

Normas Brasileiras e Normas ISO para Paletes: Uma Reflexão

Brazilian Standards and ISO Standards for Pallets: A Reflection

Marco Antonio Grecco D'Elia^{a*}, Rogério Parra^b, Mara Lúcia Siqueira Dantas^c (*in memoriam*), Maria Luiza Otero D'Almeida^d

^a Laboratório de Celulose, Papel e Embalagem, Instituto de Pesquisas Tecnológicas, São Paulo-SP, Brasil.

^b Gerência de Gestão da Qualidade, Instituto de Pesquisas Tecnológicas, São Paulo-SP, Brasil.

^d Centro de Tecnologia de Recursos Florestais, Instituto de Pesquisas Tecnológicas, São Paulo-SP, Brasil.

*E-mail: magdelia@ipt.br

Palavras-chave:
palete; armazenagem;
movimentação.

Keywords:
pallet; storage; handling.

Resumo

O palete tem como funções principais suportar cargas durante armazenagem, agilizar movimentações de cargas, proporcionar melhor aproveitamento de espaço pela verticalização e dar acesso a unidades de cargas individuais na distribuição. Ele é uma estrutura complexa cujo desempenho deve ser determinado por meio de ensaios que permitam avaliar se tem a qualidade necessária para exercer suas funções. Há uma profusão de fabricantes de paletes e, também, de matérias-primas usadas para sua confecção. Atualmente existem paletes de madeira, de plástico, de alumínio, de aço, de papelão ondulado, além de estruturas combinadas. À luz da necessidade e importância de conhecer o desempenho de paletes e de haver métodos normalizados para tal, este estudo traz uma revisão das normas brasileiras existentes e faz uma comparação delas em relação a série de normas ISO 8611 – *Pallets for material handling*, que é atualmente a norma internacional de larga aceitação entre países importadores e exportadores de materiais. Como conclusão o trabalho sugere uma revisão na forma e conteúdo das normas brasileiras e indica a série da ISO citada como base para essa revisão.

Abstract

The main functions of a pallet are to bear loads during storage, to speed up cargo handling, to optimize the space by using of stacking structures and to provide access to individual cargo units in the distribution. As a complex structure, tests must be employed to determine whether it has the necessary quality to perform its functions. There is a profusion of pallet manufacturers and a lot of raw materials which can be used to make them. Currently, there are pallets made up of wood, plastic, aluminum, steel or corrugated board as well as pallets assembled from combined structures. Considering the need and the importance of knowing the performance of pallets and the existing standardized methods, this study brings a review of the Brazilian standards and compares them to the standards series ISO 8611 - Pallets for material handling which is currently the most worldwide accepted standard for international trading. As a conclusion, this work suggests a revision in the form and contents of the Brazilian standards, assuming the cited ISO series as the basis.

1 Introdução

Paletes são estruturas complexas responsáveis por armazenar e transportar com segurança valores elevados em produtos da maioria das indústrias e cuja importância nem sempre é considerada, pois o foco principal está normalmente no material que se carrega sobre ele. Eles exercem funções essenciais como:

- suportar cargas durante a armazenagem;
- agilizar a movimentação de carga, por meio do uso de garfo girante (paleteira) e empilhadeira;
- proporcionar melhor aproveitamento de espaço pela verticalização; e
- proporcionar acesso a unidades de carga individuais na distribuição.

É importante conhecer o desempenho dos paletes, pois somente um palete de boa qualidade poderá exercer adequadamente as funções mencionadas. Paletes de baixa qualidade podem causar problemas de magnitude imprevisível, não só financeiros com a perda de mercadorias e atrasos nas entregas, mas também devido ao risco de acidentes e ferimentos, causando danos à reputação da empresa.

O comportamento de um palete pode ser determinado por uma série de ensaios em laboratórios. Esses ensaios podem ser encontrados em normas técnicas. Existem 13 normas brasileiras sobre paletes, elaboradas pelas comissões de estudos da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT/NBR). No âmbito internacional, merecem destaque as normas da série ISO 8611 (International Organization for Standardization), por serem normas de consenso internacional, com grande abrangência de utilização e aceitação, principalmente pelos países da Comunidade Europeia (CE).

Os paletes são submetidos a forças que variam de modo significativo em função do tipo de carga e das condições de manuseio e armazenamento. Usuários de paletes têm diferentes formas de utilização

e aceitam diferentes níveis de risco, o que remete a expectativas diferentes de desempenho. Este fato torna fundamental o uso de procedimentos normalizados para simular as condições de carregamento e suporte a que os paletes são submetidos nas suas utilizações.

2 As Normas Brasileiras

As primeiras normas brasileiras de paletes estavam muito voltadas para os paletes de madeira, uma realidade do mercado até a década de 1970. Nos anos 1980, observou-se o crescimento do uso de paletes plásticos, principalmente por questões sanitárias. Pressões ecológicas e logísticas, para paletes de material reciclado ou paletes mais leves, levaram a utilização de paletes de papelão e de material plástico compósito. As referências normativas brasileiras referentes a paletes foram então sistematicamente evoluindo e hoje se aplicam a paletes feitos de qualquer material, inclusive paletes metálicos e de materiais combinados, mas ainda há normas que mantêm a aplicabilidade a materiais específicos. O Quadro 1 apresenta as normas em vigor atualmente, assim como algumas informações relativas às mesmas.

Quadro 1 – Normas brasileiras (ABNT NBR) de paletes¹

Número / Ano	Nome	Elaborado por	Referências	Escopo
NBR 8252:2011	Paletes – Dimensões básicas	ABNT/CB-23 (CE-23:007.01)	Não há	Especifica as dimensões básicas de paletes, entendidas como as dimensões nominais do lado da face superior.
NBR 8254:2008	Paletes – Terminologia	ABNT/CB-23 (CE-23:001.01)	- ISO 445, <i>Pallets for material handling - Vocabulary</i> - NFH 50-000:1967, <i>Pallets - Plateformes terminologie</i>	Define os termos a serem empregados em relação aos paletes.
NBR 8255:2011	Paletes de madeira – Resistência da fixação ao arrancamento	ABNT/CB-23 (CE-23:007.01)	- ABNT NBR 8254 – Paletes – Terminologia - ABNT NBR 7190 – Projetos de estruturas de madeira	Especifica um método de ensaio de resistência ao arrancamento de fixadores para paletes de madeira.
NBR 8334: 2014	Paletes – Classificação	ABNT/CB-23 (CE-23:007.01)	- ABNT NBR 8252:2011 – Paletes – Dimensões básicas	Classifica os diversos tipos de paletes e estabelece os códigos de identificação para cada tipo.
NBR 8335: 2011	Paletes – Determinação da resistência à flexão da face superior e da face inferior	ABNT/CB-23 (CE-23:007.01)	- ABNT NBR 8254 – Paletes – Terminologia	Especifica um método de ensaio para a determinação da resistência à flexão da face superior e da face inferior dos paletes.

Quadro 1 – Normas brasileiras (ABNT NBR) de paletes¹ - continuação

Número / Ano	Nome	Elaborado por	Referências	Escopo
NBR 8337: 2011	Paletes - Determinação da resistência à flexão do palete apoiado na face inferior e na face superior	ABNT/CB-23 (CE-23:007.01)	- ABNT NBR 8254 - Paletes - Terminologia	Especifica um método de ensaio para a determinação da resistência à flexão de paletes apoiados na face inferior e um método de ensaio para a determinação da resistência à flexão de paletes apoiados na face superior.
NBR 8339: 2011	Paletes - Deformação em diagonal	ABNT/CB-23 (CE-23:007.01)	- ABNT NBR 8254 - Paletes - Terminologia	Especifica um método de ensaio para a determinação da deformação em diagonal de paletes.
NBR 8341:2011	Paletes - Determinação da resistência à queda livre sobre quina	ABNT/CB-23 (CE-23:007.01)	- ABNT NBR 8254 - Paletes - Terminologia	Especifica um método de ensaio para a determinação da resistência à queda livre sobre quina de paletes.
NBR 9192: 2010	Paletes de madeira - Peças de madeira e fixadores	ABNT/CB-23 (CE-23:007.01)	- ABNT NBR 8254 - Paletes - Terminologia - ABNT NBR 8255 - Paletes de madeira - Resistência da fixação ao arranchamento	Estabelece os requisitos das peças de madeira e dos fixadores utilizados na fabricação de paletes de madeira.
NBR 9193: 2011	Paletes de madeira serrada - Requisitos para aceitação	ABNT/CB-23 (CE-23:007.01)	- ABNT NBR 8252 - Paletes - Dimensões básicas - ABNT NBR 8254 - Paletes - Terminologia - ABNT NBR 8255 - Paletes de madeira - Resistência da fixação ao arranchamento - ABNT NBR 8337 - Paletes - Determinação da resistência à flexão do palete apoiado na face inferior e na face superior - ABNT NBR 8339 - Paletes - Deformação em diagonal - ABNT NBR 8341 - Paletes - Determinação da resistência à queda livre sobre quina - ABNT NBR 9192 - Paletes de madeira - Peças de madeira e fixadores	Estabelece os requisitos para aceitação de paletes de madeira serrada.
NBR 16242:2020	Paletes plásticos - Requisitos e métodos de ensaio	ABNT/ONS-51 (CE-51:002.06)	Não há	Especifica os requisitos mínimos e métodos de ensaio para a fabricação de paletes plásticos.

Quadro 1 – Normas brasileiras (ABNT NBR) de paletes¹ - continuação

Número / Ano	Nome	Elaborado por	Referências	Escopo
NBR 9462: 2012	Embalagem e acondicionamento – Determinação do desempenho em choque horizontal	ABNT/CB-23 (CE-23:001.02)	- ABNT NBR 9198, Embalagem e acondicionamento - Terminologia - ABNT NBR 9460, Embalagem - Desempenho - Especificação - ABNT NBR 9477, Embalagem e acondicionamento - Condicionamento - ABNT NBR 9478, Embalagem e acondicionamento - Identificação das faces	Especifica um método para a determinação do desempenho de embalagens de transporte e acondicionamentos (por exemplo, unidades de carga), com o conteúdo a que se destinam ou simulativo, que são submetidos a choques horizontais no transporte, especialmente no transporte ferroviário.
NBR 9475 :2012	Embalagem e acondicionamento – Determinação da resistência à compressão por carga constante	ABNT/CB-23 (CE-23:001.02)	- ABNT NBR 9198, Embalagem e acondicionamento - Terminologia - ABNT NBR 9460, Embalagem - Desempenho - Especificação - ABNT NBR ISO 2233, Embalagem e acondicionamento - Embalagem para transporte completas, com conteúdo e unidade de carga – Condicionamento para ensaios - ABNT NBR 9478, Embalagem e acondicionamento - Identificação das faces	Especifica um método para avaliação da resistência da embalagem à compressão por carga constante em condições de empilhamento estático, em termos de sua resistência e/ ou da proteção que oferece ao conteúdo. Esse método é aplicável também para simular condições especiais de empilhamento tais como cargas excêntricas, cargas concentradas por palete superposto à embalagem ou carga unitizada.

Fonte: ABNT/CB-23 – Comitê Brasileiro de Embalagem e Acondicionamento

CE-23:001.01 - Comissão de Estudos de Terminologia de Embalagem

CE-23:001.02 - Comissão de Estudos de Desempenho de Embalagem

CE-23:007.01 – Comissão de Estudos de Paletes

ABNT/ONS-51 – Organismo de Normalização Setorial de Embalagem e Acondicionamento Plásticos

CE-51:002.06 – Comissão de Estudos de Paletes Plásticos

3 As Normas ISO

A ISO oferece uma norma de terminologia geral para paletes, a ISO 445 – *Pallets for materials handling – Vocabulary*, e quatro normas técnicas específicas para paletes, englobados na série ISO 8611 – *Pallets for materials handling – Flat pallets* (Quadro 2). As normas desta série se aplicam para avaliar paletes planos novos e determinar a sua carga nominal, a carga máxima de trabalho e a durabilidade (comparativamente) por meio de ensaios. Essa série contempla paletes produzidos com qualquer material (madeira, plástico, papelão, alumínio, compósitos).

Quadro 2 – Normas da série ISO 8611

Parte	Nome	Escopo
1	<i>ISO 8611-1: 2011 – Pallets for materials handling – Flat pallets – Part 1: Test methods</i>	Descreve os métodos dos ensaios.
2	<i>ISO 8611-2: 2011 – Pallets for materials handling – Flat pallets – Part 2: Performance requirements and selection of tests.</i>	Descreve os requisitos de desempenho e a seleção dos ensaios a serem realizados.
3	<i>ISO 8611-3: 2011 – Pallets for materials handling – Flat pallets – Part 3: Maximum working loads</i>	Descreve os ensaios para a determinação da carga máxima de trabalho para cargas úteis conhecidas.
4	<i>ISO 8611-4: 2011 – Pallets for materials handling – Flat pallets – Part 4: Procedure for predicting creep response in stiffness test for plastic pallets using regression analyses</i>	Destinada a prever nos paletes de plástico a resposta de fluência no ensaio de rigidez, utilizando análise de regressão estatística

Fonte: ISO 8611 (2011)

Os procedimentos de ensaios descritos na ISO 8611 são simulações de diferentes condições de uso do palete. Esses ensaios permitem ao construtor e ao usuário do palete verificar se o desempenho é satisfatório para as condições de uso previstas e, também é definido o desempenho aceitável, reduzir o custo do palete.

São definidas duas cargas de especificação:

- a carga nominal é o maior valor de carga segura para utilização do palete, sem considerar o tipo de carga ou de movimentação. A carga nominal é importante na comparação do desempenho de diferentes modelos de paletes. A carga nominal é utilizada também quando o tipo de carga não é conhecido;
- a carga máxima de trabalho é a maior carga útil que o palete pode suportar nas condições específicas de carregamento, movimentação e armazenamento previstas.

São definidos três tipos de uso pretendido para o palete, com condições específicas de apoio:

- manuseio do palete carregado com armazenamento em porta-paleta e empilhamento;
- manuseio do palete carregado sem armazenamento em porta-paleta;
- manuseio do palete carregado sem armazenamento em porta-paleta ou empilhamento.

A avaliação da durabilidade dos paletes estão especificadas na ISO 8611 – Part 1: *Test methods*. No anexo A da ISO 8611 – Part 3: *Maximum working loads*, é fornecido um guia para os efeitos no desempenho do palete de diferentes tipos de cargas e métodos de estabilização, para orientar quanto ao provável resultado de ensaios com a carga útil conhecida.

4 Comparação entre as Normas Brasileira e as Normas ISO para Paletes

Uma correspondência entre a norma *ISO 8611-1: 2011 – Pallets for materials handling – Flat pallets – Part 1: Test methods*, que traz a descrição dos procedimentos de ensaio, com as normas brasileiras em vigor, é apresentada no **Quadro 3**. Esta correspondência foi feita considerando o escopo do ensaio, uma vez que a denominação do ensaio nem sempre é uma tradução literal nas duas normas.

Ainda, existem diferenças conceituais e operacionais entre os procedimentos de ensaios *ISO 8611-1: 2011* e as normas brasileiras, para um mesmo escopo. Para alguns, os ensaios são similares, para outros, o fundamento é diferente.

Algumas normas brasileiras consideram a unidade de carga completa, ou seja, o conjunto "paleta + carga" nas quais o desempenho do paleta é avaliado em função do conjunto.

Quadro 3 – Correspondência das normas técnicas

Escopo do ensaio	Normas ABNT NBR	Norma <i>ISO 8611-1:2011</i>
Flexão do palete apoiado em estrutura porta-palete	ABNT NBR 8337:2011 item 6.1 – Flexão do palete apoiado na face inferior	Item 8.1 – <i>Bending tests</i>
	ABNT NBR 8337:2011 item 6.1 – Flexão do palete apoiado na face inferior	
Levantamento do palete por empilhadeira	ABNT NBR 8337:2011 item 6.2 – Flexão do palete apoiado na face superior	Item 8.2 – <i>Forklifting tests</i>
	ABNT NBR 16242:2016 item 6.2 – Carga dinâmica (flexão / flecha residual)	Não há
Compressão nos blocos ou longarinas do palete	ABNT NBR 16242:2016 item 6.4 – Carga estática rígida	Item 8.3 – <i>Compression tests for blocks and stringers</i>
Empilhamento de paletes por sobreposição direta	ABNT NBR 8335:2011 item 6.2 – Flexão da parte superior	Item 8.4 – <i>Stacking tests</i>
	ABNT NBR 9475 :2012 – Embalagem e acondicionamento – Determinação da resistência à compressão por carga constante*	
Flexão da face inferior do palete	ABNT NBR 8335:2011 item 6.3 – Flexão da face inferior	Item 8.5 – <i>Bottom deck bending tests</i>
Flexão do palete apoiado pelas abas	ABNT NBR 8337:2011 item 6.2 – flexão do palete apoiado na face superior	Item 8.6 – <i>Wing pallet bending tests</i>
Flexão do palete com carga distribuída	Não há	Item 8.7 – <i>Airbag bending tests</i>
Cisalhamento estático das plataformas superior e inferior do palete	ABNT NBR 8339:2011 – Deformação em diagonal	Item 8.8 – <i>Static shear tests</i>
Impacto no canto por queda	ABNT NBR 8341:2011 – Determinação da resistência à queda livre sobre quina	Item 8.9 – <i>Corner drop test</i>
Cisalhamento ao impacto dinâmico do palete	Não há	Item 8.10 – <i>Shear impact test</i>
Impacto do garfo de empilhadeira na borda da plataforma superior do palete	ABNT NBR 9193:2011 item 5.4 – Impacto contra garfo de empilhadeira	Item 8.11 – <i>Top deck edge impact test</i>
Impacto do garfo de empilhadeira nos blocos do palete	ABNT NBR 9462: 2012 Embalagem e acondicionamento – Determinação do desempenho em choque horizontal*	Item 8.12 – <i>Block impact test</i>
Coefficiente de atrito estático entre o palete e o garfo de empilhadeira	Não há	Item 8.13 – <i>Static coefficient of friction test</i>
Ângulo de escorregamento da carga sobre o palete	Não há	Item 8.14 – <i>Slip angle test</i>

* o desempenho do palete é avaliado em função do conjunto “palete + carga”.

Fonte: elaborado pelos autores

As normas da série *ISO 8611:2011* possuem uma filosofia diferente das normas ABNT NBR.

Para os ensaios de flexão em estrutura porta-paleta, levantamento por empilhadeira, empilhamento, flexão da face inferior, flexão pelas abas, e flexão com carga distribuída e compressão de blocos e longarina, a *ISO* especifica dois procedimentos. O primeiro procedimento determina a "resistência" do paleta no qual é aplicada um esforço crescente até a ruptura ou até atingir uma deflexão limite. O segundo procedimento é chamado de "rigidez", com objetivo de determinar a carga que o paleta suporta com segurança, decorrente do valor obtido no procedimento anterior ou até atingir uma deflexão limite ou uma deformação residual após relaxamento, em função do vão livre. A capacidade nominal de carga do paleta é o menor valor atingido dentre os ensaios de rigidez realizados.

Para os ensaios de cisalhamento estático, queda de canto, cisalhamento ao impacto, impacto na borda da plataforma superior, impacto no bloco, coeficiente de atrito estático e ângulo de deslizamento, a *ISO 8611* não define limites de desempenho, sendo os resultados de caráter comparativo.

Para os ensaios de empilhamento (flexão da plataforma superior), flexão da plataforma inferior, flexão em estrutura porta-paleta, levantamento por empilhadeira, flexão pelas abas, as normas NBR 8335:2011 e NBR 8337:2011 especificam as montagens sem informações adicionais como ocorre nas normas *ISO 8611*. A norma NBR 8337:2011 determina que as cargas sejam aplicadas até atingir uma deflexão limite em função do vão livre entre os apoios e a norma NBR 8335:2011 não define limites para a carga e deflexão.

No ensaio de cisalhamento estático a norma NBR 8339:2011 especifica a aplicação de forças nas diagonais opostas do paleta, medindo-se as deformações sob carga e após o relaxamento, sem a definição de limites.

No ensaio de impacto no canto por queda a norma NBR 8341:2011 especifica que o paleta cai de uma altura de 100 mm, 6 vezes, sem definir limites de desempenho.

A norma NBR 9193:2011 é exclusiva para paletes de madeira serrada. Estabelece os requisitos para aceitação dos paletes, considerando os resultados dos ensaios das normas ABNT NBR 8335:2011, NBR 8337:2011, NBR 8339:2011 e NBR 8341:2011, e os classifica por nível de desempenho (leve, médio, pesado) conforme o valor das cargas atingidas.

A norma ABNT NBR 16242:2020 é exclusiva para paletes de plástico. Os paletes são classificados (classe 1, 2 ou 3) conforme as cargas que suportam. Nos ensaios de levantamento por empilhadeira (carga dinâmica) e de flexão em estrutura porta-paleta, a carga é aplicada até o paleta atingir uma deflexão limite e uma deflexão residual, após um período de relaxação da carga, ambas em função da dimensão lateral do paleta. O resultado a ser considerado para fins de classificação é a última carga aplicada anteriormente ao alcance da deflexão limite ou à fratura. No ensaio de empilhamento (carga estática), a carga é aplicada até a fratura do paleta ou até uma deflexão limite, em função da dimensão lateral do paleta, e o valor a ser considerado para fins de classificação é de 80 % da carga máxima atingida no ensaio.

5 Comentários

As normas ABNT NBR para paletes embora publicadas na mesma época que a série de normas ISO 8611:2011 – *Pallets for materials handling – Flat pallets* se basearam em versões anteriores dessa série de normas.

No passado, décadas de 70 a 90, o IPT teve uma atuação bastante ativa na elaboração de normas para paletes.

Nessa época, surgiu o paletes PBR (Paletes Padrão Brasileiro) procedente de estudos realizados pelo IPT para o setor supermercadista, por meio da ABRAS (Associação Brasileira de Supermercados). O paletes PBR ainda existe, tendo evoluído de sua versão original (ABRAS,2020). O paletes PBR é um produto intercambiável, que circula dentro de um sistema aberto de parceiros comerciais, o que possibilita o seu reuso. Ele segue especificações técnicas rígidas e leva marcações que permitem reconhecer que é um paletes PBR e saber a data de sua fabricação e quem o fabricou. Embora tenha sido desenvolvido para o setor supermercadista, tem características que permite seu uso para outros setores ou situações. Ele atende vários sistemas de estocagem e pode ser movimentado por diferentes tipos de equipamentos, como paleteiras, empilhadeiras e transelevadores.

A dificuldade de união em torno de objetivos técnicos que deveriam ser comuns a quem fabrica paletes, independente do material, vem prejudicando a evolução de normas ABNT referentes a esse produto e dando espaço para normas estrangeiras, como as da série *ISO* aqui tratadas, que supram a demanda por dados que representem mais fielmente a realidade a ser enfrentada. .

A série *ISO 8611:2011* foi desenvolvida com base em estudos técnicos mais recentes e, portanto, passou por aperfeiçoamentos o que a tornou mais completa, com definições claras de requisitos, aplicações objetivas e critérios de aceitação. Além disso, a série *ISO 8611:2011* foi discutida e aprovada por consenso em âmbito internacional.

Não obstante o interstício temporal entre as atualizações das normas ABNT e ISO, o IPT continuou a desenvolver e propor métodos de ensaio dos paletes e a preencher as lacunas normativas para o controle deste equipamento. Assim, foram criados métodos para especificação ou interpretação de resultados dos ensaios nos quais as normas brasileiras eram omissas.

Para o ensaio de queda contra um vértice, previsto pela ABNT NBR 8341, foi estabelecida uma deformação máxima admissível das diagonais. Foi criado um método para avaliação do ângulo de estabilidade da carga sobre o paletes. Foi desenvolvido, também um estudo de método de ensaio de compressão de carga não rígida, substitutivo ao método do colchão de ar da norma ISO.

Estes procedimentos e especificações são sugeridas aos clientes do IPT para melhor avaliação de seus produtos. Poderão ser disponibilizados para comissões de estudo da ABNT quando houver uma nova rodada para revisão das normas brasileiras.

6 Conclusão

Pelo exposto e considerando a necessidade de normalização e padronização das características e do desempenho dos paletes, demandada pelos setores de logística, movimentação e armazenamentos de mercadorias, seria importante que as normas brasileiras passassem por processo de revisão e atualização. As normas da série *ISO 8611:2011 – Pallets for materials handling – Flat pallets* seriam uma boa base para essa revisão e levaria o produto brasileiro ao mesmo padrão dos similares estrangeiros, até porque o palete é um insumo largamente utilizado na exportação de diversos produtos.

7 Referências

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 8254:2008. Paletes – Terminologia. Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2008.

_____. NBR 9192: 2010. Paletes de madeira – Peças de madeira e fixadores. Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2010.

_____. NBR 8252:2011. Paletes Dimensões básicas. Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2011.

_____. NBR 8255:2011. Paletes de madeira – Resistência da fixação ao arrancamento. Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2011.

_____. NBR 8335: 2011. Paletes – Determinação da resistência à flexão da face superior e da face inferior. Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2011.

_____. NBR 8337: 2011. Paletes – Determinação da resistência à flexão do palete apoiado na face inferior e na face superior. Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2011.

_____. NBR 8339: 2011. Paletes – Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2011.

_____. NBR 8341:2011. Paletes – Determinação da resistência à queda livre sobre quina. Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2011.

_____. NBR 9193: 2011. Paletes de madeira serrada – Requisitos para aceitação. Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2011.

_____. NBR 9462: 2012. Embalagem e acondicionamento – Determinação do desempenho em choque horizontal. Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2012.

_____. NBR 9475 :2012. Embalagem e acondicionamento – Determinação da resistência à compressão por carga constante. Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2012.

_____. NBR 8334: 2014. Paletes – Classificação. Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2014.

_____. NBR 16242:2020. Paletes plásticos – Requisitos e métodos de ensaio. Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2020.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE SUPERMERCADOS. Manual de utilização Palete PBR-1 Versão 2019. São Paulo: ABRAS, 2020. Disponível em: <https://www.abras.com.br/palete-pbr/palete-pbr-1-versao-2019/>. Acesso em 16/06/20.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. ISO 445-2013. Pallets for materials handling – Vocabulary. Geneva, Switzerland, International Organization for Standardization, 2013.

_____. ISO 8611-1: 2011 – Pallets for materials handling – Flat pallets – Part 1: Test methods. Geneva, Switzerland, International Organization for Standardization, 2011.

_____. ISO 8611-2: 2011 – Pallets for materials handling – Flat pallets – Part 2: Performance requirements and selection of tests. Geneva, Switzerland: International Organization for Standardization, 2011.

_____. ISO 8611-3: 2011 – Pallets for materials handling – Flat pallets – Part 3: Maximum working loads. Geneva, Switzerland: International Organization for Standardization, 2011.

_____. ISO 8611-4: 2011 – Pallets for materials handling – Flat pallets – Part 4: Procedure for predicting creep response in stiffness test for plastic pallets using regression analyses. Geneva, Switzerland: International Organization for Standardization, 2011.

DOI 10.34033/2526-5830-v4n14-7

