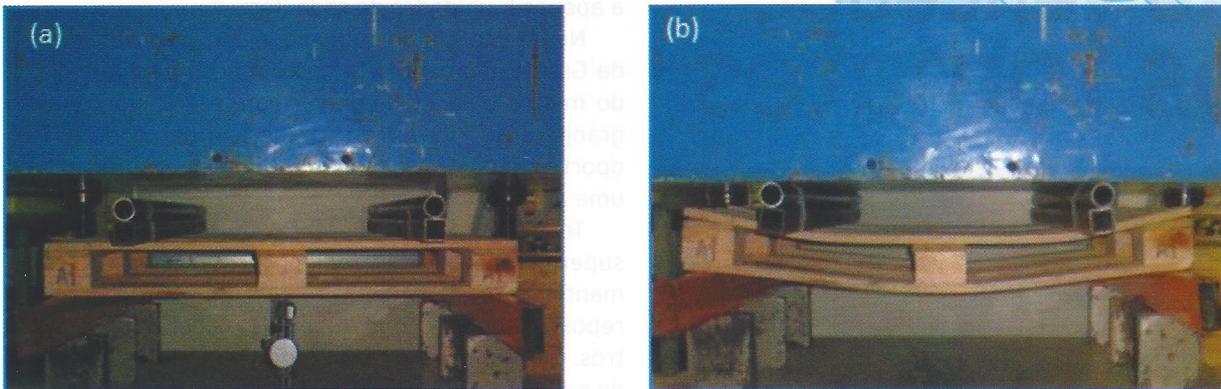


Figura 3 - Ensaio de resistência à flexão: (a) sem carga; (b) com carga

Tabela 2 - Resultados dos ensaios de rigidez à flexão

Palete	Distância (mm) entre apoios ( $L_1; L_2$ )	Deflexão (mm) com carga de 1.000 kgf (9,8 kN)		Deflexão (mm) com carga de 1.200 kgf (11,7 kN)		Carga nominal atingida
		$X_1/Y_1$	$X_2/Y_2$	$X_1/Y_1$	$X_2/Y_2$	
A4	1.050	20,3	14,6	20,4	15,7	16,90 kN (1725 kgf) <sup>(1)</sup>
B4		11,3	9,8	13,3	11,8	12,50 kN (1276 kgf) <sup>(1)</sup>
C4		20,2	15,2	21,5	16,3	15,00 kN (1531 kgf) <sup>(1)</sup>
A3	850	29,6	17,7	36,7	24,2	6,22 kN (635 kgf) <sup>(2)</sup>
B3		25,2	20,9	31,1	25,74	6,50 kN (663 kgf) <sup>(2)</sup>
C3		18,4	16,9	22,9	21,4	7,62 kN (778 kgf) <sup>(3)</sup>

**Notas:**

(1) Carga nominal atingida na deflexão limite calculada de 21 mm (média dos pontos X1 e X2) (2). Carga nominal atingida na deflexão limite calculada de 17 mm (média dos pontos Y1 e Y2) (3). Carga máxima nominal atingida no limite de 50% da carga de ruptura

Os resultados obtidos nos ensaios de resistência e rigidez, nas direções longitudinal e transversal, simulando a condição de armazenamento em estrutura porta-paleta, conforme a norma ISO 8611-2 - *Pallets for materials handling - Flat pallets - Part 1: Performance requirements and selection of tests*, remetem para capacidades nominais de carga do paleta de 12,50 kN (1276 kgf) no eixo longitudinal (1.200 mm) e 6,22 kN (635 kgf) no eixo transversal (1.000 mm), sendo esses os menores valores obtidos nos ensaios de rigidez à flexão.

**7. Conclusão**

O novo modelo de paleta PBR atinge com segurança a capacidade nominal de carga de 1.200 kg na sua direção longitudinal, apoiado em estrutura porta paleta. Este novo modelo também tem o custo de produção reduzido, pois utiliza um número menor de pregos, 78 no total, contra 126 no modelo antigo, e possibilita a confecção de aproximadamente 26 paletes por metro cúbico de madeira, enquanto para o modelo antigo esse número era de aproximadamente 18.

**Autores:**

**Maria Luiza Otero D'Almeida:**  
Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo (IPT)

**Marco Antônio Grecco D'Elia:**  
Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo (IPT)

**Rogério Parra:** Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo (IPT)

**Takashi Yojo:** Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo (IPT)

**José Geraldo Vantine:** Presidente da Vantine Consulting e do Comitê Permanente de Paletização (CPP)