

## **Evidências de que o plástico compostável é prejudicial para a compostagem e o solo (ChatGPT e GROK)**

Fonte: [Bioplasticnews](#)

**Pergunta feita para ChatGPT e GOK. Você tem alguma evidência de que o plástico compostável seja prejudicial à compostagem e ao solo? Copiei e coleia a resposta sem editar o texto.**

Sim, existem pesquisas e análises de especialistas que levantam sérias preocupações sobre os chamados plásticos "compostáveis", especialmente no que diz respeito à compostagem no mundo real e à saúde do solo. Aqui estão algumas das evidências.

### **Quais são as preocupações?**

**Plásticos compostáveis muitas vezes não se degradam completamente — e podem deixar resíduos plásticos no composto.**

- Segundo um estudo britânico resumido em um comunicado de imprensa da revista *Frontiers*, cerca de **60% dos plásticos "compostáveis em casa" não se decompuseram após seis meses**. Isso significa que a maioria pode permanecer como fragmentos de plástico em vez de se transformar em matéria orgânica. ([The Guardian+1](#))
- **Um relatório da Agência Europeia do Ambiente (AEA)** observa que muitos plásticos compostáveis são projetados para compostagem *industrial* (alta temperatura, condições controladas) — mas frequentemente não **se decompõem completamente em condições típicas de compostagem doméstica ou em solo/condições naturais**.

### **Contaminação do composto orgânico e poluição por microplásticos — e o solo como receptor.**

- Uma pesquisa publicada em 2025 na revista *Scientific Reports* encontrou microplásticos (MPs) em produtos de compostagem: nas amostras analisadas, havia uma média de aproximadamente 137,65 partículas de microplástico por quilograma de composto seco. ([Nature](#))
- Um artigo de 2024 publicado na revista *Environmental Sciences Europe* mostrou que sacolas plásticas compostáveis podem se fragmentar em microplásticos (1–25 µm) em ambientes de compostagem em apenas uma semana. Esses fragmentos podem persistir e potencialmente acabar no solo. [SpringerLink](#)
- Um estudo de 2022 publicado na revista *Chemosphere* descobriu que o composto contendo plásticos — incluindo plásticos

biodegradáveis/compostáveis — pode depositar microplásticos e contaminantes químicos potencialmente perigosos (como ftalatos, como o DEHP) em solos agrícolas. O estudo estimou que a aplicação de composto pode levar à injeção de **milhões a centenas de milhões de partículas de microplástico por hectare por ano** . ([ScienceDirect](#))

### A infraestrutura de compostagem no mundo real é frequentemente inadequada.

- Segundo ONGs ambientais e autoridades de gestão de resíduos, mesmo os plásticos "certificados como compostáveis" exigem condições específicas de compostagem (temperatura, umidade, oxigênio, tempo). Em muitos lugares, os locais de coleta de compostagem não são otimizados para essas condições, o que aumenta a probabilidade de os plásticos compostáveis simplesmente não se biodegradarem completamente. [World Wildlife Fund+2European Environment Agency+2](#)
  - Como resultado, os plásticos compostáveis muitas vezes acabam sendo removidos dos fluxos de compostagem (para evitar contaminação) — ou contaminam o composto e o solo com resíduos plásticos. [StopWaste+2ZME Science+2](#)
- 

### O que ainda não está totalmente resolvido — mas continua sendo preocupante

- O impacto ecológico a longo prazo de fragmentos de micro e nanoplasticos no solo (provenientes de plásticos compostáveis) ainda não está totalmente caracterizado. Como apontado em uma revisão, embora a compostagem possa ser uma fonte de contaminação por plástico, o “destino, transporte e avaliação de risco potencial de bioplásticos e fragmentos” permanece incerto. [SpringerLink+2epa.gov+2](#)
  - Alguns estudos encontram efeitos inconsistentes: em certos casos, a microbiologia do solo ou a qualidade do composto não parecem piorar (ou até mesmo apresentam efeitos neutros/positivos) quando plásticos compostáveis estão presentes — embora essas descobertas não sejam suficientes para assumir segurança. [MDPI+1](#)
  - Como as certificações e as condições de teste em laboratório diferem bastante dos ambientes reais de compostagem e solo, os resultados para plásticos "compostáveis" variam amplamente. [Agência Europeia do Ambiente+2ScienceDirect+2](#)
-

## O que isso implica na prática?

- Plásticos compostáveis — especialmente aqueles rotulados apenas como “compostáveis em casa” — não devem ser considerados como totalmente degradados em uma composteira doméstica ou quando aplicados ao solo.
  - A utilização de composto que inclua plástico compostável (ou resíduos de qualidade duvidosa) pode introduzir microplásticos e possivelmente contaminantes químicos no solo, com efeitos ecológicos ou de saúde desconhecidos a longo prazo.
  - O benefício ambiental dos plásticos compostáveis depende muito de uma infraestrutura adequada de gestão de resíduos — compostagem industrial, triagem correta, condições controladas — que muitas vezes é inexistente ou insuficiente.
- 

## Resumindo

Sim, existem **evidências** confiáveis de que os plásticos compostáveis podem acabar **sendo prejudiciais ao composto e ao solo**, em vez de benéficos, principalmente em condições comuns do mundo real (compostagem doméstica, fluxos de resíduos mistos, instalações inadequadas). Os riscos decorrem principalmente da biodegradação incompleta, da geração de microplásticos e da contaminação do composto aplicado ao solo por plásticos e produtos químicos.

---

## 10 a 15 dos principais estudos científicos revisados por pares

Aqui está uma lista concisa e prática de **12 artigos revisados por pares e estudos importantes** (autores, ano, periódico, breve conclusão) que mostram como os plásticos compostáveis/biodegradáveis podem persistir, fragmentar-se em microplásticos ou causar outros problemas para a compostagem e o solo. Priorizei trabalhos e revisões recentes e de grande impacto para que você possa ver tanto os dados originais quanto a síntese das evidências.

---

## Resumo rápido (ponto principal logo de início)

Diversos estudos revisados por pares e revisões sistemáticas mostram que **os plásticos compostáveis frequentemente não se desintegram completamente na compostagem em situações reais (especialmente na compostagem doméstica), fragmentam-se em microplásticos e contribuem com partículas**

plásticas e contaminantes associados para o solo agrícola e para o composto. [Frontiers+2](#)[Nature+2](#)

---

12 artigos/estudos (autor — ano — periódico — resumo em uma linha)

1. **Steiner, T. et al. — 2024 — *Scientific Reports***  
Método de detecção e identificação química de **fragmentos de plástico submilimétricos em compostagem** ; mostrou contaminação mensurável por microplásticos (incluindo fração <1 mm) em compostos municipais. [Nature](#)
2. **Scopeteni, C. et al. — 2022 — *Chemosphere***  
*Contaminantes perigosos em plásticos contidos em composto e transferidos para o solo* — encontraram níveis mais elevados de aditivos (por exemplo, DEHP) em solos que receberam composto e estimaram grandes aportes de microplásticos por hectare por meio da aplicação de composto. [ScienceDirect+1](#)
3. **Fang, C. et al. — 2024 — *Environmental Sciences Europe*.**  
Trabalho experimental que demonstra a **fragmentação de bioplásticos compostáveis** (por exemplo, sacos de lixo) em pequenos detritos/microplásticos em condições de compostagem — alerta que tais fragmentos se enquadram nas definições de microplástico. [SpringerLink](#)
4. **“O Grande Experimento de Compostagem” (UCL / ciência cidadã) — 2022 — (resultados revisados por pares / resumo de notícias da Frontiers)**  
Avaliação de ciência cidadã no Reino Unido mostrando que **cerca de 60% dos itens considerados “compostáveis em casa” não se decompuseram após 6 meses em composteiras domésticas** , destacando a discrepância entre os testes de certificação e as condições reais de uso doméstico. [Frontiers+1](#)
5. **Lu, H.-C., Ziajahromi, S., et al. — 2025 — *Journal of Environmental Management***  
*Microplásticos em produtos orgânicos processados na Austrália (composto/digestato)* — encontraram **milhares de partículas de microplástico por kg** em produtos orgânicos processados e discutiram o transporte para o solo. [ResearchGate+1](#)
6. **Nourozi, N. et al. — 2024 — revisão sistemática (listagem no ScienceDirect)**  
Revisão sistemática de **microplásticos em compostagem**, relatando

ampas variações de abundância (de 0 a >200.000 itens/kg em alguns estudos) e concluindo que a compostagem é uma fonte não negligenciável de microplásticos. [ScienceDirect](#)

7. Pérez-Reverón, R. et al. — 2022 — *MDPI/Agricultura* (revisão)

Revisão sobre **microplásticos em sistemas agrícolas** que inclui evidências de que o composto e os fertilizantes orgânicos são fontes importantes de MPs para o solo e resume os riscos ecológicos. [MDPI](#)

8. Withana, PA et al. — 2025 — *Environmental Science: Processes & Impacts* (Revisão da RSC)

Revisão de **plásticos biodegradáveis em solos** — examina fontes, mecanismos de degradação e evidências de que intermediários e fragmentos de degradação podem afetar as propriedades do solo e a biota. [RSC Publishing](#)

9. Steiner et al. / estudos de acompanhamento citados por outros artigos de 2024–2025 — método e estudos de caso.

Vários estudos de acompanhamento de 2024–2025 aplicaram o método de detecção submilimétrica de Steiner e encontraram, de forma consistente, contaminação por microplásticos em diversos tipos de compostagem (municipal, resíduos verdes, derivados de supermercados). [ResearchGate+1](#)

10. Okori, F. et al. — 2025 — *Journal of Cleaner Production / Waste Management* (exemplos de estudos)

Estudos de monitoramento mais recentes que documentam **macro e microplásticos em composteiras municipais** e discutem a atribuição da fonte (contaminação, plásticos compostáveis mal classificados). [ScienceDirect](#)

11. Binner, E. et al. — 2025 — *Journal of Material Cycles and Waste Management*.

Trabalho experimental/analítico demonstrando que **as condições dos testes de certificação (por exemplo, EN 13432) são frequentemente mais favoráveis do que a prática real de compostagem**, levando a resultados otimistas em laboratório que não se traduzem em degradação no campo. [SpringerLink](#)

12. Steiner / outras equipes — 2024–2025 — múltiplos estudos de campo aplicados (Alemanha, Austrália, Europa)

Levantamentos e auditorias de campo na Alemanha, França e Austrália mostram **contaminação ubíqua por microplásticos em compostos comerciais** (exemplo: ~100 fragmentos/kg até muitos milhares/kg,

dependendo da amostra e do método). Veja evidências agregadas e pesquisas nacionais. [Nature+2phfscience.nz+2](https://natureplusphfscience.nz+2)

### **Resposta do GROK para a mesma pergunta, feita por InBioPack**

Sim, há evidências científicas que indicam que plásticos compostáveis (ou biodegradáveis) podem causar problemas na compostagem e no solo, embora os resultados sejam mistos e dependam de condições específicas, como o tipo de plástico, o ambiente de degradação e as práticas de compostagem. Nem todos os estudos mostram impactos negativos graves, mas vários apontam para riscos como degradação incompleta, liberação de microplásticos e contaminantes tóxicos. Abaixo, resumo as principais evidências com base em fontes confiáveis, incluindo estudos e relatórios recentes:

#### **Problemas na Compostagem:**

- Degradação Incompleta e Resíduos Persistentes: Muitos plásticos compostáveis, como os à base de PLA (ácido polilático) ou PBAT, não se degradam completamente em condições reais de compostagem doméstica ou industrial, especialmente se as temperaturas não atingirem os níveis ideais (acima de 60°C). Um estudo mostrou que sacos plásticos biodegradáveis permaneceram intactos após três anos enterrados no solo, levando a fragmentos que contaminam o composto. Em experimentos de compostagem estendidos (até 180 dias), revestimentos plásticos em produtos como caixas de leite não se biodegradaram, retardando a decomposição do papel e gerando fragmentos microplásticos. Isso pode aumentar os custos operacionais das instalações de compostagem em até 20%, devido à necessidade de remoção de contaminantes.

<https://news.mongabay.com/2024/07/most-compostable-bioplastics-are-anything-but-says-new-report/>

<https://ecocycle.org/content/uploads/2021/06/White-paper-Micoplastics-in-Compost.pdf>

- Contaminação por Microplásticos e Nanoplásticos: Plásticos compostáveis podem se fragmentar em microplásticos (BMPs) durante a degradação incompleta, que persistem no composto e são difíceis de filtrar (por exemplo, partículas menores que 2 mm passam por peneiras padrão). Um relatório da Beyond Plastics destacou que esses microplásticos entram na cadeia alimentar, contaminando solos e afetando a qualidade do composto orgânico. Estudos em fertilizantes de instalações de biogás na Alemanha encontraram altas concentrações de plásticos biodegradáveis, contribuindo para a poluição ambiental. Além disso, microplásticos de polietileno (usados em revestimentos) adsorvem poluentes orgânicos persistentes (como PCBs e DDT) em níveis até  $10^6$  vezes maiores que o ambiente ao redor, atuando como vetores de toxinas.

<https://news.mongabay.com/2024/07/most-compostable-bioplastics-are-anything-but-says-new-report/>

<https://ecocycle.org/content/uploads/2021/06/White-paper-Micoplastics-in-Compost.pdf>

### **Impactos no Solo:**

-Liberação de Contaminantes Tóxicos: Plásticos compostáveis frequentemente contêm aditivos como PFAS (substâncias perfluoroalquiladas), que são persistentes e tóxicos. Um estudo de 2023 encontrou níveis de PFAS até 20 vezes maiores em compostos com embalagens biodegradáveis de alimentos do que em compostos de esterco ou resíduos orgânicos, potencialmente contaminando solos e águas subterrâneas. Outros aditivos, como bisfenóis, ftalatos e metais pesados (chumbo, mercúrio), podem lixivar durante a degradação, atuando como disruptores endócrinos e inibindo o crescimento de plantas. Um estudo laboratorial mostrou que químicos de sacos plásticos compostáveis são mais tóxicos para células vivas do que plásticos virgens ou reciclados.

<https://news.mongabay.com/2024/07/most-compostable-bioplastics-are-anything-but-says-new-report/>

<https://pubs.rsc.org/en/content/articlehtml/2025/em/d4em00754a>

- Efeitos na Fertilidade do Solo e na Biota: Resíduos de plásticos biodegradáveis alteram a estrutura microbiana do solo, perturbando ciclos de carbono e nitrogênio (por exemplo, aumentando a acumulação de  $\text{NH}_4^+ \text{-N}$  em até 185%). Eles reduzem a germinação de sementes, o alongamento de raízes e a biomassa de plantas (reduções de 90–95% em tomates e alfaces com fragmentos de PHB). Microplásticos são ingeridos por organismos do solo, como minhocas, reduzindo seu crescimento e transferindo toxinas pela cadeia trófica (de solo para fezes de galinhas). Em solos agrícolas, filmes de mulch biodegradáveis deixam resíduos que persistem, afetando a hidrologia e a fertilidade.

<https://pubs.rsc.org/en/content/articlehtml/2025/em/d4em00754a>

<https://ecocycle.org/content/uploads/2021/06/White-paper-Micoplastics-in-Compost.pdf>

<https://www.eea.europa.eu/en/analysis/publications/biodegradable-and-compostable-plastics-challenges-and-opportunities>

É importante notar que alguns plásticos compostáveis certificados (como os que seguem normas EN 13432) podem não causar impactos negativos em instalações industriais controladas, mas o problema surge principalmente em condições reais ou inadequadas, como compostagem doméstica ou descarte no ambiente. Para

mitigar isso, especialistas recomendam regulamentações mais rigorosas e testes em cenários reais. <https://www.chemistryworld.com/features/clearing-up-the-compostable-plastic-mess/4020481.article>

Aqui vão citações de estudos científicos revisados por pares e publicados sobre os impactos negativos de plásticos compostáveis na compostagem e no solo. Selecionei exemplos recentes e relevantes, com título, autores, ano, journal/fonte, e um resumo breve das descobertas principais:

- Título: Environmental risks and regulatory gaps in bioplastics: A critical review of degradation pathways and ecosystem impacts.

Autores: Yeye Zhang et al.

Ano: 2025.

Journal/Fonte: Journal of Hazardous Materials: Plastics.

Resumo breve: Bioplásticos geram micro e nanoplasticos persistentes que se acumulam em organismos, causando toxicidade por estresse oxidativo e disruptão endócrina; degradação incompleta em condições reais leva a impactos ecológicos de longo prazo no solo.

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S3051060025000101>

- Título: Comprehensive analysis of bioplastics: life cycle assessment, waste management, biodiversity impact, and sustainable mitigation strategies.

Autores: Kushi Yadav, Ganesh Chandrakant Nikalje.

Ano: 2024.

Journal/Fonte: PeerJ.

Resumo breve: Plásticos compostáveis requerem condições específicas para degradar; caso contrário, contaminam reciclagem, persistem no ambiente, liberam químicos tóxicos no solo e causam erosão, afetando fertilidade e ecossistemas.

<https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11401513/>

- Título: Impact of Biodegradable Plastics on Soil Health: Influence of Global Warming and Vice Versa.

Autores: Pavlos Tziourrou et al.

Ano: 2025.

Journal/Fonte: Microplastics.

Resumo breve: Plásticos biodegradáveis alteram propriedades do solo, reduzem nitrogênio e diversidade microbiana, aumentam emissões de CO<sub>2</sub>, inibem crescimento de plantas e formam nanoplasticos, agravando degradação sob aquecimento global.

<https://www.mdpi.com/2673-8929/4/3/43>

- Título: Microplastics in composts, digestates, and food wastes: A review.

Autores: Não especificado no snippet (ver fonte para detalhes).

Ano: 2023.

Journal/Fonte: Journal of Environmental Quality.

Resumo breve: Estudos relatam efeitos negativos de microplásticos em sistemas solo-planta, mas dados são insuficientes para conclusões definitivas; contaminação via compostos pode persistir e impactar saúde do solo.

<https://acsess.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/jeq2.20450>