

ARTIGO TÉCNICO

**BISFENOL A EM EMBALAGENS DE ALIMENTOS:
RISCOS, REGULAÇÃO E ALTERNATIVAS PARA A
INDÚSTRIA**

**Karine Silva Amorim, Fernando Silva Chagas, Celso Martins Belisário,
Marco Antônio Pereira da Silva**

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano-Campus Rio Verde
Contato/email: kamorim25@hotmail.com

**DESTAQUE**

O BPA migra para alimentos e age como disruptor endócrino. Enquanto a União Europeia já proibiu seu uso em embalagens, o Brasil avança nas restrições. Polímeros bio-based como PLA, PBS e PHB surgem como alternativas viáveis para a indústria alimentícia.

1. INTRODUÇÃO

O bisfenol A (BPA) é o monômero base dos plásticos de policarbonato e componente das resinas epóxi que revestem internamente as embalagens metálicas. Está presente em garrações de água, recipientes reutilizáveis e utensílios de cozinha. O problema não é a presença do composto na embalagem em si, mas sua capacidade de migrar para o alimento — processo que se intensifica com calor, pH ácido e tempo prolongado de contato (Anvisa, 2011).

Manzoor *et al.* (2022) classificam o BPA como disruptor endócrino — substância capaz de interferir no sistema hormonal humano, com efeitos documentados sobre a reprodução, o metabolismo e o desenvolvimento. O cenário regulatório mudou: a ANVISA proibiu o BPA em mamadeiras de policarbonato desde 2011, pela RDC 41/2011, com limite de migração específica

(LME) de 0,6 mg/kg de alimento para as demais aplicações (Anvisa, 2011). A proibição europeia, em vigor desde janeiro de 2025, acelerou a pressão sobre a indústria global.

2. DESENVOLVIMENTO E DISCUSSÃO

2.1. O que é o BPA e por que ele migra

O BPA é empregado como monômero na produção de policarbonato (PC) e como componente de resinas epóxi, que revestem internamente as latas de alimentos e bebidas. Em condições normais de uso, parte do BPA residual não se incorpora completamente à cadeia polimérica e migra para o conteúdo da embalagem (Wang *et al.*, 2022). A transferência é acelerada por temperatura elevada, tempo prolongado de contato, alimentos com pH ácido — como tomates, frutas em conserva e bebidas ácidas — e solventes como álcool (Wang *et al.*, 2021). Por isso, processos industriais que envolvem esterilização térmica de latas ou embalagens com conteúdo ácido são os pontos de maior atenção dentro das linhas de produção.

Harper, Cunningham e Connolly (2022) avaliaram polímeros de base biológica como alternativas ao plástico convencional em embalagens alimentícias. A atividade estrogênica do BPA como lixiviado é 3 a 2800 vezes maior do que a de vários polímeros bio-based testados. PLA (ácido polilático), PBS (polissuccinato de butileno) e PHB (polihidroxibutirato) apresentaram atividade hormonal menor ou ausente nos ensaios, o que fortalece o argumento técnico da substituição. A Figura 1 sintetiza os principais riscos associados ao BPA, e o Quadro 1 compara seus impactos com os benefícios dos substitutos bio-based, evidenciando os trade-offs relevantes para a tomada de decisão industrial.

2.2. Como a indústria pode se adaptar

O ponto de partida para a adaptação industrial é o mapeamento das embalagens em uso. Latas com revestimento epóxi interno, garrações de policarbonato e recipientes reutilizáveis são os vetores de maior risco (Manzoor *et al.*, 2022). Boa parte das embalagens metálicas já migrou para revestimentos alternativos à base de poliéster ou polipropileno, e fornecedores com certificação para contato com alimentos podem comprovar a ausência de BPA mediante laudos analíticos.

Para embalagens metálicas, o certificado de conformidade do fornecedor é o caminho mais acessível. A ANVISA exige que materiais destinados ao contato com alimentos estejam regulamentados, e a RDC 17/2008 estabelece os limites de migração de substâncias em materiais plásticos (Anvisa, 2011).

Em embalagens plásticas rígidas, a substituição de policarbonato por polipropileno (PP) ou polietileno tereftalato (PET) já é realidade consolidada em grande parte do mercado (Harper;

Cunningham; Connolly, 2022) — ambas as resinas dispensam BPA em sua formulação. Recipientes que exigem transparência e resistência ao impacto têm no copoliéster Tritan uma alternativa industrial viável, adotada sem perda de desempenho.

2.3. Dificuldades operacionais

A transição de materiais de embalagem não é operacionalmente simples. O substituto precisa manter propriedades de barreira, resistência mecânica, compatibilidade com os processos de enchimento e selagem, e conformidade com a rotulagem vigente (Harper; Cunningham; Connolly, 2022) — o que demanda tempo e investimento em testes de vida de prateleira. O custo é outro limitante real: PLA e PBS ainda têm preço por kg acima do policarbonato, embora a diferença tenha caído com o crescimento da escala global de produção (Harper; Cunningham; Connolly, 2022). Para empresas de menor porte, essa equação econômica precisa ser avaliada criticamente antes de qualquer decisão de substituição.

Monitorar a migração de BPA exige métodos analíticos específicos de cromatografia líquida de alta eficiência (HPLC) ou espectrometria de massa (Wang et al., 2022). Esses recursos raramente estão disponíveis em laboratórios internos de pequenas e médias indústrias; a saída prática é a contratação de laboratórios terceiros acreditados pelo INMETRO. A Figura 1 apresenta os principais riscos associados ao BPA. O Quadro 1 mostra essa comparação, reunindo os malefícios do BPA e os benefícios documentados dos substitutos bio-based referência direta para orientar decisões de reformulação de embalagens na indústria.

Figura 1 – Riscos do bisfenol A (BPA).



Fonte: Autores, com auxílio de inteligência artificial, 2026.

Quadro 1- Uso do bisfenol A (BPA) x alternativas de substituição.

Bisfenol A (BPA): Malefícios x Alternativas de Substituição	
✗ Malefícios do BPA	✓ Benefícios dos substitutos (PLA, PBS, PHB, PBAT)
Disruptor endócrino: imita o estrogênio e interfere no sistema hormonal humano	PLA (ácido polilático): origem vegetal, sem atividade hormonal detectada em ensaios in vitro
Efeitos reprodutivos: associado à redução de fertilidade e alterações no desenvolvimento fetal	PBS (polissuccinato de butileno): atividade estrogênica 3 a 2800 vezes menor do que o BPA
Migração para alimentos: liberado da embalagem em alimentos ácidos, sob calor ou contato prolongado	PHB (polihidroxibutirato): produzido por microrganismos, biodegradável e sem atividade hormonal nos testes
Efeitos metabólicos: exposição crônica associada a obesidade, diabetes tipo 2 e doenças cardiovasculares	PLA/PBAT (blendas): combinação que elimina a atividade estrogênica individualmente presente no PLA puro
Vulnerabilidade infantil: proibido em mamadeiras no Brasil (RDC 41/2011) pelo risco à saúde de lactentes	PBS e PHB: obtidos de fontes renováveis e resíduos agroindustriais, reduzindo dependência de petroquímicos
Acúmulo no organismo: exposição cumulativa por múltiplas fontes alimentares e ambientais	Polímeros bio-based em geral: suportam esterilização térmica e processos de migração sob padrões europeus
Restrição regulatória: proibido em contato com alimentos na União Europeia desde janeiro de 2025	Alternativas sustentáveis: podem ser obtidas de resíduos da própria indústria alimentícia, gerando economia circular

Fonte: Harper; Cunningham; Connolly (2022).

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O BPA deixou de ser uma preocupação difusa -tornou-se um passivo regulatório concreto. A proibição europeia em vigor desde janeiro de 2025 e o avanço das restrições no Brasil deixam pouco espaço para inércia: indústrias que anteciparem a transição evitam recall, embargo de lotes e dano reputacional de difícil reversão. Mapear quais embalagens contêm BPA, solicitar laudos dos fornecedores e avaliar substitutos são ações que não exigem grandes investimentos iniciais. A substituição completa é mais exigente demanda testes de barreira, compatibilidade com os processos de enchimento e selagem, e análise de viabilidade por escala variável crítica para empresas de menor porte. O ponto de partida, invariavelmente, é o diagnóstico preciso do que está em uso. Sem esse levantamento, qualquer plano de substituição opera no escuro.

REFERÊNCIAS

ANVISA. **Bisfenol A (BPA) em embalagens e equipamentos em contato com alimentos**. Brasília: Agência Nacional de Vigilância Sanitária, 2011. Disponível em: <https://www.gov.br/anvisa/pt-br/setorregulado/regularizacao/alimentos/bisfenol-a>

HARPER, E.; CUNNINGHAM, E.; CONNOLLY, L. Using in vitro bioassays to guide the development of safer bio-based polymers for use in food packaging. **Frontiers in Toxicology**, v. 4, p. 936014, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.3389/ftox.2022.936014>

MANZOOR, M. F. *et al.* An insight into bisphenol A, food exposure and its adverse effects on health: a review. **Frontiers in Nutrition**, v. 9, p. 1047827, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.3389/fnut.2022.1047827>

WANG, R. *et al.* The occurrence of bisphenol compounds in animal feed plastic packaging and migration into feed. **Chemosphere**, v. 265, n. 2, p. 129022, fev. 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2020.129022>

WANG, X. *et al.* Human health risk assessment of bisphenol A (BPA) through meat products. **Environmental Research**, v. 213, n. 1, p. 113734, out. 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.envres.2022.113734>