

CURSO TÉCNICO EM LOGÍSTICA

CADEIA DO ABASTECIMENTO DO PALLET DE PLÁSTICO PP

¹ BRUNA OLIVEIRA BERNADES DOS SANTOS¹

² MILTON CIPRIANO DO NASCIMENTO

³ NATÁLIA TAVARES DE LIMA

ORIENTADORAS

⁴ PROF^a ELZA MARTINS LAMPERT GIRARDI

⁵ PROF^a MELISSA LIMA OLIVEIRA RÊGO

1º Sem / 2025

RESUMO

Este artigo analisa a cadeia de abastecimento do pallet de plástico de polipropileno como alternativa sustentável às soluções tradicionais, como os pallets de madeira. A pesquisa identifica os principais desafios enfrentados pelas empresas na adoção desse tipo de pallet, considerando aspectos logísticos, ambientais, sanitários e econômicos.

Palavras-chave: Pallet de Polipropileno; Cadeia De Suprimentos; Logística Sustentável; Reciclagem; Fumigação.

¹ Técnico em Logística, na Etec Dona Escolástica Rosa – bruna.santos1290@etec.sp.gov.br

² Técnico em Logística, na Etec Dona Escolástica Rosa – milton.nascimento@etec.sp.gov.br

³ Técnico em Logística, na Etec Dona Escolástica Rosa – natalia.lima182@etec.sp.gov.br

⁴ Professora Orientadora. Docente do Curso Técnico em Logística, na Etec Dona Escolástica Rosa Componente Curricular Desenvolvimento de Trabalho de Conclusão de Curso – elza.girardi@etec.sp.gov.br

⁵ Professora Orientadora. Docente do Curso Técnico em Logística, na Etec Dona Escolástica Rosa Componente Curricular Desenvolvimento de Trabalho de Conclusão de Curso – melissa.rego2@etec.sp.gov.br

INTRODUÇÃO

O plástico é um dos materiais mais utilizados na economia global por sua versatilidade, leveza, durabilidade e baixo custo. Presente em praticamente todos os setores produtivos, sua cadeia de abastecimento abrange desde a extração de matérias-primas como o petróleo e o gás natural até o consumo final e descarte (ABRELPE, 2020).

Dentro desse contexto, o pallet é um componente logístico essencial, utilizado para facilitar o armazenamento, o transporte e a movimentação de cargas em diversas etapas da cadeia de suprimentos (BALLOU, 2006).

Nas últimas décadas, os pallets de madeira foram amplamente utilizados pelas empresas devido ao seu baixo custo inicial e disponibilidade no mercado. No entanto, alternativas mais modernas e sustentáveis, como os Pallets de Polipropileno (PP), têm ganhado destaque por oferecerem vantagens operacionais e ambientais (MECALUX, 2023).

Esses pallets apresentam maior durabilidade, facilidade de higienização, resistência à umidade e dispensam tratamentos fitossanitários exigidos para exportações, como previsto pela Norma Internacional de Medidas Fitossanitárias nº 15 (ISPM 15) (SB PALLET, 2023).

Apesar dessas vantagens, a adoção em larga escala dos pallets de PP ainda é limitada no Brasil. Tal cenário levanta questões importantes sobre os fatores que impedem a substituição dos modelos tradicionais por soluções mais sustentáveis. A falta de conhecimento técnico, o custo inicial mais elevado e a ausência de políticas públicas de incentivo são possíveis entraves que precisam ser analisados à luz dos objetivos logísticos e ambientais contemporâneos (SILVA et al., 2022).

Neste contexto, este trabalho tem como objetivo geral analisar o uso e os benefícios dos pallets de polipropileno na cadeia de abastecimento, comparando-os com os pallets de madeira e avaliando sua contribuição para a eficiência operacional, sustentabilidade e conformidade sanitária. Para isso, serão investigados os fatores que influenciam a escolha dos materiais, as barreiras de adoção e as possíveis estratégias para ampliar o uso de soluções logísticas mais responsáveis (LEITE, 2003; CALDERONI, 2003).

1 HISTÓRICO DA CADEIA DE ABASTECIMENTO E ORIGEM DO PLÁSTICO

1.1 Cadeia de Abastecimento

A cadeia de abastecimento, também conhecida como Supply Chain, representa uma evolução dos antigos sistemas logísticos que se limitavam à movimentação de produtos. Inicialmente, as operações eram fragmentadas e focadas apenas na produção e distribuição, sem integração entre os elos. No entanto, com o aumento da competitividade e da globalização, surgiu a necessidade de um modelo mais colaborativo e eficiente.

Historicamente, a cadeia de suprimentos passou a ser vista como uma rede integrada de empresas que coopera para fornecer produtos e serviços ao consumidor final. Essa visão se consolidou com a adoção de modelos como o SCOR - Supply Chain Operations Reference, que estruturam os processos em etapas como planejar, aprovisionar, produzir, entregar e retornar (APICS, 2010).

Autores como Bowersox e Closs, 2001, destacam que a gestão da cadeia de suprimentos (GCS) envolve não apenas fluxos físicos, mas também financeiros e de informação, visando agregar valor ao cliente e ao negócio. Já a teoria dos custos de transação Williamson, 2015 oferece bases para compreender as decisões de governança que influenciam a coordenação entre os parceiros da cadeia.

Além disso, a abordagem da Teoria Baseada em Recursos (RBV) aplicada à GCS propõe que a vantagem competitiva está na capacidade de integrar e coordenar recursos críticos ao longo da cadeia (Emerenciano et al., 2015). Com a chegada da Indústria 4.0, a cadeia de suprimentos passou por nova transformação, incorporando tecnologias como IoT e big data para promover agilidade, visibilidade e resiliência (Santos et al., 2020).

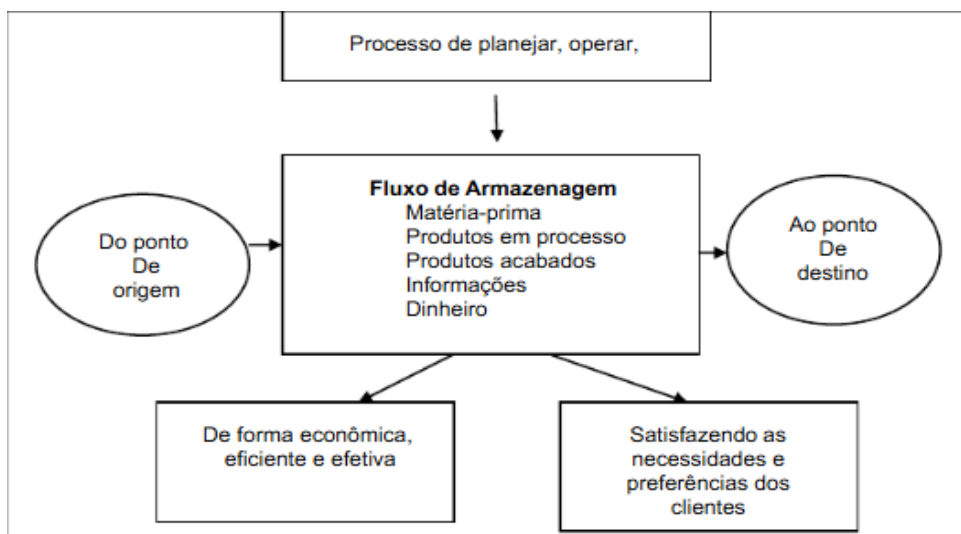
Esses avanços demonstram que a cadeia de abastecimento deixou de ser apenas uma sequência de processos logísticos e se transformou em um componente estratégico essencial para a sustentabilidade e inovação empresarial.

Etec "Dona Escolástica Rosa" – 122 – Santos / SP

A cadeia de abastecimento, no Brasil, enfrenta desafios que vão desde a produção até o descarte e reciclagem. Segundo Leite, 2009, o estudo da cadeia do abastecimento vem se tornando uma das áreas mais instigantes e desafiadoras na administração moderna, buscando pelas melhores práticas logísticas integrando todas as atividades presentes na cadeia do abastecimento.

Chopra e Meindl, 2003, diz que uma cadeia de suprimento engloba todos os estágios envolvidos, direta ou indiretamente, no atendimento de um pedido de um cliente. A cadeia de suprimento não inclui apenas fabricantes e fornecedores, mas também transportadoras, depósitos, varejistas e os próprios clientes. Como pode se ver na figura 1 uma explicação simples da cadeia de abastecimento.

Figura 1: Mapa Conceitual da Cadeia de Abastecimento



Fonte: (NOVAES 2007)

O uso de pallets é essencial para a cadeia de abastecimento, por conta da sua movimentação e para unitização de carga, assim trazendo uma relevância importante sobre qual é o tipo de pallet a ser usado nas empresas. Assim tendo como foco o uso de pallets na movimentação de cargas dentro do fornecedor até o consumidor final.

1.2 Origem do plástico

De acordo com Álvaro, 2022, o plástico começou a ser desenvolvido em 1862, quando o químico inglês Alexander Parkes criou a "Parkesina", feita a partir do nitrato de celulose. Era um material flexível, resistente à água, opaco e fácil de pintar. Esse nome deriva da palavra grega "plásticos", que significa "aquilo que pode ser moldado". Já em 1870, o americano John Wesley Hyatt aperfeiçoou a fórmula e criou o celuloide, o primeiro plástico artificial. Depois, em 1907, o químico Leo Baekeland desenvolveu a baquelite, a primeira resina sintética, feita com compostos químicos como o fenol.

Com o tempo, novos tipos de plásticos foram surgindo. Em 1933, foi descoberto o polietileno, que hoje é um dos plásticos mais usados no mundo. Já o polipropileno - PP foi criado em 1954 pelos químicos Giulio Natta e Karl Ziegler, sendo um avanço importante na indústria de plásticos. O PP logo se destacou por sua leveza, resistência, flexibilidade e facilidade de moldagem, além de ser reutilizável e reciclável.

A palavra "polímero", usada para descrever os plásticos como o PP, vem do grego "poli" (muitos) e "mero" (partes), ou seja, "muitas partes". Isso porque os plásticos são formados pela união de várias moléculas pequenas chamadas monômeros.

A produção do polipropileno cresceu rapidamente a partir da década de 1960, com fábricas sendo instaladas em diversos países. No Brasil, o uso do PP começou a ganhar força no final dos anos 1980 e se popularizou nos anos seguintes, principalmente nas embalagens, utensílios domésticos, brinquedos, peças de carro e tecidos sintéticos.

Seu símbolo de reciclagem é o número 5, mas muitas pessoas ainda desconhecem isso. O polipropileno também é valorizado por sua reciclabilidade, embora a separação correta e o conhecimento da população ainda sejam desafios, como mostram estudos de Dias e Teodósio, 2006, e da ABRELPE, 2020.

2 PALLETS E SUA USABILIDADE DENTRO DO AMBITO LOGISTICO

2.1 Pallets de Plástico

Embora o uso de paletes no Brasil tenha iniciado por volta de 1960, sua adoção só ganhou força a partir de 1980, quando ocorreu uma padronização oficial com a criação do modelo Padrão Brasil – PBR1. Esse modelo foi regulamentado inicialmente pela Associação Brasileira de normas técnicas - ABNT Normas Brasileiras - NBR 8252:1983, posteriormente revogada e substituída pela ABNT NBR 8252:2011, que define as medidas padrão do paleta, incluindo as dimensões da face superior. Essa padronização foi essencial para ampliar o uso do paleta nas operações logísticas, reforçando sua importância no transporte e na armazenagem de mercadorias. Desde então, o paleta passou a ser amplamente utilizado pela indústria, proporcionando ganhos significativos em organização, segurança e eficiência, além de evoluir para versões em plástico e metal, que atendem a diferentes necessidades operacionais.

Como destaca Araújo, 1976, um sistema de armazenagem eficiente é aquele capaz de comportar o maior volume possível de produtos em um espaço reduzido, mantendo as condições adequadas. Apesar de sua relevância, ainda é limitada a quantidade de estudos e publicações disponíveis sobre a função estratégica dos paletes no cenário logístico mundial, incluindo sua trajetória histórica e os diversos modelos utilizados no transporte e estocagem.

Vanderbilt, 2012, observa que bilhões de paletes estão em circulação em cadeias de suprimentos globais, sendo estimados cerca de 2 bilhões apenas nos Estados Unidos.

A inovação na fabricação de pallets utilizando o plástico, Figuras 2 e 3, tornou possível a produção de pallets em diferentes formas e tamanhos, o que se adapta ao ambiente empresarial em constante mudança, principalmente após a crescente dos mercados logísticos na globalização e a responsabilidade empresarial e responsabilidade social das empresas perante o meio ambiente.

Figura 2 - Pallet de Plástico visão frontal



Figura 3 - Pallet de plástico empilhado



Fonte: SILVA, L.A.; BONINI, L. M. M.; RUGAI, T. D. A. S.; KUMANAYA, D. R. G.; *O papel dos paletes na logística no mundo atual*. Tekhne e Logos, v. 13, n. 2, p. 1–12, set. 2022.

2.2 Pallets de madeira

Os pallets de madeira são amplamente utilizados na cadeia logística e representam, até hoje, a principal escolha de muitas empresas para o transporte e armazenamento de mercadorias. Sua utilização se popularizou a partir da Segunda Guerra Mundial, devido à praticidade e ao baixo custo de produção, consolidando-se como uma solução logística padrão em diversos setores industriais (SILVA et al., 2020). Esse tipo de pallet é geralmente construído com tábuas e blocos de madeira que formam uma base resistente, capaz de suportar grandes volumes de carga. Um dos modelos mais comuns no Brasil é o PBR, padronizado para facilitar a movimentação de mercadorias em todo o território nacional ABRALOG, 2021.

Entre as principais vantagens dos pallets de madeira, destaca-se o custo inicial reduzido, fator que favorece especialmente empresas de pequeno e médio porte. Além disso, eles podem ser facilmente reparados, prolongando seu uso com baixo investimento. Sua alta capacidade de carga e ampla aceitação no mercado também são aspectos positivos que contribuem para sua permanência como principal opção em muitas operações logísticas LEITE, 2003.

Etec "Dona Escolástica Rosa" – 122 – Santos / SP

Contudo, apesar das vantagens, os pallets de madeira apresentam diversas limitações. Sua baixa resistência à umidade favorece o aparecimento de mofo, rachaduras e apodrecimento, comprometendo a integridade do material MUNDO DO PLÁSTICO, 2025. A dificuldade de higienização é outro ponto crítico, o que os torna inadequados para setores com exigências sanitárias rigorosas, como a indústria alimentícia e a farmacêutica. Além disso, por serem suscetíveis à infestação por pragas, esses pallets precisam atender à norma internacional NIMF 15, que exige tratamentos térmicos ou fumigação para transporte internacional FAO, 2019, o que pode gerar custos e processos adicionais para as empresas exportadoras.

Do ponto de vista ambiental, o uso intensivo de pallets de madeira levanta preocupações quanto ao desmatamento, especialmente quando não se utiliza madeira certificada ou de reflorestamento LEITE, 2003. O descarte incorreto de pallets danificados também contribui para o aumento de resíduos sólidos industriais, agravando os impactos negativos ao meio ambiente.

Em virtude dessas limitações, observa-se um movimento crescente de substituição dos pallets de madeira por alternativas mais sustentáveis, como os pallets de polipropileno. No entanto, a substituição não ocorre de forma imediata, já que os pallets de madeira ainda possuem forte presença no mercado, devido à familiaridade operacional e ao custo inicial mais acessível (SILVA et al., 2020). Mesmo assim, a comparação entre os dois modelos torna-se essencial para que empresas possam tomar decisões mais eficientes e sustentáveis no contexto da cadeia de abastecimento.

2.3 Comparativo entre Pallets de Madeira e Pallets de Plástico.

A utilização de pallets é uma prática comum e indispensável na logística moderna, pois facilita o armazenamento, o manuseio e o transporte de mercadorias. Dentre os principais materiais utilizados na fabricação desses equipamentos, destacam-se a madeira e o plástico, especialmente o PP, cada um com características específicas que influenciam sua aplicação nas operações logísticas. (BONINI et al, 2022)

Etec "Dona Escolástica Rosa" – 122 – Santos / SP

Ambos os tipos de pallets possuem aspectos sustentáveis. Os pallets de plástico são recicláveis e possuem longa vida útil, reduzindo a necessidade de substituições frequentes. Por outro lado, os pallets de madeira são feitos de material renovável e podem ser reciclados ou reutilizados em outras aplicações. A escolha entre um e outro dependerá das políticas ambientais da empresa e das exigências específicas de cada operação. (BONINI et al, 2022)

Os pallets de plástico têm se destacado por sua alta durabilidade e resistência à umidade, pragas e fungos, fatores que comprometem significativamente os pallets de madeira. (BONINI et al, 2022)

Segundo a Mecalux (2023), enquanto os pallets de madeira tendem a se desgastar com o tempo devido à natureza orgânica do material, os de plástico mantêm sua integridade estrutural por mais tempo, mesmo em ambientes exigentes. Além disso, por serem geralmente fabricados em peça única e com superfície lisa, os pallets de plástico são mais higiênicos e fáceis de limpar, atendendo melhor às exigências sanitárias de setores como o alimentício e farmacêutico.

Apesar disto, os pallets de madeira suportam cargas mais pesadas do que os de plástico, sendo mais indicados para aplicações que exigem maior robustez estrutural.

Como explica a SB Pallet, 2020, esse tipo de pallet é tradicionalmente utilizado em ambientes industriais e centros de distribuição que lidam com grandes volumes de carga. No entanto, essa vantagem deve ser ponderada com os custos de manutenção, pois os pallets de madeira podem sofrer danos com mais facilidade, exigindo substituições frequentes.

Outro aspecto importante na comparação entre esses dois materiais é o peso. Os pallets de plástico são mais leves, o que facilita o manuseio manual e contribui para a redução dos custos com transporte, principalmente em operações que envolvem frete por peso, como no modal aéreo.

De acordo com a Mecalux, 2023, a diferença pode chegar a 10 quilos entre um pallet padrão de madeira e um equivalente de plástico, o que representa um ganho significativo em termos de eficiência operacional.

Etec "Dona Escolástica Rosa" – 122 – Santos / SP

Do ponto de vista ambiental, ambos os modelos possuem características sustentáveis. Os pallets de madeira são feitos a partir de fonte renovável e podem ser reciclados, embora tenham menor vida útil. Já os pallets de plástico são mais duráveis e recicláveis, reduzindo o consumo de matéria-prima e a geração de resíduos a longo prazo. Assim, a escolha entre um ou outro deve levar em consideração fatores como frequência de uso, ambiente de operação, exigências sanitárias e políticas de sustentabilidade da empresa.

Portanto, a comparação entre pallets de madeira e de plástico mostra que não há uma resposta única ou definitiva, mas sim diferentes vantagens que se aplicam de acordo com a realidade de cada operação logística.

O avanço da tecnologia e das exigências sanitárias tem impulsionado o uso dos pallets de plástico, que se mostram uma alternativa viável, moderna e alinhada às boas práticas logísticas sustentáveis.

2.4 Fumigação dos Pallets de Madeira

De acordo com o a Empresa TECNOTRI, 2018, ela diz que a fumigação é o tratamento fitossanitário para o controle de pragas que podem ser encontradas em embalagens de madeira ou produtos agrícolas. O tratamento químico utiliza compostos ou formulações pesticidas os chamados fumigantes que podem ser aplicados em estado de vapor ou gás.

Os gases mais utilizados para a fumigação são o brometo de metila, armazenado em cilindros, principalmente, nas aplicações feitas em contêineres e em produtos de madeira.

O brometo de metila é considerado prejudicial a natureza uma vez que os efeitos do produto ferem a camada de ozônio. A Instrução Normativa Mapa nº 32/2015, que estabelece procedimentos de fiscalização e certificação fitossanitária de embalagens ou peças de madeira destinadas ao acondicionamento de mercadorias para importação ou exportação.

O meio ideal e mais seguro de controlar pragas é utilizar o pallet de plástico, que dispensa o tratamento de fumigação. Os pallets de plástico oferecem muitas vantagens do que o de madeira, possui proteção antimicrobiana. Além disso, o pallet

Etec "Dona Escolástica Rosa" – 122 – Santos / SP

de plástico é muito mais higiênico e capaz de garantir proteção dos produtos e a segurança alimentar. (TECNOTRI, 2018)

De acordo com o site Mundo do plástico, o Pallet de Polipropileno é um estrado ou plataforma, usado para empilhar ou transportar materiais por meio de empilhadeira. É um objeto que se tornou útil para várias empresas.

Os pallets de plástico são os mais indicados para meio alimentício, indústria farmacêutica, químicos e têxtil, eles são mais leves, mais duráveis e mais uniformes no tamanho, forma e peso.

Com o objetivo de otimizar e facilitar o transporte e armazenamento de diferentes mercadorias, e o pallet de plástico é uma solução amplamente utilizada para padronizar a área de prateleiras, facilitando o uso do maquinário de transporte.

Não precisa de tratamento fitossanitário, não propagando pragas, o que se torna totalmente lavável e higiênico, é um material resistente unidades e temperaturas

Na figura 4 podemos ver esse processo de fumigação, mostrando como os produtos químicos são colocados nos pallets.

Figura 4 – Imagem de fumigação em Pallets de madeira



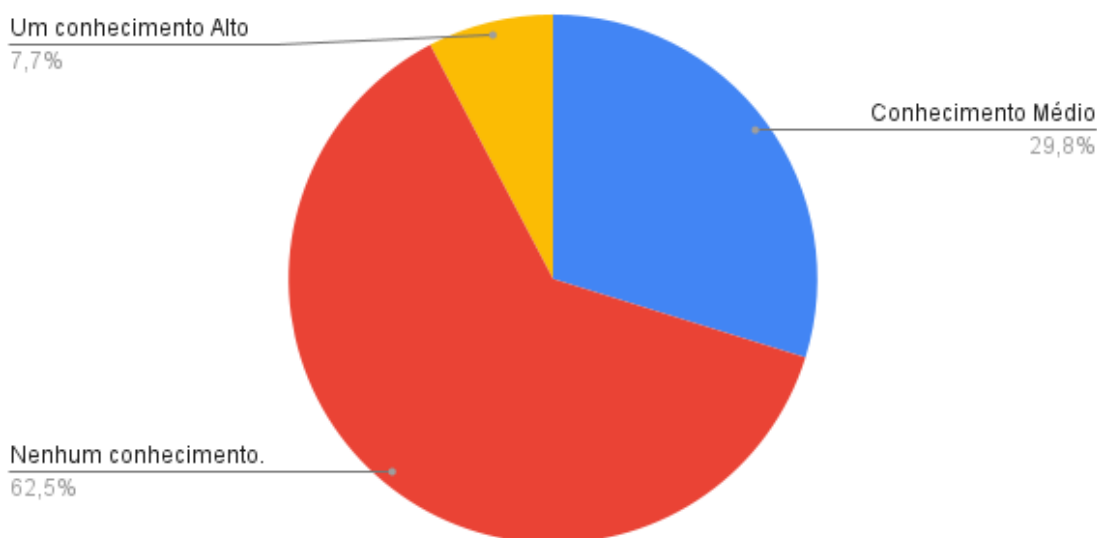
Fonte: TECNOTRI (2024)

DISCUSSÕES E RESULTADOS

A pesquisa de campo realizada neste artigo teve como objetivo compreender o nível de conhecimento, a aplicação prática e a percepção dos profissionais da área logística em relação ao uso de pallets fabricados em polipropileno (PP). O questionário estruturado foi aplicado a profissionais e representantes de empresas com atuação direta ou indireta na cadeia de suprimentos, totalizando uma amostra significativa para a análise qualitativa.

A primeira constatação relevante é que no anexo, apesar das vantagens técnicas e sustentáveis dos pallets de PP, ainda há um desconhecimento generalizado sobre suas propriedades. Entre os respondentes, 62,5% afirmaram não possuir nenhum conhecimento sobre o pallet de plástico, enquanto apenas 7,8% declararam ter alto conhecimento. Essa lacuna de conhecimento técnico pode ser explicada, em parte, pela predominância histórica dos pallets de madeira no mercado brasileiro e pela falta de divulgação sobre as alternativas plásticas (SILVA et al., 2022).

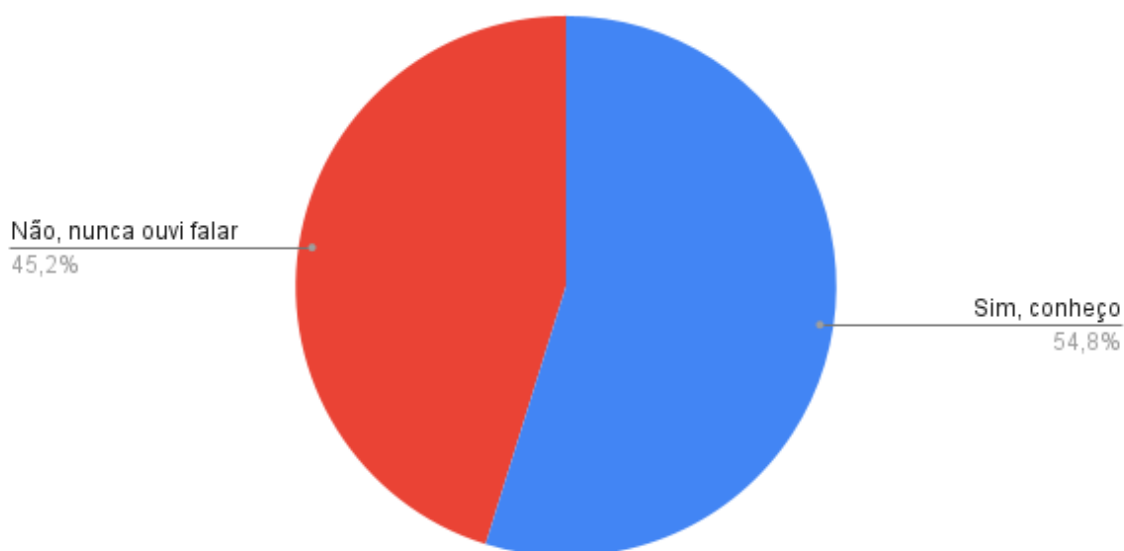
Se você trabalha ou utiliza para outros fins esse equipamento como você avalia o seu conhecimento sobre pallets de plástico



Etec "Dona Escolástica Rosa" – 122 – Santos / SP

Outro dado relevante é que 45,6% dos participantes nunca ouviram falar em pallets de polipropileno, o que demonstra uma necessidade urgente de disseminação de informações técnicas no setor. Essa carência informacional compromete decisões logísticas que poderiam ser otimizadas com o uso de soluções mais sustentáveis e duráveis.

Você conhece os pallets de plástico fabricados de polipropileno (PP)

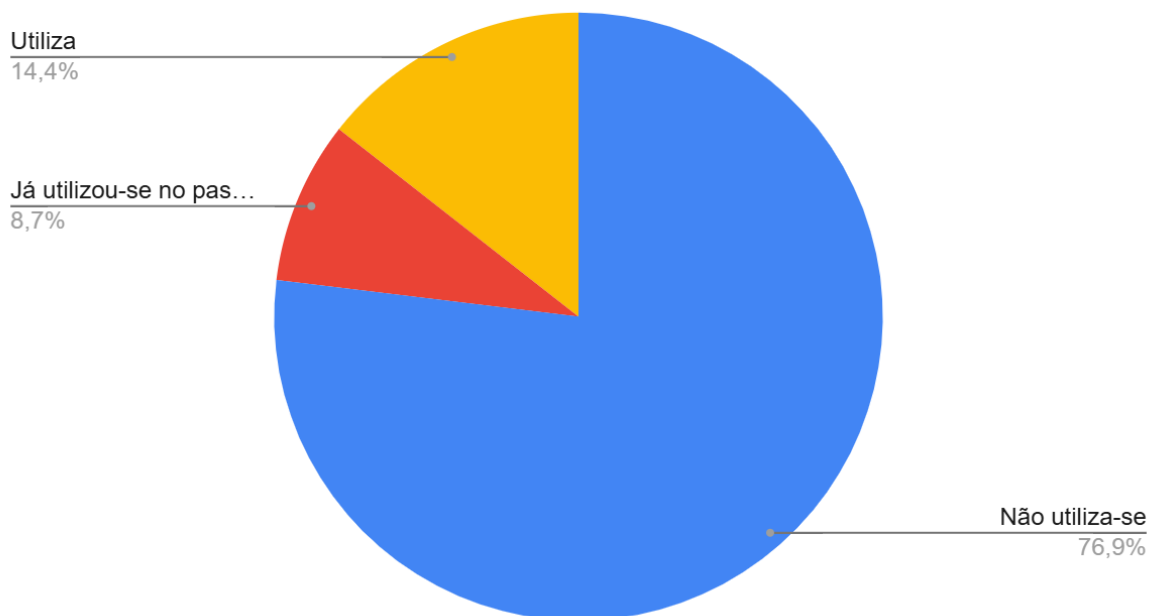


Elaborado pelos Autores, 2025.

A pesquisa também revelou que apenas 14,6% utilizam atualmente pallets de plástico de PP em suas operações, enquanto 76,7% não os utilizam. Mesmo entre aqueles que já fizeram uso anteriormente, os principais motivos para o abandono foram custo elevado (9,7%), preferência por outro material (8,7%) e dificuldade de encontrar fornecedores (6,8%). Esses fatores indicam barreiras comerciais e culturais à adoção dessa tecnologia, apesar de seus benefícios comprovados (MECALUX, 2023).

Etec "Dona Escolástica Rosa" – 122 – Santos / SP

Você utiliza pallets de plástico PP nas operações.



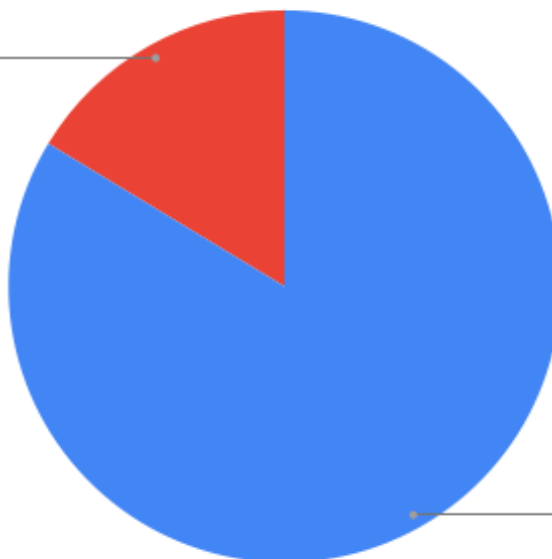
Elaborado pelos Autores, 2025.

Outro ponto que merece destaque é a falta de conhecimento normativo e regulatório: 83,7% dos entrevistados desconheciam que os pallets de plástico não exigem tratamento fitossanitário para exportação, ao contrário dos pallets de madeira, que devem obedecer à Norma Internacional de Medidas Fitossanitárias nº 15 (ISPM 15). Essa exigência representa um custo adicional e um entrave operacional para o uso da madeira, enquanto o pallet de PP elimina essa necessidade, conferindo uma vantagem competitiva significativa em processos de exportação (SB PALLET, 2023).

Etec "Dona Escolástica Rosa" – 122 – Santos / SP

Você sabia que pallets de plástico não precisam de tratamento fitossanitário para exportação no comércio internacional?

Sim, eu sabia disso
16,3%



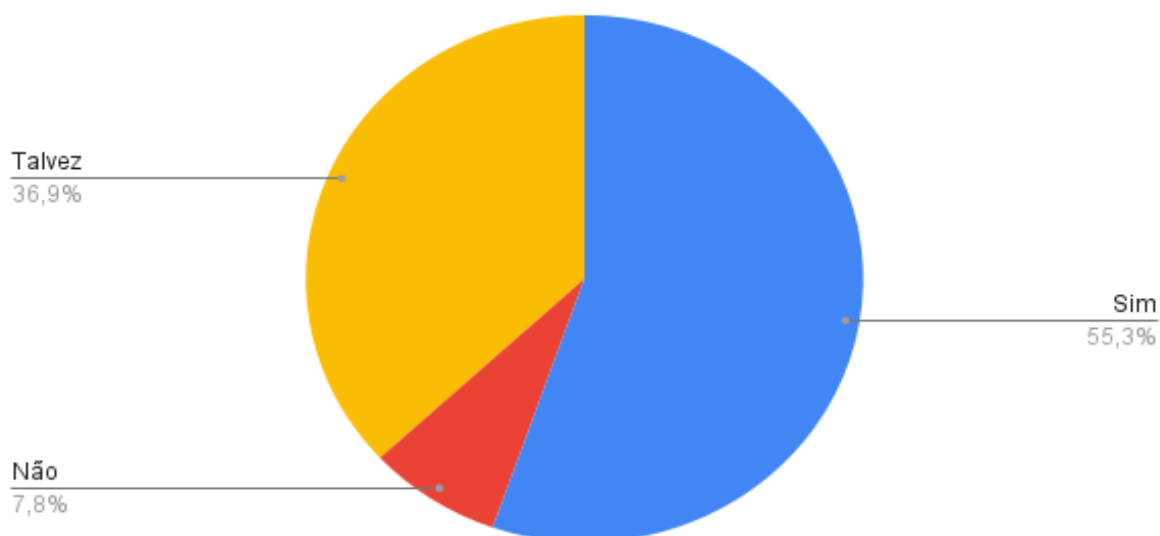
Não, eu não sabia disso
83,7%

Elaborado pelos Autores, 2025.

Além disso, os dados demonstram que apenas 55,3% dos respondentes reconhecem que o pallet plástico pode ser utilizado por longos períodos, o que atribui com a realidade técnica do material. O polipropileno é altamente resistente e, conforme apontam estudos técnicos, pode durar até 10 anos em uso contínuo (CALDERONI, 2003). No entanto, somente 55,9% acreditam nessa durabilidade, enquanto 36,3% responderam “talvez” e 7,8% disseram não acreditar.

Etec "Dona Escolástica Rosa" – 122 – Santos / SP

Você concorda que pallets de plástico podem durar até 10 anos em uso contínuo?

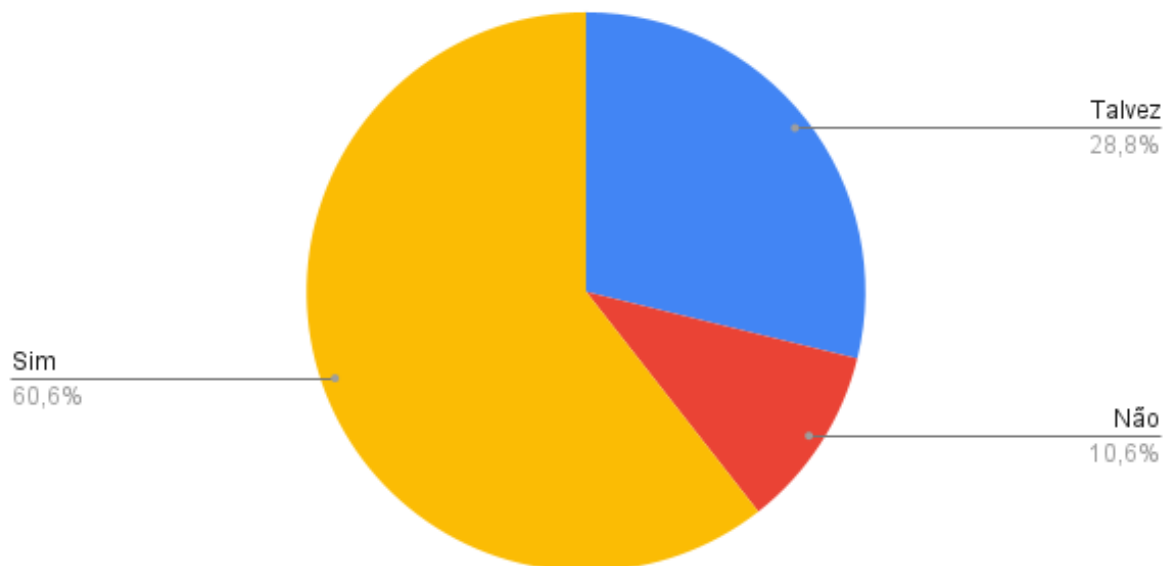


Elaborado pelos Autores, 2025.

A respeito da sustentabilidade, 60,6% dos participantes consideram os pallets de PP uma solução sustentável, o que demonstra que, embora haja pouco uso prático, há um reconhecimento crescente das vantagens ambientais desse tipo de material. Segundo Leite (2003), práticas como a substituição de insumos e materiais por alternativas reutilizáveis e recicláveis contribuem diretamente para o avanço da logística sustentável, alinhando eficiência com responsabilidade ambiental.

Etec "Dona Escolástica Rosa" – 122 – Santos / SP

Você considera que pallets de plástico (PP) são uma solução sustentável?

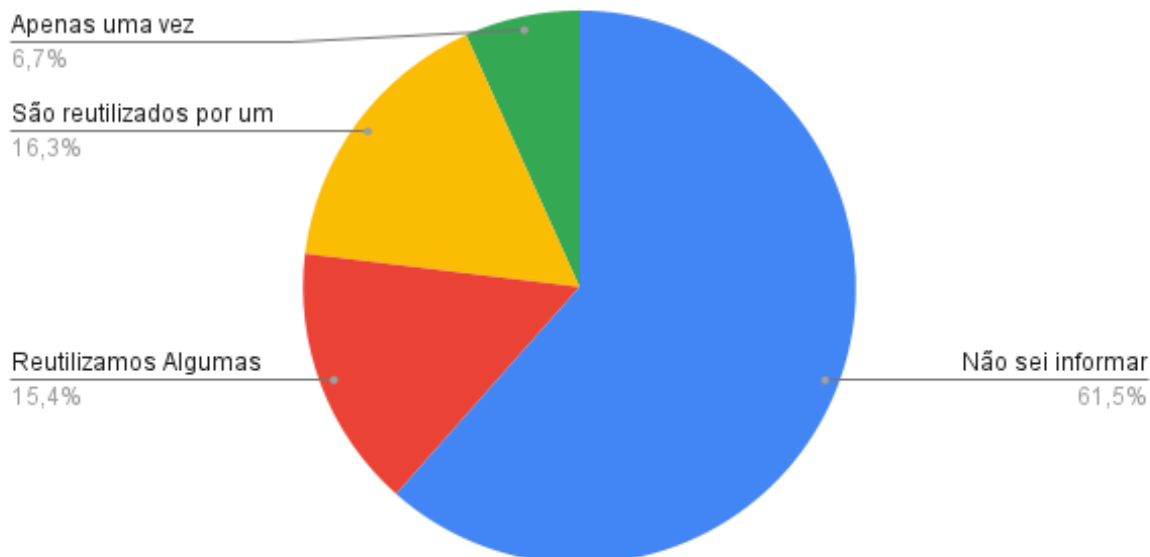


Elaborado pelos Autores, 2025.

Por fim, em relação à reutilização dos pallets no ambiente de trabalho ou em contextos observados, apenas 32% relataram que são reutilizados algumas vezes ou por longos períodos, enquanto 61,2% não souberam informar, indicando que não há cultura consolidada de logística reversa ou reaproveitamento de pallets no cenário pesquisado — o que vai de encontro aos princípios da economia circular defendidos por Leite (2003).

Etec "Dona Escolástica Rosa" – 122 – Santos / SP

Com que frequência os pallets são reutilizados no seu ambiente de trabalho ou em situações que você já presenciou (como na



Elaborado pelos Autores, 2025.

Esses resultados, analisados à luz dos objetivos do presente trabalho, reforçam que a baixa disseminação de informações técnicas, a ausência de incentivos à substituição e o desconhecimento sobre normas internacionais são fatores que limitam a adoção dos pallets de polipropileno, mesmo diante de suas evidentes vantagens logísticas, sanitárias e ambientais. Conclui-se que ações informativas, políticas públicas de incentivo e campanhas educacionais podem ser estratégias para viabilizar a transição dos pallets convencionais para soluções mais sustentáveis, como o pallet de PP.

Para alcançar os objetivos deste estudo, foram utilizadas três abordagens metodológicas complementares: **pesquisa bibliográfica**, **documental** e **de campo**. A **pesquisa bibliográfica** baseou-se na análise de materiais previamente publicados, como livros, artigos científicos, periódicos especializados e fontes confiáveis da internet. Essa etapa permitiu a construção do referencial teórico e proporcionou uma compreensão aprofundada sobre os pallets de polipropileno (PP), a cadeia de suprimentos e a logística sustentável.

Etec "Dona Escolástica Rosa" – 122 – Santos / SP

A **pesquisa documental** foi desenvolvida por meio da análise de documentos oficiais, relatórios técnicos e normas vigentes relacionadas ao uso de pallets na logística, como a Norma Internacional de Medidas Fitossanitárias nº 15 (ISPM 15). Essa fase contribuiu com dados relevantes sobre aspectos sanitários, regulatórios e operacionais do setor.

Já a **pesquisa de campo** teve abordagem quantitativa de 104 pessoas que responderam e foi realizada por meio de um questionário estruturado aplicado online utilizando a ferramenta Google Forms. O questionário foi direcionado a profissionais e representantes de empresas atuantes na cadeia de suprimentos, com o objetivo de investigar o nível de conhecimento, o uso prático e a percepção sobre os pallets de polipropileno. As respostas obtidas permitiram a identificação de tendências, barreiras e oportunidades relacionadas à adoção dessa alternativa sustentável, garantindo uma análise estatisticamente representativa dentro do universo pesquisado.

CONSIDERAÇÕES

A pesquisa realizada demonstrou que, apesar das vantagens técnicas e ambientais dos pallets de polipropileno (PP), como maior durabilidade, facilidade de higienização e eliminação da necessidade de tratamento fitossanitário, sua adoção ainda é limitada no contexto logístico brasileiro. As hipóteses levantadas foram confirmadas: há falta de conhecimento técnico sobre o material, resistência cultural à substituição dos pallets de madeira, e ausência de incentivos econômicos que estimulem a transição.

O estudo que o grupo fez permitiu compreender que os pallets de polipropileno representam uma solução moderna e sustentável para a cadeia de abastecimento trazendo umas vantagens logísticas e de cuidado com a carga e os colaboradores, frente aos pallets de madeira, mas sua adoção ainda depende de conscientização das empresas, investimento e políticas que incentivem a trazer mais desses pallets de PP.

Mostra-se que o avanço do uso desses pallets pode contribuir significativamente para a eficiência e higiene da logística no Brasil, assim trazendo informação para as empresas ou pessoas que usem o pallet de plástico, mostrando uma segurança na carga transportada. Além de destacar que não existe só os pallets de madeira, que são amplamente usados na cadeia de suprimentos, mas sim outros pallets que vão dominar o mercado cada vez mais em âmbitos internacionais.

Os objetivos propostos foram alcançados, permitindo analisar comparativamente os pallets de madeira e de plástico, identificar os principais entraves à adoção do PP e destacar seus benefícios logísticos e ambientais. A pesquisa também evidenciou o desconhecimento sobre normas internacionais e o baixo aproveitamento do potencial de reaproveitamento e logística reversa dos pallets plásticos.

Pode-se concluir que a disseminação de informações técnicas, aliada a políticas públicas e ações educativas, pode incentivar a adoção dos pallets de PP como alternativa sustentável. Como sugestão para estudos futuros, recomenda-se investigar o custo-benefício desses pallets em diferentes segmentos industriais e sua contribuição para a redução de impactos ambientais na cadeia de suprimentos.

ABSTRACT

This article analyzes the supply chain of polypropylene plastic pallets as a sustainable alternative to traditional solutions, such as wooden pallets. The research identifies the main challenges faced by companies in adopting this type of pallet, considering logistical, environmental, sanitary, and economic aspects.

Keywords: Polypropylene Pallet; Supply Chain; Sustainable Logistics; Recycling; Fumigation.

REREFÊNCIAS

ABRELPE – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS. Panorama dos resíduos sólidos no Brasil. São Paulo:

ABRELPE, 2020. Disponível em: <https://panorama.solutions/en/organisation/abrelpe-associacao-brasileira-de-empresas-de-limpeza-publica-e-residuos-especiais>. Acesso em: 10 jun. 2025.

ABRALOG – Associação Brasileira de Logística. Disponível em:

<https://www.abralog.com.br>. Acesso em: 20 jun. 2025.

AZULPACK. O que é a cadeia produtiva do plástico? Disponível em:

<https://www.azulpack.com.br/blog/o-que-e-a-cadeia-produtiva-do-plastico/#:~:text=De%20acordo%20com%20o%20Sindicato,Mercado%20consumidor%20e%204%C2%AA%20Gera%C3%A7%C3%A3o>. Acesso em: 11 maio 2025.

BOWERSOX, Donald J.; CLOSS, David J. Logística empresarial: o processo de integração da cadeia de suprimento. Disponível em:

<https://pt.scribd.com/document/355490911/BOWERSOX-Donald-J-CLOSS-David-J-Logistica-Empresarial>. Acesso em: 26 maio 2025.

CALDERONI, Herald. Os bilhões perdidos no lixo: um estudo sobre o lixo urbano nas regiões metropolitanas de São Paulo e do Rio de Janeiro. São Paulo: USP, 2003. Disponível em:

<https://www.institutoideias.com.br/seminario2010/galeria/download/15-IDEIAS-EA176433.pdf>. Acesso em: 10 jun. 2025.

CHOPRA, Sunil; MEINDL, Peter. *Gestão da cadeia de suprimentos: estratégia, planejamento e operações*. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2003. Disponível em: <https://periodicos.set.edu.br/index.php/exatas/article/download/1763/1077>. Acesso em: 17 jun. 2025.

Etec "Dona Escolástica Rosa" – 122 – Santos / SP

DIAS, Patrícia; TEODÓSIO, Armando Sérgio Sestini. A cadeia de reciclagem de plástico PET no Brasil: possibilidades e desafios. *Gestão & Produção*, São Carlos, v. 13, n. 3, p. 497–510, set./dez. 2006. Disponível em:

https://www.rbciamb.com.br/Publicacoes_RBCIAMB/article/download/161/128/557.

Acesso em: 13 jun. 2025.

FAO – Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura. ISPM

15 – Diretrizes para regulamentação de embalagens de madeira utilizadas no comércio internacional. Disponível em: [https://www.gov.br/agricultura/pt-](https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sanidade-vegetal/normas-internacionais/nimf-15)

[br/assuntos/sanidade-vegetal/normas-internacionais/nimf-15](https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sanidade-vegetal/normas-internacionais/nimf-15). Acesso em: 16 jun.

2025.

JOAGRO. Principais dificuldades na reciclagem dos plásticos. Disponível em:

<https://www.joagro.com.br/blog/post/principais-dificuldades-na-reciclagem-dos-plasticos>. Acesso em: 25 nov. 2024.

LEITE, Paulo Roberto. Logística reversa: meio ambiente e competitividade. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2003. Disponível em:

<https://pt.scribd.com/document/548794348/Logistica-Reversa-Paulo-Roberto-Leite>.

Acesso em: 28 nov. 2024.

MECALUX. Palete de plástico vs. palete de madeira: qual é melhor? Disponível em:

<https://www.mecalux.com.br/blog/paletes-de-plastico-vs-paletes-de-madeira>. Acesso

em: 1 jun. 2025.

MUNDO DO PLÁSTICO. Conheça as etapas da reciclagem mecânica do plástico.

Disponível em: <https://mundodoplastico.plasticobrasil.com.br/artigos/conheca-etapas-da-reciclagem-mecanica-do-plastico/>. Acesso em: 25 nov. 2024.

MUNDO DO PLÁSTICO. Pallet plástico: conheça seus diferenciais e utilidades.

Disponível em: <https://mundodoplastico.plasticobrasil.com.br/artigos/pallet-plastico-conheca-seus-diferenciais-e-utilidades/>. Acesso em: 25 nov. 2024.

Etec "Dona Escolástica Rosa" – 122 – Santos / SP

MUNDO DO PLÁSTICO. Disponível em:

<https://mundodoplastico.plasticobrasil.com.br>. Acesso em: 16 jun. 2025.

ONEDOOR. Logística reversa. Disponível em:

<https://onedoor.com.br/blog/logistica/logistica-reversa/>. Acesso em: 25 nov. 2024.

PLÁSTICO MODERNO. Revista Plástico Moderno – Acervo. Disponível em:

<https://www.plastico.com.br/revista-plastico-moderno-acervo/>. Acesso em: 25 nov. 2024.

PLÁSTICO.COM.BR. Origem do plástico. Disponível em:

<https://www.plastico.com.br/origem-do-plastico/>. Acesso em: 25 nov. 2024.

PLASTIC INSIGHTS. Principais dificuldades na reciclagem do plástico. Disponível

em: <https://www.plasticinsights.com.br/2021/08/10/principais-dificuldades-na-reciclagem-do-plastico/>. Acesso em: 25 nov. 2024.

RD PALLETS. Paletes de polipropileno. Disponível em:

<https://www.rdpallets.com.br/produtos/pallets-de-plastico/paletes-de-polipropileno>.

Acesso em: 25 nov. 2024.

RECICLOTECA. Plástico. Disponível em: [https://www.recicloteca.org.br/material-](https://www.recicloteca.org.br/material-reciclavel/plastico/)

[reciclavel/plastico/](https://www.recicloteca.org.br/material-reciclavel/plastico/). Acesso em: 25 nov. 2024.

SB PALLET. Pallets de madeira ou pallet de plástico: qual utilizar? Disponível em:

https://www.sbpallet.com.br/pallets-de-madeira-ou-pallet-de-plastico-qual-utilizar/#Diferencas_dos_pallets_de_madeira_e_de_plastico. Acesso em: 1 jun.

2025.

SECRETARIA DE MEIO AMBIENTE, INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA – SEMIL.

Plástico – Prateleira ambiental. Disponível em:

<https://semil.sp.gov.br/educacaoambiental/prateleira-ambiental/plastico/>. Acesso em:

25 nov. 2024.

Etec "Dona Escolástica Rosa" – 122 – Santos / SP

SILVA, L. A.; BONINI, L. M. M.; RUGAI, T. D. A. S.; KUMANAYA, D. R. G. O papel dos paletes na logística no mundo atual. *Tekhne e Logos*, v. 13, n. 2, p. 1–12, set. 2022. Disponível em: <http://revista.fatecbt.edu.br/index.php/tl/article/view/844>. Acesso em: 17 jun. 2025.

TECNOTRI. Como evitar pragas sem fumigação. Disponível em: <https://tecnotri.com.br/como-evitar-pragas-sem-fumigacao>. Acesso em: 25 nov. 2024.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS. Plásticos: características, usos, produção e impactos ambientais. Disponível em: https://usinaciencia.ufal.br/multimidia/livros-digitais-cadernos-tematicos/plasticos_caracteristicas_usos_producao_e_impactos_ambientais.pdf. Acesso em: 25 nov. 2024.

APICS. *Supply Chain Operations Reference Model (SCOR). Version 10.0.* Chicago: APICS, 2010. Disponível em: <https://www.apics.org/docs/default-source/scor-p-toolkits/apics-scc-scor-quick-reference-guide.pdf>. Acesso em: 17 jun. 2025.

BOWERSOX, Donald J.; CLOSS, David J. *Logística empresarial: o processo de integração da cadeia de suprimento.* São Paulo: Atlas, 2001. Disponível em: <https://pt.scribd.com/document/355490911/BOWERSOX-Donald-J-CLOSS-David-J-Logistica-Empresarial>. Acesso em: 17 jun. 2025.

EMERENCIANO, F. L. V.; BARROS NETO, J. P.; AÑEZ, M. E. M. Gestão da cadeia de suprimento e vantagem competitiva: um modelo de análise a partir da teoria baseada em recursos. *Revista Ciências Administrativas*, Canoas, v. 20, n. 1, p. 45–62, 2015. Disponível em: <https://revistas.unilasalle.edu.br/index.php/administracao/article/view/2731>. Acesso em: 17 jun. 2025.

SANTOS, João Victor dos et al. Indústria 4.0 aplicada à gestão da cadeia de suprimentos: uma revisão da literatura. *Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento*, v. 3, n. 9, p. 56–74, 2020. Disponível em:

Etec "Dona Escolástica Rosa" – 122 – Santos / SP

<https://www.nucleodoconhecimento.com.br/engenharia-industrial/industria-4-0-3>.

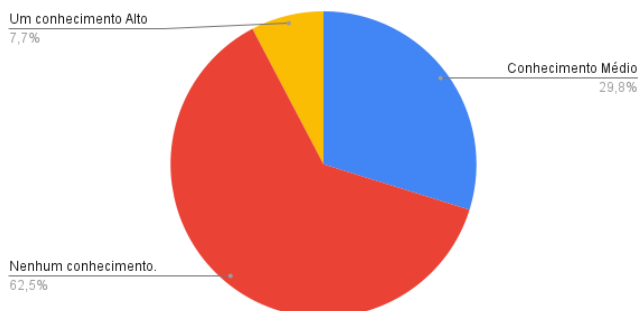
Acesso em: 17 jun. 2025.

WILLIAMSON, Oliver E. *The economic institutions of capitalism: firms, markets, relational contracting*. New York: Free Press, 1985. Apud EMERENCIANO, F. L. V. et al. Gestão da cadeia de suprimento e vantagem competitiva, 2015. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/4756/475647146008.pdf>. Acesso em: 19 jun. 2025.

ANEXOS

ANEXO 1 - PESQUISA DE CAMPO CONHECIMENTO SOBRE PALLETS

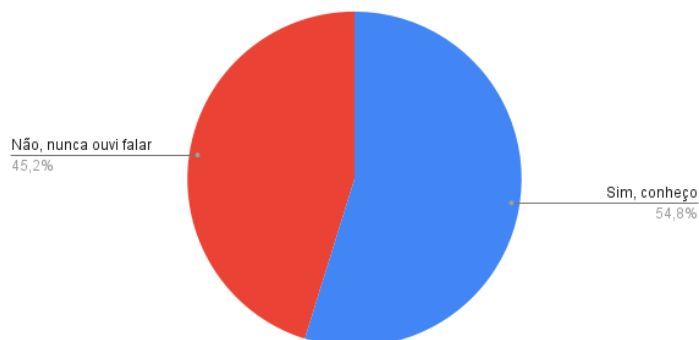
Se você trabalha ou utiliza para outros fins esse equipamento como você avalia o seu conhecimento sobre pallets de plástico



Elaborado pelos Autores, 2025.

ANEXO 2 – PESQUISA DE CAMPO CONHECIMENTO SOBRE PALLETS DE PP

Você conhece os pallets de plástico fabricados de polipropileno (PP)

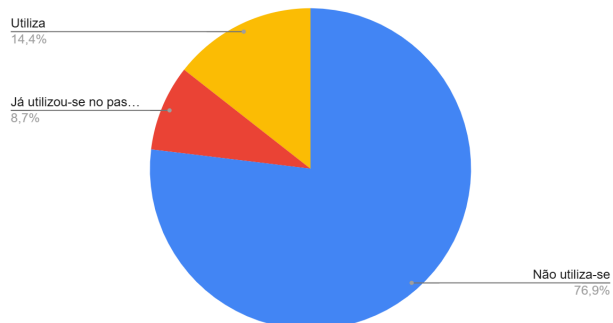


Elaborado pelos Autores, 2025.

ANEXO 3 – PESQUISA DE UTILIZAÇÃO DE PALLETS NAS OPERAÇÕES

Etec "Dona Escolástica Rosa" – 122 – Santos / SP

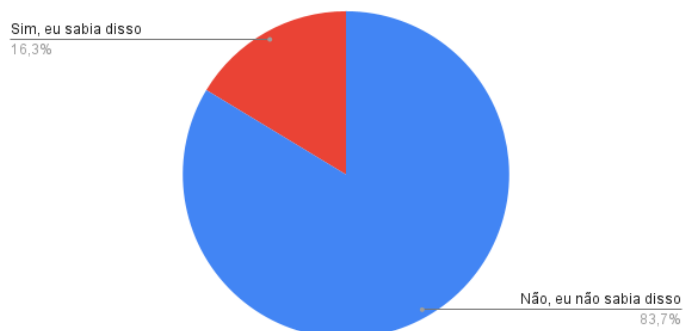
Você utiliza pallets de plástico PP nas operações.



Elaborado pelos Autores, 2025.

ANEXO 4 – TRATAMENTO FITOSSANITARIO PARA COMERCIO EXTERIOR

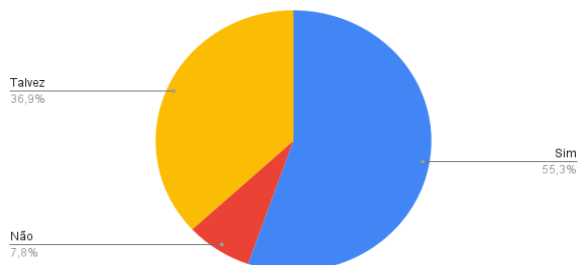
Você sabia que pallets de plástico não precisam de tratamento fitossanitário para exportação no comércio internacional?



Elaborado pelos Autores, 2025.

ANEXO 5 – PALLETS DE PP PODEM DURAR ATÉ 10 ANOS

Você concorda que pallets de plástico podem durar até 10 anos em uso contínuo?

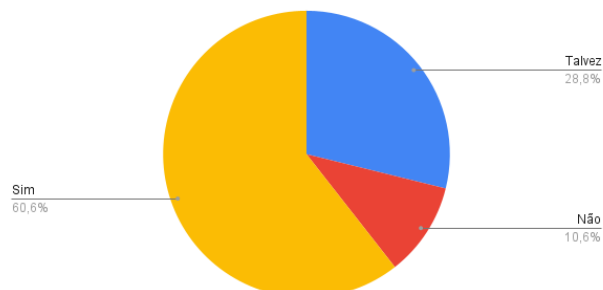


Elaborado pelos Autores, 2025.

ANEXO 6 – PALLETS DE PLASTICO SUSTENTABILIDADE

Etec "Dona Escolástica Rosa" – 122 – Santos / SP

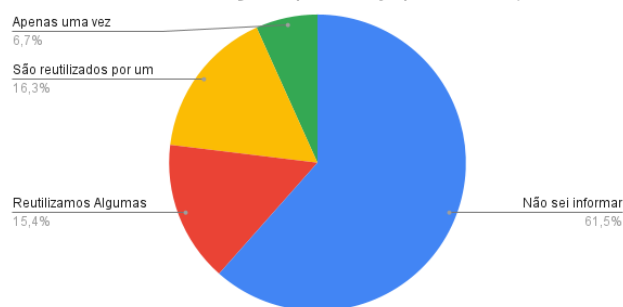
Você considera que pallets de plástico (PP) são uma solução sustentável?



Elaborado pelos Autores, 2025.

ANEXO 7 – FREQUENCIA DE PALLETS REUTILIZADOS

Com que frequência os pallets são reutilizados no seu ambiente de trabalho ou em situações que você já presenciou (como na



Elaborado pelos Autores, 2025.

Etec "Dona Escolástica Rosa" – 122 – Santos / SP

ASSINATURAS DOS RESPONSÁVEIS

Autores

Autores

Autores

Orientadora: Elza Martins Lampert Girardi

Orientadora: Melissa Lima Oliveira Rêgo

Santos/SP

2025



Etec "Dona Escolástica Rosa" – 122 – Santos / SP