



CUSTOS DE DESTINAÇÃO FINAL DE PALETES NÃO CONFORMES: uma análise do modelo regulatório brasileiro

Rildo Nascimento¹

Resumo

O estudo comparou os custos de destinação final de material de embalagem de madeira regulamentado (MEMR), condenado pela inspeção fitossanitária federal, entre os métodos de devolução e destruição previstos na norma brasileira e uma proposta alternativa baseada em operação integrada entre modal aéreo e recintos sem serviço de destruição. Com abordagem descritiva e quantitativa, foram analisados os custos de 1 a 90 paletes em sete aeroportos. Os resultados mostraram que o custo de destruição supera o de devolução a partir de dois paletes, sendo a devolução mais econômica apenas para um palete em alguns itinerários com serviço de destruição. O estudo traz uma contribuição inédita ao tema da NIMF 15, mapeia o processo brasileiro, propõe um modelo conceitual inovador e destaca fatores que influenciam os custos, abrindo espaço para melhorias normativas e futuras pesquisas.

Palavras-chave: MEMR; custos de destinação final; paletes; embalagens de madeira; NIMF 15.

DISPOSAL COSTS OF NON-COMPLIANCE PALLETS: an analysis of the brazilian regulatory model

Abstract

The study compared the final disposal costs of regulated wooden packaging material (RWPM) condemned by federal phytosanitary inspection between the methods of return and destruction established in Brazilian regulations and an alternative proposal based on an integrated operation model between air transport and facilities without destruction services. Using a descriptive and quantitative approach, costs for 1 to 90 pallets were analyzed across seven airports. Results showed that destruction costs exceeded return costs for two or more pallets, with return being more economical only for a single pallet in some itineraries with destruction services available. The study provides an unprecedented contribution to ISPM 15, maps the Brazilian process, proposes an innovative conceptual model, and highlights cost-influencing factors, opening space for regulatory improvements and future research.

Keywords: WPM; pallets; disposal costs; wood packaging material; ISPM 15.

Artigo recebido em: 17/12/2024 Aprovado em: 21/11/2025

DOI: <http://dx.doi.org/10.18764/2178-2865.v29n2.2025.47>

¹ Engenheiro Agrônomo, Ministério da Agricultura e Pecuária (MAPA), Mestrado em Administração Pública pelo PROFIAP / UFG. E-mail: rildonascimento@discente.ufg.br.

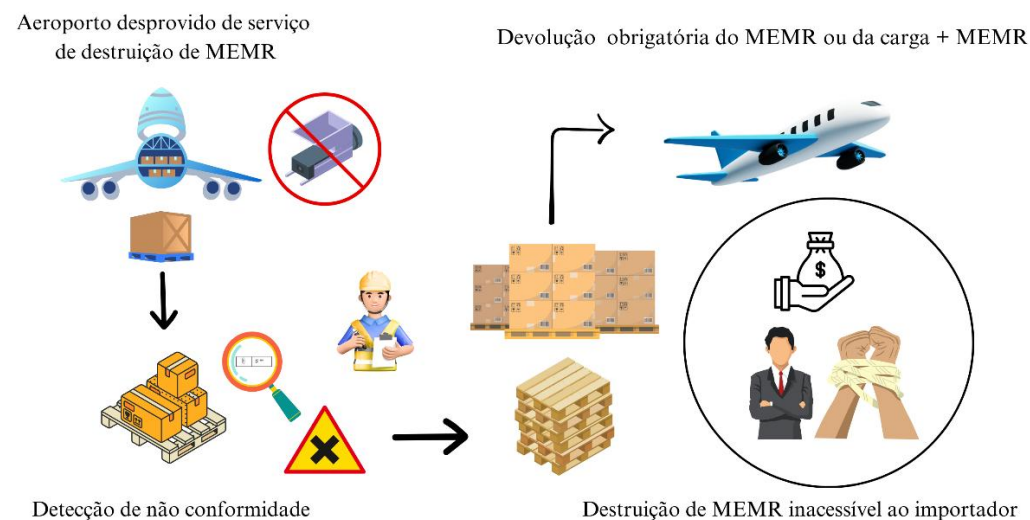
1 INTRODUÇÃO

As decisões para a destinação de cargas não conformes são baseadas em políticas públicas e normativos governamentais (EU, 2000; USDA, 2003; AQSIQ, 2005; DAFF, 2019; Brasil, 2022). Embora os custos de destinação final sejam reconhecidos (USDA, 2023), não há pesquisas científicas que abordem esses custos para subsidiar políticas públicas na fiscalização de embalagens de madeira regulamentadas.

No Brasil, embalagens não conformes com a NIMF 15 podem ser devolvidas ao país exportador ou destruídas. Contudo, poucos terminais de carga em aeroportos internacionais têm prestadores credenciados para destruição, forçando importadores a optar pela devolução, considerada onerosa e ineficiente devido aos altos custos e dificuldades logísticas.

A proibição da incineração, antes uma solução prática e econômica, intensificou o problema. A escassez de serviços credenciados e a rigidez do modelo regulatório atual resultam em custos adicionais e atrasos no processamento das cargas (Brasil, 2022). Na Figura 1 ilustra-se o problema.

Figura 1 - Problema de destinação final de MEMR enfrentado pelo importador brasileiro.



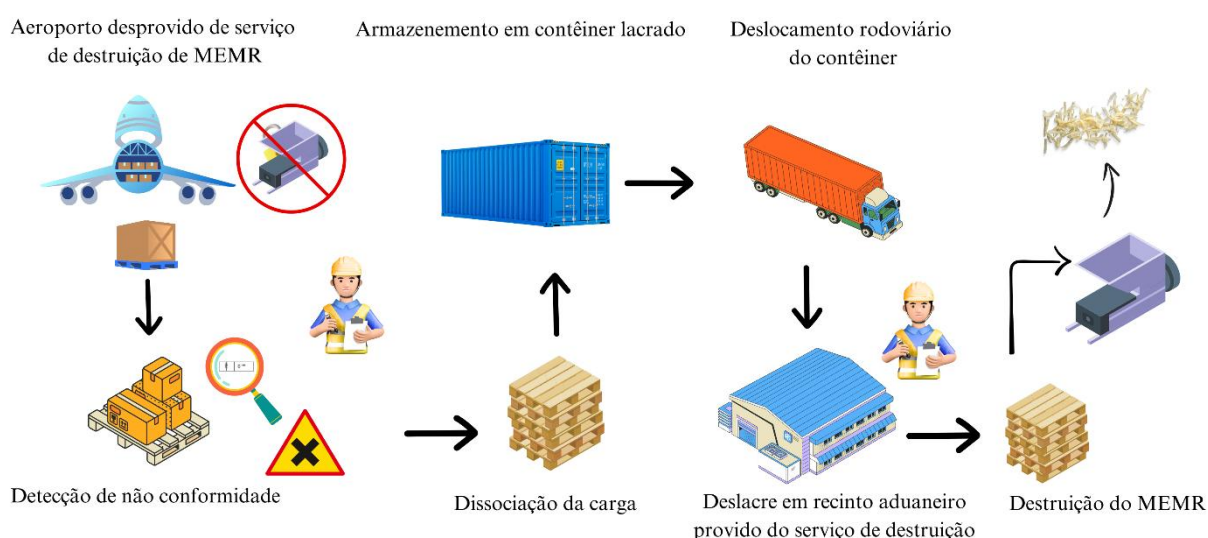
Fonte: Elaborado pelos autores.

Esta pesquisa propõe um modelo de operação integrada como alternativa logística para a destinação de MEMR condenado, fundamentado nos princípios de controle de risco fitossanitário de protocolos internacionais e validado pela legislação nacional vigente (IPPC, 2006). O modelo utiliza contêineres marítimos para integrar o modal aéreo com recintos aduaneiros, permitindo o trânsito aduaneiro doméstico de MEMR condenado.

A inovação consiste na aplicação do sistema de trânsito aduaneiro de contêineres, já existente entre portos e Estações Aduaneiras Interior (Portos-Secos) (Brasil, 2002; 2009; 2011). Contêineres garantem segurança fitossanitária ao facilitar tratamentos como fumigação e contenção do risco trazido pelo conteúdo (Rocha, 2013).

O uso de contêineres lacrados permitiria controle rigoroso e rastreabilidade, viabilizando o acesso ao serviço de destruição para terminais desprovidos dessa infraestrutura (Brasil, 2006; 2021a; IPPC, 2006; 2019). O sistema seria operacionalizado pelo já funcional Sistema de Trânsito Aduaneiro da Receita Federal. Na Figura 2, apresenta-se o modelo proposto.

Figura 2 - Proposta de operação integrada de destinação final de MEMR condenado



Fonte: Elaborado pelos autores.

O modelo conceitual proposto oferece uma solução integrada para a destinação final de MEMR no Brasil, utilizando contêineres marítimos para integração entre recintos aduaneiros e o modal aéreo. Esse sistema garante controle rigoroso dos riscos fitossanitários, conforme os protocolos internacionais e a legislação nacional. No entanto, é necessário investigar a viabilidade econômica em comparação à devolução ao país exportador, exigida pelo modelo atual.

O estudo buscou responder: “A destruição de MEMR por meio da operação integrada é menos onerosa que a devolução aérea ao país de origem?” Seu objetivo foi analisar o modelo regulatório brasileiro de destinação final de embalagens não conformes à NIMF 15, dentro dos limites da norma internacional.

Os resultados poderão subsidiar melhorias na política pública e preencher a lacuna de conhecimento sobre os custos dessa destinação, contribuindo para decisões legislativas que minimizem o impacto da introdução de pragas exóticas. O trabalho auxilia a defesa fitossanitária sem impor ônus excessivo aos importadores.

2 DESENVOLVIMENTO

Nesta seção se apresenta o referencial teórico que se inicia com as discussões relativas a políticas públicas e sua relação com o tema NIMF 15, passando-se à abordagem da referida norma internacional em si, seguindo-se à abordagem do modelo brasileiro de destinação final de MEMR situando o modelo como política pública no tocante às suas implicações.

2.1 O problema na perspectiva de políticas públicas

A definição de políticas públicas é complexa e multidisciplinar. Hughes (1998) afirma ser impossível defini-las com precisão, enquanto Souza (2006, p. 24) destaca que não há uma única definição. Souza elenca conceitos que vão desde o governo enfrentando questões públicas até a clássica visão de Dye: “tudo o que um governo escolhe fazer ou não fazer”.

Saravia e Ferrarezi (2006) aproximam o tema desta pesquisa ao definir políticas públicas como um conjunto de ações relacionadas a um objetivo político específico, desenvolvido pelo setor público, com participação da sociedade e setor privado. Howlett e Cashore (2014) dividem políticas em três componentes: objetivos (resultados desejados), instrumentos (ferramentas para implementação) e configurações operacionais (ajustes específicos). Compreender esses componentes permite avaliar a eficácia e os impactos de políticas públicas.

O estudo, embasado na perspectiva de políticas públicas como solucionadoras de problemas (Souza, 2006), foca na ação estatal para mitigar a entrada de pragas via comércio internacional. O Brasil adotou a internalização da NIMF 15, que visa impedir a disseminação de pragas por embalagens de madeira. Embora a norma internacional forneça diretrizes gerais, cabe aos Estados definir medidas específicas conforme suas estruturas internas (IPPC, 2019; 2023).

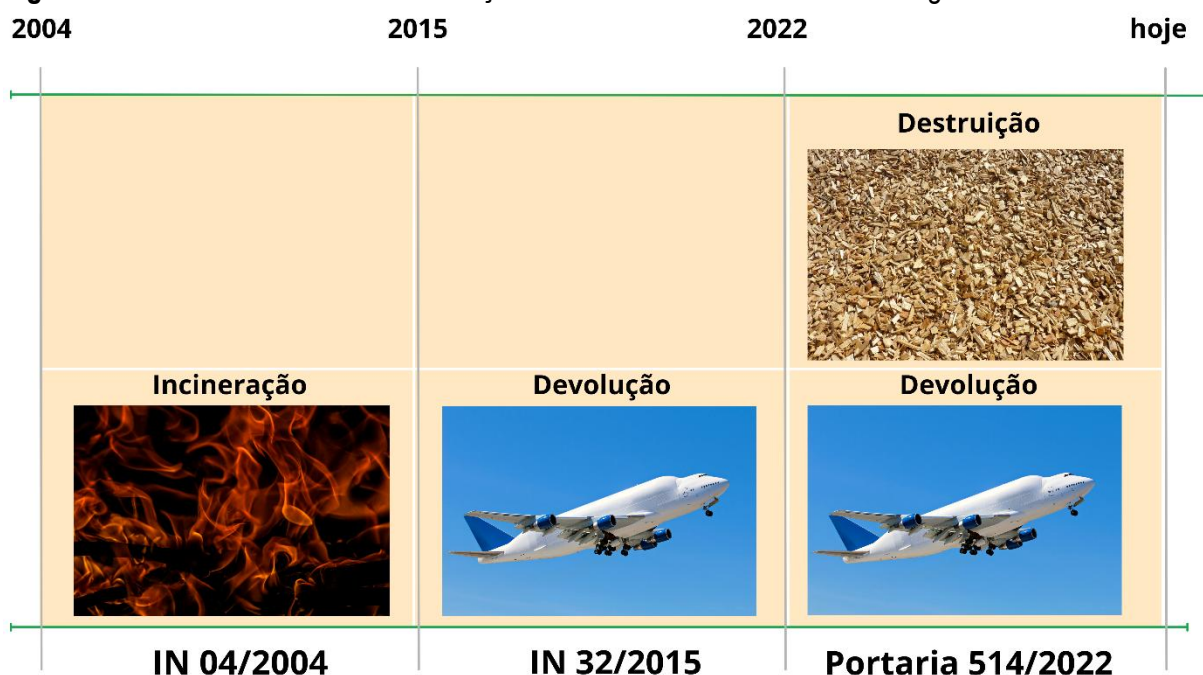
As alternativas recomendadas pela IPPC em casos de não conformidade incluem incineração, enterro profundo, destruição, devolução ou outros métodos aprovados. A ONPF brasileira optou apenas pela devolução e destruição. Este estudo, contudo, não analisa as razões ambientais ou outras dessas escolhas, concentrando-se exclusivamente nos impactos econômicos para os importadores no modelo vigente. A análise das decisões brasileiras pode fornecer subsídios importantes para estudos comparativos entre países e futuras pesquisas.

2.1.1 Histórico da norma e regulamentação atual

Para compreender a relação entre logística e política pública de regulação no contexto da NIMF 15, é necessário analisar seu histórico no Brasil. A Instrução Normativa nº 4, de 6 de janeiro de 2004 (Brasil, 2004), permitia a incineração de paletes condenados como alternativa para a destinação de materiais de embalagem de madeira não conformes (MEMR). Contudo, com a Instrução Normativa nº 32, de 23 de setembro de 2015 (Brasil, 2015), essa prática foi proibida, refletindo mudanças na gestão de resíduos e controle fitossanitário.

Em 2022, a Portaria MAPA nº 514, de 8 de novembro (Brasil, 2022), trouxe nova alteração, permitindo a destruição de MEMR sob condições rigorosas. A destruição deve ser realizada apenas no recinto alfandegado onde ocorreu a inspeção, por empresas credenciadas, com redução do material a partículas inferiores a 6mm (Brasil, 2021b). A medida visa garantir maior controle sobre o material, minimizando riscos fitossanitários decorrentes do descarte inadequado. Na Figura 3, apresenta-se o histórico normativo da destinação final de MEMR em cargas aéreas.

Figura 3 - Histórico normativo de destinação final de MEMR condenado em cargas aéreas.



Fonte: Elaborado pelos autores.

2.1.2 Implementação e impacto das políticas públicas de regulação

As abordagens para a destinação final de MEMR mostram como políticas públicas de regulação impactam logística e comércio internacional. A proibição da incineração em 2015 e a

reintrodução de um método específico de destruição em 2022 refletem a evolução das políticas fitossanitárias, buscando equilibrar eficiência logística com proteção ambiental e fitossanitária.

A escolha da ONPF brasileira de limitar as opções à devolução ou destruição traz implicações logísticas significativas. A devolução é onerosa e complexa, enquanto a destruição no recinto alfandegado exige infraestrutura específica e procedimentos rigorosos. Segundo Howlett e Cashore (2014), a regulação como instrumento concreto da política pública afeta diretamente sua implementação e resultados, como o princípio do mínimo impacto preconizado pela NIMF 15, que busca evitar custos excessivos aos importadores.

A exigência de empresas credenciadas pelo MAPA para destruição no local de inspeção garante controle e rastreabilidade, mas adiciona complexidade operacional. A evolução normativa no Brasil exemplifica como políticas públicas se adaptam para mitigar riscos fitossanitários, equilibrando custos e eficiência para os stakeholders envolvidos. Esse estudo analisa as escolhas feitas pela ONPF brasileira em relação aos custos de destinação final de MEMR não conforme, conforme o modelo normativo vigente.

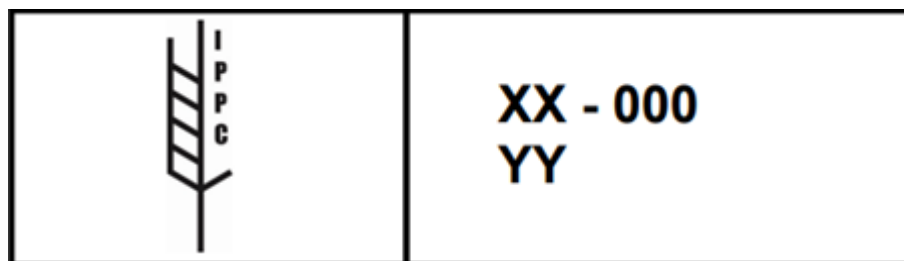
2.2 A norma internacional de medidas fitossanitárias número 15

Pragas associadas à madeira podem causar danos às árvores e ecossistemas florestais. Estima-se que 80% das remessas globais incluem material de embalagem de madeira (MEMR), como paletes, caixotes e suportes, usados por diversas indústrias, até mesmo em remessas sem intervenção fitossanitária (IPPC, 2023).

A NIMF 15 (ISPM nº 15) oferece uma abordagem harmonizada para reduzir o risco de pragas em MEMR, descrevendo tratamentos reconhecidos internacionalmente para minimizar a introdução e disseminação de pragas. Além de proteger florestas naturais e cultivadas, a norma facilita o comércio ao substituir o certificado fitossanitário pela marca padronizada, que certifica a aplicação dos tratamentos reconhecidos (IPPC, 2023).

Cada unidade de MEMR pode ser reutilizada diversas vezes, dificultando a identificação de sua origem. A marca padronizada inclui o símbolo IPPC, códigos do país (ex.: US), da empresa responsável e do tratamento aplicado, como fumigação com brometo de metila (MB), tratamento térmico (HT), aquecimento dielétrico (DH) ou fumigação com fluoreto de sulfúrio (SF) (IPPC, 2019) – Figura 4.

A norma também exige inspeção física das embalagens para verificar a presença de pragas e a marca de tratamento fitossanitário, garantindo a eficácia do sistema de controle de risco (IPPC, 2019).

Figura 4 - Exemplo de padrão da marca IPPC aplicada em MEMR.

Fonte: IPPC (2019).

A NIMF 15 tem sido implementada há cerca de duas décadas. Sua adoção por mais de 180 países, por si só, representa o reconhecimento mundial sobre a importância do problema (IPPC, 2019). Entretanto, sua implementação não é simples, e os problemas enfrentados podem diminuir a efetividade operacional da norma. A literatura tem abordado alguns desses problemas. A seguir, aborda-se um exemplo de internalização da norma no tocante à destinação final de MEMR condenados pela inspeção e na sequência resgatam-se algumas das principais preocupações relacionadas à NIMF 15 abordadas pela literatura internacional.

2.3 A NIMF 15 e a destinação final de MEMR: o modelo brasileiro

O Brasil, como membro da Organização Mundial do Comércio (Decreto nº 1.355/1994), é parte da *International Plant Protection Convention* (IPPC), sediada na FAO/ONU. Internalizada pelo Decreto nº 5.759/2006, a IPPC introduziu as Normas Internacionais para Medidas Fitossanitárias (NIMFs), incluindo a NIMF 15 como principal ferramenta para controle fitossanitário (Brasil, 1994, 2006).

Em 2004, a Instrução Normativa nº 4 do MAPA implementou a NIMF 15 em caráter emergencial, substituindo os certificados documentais pela marcação nas embalagens de madeira (Brasil, 2004). A NIMF 15 foi formalizada pela Instrução Normativa nº 32/2015 e, posteriormente, substituída pela Portaria MAPA nº 514/2022, que introduziu novos procedimentos em casos de não conformidade, mantendo o uso obrigatório da marca IPPC (Brasil, 2015, 2022).

A eficácia do sistema de prevenção depende, entre outros fatores, da inspeção física de MEMRs, realizada no Brasil por Auditores Fiscais Federais Agropecuários do MAPA (Brasil, 2015, 2017, 2022).

No modelo brasileiro, as não conformidades identificadas durante a inspeção podem envolver problemas com a marcação, sugerindo tratamentos inadequados, ou a interceptação de

pragas com sinais de infestação ativa. Essas diferenças determinam os procedimentos e a destinação final do MEMR, destacando a complexidade do processo.

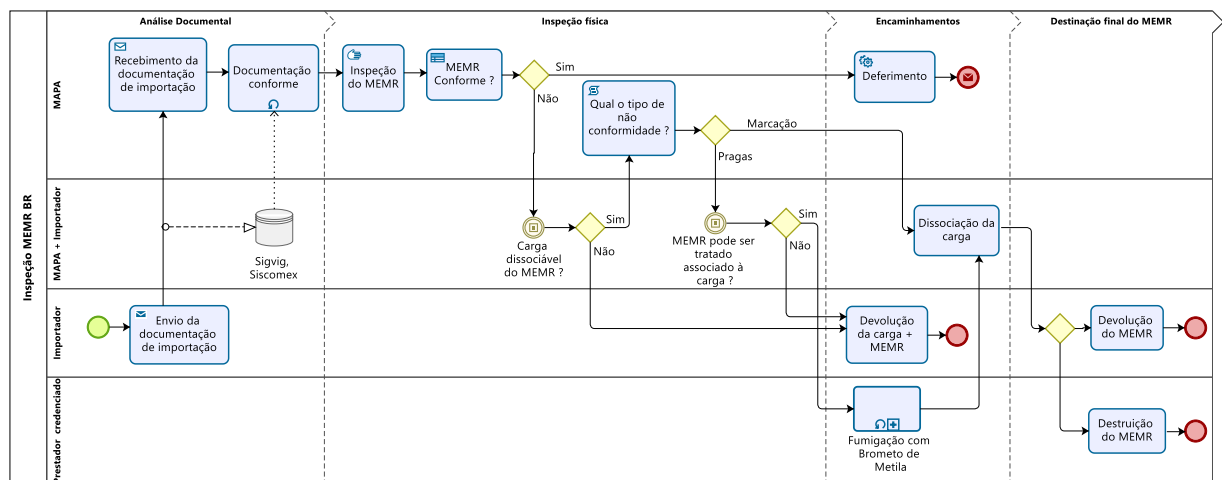
A norma brasileira estabelece, precisamente, as seguintes hipóteses de não conformidades em MEMR (Brasil, 2022):

Art. 33. Para efeito desta Portaria, entende-se como não conformidade:

- I - **presença de praga quarentenária** viva;
- II - **presença de praga** viva que apresente **potencial quarentenário** para o Brasil, estabelecido mediante parecer técnico da área técnica competente pela análise de risco de praga do Departamento de Sanidade Vegetal e Insumos Agrícolas;
- III - **sinais de infestação ativa** de praga;
- IV - **ausência da marca IPPC**;
- V - ausência de Certificado Fitossanitário emitido pela Organização Nacional de Proteção Fitossanitária do país exportador que não internalizou a NIMF 15;
- VI - **irregularidade na marca IPPC** aplicada; ou
- VII - irregularidade no Certificado Fitossanitário emitido pela Organização Nacional de Proteção Fitossanitária do país exportador que não internalizou a NIMF 15. (grifos nossos).

A Figura 5 apresenta um diagrama, desenvolvido conforme a notação BPMN (Business Process Modeling Notation) e o Manual da Universidade Federal do Tocantins – UFT (Brasil, 2013), que detalha o processo de inspeção, tratamento fitossanitário emergencial e as opções de destinação final de MEMR condenado pela fiscalização no modelo brasileiro.

Figura 5 - Diagrama do modelo brasileiro de inspeção, tratamento e destinação final de MEMR não conforme.



Fonte: elaborado pelos autores com emprego da ferramenta de modelagem Bizagi.

Identificada a não conformidade do MEMR, a fiscalização irá notificar o importador da proibição de ingresso do material. O importador poderá solicitar a dissociação da carga em caso de não conformidades com a marcação IPPC no padrão da norma. Entretanto, tratando-se de não conformidades relacionadas à presença de praga quarentenária viva (ou com potencial quarentenário para o país), ou presença de sinais de infestação ativa, será determinado o tratamento fitossanitário quarentenário emergencial (fumigação), que, conforme o art. 10, §2º da Portaria MAPA 385/2021, é a fumigação do MEMR com brometo de metila (Brasil, 2021b, 2022).

Art. 10. Os tratamentos fitossanitários com fins quarentenários, conforme a modalidade, podem ser realizados em:

[...]

§2º **A fumigação com brometo de metila e a destruição de embalagens e de suportes de madeira somente poderão ser realizadas em área sob controle aduaneiro** e atendida por Unidades do Sistema de Vigilância Agropecuária Internacional do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (grifo nosso).

A fumigação do MEMR será realizada antes da dissociação da carga. Caso o tratamento seja inviável, devido à natureza da mercadoria, cabe ao importador comunicar formal e tecnicamente ao MAPA, informando também a inviabilidade de dissociação. Nesses casos, conforme art. 36, §5º, I e II da Portaria 514/2022, a carga deve ser devolvida ao país exportador junto com o MEMR (Brasil, 2022).

Há a opção de devolução do MEMR com a carga em até 24 horas da notificação, desde que ainda esteja no contentor original, dispensando a fumigação, aplicável principalmente a cargas marítimas (art. 36, §7º, Portaria 514/2022) (Brasil, 2022).

Após a fumigação, realiza-se nova inspeção para verificar a eficácia do tratamento. Caso reprovado, exige-se um novo tratamento por outro prestador. Se aprovado, autoriza-se a dissociação da carga, e o MEMR segue para sua destinação final (Brasil, 2022).

O modelo brasileiro estabelece como possibilidades de destinação final, a devolução - juntamente com a carga ou não - ou a destruição do MEMR, conforme art. 34 da Portaria 514/2022 (Brasil, 2022).

Art. 34. É proibida a internalização no País de embalagens ou suportes de madeira que apresentem quaisquer não conformidades previstas no artigo 33 desta Portaria.

§ 1º São medidas fitossanitárias passíveis de serem aplicadas em caso de não conformidades, previstas no artigo 33 desta Portaria:

I - **devolução da mercadoria importada e respectivas embalagens e suportes de madeira** ao exterior;

II - **devolução das embalagens** e suportes de madeira ao exterior; ou

III - **destruição das embalagens** e suportes de madeira. (grifos nossos).

A IPPC recomenda que países contenham eventuais pragas sob lona ou contentor fechado até a aplicação das medidas fitossanitárias emergenciais e prevê as seguintes alternativas de destinação final para MEMR não conforme (IPPC, 2023): a) incineração, se permitida; b) enterro profundo em locais aprovados pelas autoridades competentes; c) processamento (destruição); d) outros métodos endossados pela ONPF como eficazes para a praga ou pragas em questão; e) devolução ao país exportador, se apropriado.

A norma brasileira, no entanto, limita as opções à devolução ou destruição. Embora a viabilidade das demais alternativas recomendadas pela IPPC não seja o foco deste estudo, um aspecto chave da norma brasileira é a análise dos requisitos necessários para a execução da medida de destruição, fundamental para o entendimento do problema.

Para tanto deve ser observado o disposto no artigo 35 da Portaria nº 514/2022 conjuntamente com o artigo 28 da Portaria nº 385/2021, que estabelecem a necessidade de execução da medida de destruição, exclusivamente, no recinto aduaneiro onde houve a inspeção (Brasil, 2021b, 2022).

Art. 35. A **destruição** de embalagens e suportes de madeira **deverá ser realizada por prestador de serviço credenciado** junto ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, segundo norma específica, **exclusivamente na área sob controle aduaneiro onde foram submetidos à inspeção** pela fiscalização federal agropecuária. (grifos nossos).

Art. 28. A destruição de embalagens e suportes de madeira poderá ser prescrita nas operações de importação para cumprimento de medidas fitossanitárias decorrentes de não conformidades previstas na norma específica que regulamenta embalagens e suportes de madeira utilizadas no trânsito internacional, **desde que seja realizada exclusivamente por unidade de destruição fixa ou volante posicionada em área sob controle aduaneiro e atendida pelo Sistema de Vigilância Agropecuária Internacional do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**. (grifos nossos).

Portanto, a possibilidade administrativa de aplicação da medida fitossanitária quarentenária de destruição de MEMR depende da existência de empresa credenciada no MAPA especificamente para a realização do procedimento no recinto aduaneiro onde ocorreu a inspeção, ou, conforme art. 68 e §único da Portaria 385/2021, por unidade volante de empresa credenciada - até mesmo de outra UF - que se desloque até o recinto aduaneiro onde ocorreu a inspeção para a execução da medida (Brasil, 2021b).

Finalmente deve-se mencionar o agente responsável pelo ônus das medidas impostas, o importador. De início deve-se destacar que o exportador tem o compromisso de zelar pela conformidade de MEMR que acompanha suas mercadorias (IPPC, 2019). E, não obstante o prejuízo que tais problemas possam causar às exportações, é o importador o responsável legal pelas providências cabíveis, incluindo a destinação final do MEMR não conforme.

Art. 34 [...]

§ 2º **As embalagens e suportes de madeira deverão ser devolvidos ao exterior ou destruídos no prazo de até trinta dias**, prorrogáveis a critério do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, **conforme o artigo 46 da Lei nº 12.715, de 17 de setembro de 2012**.

Art. 46. **O importador** de mercadoria estrangeira cuja importação não seja autorizada por órgão anuente com fundamento na legislação relativa a saúde, metrologia, segurança pública, proteção ao meio ambiente, controles sanitários, fitossanitários e zoossanitários fica obrigado a devolver a mercadoria ao exterior, no prazo de até 30 (trinta) dias da ciência da não autorização.

[...]

§ 3º **As embalagens e as unidades de suporte** ou de acondicionamento para transporte que se enquadrem na tipificação de não autorização de importação prevista no caput **estão sujeitas à devolução ou à destruição** de que trata este artigo, estejam ou não acompanhando mercadorias e independentemente da situação e do tratamento dispensado a essas mercadorias. (grifos nossos).

Deve-se mencionar ainda que embora o §3º do art. 34 da Portaria 514/2022 tenha ampliado o rol de responsáveis pela destinação final (incluindo transportador internacional, operador portuário e depositário), será o importador o agente notificado para tal, sob pena de multa, nos termos da Lei 12.715/2012 (Brasil, 2012; Brasil, 2022).

Assim, no modelo brasileiro, é o importador o principal responsável pela destinação final de MEMR não conforme e, portanto, pelos respectivos custos. Não obstante, vale lembrar que, se na realidade de outros países for outro o responsável legal por tal encargo, o presente modelo regulatório ainda será útil para análises comparadas.

3 MÉTODOS

Esta seção apresenta a natureza da pesquisa, a abordagem e as técnicas utilizadas. As escolhas metodológicas, instrumentos de coleta de dados e análise são justificadas ao longo dos tópicos.

Embora não existam artigos sobre os custos de destinação final de MEMR não conformes à NIMF 15, este estudo considera os custos essenciais: devolução ao país de origem (frete) e destruição (serviço de destruição e frete rodoviário), excluindo impostos e tarifas, com base na metodologia do World Bank (2020).

3.1 Técnicas de coletas de dados

A pesquisa utilizou dados primários, coletados por pesquisa documental e levantamento (Marconi; Lakatos, 2015). Vale destacar que a pesquisa não envolveu seres humanos nos termos da Resolução CNS nº 466/2012.

3.1.1 Pesquisa documental

Foram obtidos dados da CGVIGIAGRO/MAPA e ANAC (2023) sobre recintos alfandegados e empresas credenciadas para destruição de MEMR. Dos 28 terminais de carga, apenas 7 atenderam aos critérios cumulativos: importações diretas e cotação de fretes. Somente 3 aeroportos possuem prestadores credenciados: GIG, GRU e VCP. O Quadro 1 apresenta os aeroportos selecionados e a disponibilidade de prestadores credenciados na respectiva unidade federativa (UF).

Quadro 1 - Relação de aeroportos em estudo de acordo com a disponibilidade de prestação do serviço de destruição.

Aeroporto	Dispõe de prestador credenciado para destruição de MEMR?
1. "Curitiba" (CWB)	Não
2. "Galeão" (GIG)	Sim
3. "Guarulhos" (GRU)	Sim
4. "Manaus" (MAO)	Não
5. "Porto Alegre" (POA)	Não
6. "Salvador" (SSA)	Não
7. "Viracopos" (VCP)	Sim

Fonte: elaborado pelos autores.

3.1.2 Levantamento de dados

Foram obtidos custos de destruição (US\$ 287,68/unidade) e frete aéreo via Kuehne-Nagel para devoluções a América do Norte, Ásia e Europa. Os dados rodoviários foram calculados pela Resolução ANTT nº 5.867/2020 e Portaria SUROC nº 20/2023 para transporte de contêineres de 20 pés com até 90 paletes.

Custos específicos:

Devolução aérea: Inclui frete de 1 a 90 paletes.

Tratamento fitossanitário: Fumigação (brometo de metila) a US\$ 306,85 por contêiner.

Destruição: US\$ 287,68 por unidade de MEMR, com ou sem deslocamento rodoviário para locais credenciados em SP, RJ e ES.

O Quadro 2 apresenta os aeroportos brasileiros selecionados com seus códigos IATA.

Quadro 2 - Aeroportos brasileiros por denominação popular e código na *International Air Transport Association* (IATA), em ordem alfabética.

Aeroporto	Nome	Localização
1. "Curitiba" (CWB)	<i>Afonso Pena International Airport</i>	Curitiba / PR
2. "Galeão" (GIG)	<i>Galeão-Antônio Carlos Jobim International Airport</i>	Rio de Janeiro / RJ
3. "Guarulhos" (GRU)	<i>Guarulhos International Airport</i>	Guarulhos / SP
4. "Manaus" (MAO)	<i>Eduardo Gomes International Airport</i>	Manaus / AM
5. "Porto Alegre" (POA)	<i>Salgado Filho International Airport</i>	Porto Alegre / RS

6.	“Salvador” (SSA)	<i>Luís Eduardo Magalhães International Airport</i>	Salvador / BA
7.	“Viracopos” (VCP)	<i>Viracopos-Campinas International Airport</i>	Campinas / SP

Fonte: elaborado pelos autores.

3.2 Análise e interpretação dos dados

Os dados foram analisados no Microsoft Excel, com curvas comparativas de custos para devolução e destruição em quatro cenários:

- Sem tratamento fitossanitário + devolução aérea;
- Com tratamento fitossanitário + devolução aérea;
- Sem tratamento fitossanitário + destruição;
- Com tratamento fitossanitário + destruição.

O estudo buscou confirmar ou refutar a hipótese de que o modelo brasileiro, ao permitir destruição apenas no local da inspeção, onera os importadores, favorecendo a devolução como solução mais viável.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A pesquisa revelou dinâmicas distintas de preços nos processos de destinação final de MEMR condenados. Os custos de destruição (US\$ 287,60 por unidade) e frete aéreo para devolução aumentam proporcionalmente ao número de paletes. O tratamento fitossanitário emergencial (fumigação com brometo de metila), necessário em casos de infestação, tem um custo fixo de US\$ 306,85 por contêiner de 20 pés, independentemente da quantidade de paletes (1 a 90).

Quanto à destruição, apenas 3 dos 7 aeroportos estudados possuem prestadores credenciados: Galeão (GIG), Guarulhos (GRU) e Viracopos (VCP). Os demais aeroportos (MAO, SSA, POA e CWB) dependeriam da hipótese alternativa de deslocamento do MEMR em contêiner lacrado até recintos alfandegados próximos.

A Tabela 1 apresenta os custos de transporte rodoviário dos aeroportos desprovidos de serviço de destruição até recintos próximos, incluindo opções em portos (Santos e Vitória), com Vitória sendo a alternativa mais próxima para SSA.

Tabela 1 - Custo de frete rodoviário para deslocamento interno e destruição de paletes não conformes.

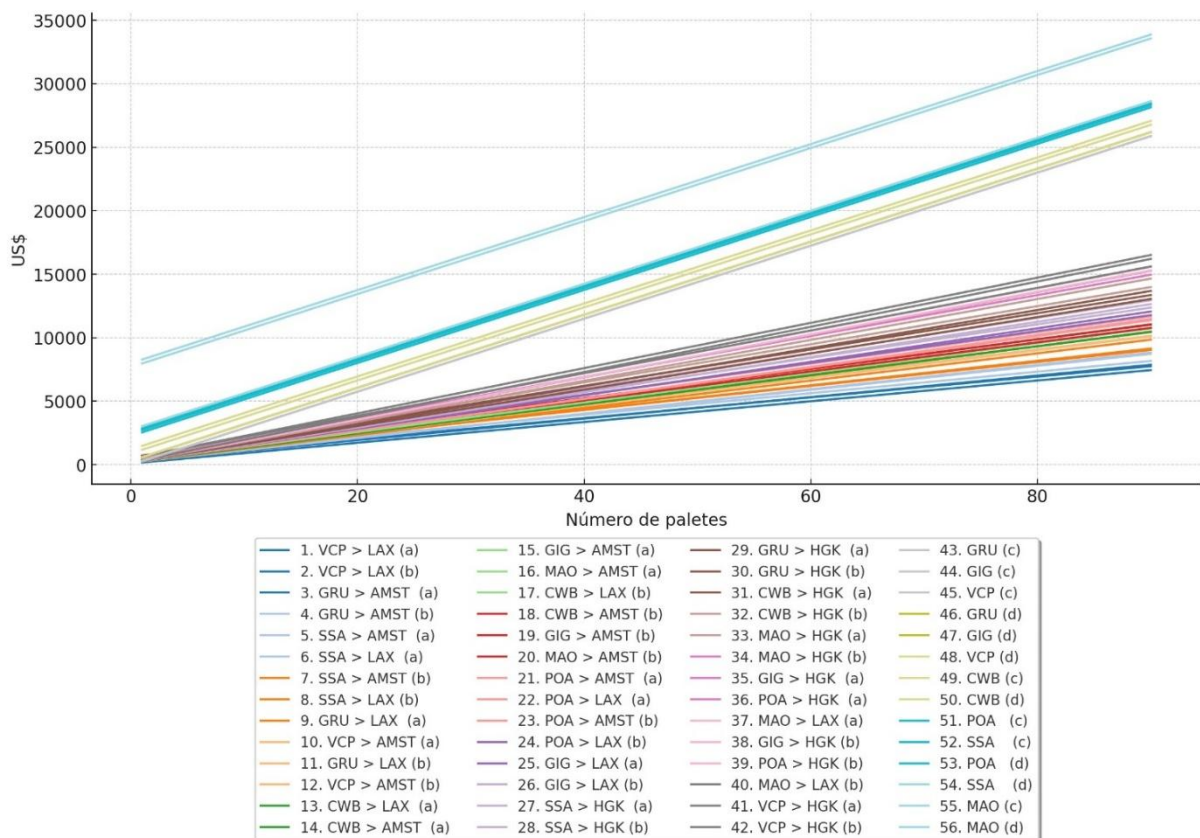
Aeroporto	Custo de deslocamento para unidades de destruição (US\$)					Menor custo
	Rio de Janeiro	Vitória	São Paulo	Santos	Campinas	

MAO	8.655,78	8.855,57	7.866,39	8.007,42	7.688,14	Campinas
SSA	3.318,12	2.442,54	3.931,21	4.072,24	3.970,39	Vitória
POA	3.130,07	4.007,60	2.260,38	2.401,41	2.393,58	São Paulo
CWB	1.756,97	2.634,50	887,28	1.028,31	1.020,47	São Paulo

Fonte: elaborado pelos autores.

Como se pode observar, o menor custo de destruição, quando houve, se deu no canto inferior esquerdo do gráfico, ou seja, próximo a 0, bastante distante do limite de observação. Isso significa que o ponto de interesse pela escolha de um ou outro método de destinação final em razão de custos diretos se dá em pequenas quantidades de MEMR condenados.

Figura 6 - Custos de destinação final de 1 a 90 paletes em 4 cenários, (a) devolução sem tratamento, (b) devolução com tratamento, (c) destruição sem tratamento, (d) destruição com tratamento.

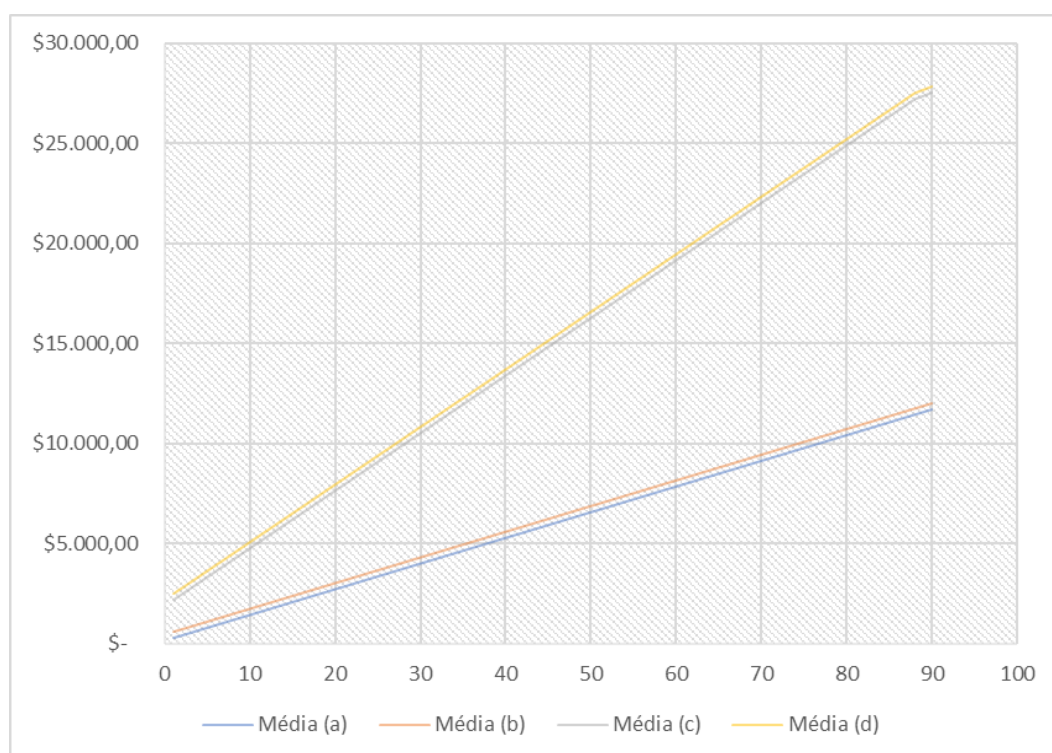


Fonte: Elaborado pelos autores.

Como se pode observar na Figura 6, a intersecção entre curvas representando os custos de devolução e destruição, quando houve, se deu no canto inferior esquerdo do gráfico, ou seja, próximo a 0, bastante distante do limite de observação. Isso significa que o ponto de interesse pela escolha de um ou outro método de destinação final em razão de custos diretos se dá em pequenas quantidades de MEMR condenados.

Na Figura 7 são apresentadas as médias dos custos de destinação final em função do quantitativo de paletes em cada um dos quatro cenários projetados. Como se pode observar, quando empregadas as médias não há intersecção entre as retas, portanto, em média, em qualquer cenário estudado os custos de destruição ((c) e (d)) foram superiores aos de devolução ((a) e (b)) independente da necessidade de tratamento fitossanitário emergencial.

Figura 7 - Média dos custos de destinação final de 1 a 90 paletes em 4 cenários, (a) devolução sem tratamento, (b) devolução com tratamento, (c) destruição sem tratamento, (d) destruição com tratamento.



Fonte: elaborado pelos autores.

Adiante na análise, foi observado que dentre as 210 observações, composta pelos 10 diferentes quantitativos de paletes nos 21 itinerários, apenas 7 revelaram um custo menor para o procedimento de destruição - VCP, GIG e GRU para HKG e AMS, e também GIG para LAX. Em todas elas o quantitativo viável para o procedimento de destruição foi de um único paleta. A incidência do tratamento fitossanitário não resultou em acréscimo no valor suficiente para alterar a escolha, pois foram os mesmos 7 itinerários que apresentaram viabilidade na destruição de 1 paleta com ou sem tratamento. Na Tabela 2 se apresenta a lista de itinerários com respectivo quantitativo viável de paletes para destruição.

Tabela 2 - Viabilidade de destruição por itinerário e quantitativo de paletes

Itinerário	Quantitativo máximo viável para destruição
------------	--

VCP* > AMS	1
VCP* > HKG	1
GIG* > LAX	1
GIG* > AMS	1
GIG* > HKG	1
GRU* > AMS	1
GRU* > HKG	1
Demais itinerários	0

* Aeroporto provido de serviço de destruição.

Fonte: elaborado pelos autores.

Como observado, apenas aeroportos com prestadores credenciados apresentaram menores custos de destruição. No entanto, em nenhum cenário o modelo de operação integrada se mostrou menos oneroso. Mesmo nos aeroportos com prestadores (Viracopos e Guarulhos), a devolução para Los Angeles apresentou custo inferior, inclusive para um único palete.

Os dados indicam que a combinação dos custos de frete rodoviário com o serviço de destruição inviabiliza essa opção na maioria dos casos. Contudo, deve-se considerar que atrasos no desembaraço de cargas devido às não conformidades de MEMR, somados aos desafios logísticos da devolução, podem tornar o serviço de destruição atrativo ao importador, mesmo que oneroso, pela maior celeridade na liberação da carga dissociada do MEMR, que ocorre apenas após a comprovação da destinação final.

5 CONCLUSÕES

Esta pesquisa analisou os custos de destinação final de MEMR condenados nos principais aeroportos brasileiros sob o modelo regulatório vigente, no qual a destruição só pode ocorrer no local da inspeção. A escassez de prestadores credenciados favorece a devolução ao país exportador, criando um problema de eficiência nas cadeias de suprimentos importadoras.

Foi proposto um modelo conceitual integrado entre modais aéreo e rodoviário para ampliar o acesso à destruição. No entanto, os custos desse modelo se mostraram mais altos que a devolução, mesmo em aeroportos com prestadores credenciados. Embora a devolução aérea pareça onerosa, ela se mostrou menos custosa na maioria dos cenários estudados.

A exigência de trituração até 6 mm e incineração ou processamento, somada à concentração de prestadores em regiões de alta demanda, gera ineficiência e impede a mitigação de custos. Mudanças, como permitir incineração direta, poderiam atrair novos prestadores e reduzir custos.

Limitações incluem a análise restrita aos custos de destinação final, sem considerar tributos, armazenagem e outros fatores. Estudos futuros podem abordar custos ambientais, como a

pegada de carbono da devolução aérea versus incineração, ou a sustentabilidade dos métodos sugeridos pela NIMF 15. Embora a alternativa proposta não tenha sido viável, a pesquisa expõe um problema inexplorado, fomentando o debate científico e a busca por soluções sustentáveis e eficiente.

REFERÊNCIAS

ANTT. Agência Nacional de Transporte Terrestres. **Calculadora do Frete**. 2020. Disponível em: <https://calculadorafrete.antt.gov.br>. Acesso em: 10 dez. 2023.

AQSIQ. General Administration for Quality Supervision, Inspection and Quarantine. Republic of China (2005). Announced Decree No. 84 – Quarantine and Supervision Administrative Measures for the Importation of Wood Packaging Materials (WPM). Measures are consistent with internationally recognized standards, namely the International Plant Protection Convention's (IPPC). **Guidelines for Regulating Wood Packaging Material in International Trade (ISPM-15)**. dez. 2005. Disponível em: <https://www.ippc.int/en/countries/china/implementationispm/2013/02/aqsiq-decree-no84-on-promulgating-administration-measures-for-supervision-over-quarantine-of-wood-packaging-of-entry-goods/>. Acesso em: 20 jun. 2022.

ANAC. Agência Nacional de Aviação Civil. (2023). **Dados Abertos**. Disponível em: <https://www.anac.gov.br/acesso-a-informacao/dados-abertos>. Acesso em: 3 mar. 2023.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Assuntos. Sanidade Vegetal. **Tratamento Fitossanitário com Fins Quarentenários**. 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/-assuntos/sanidade-animal-e-vegetal/-sanidadevegetal/-tratamento-fitossanitario-com-fins-quarentenarios>. Acessado em: jun. 2024.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Gabinete da Ministra. **Instrução normativa nº 32, de 23 de setembro de 2015**. Ficam estabelecidos os procedimentos de fiscalização e certificação fitossanitária de embalagens, suportes ou peças de madeira, em bruto, que serão utilizadas como material [...]. 2015. Disponível em: <https://sistemasweb.agricultura.gov.br/sislegis/action/detalhaAto.do?method=imprimirAto&tipo=INM&numeroAto=00000032&seqAto=000&valorAno=2015&orgao=GM/MAPA&codTipo=&desItem=&desItemFim=>. Acesso em: 22 maio 2022.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Gabinete da Ministra. **Portaria nº 177, de 16 de junho de 2021**. Estabelece os procedimentos e critérios para certificação fitossanitária na exportação e na importação [...]. 2021a. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-n-177-de-16-de-junho-de-2021-327365590>. Acesso em: 22 maio 2022.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Gabinete do Ministro. **Portaria MAPA nº 514, de 8 de novembro de 2022**. Ficam estabelecidos os procedimentos de fiscalização e de certificação fitossanitária de embalagens e suportes de madeira destinados ao acondicionamento de mercadorias importadas ou exportadas [...]. 2022. Disponível em: <https://sistemasweb.agricultura.gov.br/sislegis/action/detalhaAto.do?method=imprimirAto&tipo=POR&numeroAto=00000514&seqAto=000&valorAno=2022&orgao=GM/MAPA&codTipo=&desItem=&desItemFim=>. Acesso em: mar. 2023.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Gabinete do Ministro. **Portaria nº 562, de 11 de abril de 2018**. Regimento Interno da Secretaria de Defesa Agropecuária. 2018. Disponível em: https://www.gov.br/agricultura/pt-br/aceso-a-informacao/institucional/documentos/RegimentosInternosMAPA_compilaoBinagri27042018.pdf. Acesso em: 12 abr. 2023.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Coordenação-Geral do Sistema de Vigilância Agropecuária Internacional. Divisão de Operações e Fiscalização. **Ofício-Circular nº 5/2019/DOF/CG- VIGIAGRO/SDA/MAPA**. Processo SEI n. 21000.054986/2019-26. Documento SEI n. 8114189 ago. 2019.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. **Instrução Normativa nº 4, de 6 de janeiro de 2004**. Estabelecer, em caráter emergencial, até que se complete o processo de ajustamento da Legislação Fitossanitária Brasileira, a Norma Internacional [...]. 2004. Disponível em: <https://sistemasweb.agricultura.gov.br/sislegis/action/detalhaAto.do?method=imprimirAto&tipo=INM&numeroAto=00000004&seqAto=000&valorAno=2004&orgao=SDA/MAA&codTipo=&desItem=&desItemFim=>. Acesso em: 12 mar. 2023.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. **Portaria MAPA nº 385, de 25 de agosto de 2021**. Dispõe sobre os tratamentos fitossanitários com fins quarentenários realizados no trânsito internacional de vegetais, partes de vegetais, produtos de origem vegetal, e outros artigos regulamentados e dá outras providências. 2021b. Disponível em: <https://sistemasweb.agricultura.gov.br/sislegis/action/detalhaAto.do?method=consultar-LegislacaoFederal>. Acesso em: 12 mar. 2023.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Pesquisa documental. **Sistemas Web**. 2023a. Disponível em: <https://sistemasweb.agricultura.gov.br>. Acesso em: 18 jul. 2022.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento, Indústria, Comércio e Serviços. Secretaria de Comércio Exterior. **Resultados da Balança Comercial Brasileira de 2022**. 2023b. Disponível em <https://www.gov.br/economia/pt-br/assuntos/noticias/2023/janeiro/Balanca2022.pdf>. Acesso em: 12 mar. 2023.

BRASIL. Ministério da Educação. Universidade Federal do Tocantins. Manual com Orientações sobre Gerenciamento de Processos de Trabalho. **Pró-Reitoria de Avaliação e Planejamento – PROAP**. Palmas, 34p. 2013.

BRASIL. Ministério da Fazenda do Brasil. Secretaria da Receita Federal. **Instrução Normativa SRF nº 248, de 25 de novembro de 2002**. 2002a. Disponível em: <http://normas.receita.fazenda.gov.br/sijut2consulta/link.action?idAto=15125>. Acesso em: 15 ago. 2023. BRASIL. Presidência da República. Casa Civil. **Decreto n. 1.355, de 30 de dezembro de 1994**. Promulgo a Ata Final que Incorpora os Resultados da Rodada Uruguai de Negociações Comerciais Multilaterais do GATT. 1994. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/antigos/d1355.htm. Acesso em: 23 maio 2023.

BRASIL. Presidência da República. Casa Civil. **Decreto nº 4.543, de 26 de dezembro de 2002**. Regulamenta a administração das atividades aduaneiras, e a fiscalização, o controle e a tributação das operações de comércio exterior. 2002b. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2002/D4543.htm#art731ii. Acesso em: 23 jul 2023.

BRASIL. Presidência da República. Casa Civil. **Decreto nº 5.759, de 17 de abril de 2006**. Promulga o texto revisto da Convenção Internacional para a Proteção dos Vegetais (CIVP), [...]. 2006. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2006/decreto/D5759.htm. Acesso em: 23 jul. 2023.

BRASIL. Presidência da República. Casa Civil. **Decreto nº 6.759, de 5 de fevereiro de 2009**. Regulamenta a administração das atividades aduaneiras, e a fiscalização, o controle e a tributação das operações de comércio exterior. 2009. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2009/Decreto/D6759.htm#a. Acessado em: 23 jul. 2023.

BRASIL. Presidência da República. Casa Civil. **Decreto nº 7.545, de 02 de agosto de 2011**. Promulga a Convenção Relativa à Admissão Temporária, conhecida como Convenção de Istambul [...]. 2011. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2011/decreto/d7545.htm#:~:text=DECRETO%20N%C2%BA%207.545%2C%20DE%202,e%20de%20seus%20Anexos%20B. Acesso em: 23 jul 2023.

BRASIL. Presidência da República. **Lei nº 12.715, de 17 de setembro de 2012**. 2012. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12715.htm. Acesso em: 15 ago. 2023.

DAFF. Department of Agriculture, Fisheries and Forestry. Austrália. ISPM 15: **The international standard for solid wood packaging material**. 2019. Disponível em: <https://www.agriculture.gov.au/biosecurity-trade/import/goods/timber-packaging/ispm-15>. Acesso em: 18 abr. 2023.

EU. European Union. Council Directive 2000/29/EC of 8 May 2000 **On protective measures against the introduction into the Community of organisms harmful to plants or plant products and against their spread within the Community**. 2000. Disponível em: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/ALL/?uri=CELEX%3A02000L0029-20090303>. Acesso em: 20 jul. 2022.

HOWLETT, Michael; CASHORE, Ben. Conceptualizing public policy. In: **Comparative policy studies: Conceptual and methodological challenges**. London: Palgrave Macmillan UK, 2014. p. 17-33.

HUGHES, K A *et al.* Importation of psychrotolerant fungi to Antarctica associated with wooden cargo packaging. **Antarctic Science**, [s. l.], v. 30, n. 5, p. 298–305, 2018.

IPPC. International Plant Protection Convention. **ISPM 1: Phytosanitary principles for the protection of plants and the application of phytosanitary measures in international trade**. FAO, Rome. 2006. Disponível em: <https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/ddbcfd3b-13f3-42ea-ab4a-e0f08f01264b/content>. Acesso em: 10 jun. 2023.

IPPC. International Plant Protection Convention. **ISPM 15: Regulation of wood packaging material in international trade**. FAO, Rome. 2019. Disponível em: <https://www.ippc.int/en/publications/640/>. Acesso em: 23 mar. 2024.

IPPC. International Plant Protection Convention Countries. **Countries List. 2022**. Disponível em: <https://www.ippc.int/en/countries/all/list-countries/>. Acesso em: 14 dez. 2022.

IPPC. International Plant Protection Convention. **Guide to regulation of wood packaging material**. Rome: FAO, 2023. Disponível em: <http://www.fao.org/documents/card/en/c/cc5059en>. Acesso em: 29 ago. 2023.

IPPC. International Plant Protection Convention. ISPM 15. International Standards for Phytosanitary Measures: **Guidelines for regulating wood packaging materials in International Trade**. Rome: **Secretariat of the International Plant Protection Convention**, Food and Agricultural Organization of the United Nations. 2002.

KUEHNE-NAGEL. **Cotações**. 2023. Disponível em: <https://mykn.kuehne-nagel.com/ac/login?dest=https://mykn.kuehne-nagel.com/cc/>. Acesso em: 14 jan. 2024.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Técnicas de Pesquisa**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2015.

ROCHA, DGB. **Identificação de perfis de risco associados a envios importados com probabilidade de abrigar pragas quarentenárias**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Viçosa, Viçosa. 73p. 2013.

SARAVIA, E.; FERRAREZI, E. **Coletânea de políticas públicas**-volume 1. Brasília: ENAP, 2 v. 2006.

SOUZA, Celina. Políticas públicas: uma revisão da literatura. **Sociologias**, Porto Alegre, ano 8, nº 16, jul/dez 2006, 20-45.

WORLD BANK. Doing Business 2020: Comparing Business Regulation in 190 Economies. [S. l.]: Washington, DC: **World Bank**, 2020. Disponível em: <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/32436>. Acesso em: 20 jan. 2024.

USDA. United States Department of Agriculture. Animal and Plant Health Inspection Service. **Importation of solid wood packing material, final environmental impact statement**. 2003. Disponível em: http://www.aphis.usda.gov/plant_health/ea/downloads/-swpmfeis.pdf. Acesso em: 20 jun. 2022.

USDA. United States Department of Agriculture. Animal and Plant Health Inspection Service. Wood Packaging Material. **The Cost of Non-Compliance**. 2023. Disponível em: <https://www.aphis.usda.gov/aphis/ourfocus/planthealth/import-information/wood-packaging-material>. Acesso em: 25 fev. 2023.