

# Plásticos Biodesagradáveis

Estudo de caso

Lucas Freitas e Pedro Sponchiado



## 2. Apresentação do texto do caso

Após um longo período de atividades remotas devido à pandemia, a escola de **Rafael**, **Alice** e **Marcos** finalmente voltou às aulas presenciais.



**Rafael**



**Alice**



**Marcos**

Com o retorno, houve uma reestruturação dos serviços de alimentação no refeitório para garantir maior segurança e higiene. Uma das mudanças foi a adoção de **copos e talheres descartáveis**, visando a redução do compartilhamento de utensílios entre os alunos. No entanto, isso gerou um **aumento significativo no uso de materiais plásticos no dia a dia escolar**.



## 2. Apresentação do texto do caso

Preocupada com o impacto ambiental, a escola decidiu substituir os utensílios de plástico comum por aqueles etiquetados como "**biodegradáveis**". Embora essa troca tenha sido bem recebida pela comunidade escolar, logo surgiram dúvidas sobre a real eficácia dos plásticos biodegradáveis utilizados.



**Rafael**, **Alice** e **Marcos**, que participam de um projeto de sustentabilidade na escola, foram os primeiros a notar que, apesar da iniciativa, **a quantidade de lixo plástico descartado parecia continuar a crescer**. Diante dessa preocupação, os três amigos se reuniram para entender melhor a situação e propor uma solução sustentável.



## 2. Apresentação do texto do caso

Os três amigos se encontram no pátio da escola para discutir a situação:



“Eu peguei um desses copos 'biodegradáveis' no refeitório hoje, mas fiquei me perguntando: será que ele realmente se decompõe rápido? Ou é só marketing verde?”

“Boa pergunta, Rafa. Eu também estava pensando nisso. Não é porque ele é chamado de 'biodegradável' que vai desaparecer do dia para a noite. Depende muito do tipo de plástico e das condições a que ele é exposto.”



“Exato. Eu lembro que li algo sobre alguns desses plásticos que só se decompõem se forem expostos a temperaturas bem altas, tipo em usinas de compostagem industrial. Então, se a escola só descarta no lixo comum, talvez esses plásticos não sejam tão sustentáveis quanto parecem.”

## 2. Apresentação do texto do caso

“Então, será que estamos realmente ajudando o meio ambiente? Acho que precisávamos garantir que esses copos estejam sendo descartados da forma certa.”



“Boa pergunta, Rafa. Eu também estava pensando nisso. Não é porque ele é chamado de 'biodegradável' que vai desaparecer do dia para a noite. Depende muito do tipo de plástico e das condições a que ele é exposto.”

“Isso me preocupa também. Eu acho que devíamos fazer mais do que simplesmente aceitar o rótulo. Vamos investigar como esses plásticos funcionam de verdade e propor algo que seja viável para a escola. Talvez até uma solução mais prática e eficaz para reduzir o uso desses copos, se eles não forem tão biodegradáveis assim.”



## 2. Apresentação do texto do caso



“Boa ideia. Talvez a solução esteja em algo como o uso de copos reutilizáveis, ou, se continuarem com os biodegradáveis, precisamos entender como garantir que eles sejam compostados corretamente.”

“Exatamente. Vamos começar a pesquisa e descobrir quais condições são necessárias para a degradação eficiente dos plásticos biodegradáveis, e como isso pode ser implementado aqui na escola.”



Os três amigos logo descobrem que a escola está descartando os copos biodegradáveis no **lixo comum**, sem qualquer tratamento específico que garanta sua decomposição adequada.

Isso levanta um dilema: **será que os plásticos biodegradáveis realmente estão cumprindo seu papel, ou estão apenas gerando uma falsa sensação de sustentabilidade?**

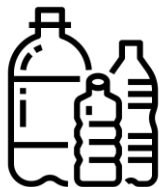
## 2. Apresentação do texto do caso

Para solucionar o problema, eles precisam propor uma alternativa viável para o descarte correto desses materiais ou sugerir o uso de **opções mais sustentáveis**, como talheres e copos reutilizáveis.



### Pergunta final:

**Como a composição química dos plásticos biodegradáveis influencia o processo de decomposição em diferentes ambientes?** Com seus conhecimentos sobre a Química dos Plásticos, proponha soluções realistas que poderiam ser aplicadas no refeitório da escola para garantir um descarte mais sustentável.



### 3. Características do caso que justificam a sua classificação como sendo um "bom caso":

- » **Narra uma história:** O caso é contado por meio de uma narrativa simples e envolvente, com três personagens que enfrentam um problema real, tornando o enredo acessível e fácil de relacionar.
- » **Desperta o interesse pela questão:** Ao questionar a eficácia dos plásticos biodegradáveis, o caso instiga curiosidade e motiva os alunos a pesquisar e buscar respostas para o problema.
- » **É atual:** O tema aborda uma questão contemporânea: o uso de plásticos descartáveis e biodegradáveis, especialmente no contexto pós-pandemia, que ainda é amplamente discutido.
- » **É relevante ao leitor:** O cenário escolar e o tema da sustentabilidade são próximos à realidade dos alunos, tornando o caso diretamente aplicável ao seu cotidiano.
- » **Tem utilidade pedagógica:** O caso conecta conceitos de química a uma situação prática, promovendo o aprendizado ativo e incentivando o desenvolvimento de habilidades como pesquisa e resolução de problemas.

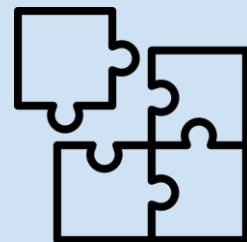


## 4. Características do caso e contextualização do tema nele abordado:

- » **Síntese da narrativa do caso:** O caso é estruturado em torno de três personagens que enfrentam um **problema real**: a implementação de copos e talheres biodegradáveis no refeitório da escola. Eles discutem as incertezas relacionadas à decomposição desses plásticos e a eficácia da medida adotada pela escola, levantando questionamentos sobre as condições necessárias para a biodegradabilidade desses materiais.
- » **Estruturação do caso:** Este é um caso **bem estruturado**, pois apresenta claramente um **problema específico com informações detalhadas e suficientes para guiar os alunos na resolução**. Os personagens, o cenário e o conflito são bem definidos, fornecendo um contexto preciso sobre o aumento do uso de plásticos e os desafios de seu descarte. Os alunos são orientados a buscar informações sobre a química dos plásticos biodegradáveis e sugerir soluções práticas, com um **foco claro na aplicação do conhecimento científico**.

## 4. Características do caso e contextualização do tema nele abordado:

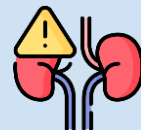
- » **Destinado a alunos do ensino médio:** Conexão com o ambiente escolar e desafios em química e sustentabilidade.
- » **Evidencia a importância global e local do tema:** Relevância do descarte correto de materiais no contexto escolar e na sociedade.
- » **Promove reflexão sobre práticas sustentáveis:** Incentivo à aplicação de práticas sustentáveis no próprio ambiente escolar.
- » **Contextualização geral do tema:** Relevância dos plásticos biodegradáveis no cenário global.
- » **Cenário pós-pandemia:** Aumento do uso de descartáveis e o impacto ambiental.
- » **Dúvidas sobre eficiência:** Questões sobre a efetividade dos biodegradáveis nas condições de descarte.



## 4. Características do caso e contextualização do tema nele abordado:

A contextualização do tema tratado tem respaldo nas seguintes problemáticas:

- » **Poluição dos Oceanos:** O acúmulo de plásticos nos oceanos ameaça a vida marinha e a saúde humana.
- » **Impacto em Comunidades Marginalizadas:** Populações próximas a áreas de descarte sofrem mais com a poluição plástica.
- » **Contaminação do Solo e da Água:** Plásticos liberam toxinas que contaminam o solo e a água, ameaçando a saúde ambiental e humana.
- » **Proliferação de Vetores de Doenças:** Acúmulo de plástico favorece a proliferação de vetores de doenças, impactando a saúde pública.



## 4. Características do caso e contextualização do tema nele abordado:

- **Impacto na Economia e no Turismo:** A poluição plástica afeta a pesca, afasta turistas e prejudica a economia local.
- **Geração de Gases de Efeito Estufa:** A produção e descarte de plástico aumentam a emissão de gases de efeito estufa, agravando o aquecimento global.
- **Impacto na Biodiversidade:** Plásticos ameaçam a biodiversidade, causando lesões e morte em várias espécies.
- **Agravamento da Crise Global:** A pandemia de COVID-19 intensificou a crise do plástico, exigindo soluções urgentes e sustentáveis.




## 5. Fontes de inspiração na produção do caso:

» **Proximidade temática** com o trabalho de um dos integrantes do grupo – o aluno **Pedro Sponchiado** possui mestrado em biopolímeros

» Alguns artigos de seu grupo de pesquisa:

Starch-based biodegradable plastics:  
methods of production, challenges and  
future perspectives

Larissa do Val Siqueira<sup>1,2</sup>, Carla Ivonne La Fuente Arias<sup>3</sup>, Bianca Chierigato Maniglia<sup>3</sup>,  
Carmen Cecília Tadini<sup>1,2</sup>

REVIEW ARTICLE |  Full Access

**Biodegradable polymers: A review about biodegradation and its implications and applications**

Carla Ivonne Arias La Fuente  Bianca Chierigato Maniglia  Carmen Cecília Tadini 

## 6. Etapas de aplicação do caso em ambiente de ensino:

- » **Disciplina:** O caso será aplicado em uma disciplina de **Química de Polímeros** com foco em temas de química ambiental, polímeros e sustentabilidade.
- » **Número de aulas:** A aplicação do caso ocorrerá em três aulas de 50 minutos, distribuídas da seguinte forma:
  - » **Aula 1 – Introdução ao tema e discussão inicial (50 minutos)**
    - **10 minutos:** Introdução ao tema dos plásticos biodegradáveis, contextualizando o aumento do uso de plásticos descartáveis após o retorno às aulas presenciais e explicando o cenário do caso. O professor apresenta o problema enfrentado pelos personagens.
    - **10 minutos:** Divisão dos alunos em grupos de 3-4 pessoas. Cada grupo recebe o texto do caso e tem tempo para leitura e discussão inicial.
    - **15 minutos:** Debate guiado pelo professor sobre os pontos levantados pelos personagens, com foco nas incertezas sobre os plásticos biodegradáveis e suas condições de descarte.
    - **15 minutos:** Orientação sobre a pesquisa que será realizada para a próxima aula. Os alunos são incentivados a buscar informações sobre a química dos plásticos biodegradáveis, como eles se decompõem e quais são as condições necessárias para isso.

## 6. Etapas de aplicação do caso em ambiente de ensino:

### »» Aula 2 – Pesquisa orientada e desenvolvimento de soluções (50 minutos)

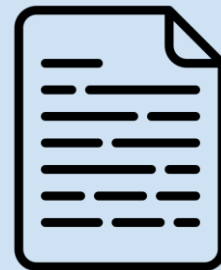
- **10 minutos:** Revisão rápida dos principais pontos discutidos na aula anterior e reforço das expectativas para a pesquisa.
- **30 minutos:** Grupos de alunos trabalham na pesquisa dos conceitos relacionados aos plásticos biodegradáveis, utilizando fontes como artigos, vídeos educativos, e materiais indicados pelo professor.
- **10 minutos:** Cada grupo começa a esboçar possíveis soluções para o problema, com base nas informações encontradas, focando no contexto escolar.

### »» Aula 3 – Pesquisa orientada e desenvolvimento de soluções (50 minutos)

- **25 minutos:** Cada grupo apresenta suas conclusões e soluções para o descarte correto dos plásticos biodegradáveis na escola, ou alternativas mais sustentáveis, como o uso de utensílios reutilizáveis.
- **15 minutos:** Discussão coletiva mediada pelo professor, que analisa as diferentes soluções propostas, ressaltando os conceitos químicos envolvidos e como eles foram aplicados na resolução do caso.
- **10 minutos:** Conclusão e fechamento da atividade, com reflexão sobre a aplicação prática das soluções no cotidiano da escola.

## 7. Materiais didáticos necessários para aplicação do caso:

- » **Texto do caso:** O texto do estudo de caso, contendo o diálogo entre os personagens e a descrição do problema, será distribuído aos alunos no início da primeira aula. Esse texto serve como base para a discussão e contextualização do tema, proporcionando o ponto de partida para a pesquisa e solução do problema. O professor pode fornecer cópias impressas ou disponibilizar o material digitalmente, dependendo das condições de ensino.



- » **Guias de pesquisa para alunos:** Artigos científicos, vídeos educativos, e websites sobre plásticos biodegradáveis e química de polímeros. O professor deve orientar os alunos a usar essas fontes como base para a pesquisa nas aulas 2 e 3. Exemplos de referências: sites de organizações ambientais, vídeos educacionais sobre biodegradabilidade, e artigos sobre polímeros biodegradáveis.





## 7. Materiais didáticos necessários para aplicação do caso:

- » **Material de apresentação:** Durante a terceira aula, os grupos de alunos apresentarão suas soluções para o problema. Para isso, eles poderão utilizar recursos como slides em PowerPoint ou Google Slides, cartazes ou folhas para escrita, dependendo das ferramentas disponíveis na escola. O uso de recursos audiovisuais pode ajudar a sintetizar e ilustrar as soluções propostas



- » **Quadro e marcadores (ou lousa digital):** O professor utilizará o quadro branco ou a lousa digital para anotar os principais pontos discutidos durante as aulas e para guiar a discussão coletiva. Esse recurso é importante para organizar as ideias, ilustrar conceitos de química que surgirem ao longo da atividade, e registrar as conclusões dos alunos durante as apresentações.



## 7. Materiais didáticos necessários para aplicação do caso:

- » **Computadores, tablets ou smartphones (opcional):** Se possível, permitir que os alunos utilizem dispositivos eletrônicos (computadores, tablets ou smartphones) para realizar pesquisas durante a aula. Isso facilita o acesso a materiais de pesquisa e aumenta a autonomia dos alunos na busca por informações. Alternativamente, o professor pode agendar a aula em um laboratório de informática, se disponível, para que os alunos façam suas pesquisas online.



- » **Tabelas informativas e gráficos:** Tabelas e gráficos que mostrem a taxa de decomposição de diferentes tipos de plásticos biodegradáveis, dados sobre o impacto ambiental do uso de plásticos, e comparações entre biodegradáveis e convencionais podem ser úteis para a compreensão dos alunos. Esses materiais podem ser impressos ou projetados durante a aula para ajudar na visualização de informações importantes. Eles também podem ser usados como parte das apresentações dos alunos para sustentar as soluções propostas.



## 8. Habilidades/atitudes passíveis de serem contempladas com a aplicação do caso:

» **Pesquisa e análise crítica:** Os alunos serão incentivados a investigar fontes científicas e questionar informações superficiais.



» **Trabalho colaborativo:** Os alunos trabalharão em grupo para discutir e propor soluções para o caso.



» **Solução de problemas:** Será desenvolvida a capacidade de propor soluções sustentáveis para um problema real e atual.



» **Comunicação oral e escrita:** Os alunos terão de apresentar suas soluções de maneira clara e fundamentada, tanto por escrito quanto oralmente.



## 9. Estabelecimento de relações entre as etapas de aplicação do caso e as habilidades/atitudes contempladas:

### »» Aula 1: Introdução ao tema e discussão inicial

- **Leitura e interpretação de texto:** Os alunos leem e compreendem o estudo de caso, extraindo informações relevantes para a resolução do problema.
- **Trabalho colaborativo e discussão em grupo:** Os alunos discutem em grupos o tema dos plásticos biodegradáveis, compartilhando conhecimentos prévios e levantando questionamentos.
- **Pensamento crítico:** Ao questionarem as afirmações e percepções dos personagens sobre plásticos biodegradáveis, os alunos desenvolvem uma postura crítica em relação a temas ambientais.

### »» Aula 2: Pesquisa orientada e desenvolvimento de soluções

- **Pesquisa e análise de informações científicas:** Os alunos buscam e analisam fontes confiáveis para entender os processos químicos envolvidos na biodegradabilidade dos plásticos.
- **Aplicação de conceitos científicos:** Os alunos começam a aplicar os conceitos de química dos polímeros e sustentabilidade ambiental na formulação de soluções para o problema apresentado no caso.
- **Resolução de problemas:** Os alunos identificam as variáveis envolvidas no descarte de plásticos biodegradáveis e sugerem soluções viáveis para o ambiente escolar, desenvolvendo suas habilidades de resolver problemas complexos.

## 9. Estabelecimento de relações entre as etapas de aplicação do caso e as habilidades/atitudes contempladas:

### » Aula 3: Apresentação das soluções e discussão final

- **Comunicação oral e apresentação de ideias:** Os alunos apresentam suas soluções para a turma, exercitando a capacidade de organizar e comunicar ideias de forma clara e coerente.
- **Colaboração e feedback construtivo:** Durante as apresentações, os alunos participam das discussões, oferecendo feedback aos colegas e refinando suas próprias ideias com base nas contribuições dos outros.
- **Tomada de decisão e responsabilidade social:** Ao propor soluções práticas para a sustentabilidade na escola, os alunos refletem sobre o impacto ambiental de suas escolhas e desenvolvem uma postura responsável frente a questões ambientais.

## 10. Soluções para o caso e respectivos conteúdos de Ciências em pauta:

### » Solução 1: Implementação de um sistema de compostagem na escola

**Descrição:** A proposta envolve a criação de um sistema de compostagem para o descarte adequado de resíduos orgânicos e plásticos biodegradáveis. A escola poderia estabelecer uma área destinada à compostagem, onde os alunos seriam responsáveis por separar os resíduos biodegradáveis, contribuindo para a redução do lixo e para a educação ambiental.

**Conteúdo de Ciências:** Processos de biodegradação; fatores que afetam a decomposição dos polímeros (temperatura, umidade, presença de microorganismos).

**Exemplo:** Muitas escolas já adotam práticas de compostagem, como a **School Garden Program** em várias escolas dos Estados Unidos, que ensina os alunos sobre agricultura sustentável e gestão de resíduos.

#### Vantagens:

- Reduz o volume de resíduos enviados para aterros sanitários.
- Contribui para a educação ambiental dos alunos, envolvendo-os ativamente na gestão de resíduos.
- Produz composto que pode ser utilizado na jardinagem da escola.

#### Desvantagens:

- Requer espaço físico e investimento inicial para a construção do sistema de compostagem.
- Necessita de manutenção regular e monitoramento para garantir que a compostagem ocorra adequadamente.
- Pode ser difícil de implementar em escolas com poucos recursos ou espaço limitado.

## 10. Soluções para o caso e respectivos conteúdos de Ciências em pauta:

### » Solução 2: Substituição total de plásticos descartáveis por utensílios reutilizáveis

**Descrição:** A proposta sugere a substituição de todos os utensílios plásticos descartáveis da escola (como copos, pratos e talheres) por opções reutilizáveis, incentivando uma cultura de sustentabilidade entre os alunos. Os alunos poderiam ser envolvidos na escolha dos utensílios e no processo de implementação.

**Conteúdo de Ciências:** Comparação entre o ciclo de vida dos plásticos convencionais, biodegradáveis e reutilizáveis; impacto ambiental de cada um.

**Exemplo:** Escolas como a **Green School** em Bali, Indonésia, têm adotado a redução de plástico descartável, incentivando o uso de produtos reutilizáveis e promovendo práticas sustentáveis.

#### Vantagens:

- Reduz significativamente a quantidade de resíduos gerados.
- Estimula hábitos sustentáveis entre os alunos, que podem levar essas práticas para casa.
- A longo prazo, pode ser mais econômico do que a compra contínua de utensílios descartáveis.

#### Desvantagens:

- Exige um investimento inicial na compra de utensílios reutilizáveis.
- Necessita de um sistema de limpeza eficaz para garantir a higiene dos utensílios reutilizáveis.
- Pode encontrar resistência dos alunos e funcionários que estão acostumados com a conveniência dos descartáveis.

## 10. Soluções para o caso e respectivos conteúdos de Ciências em pauta:

### » Comparação entre as soluções

#### **Eficiência na redução de resíduos:**

A compostagem é altamente eficiente para o descarte de resíduos orgânicos e plásticos biodegradáveis, permitindo uma gestão de resíduos mais sustentável. A substituição por utensílios reutilizáveis atua diretamente na eliminação do uso de plásticos descartáveis, enquanto a campanha de conscientização foca na mudança de comportamento, o que pode levar a um uso mais consciente dos plásticos existentes.

#### **Custo e recursos:**

A compostagem e a substituição por utensílios reutilizáveis exigem investimento inicial e manutenção. A campanha de conscientização pode ser realizada com custos relativamente baixos, utilizando recursos já disponíveis na escola, mas pode não ter um impacto imediato.

#### **Engajamento dos alunos:**

A compostagem e a substituição por utensílios reutilizáveis envolvem ações práticas que promovem o engajamento dos alunos na solução do problema. A campanha de conscientização, embora informativa, pode não engajar tão ativamente os alunos nas soluções propostas.

#### **Tempo para resultados:**

A compostagem e a substituição de utensílios podem gerar resultados mais imediatos em termos de redução de resíduos, enquanto a campanha de conscientização pode levar mais tempo para impactar mudanças de comportamento efetivas.