

INFORMATIVO TÉCNICO

Programa de Logística Verde Brasil



Embalagens Logísticas como Vetor Oculto de Emissões.

Realização: Vitor Olavo

A discussão sobre descarbonização da cadeia logística costuma concentrar-se nos modos de transporte, nos combustíveis utilizados e na eficiência das rotas. Entretanto, um vetor relevante de emissões permanece frequentemente subdimensionado nos inventários corporativos: as embalagens logísticas. Caixas, pallets, filmes plásticos, big bags, contêineres, sistemas de unitização e materiais de proteção representam não apenas insumos operacionais, mas fontes indiretas de emissões distribuídas ao longo de todo o ciclo de vida do produto.

No contexto do Escopo 3, conforme definido pelo GHG Protocol, as emissões associadas às embalagens enquadram-se principalmente nas categorias de bens e serviços adquiridos (upstream), transporte e distribuição, e tratamento de resíduos gerados nas operações. Isso significa que a pegada de carbono das embalagens não está restrita à sua fabricação, mas inclui extração de matérias-primas, processamento industrial, transporte até os centros de distribuição, uso operacional e destinação final. Ainda assim, muitas organizações tratam embalagens apenas como custo logístico ou requisito operacional, sem integração estruturada aos inventários de carbono.

O impacto climático das embalagens é multifatorial. Materiais como plástico virgem, papelão, madeira tratada ou aço possuem intensidades de carbono distintas, variando conforme matriz energética, tecnologia industrial e origem da matéria-prima. Além disso, decisões aparentemente operacionais, como superdimensionamento de caixas, excesso de material de proteção ou baixa taxa de reutilização de pallets, ampliam tanto o consumo de insumos quanto o volume transportado, aumentando emissões por tonelada-quilômetro. Assim, a embalagem influencia não apenas as emissões incorporadas em sua produção, mas também a eficiência do transporte e da armazenagem.

A engenharia logística possui papel central na identificação dessas externalidades. Projetos de otimização de embalagens, conhecidos como “right sizing”, reduzem espaços vazios e melhoram a ocupação volumétrica de veículos e contêineres. Sistemas de pooling de pallets e embalagens retornáveis ampliam a circularidade e diluem emissões ao longo de múltiplos ciclos de uso. A substituição de materiais intensivos em carbono por alternativas recicladas ou de base biológica também pode reduzir a pegada total, desde que respaldada por análises de ciclo de vida consistentes. Nesse sentido, metodologias alinhadas às diretrizes do GHG Protocol e às normas da International Organization for Standardization para avaliação de ciclo de vida (como a ISO 14040 e a ISO 14044) tornam-se fundamentais para evitar decisões baseadas apenas em percepção ambiental.

Outro aspecto frequentemente negligenciado é a destinação final. Embalagens descartáveis geram emissões adicionais associadas a transporte de resíduos, reciclagem ou disposição em aterros. Em cadeias internacionais, diferenças regulatórias e estruturais entre países impactam taxas reais de reciclagem, o que altera significativamente o balanço de carbono. Assim, a rastreabilidade do fluxo pós-consumo deve integrar a governança de dados ESG, ampliando a transparência e reduzindo riscos reputacionais.

A incorporação das embalagens logísticas à estratégia de descarbonização exige integração entre áreas de suprimentos, logística, sustentabilidade e engenharia de produto. Não se trata apenas de substituir materiais, mas de redesenhar sistemas de unitização, fluxos de retorno e modelos contratuais com fornecedores. A mensuração adequada requer dados padronizados sobre peso, material, taxa de reutilização, distância percorrida e destino final, reforçando a necessidade de governança robusta de informações ao longo da cadeia.



No âmbito da Engenharia Logística para Descarbonização do Escopo 3, as embalagens representam um vetor oculto de emissões porque seus impactos estão distribuídos, fragmentados e muitas vezes diluídos entre diferentes categorias de inventário. Torná-las visíveis é um passo estratégico para identificar oportunidades de redução de emissões que combinam eficiência operacional, economia de recursos e fortalecimento da agenda ESG. Ao integrar análise de ciclo de vida, padronização de dados e inovação em design logístico, as organizações podem transformar embalagens de passivo ambiental invisível em instrumento concreto de mitigação climática e vantagem competitiva sustentável.

Referências

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION – ISO. ISO 14040:2006 – Environmental management — Life cycle assessment — Principles and framework. Geneva: ISO, 2006. Disponível em: https://www.intertekinform.com/en-gb/standards/iso-14040-2006-614392_saig_iso_iso_1409806/. Acesso em: 2 mar. 2026.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION – ISO. ISO 14044:2006 – Environmental management — Life cycle assessment — Requirements and guidelines. Geneva: ISO, 2006. Disponível em: <https://www.iso.org/standard/38498.html>. Acesso em: 2 mar. 2026.

IFCO SYSTEMS. Comparative Life Cycle Assessment of packaging systems of fruit and vegetable transport in Europe. Pullach: IFCO Systems, 7 nov. 2024. Disponível em: <https://www.ifco.com/pt/ifco-reusable-packaging-life-cycle-assessment-results-2024/>. Acesso em: 2 mar. 2026.

PLANTON – Soluções Sustentáveis. Estudo técnico da Pegada de Carbono da embalagem Biona e comparação com embalagens convencionais. Curitiba: Planton, 2024. Disponível em: <https://www.planton.eco.br/pegada-de-carbono-melhoramentos/>. Acesso em: 2 mar. 2026.

TETRA PAK. Life Cycle Assessment – Packaging environmental performance and carbon footprint. Lund: Tetra Pak, 2024. Disponível em: <https://www.tetrapak.com/sustainability/measuring-and-reporting/life-cycle-assessment>. Acesso em: 2 mar. 2026.

