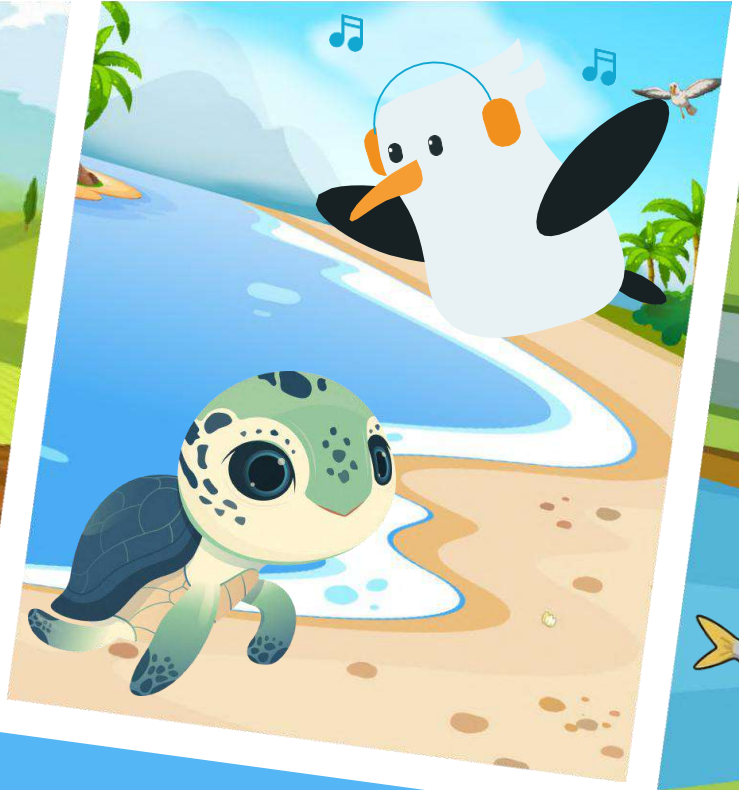






Biorevelação: O que os organismos contam

Ana Paula Braun
Arno Henrique Schuks
Deise Borchhardt Moda
Gabriela Werus
Isabella Krauss
Marcos Otávio Ribeiro
Maria Eduarda Borille
Ana Carolina de Deus Bueno Krawczyk





Biorevelação:
O que os organismos contam

Ana Paula Braun
Arno Henrique Schuks
Deise Borchhardt Moda
Gabriela Werus
Isabella Krauss
Marcos Otávio Ribeiro
Maria Eduarda Borille
Ana Carolina de Deus Bueno Krawczyk

2025@ Universidade Estadual do Paraná

Conselho Editorial

Alan Deivid Pereira
Felipe Rafael de Oliveira
Michele Schneiders

Ficha Catalográfica

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema de Bibliotecas da UNESPAR, PR, Brasil

B616 Biorevelação: O que os organismos contam / Ana Paula Braun [et.al.] União da Vitória: UNESPAR, 2025.
43p.

ISBN: 978-65-977112-6-0

1. Educação Infantil 2. Histórias em quadrinhos 3. Educação pré-escolar I. Título II. Universidade Estadual do Paraná

CDD: 372.210945431

Vanessa Henriques Veloso Misiê – Bibliotecária – CRB9 - 1916/0

Índice para o catálogo sistemático:

1 – Educação infantil: 372.210945431
2 – Histórias em quadrinhos: 741.5
3 – Eduação pré-escolar: 372.21

Apresentação

Biorrevelação: o que os organismos contam

Os organismos aquáticos guardam, em seus corpos e em seus comportamentos, o registro do ambiente em que vivem. Ao acumularem contaminantes, alterarem sua reprodução, seu crescimento ou a composição de suas comunidades, eles revelam aquilo que, muitas vezes, não é visível a olho nu. É dessa ideia, a de que os organismos têm algo a contar, que nasce o título deste livro.

Biorrevelação: o que os organismos contam é fruto do projeto de extensão Diálogos sobre a Ecotox!, em vigência desde 2020. O projeto desenvolve ações articuladas à pesquisa acadêmica em ecotoxicologia e em diversidade de invertebrados bentônicos, com o propósito de compreender os efeitos de contaminantes sobre os organismos aquáticos, sobre a diversidade das comunidades e sobre a integridade dos ecossistemas. Essa articulação entre pesquisa e extensão se concretiza tanto pela troca de saberes com grupos não acadêmicos quanto pela transposição didática de conteúdos de ecologia e de ecotoxicologia.

A obra reúne histórias em quadrinhos (HQ) sobre microplásticos em ambientes aquáticos, poluição aquática, bioacumulação de poluentes, descarte correto de fármacos e mudanças no cotidiano que contribuem com o meio ambiente. São temas contemporâneos, que precisam ser incorporados à educação básica e que são essenciais à formação de cidadãos críticos e conscientes sobre as relações entre ciência, tecnologia e sociedade. Esse conhecimento fortalece os territórios, sobretudo a gestão ambiental, em tempos de crise climática. Considerando o potencial hídrico do Brasil e do Paraná, as HQ conduzem os leitores à reflexão sobre práticas cotidianas, como o descarte de lixo e de fármacos, e sobre o quanto a bioacumulação contribui para alterações na composição das comunidades aquáticas.

O livro foi pensado para professores da educação básica, estudantes do ensino fundamental e médio e comunidade em geral. Organiza-se em cinco capítulos, cada um composto por uma HQ, que aproxima o conhecimento científico de quem a lê, e por uma proposta de atividade prática, relacionada ao tema da história, para a revisão ativa dos conceitos. Os capítulos podem ser lidos de forma independente e utilizados em sala de aula, em ações de educação e sensibilização ambiental ou em rodas de conversa sobre os desafios socioambientais.

Este livro também reflete a importância da extensão universitária. As atividades extensionistas proporcionam uma formação plural na graduação, desenvolvem habilidades de escrita e oratória e estimulam a criatividade de cada extensionista envolvido na produção de materiais de transposição didática e de comunicação científica. Os autores desta obra são, em sua maioria, estudantes de graduação e egressos do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, o que demonstra o quanto a extensão contribuiu para o amadurecimento desses profissionais e para a sua formação como educadores e cientistas.

Registramos nosso agradecimento aos autores, às escolas e aos grupos que dialogaram com o projeto ao longo destes anos. Agradecemos também à Pró-Reitoria de Extensão e Cultura da Unespar e ao Programa Universidade sem Fronteiras que, por meio de bolsas de extensão, possibilitaram a dedicação dos extensionistas ao desenvolvimento de ações diversas, criativas e pertinentes para a convergência entre ciência, tecnologia e sociedade.

Convidamos você a ler, discutir e levar este livro para a sala de aula, para a comunidade e para o cotidiano. Que os organismos, ao contarem suas histórias, nos ajudem a compreender de forma mais sensível o meio ambiente e os ecossistemas aquáticos, e a construir uma educação cada vez mais sustentável.

Ana Carolina de Deus Bueno Krawczyk
Coordenadora do projeto de extensão Diálogos sobre a Ecotox!
Universidade Estadual do Paraná, Campus de União da Vitória
União da Vitória, 01 outubro de 2026

Sumário

História n. 1 “No rastro dos Microplásticos: Do oceano ao Everest” 09

História n. 2 “Peixinhos Contra a Poluição” 22

História n. 3 “Lances tóxicos: A Partida da Bioacumulação” 28

História n. 4 “Missão natureza: Descarte correto de remédios” 34

História n. 5 “O Efeito Borboleta: Como pequenas mudanças afetam o mundo” 40

No rastro dos Microplásticos: Do oceano ao Everest



Olá amigos, meu nome é Oliver, mas pode me chamar de Oli.

Eu vou lhe contar sobre uma história.

Mas essa história não é muito animadora.

Vou começar com o meu nascimento, eu nasci bem pequeno.

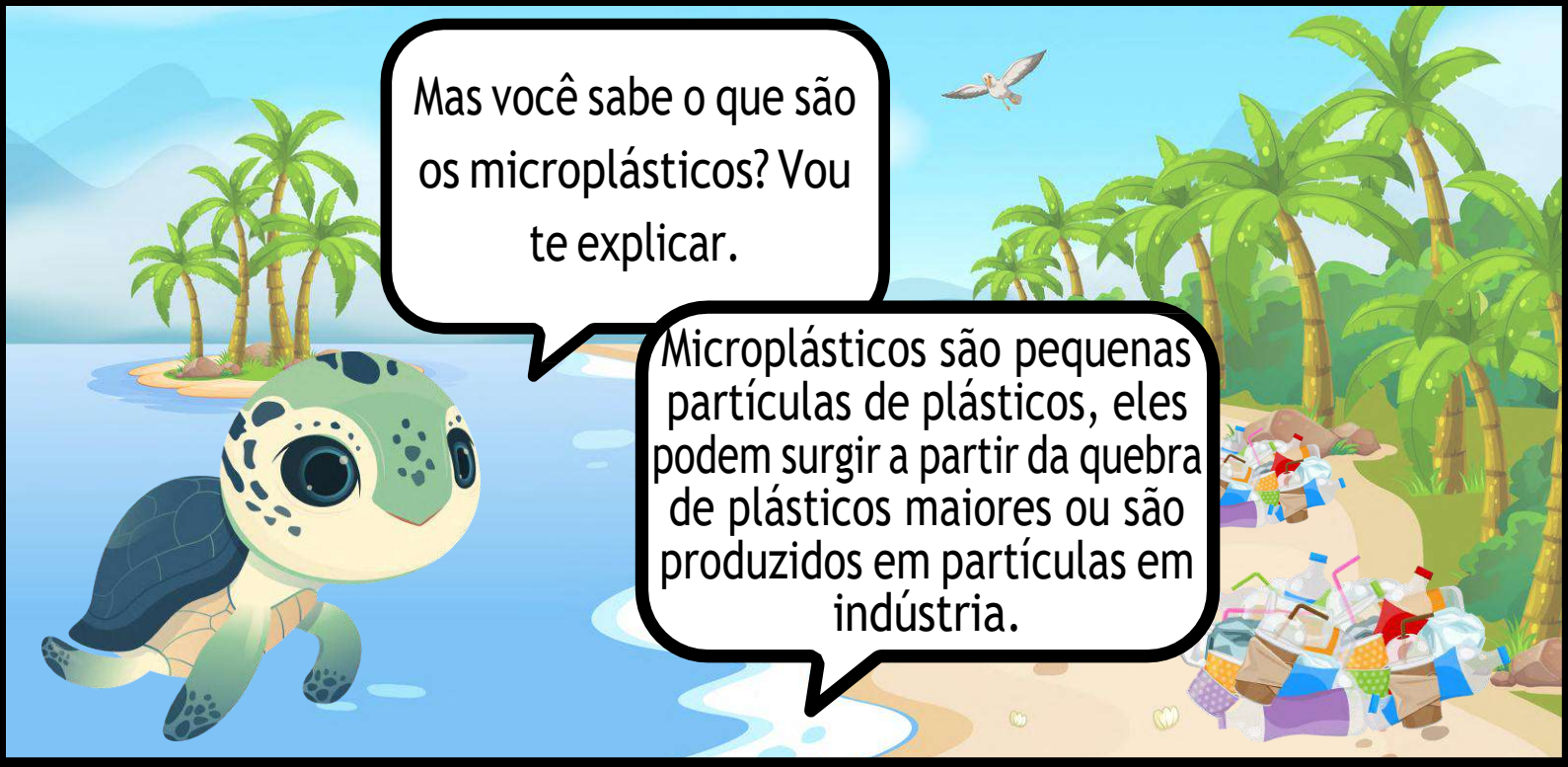


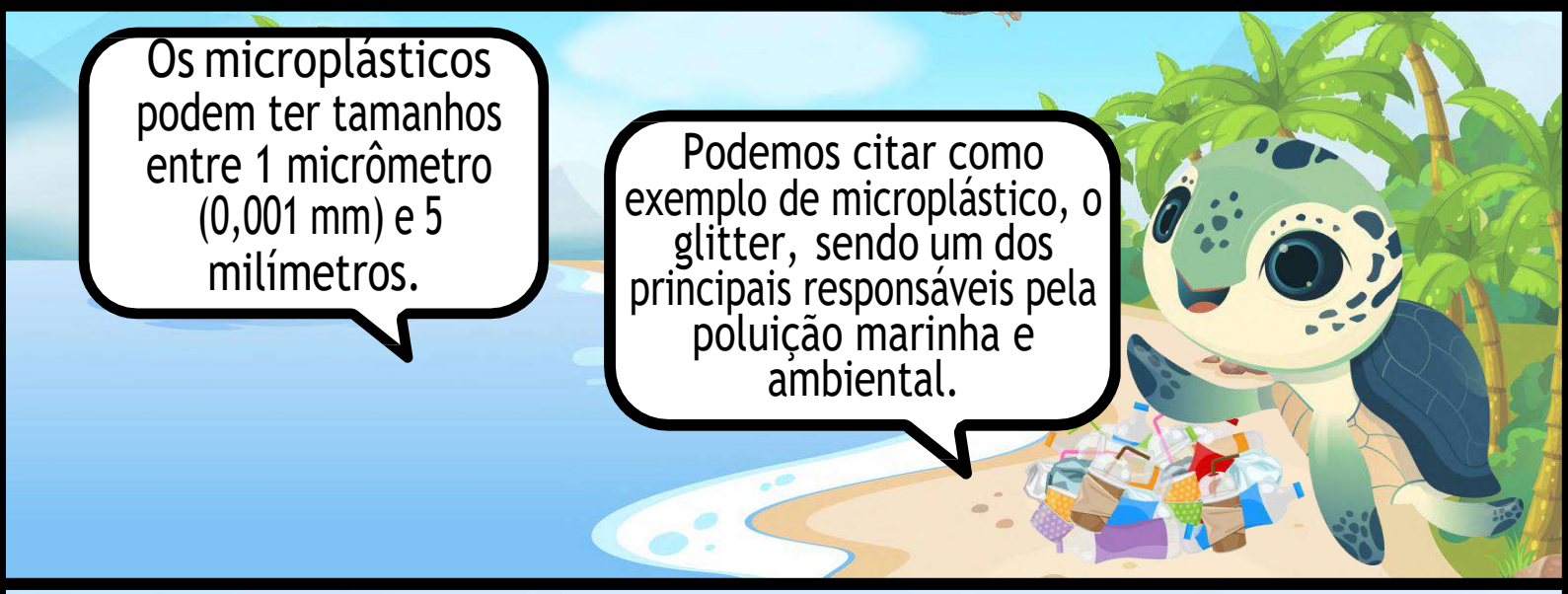
Mas mesmo tão pequeno, já estava em contato com microplásticos.



Onde eu nasci, tinha muito plástico espalhado pela areia, expondo eu e meus irmãos a contaminação.




Mas você sabe o que são os microplásticos? Vou te explicar.
Microplásticos são pequenas partículas de plásticos, eles podem surgir a partir da quebra de plásticos maiores ou são produzidos em partículas em indústria.


Os microplásticos podem ter tamanhos entre 1 micrômetro (0,001 mm) e 5 milímetros.
Podemos citar como exemplo de microplástico, o glitter, sendo um dos principais responsáveis pela poluição marinha e ambiental.


O plástico produzido não desaparece, ele vai para o oceano, prejudicando o ecossistema, além dos microplásticos que também afetam os organismos.

Um ecossistema é o conjunto de interação entre os organismos e o ambiente em que habitam. Os plásticos e microplásticos atrapalham o equilíbrio do ecossistema, prejudicando os animais, as plantas e até a água!







O plástico pode liberar substâncias tóxicas nos corais, causando ainda mais danos aos organismos.

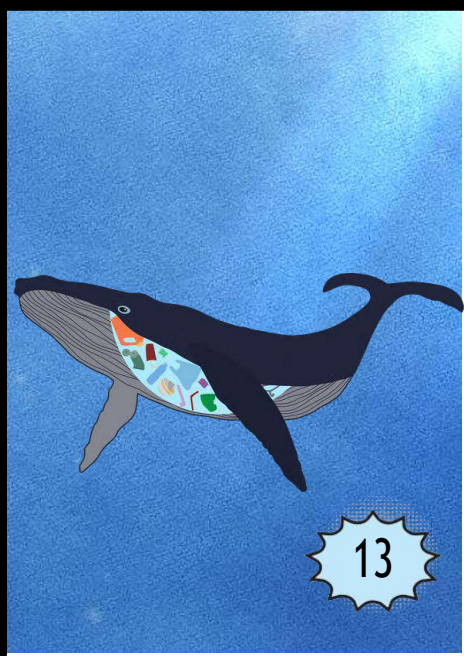
Substâncias como bisfenol A (BPA), ftalatos, e metano/etileno, que são prejudiciais a saúde.

Além disso, os organismos apresentam partículas de plásticos em seus tecidos.

Os animais sofrem muito com o plástico e microplástico..








Meu amigo Gavi, a gaivota, pode me ajudar a contar melhor essa história sobre o microplástico.
Ei amigo Gavi, desce aqui!!
Estou indo, Oli!
Olá Gavi, como você está?
Olá Oli, estou muito bem, o que você está fazendo amigo?
Estou mostrando os efeitos do microplástico no Oceano para as crianças.
Para nós, as aves, a situação também está preocupante
14

As aves ficam presas no plástico deixado pelos humanos na natureza.

Meu amigo albatroz, uma vez ficou preso em uma rede de plástico e confundiu sacolas com alimento.

E enquanto eu voava em minhas aventuras, avistei muito plástico pela natureza, muitos animais tristes com tamanha poluição.

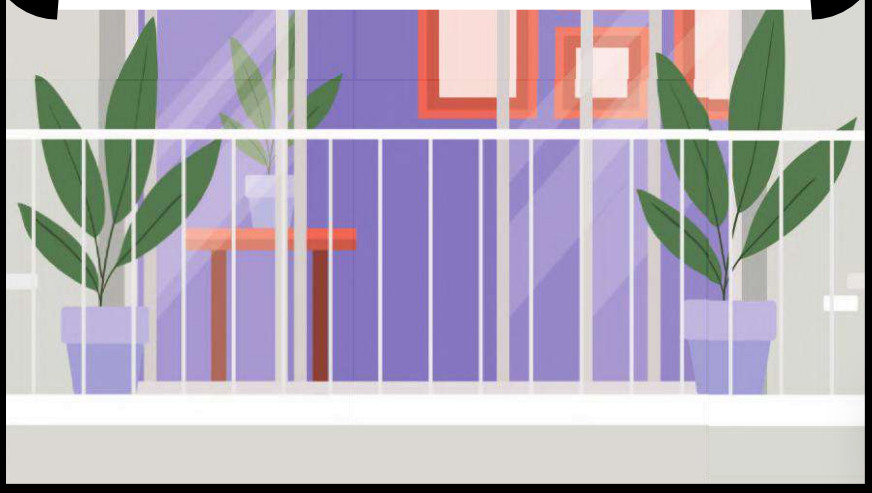
A poluição é a degradação do meio ambiente. Os plásticos e os microplásticos poluem, pois degradam o meio ambiente.

Como também, o esgoto e o lixo das casas muitas vezes são descartados diretamente no rio, que acaba sendo levado até o Oceano.

A pulverização excessiva de agrotóxicos também contribui para a contaminação das águas, e poluição dos oceanos.

Ainda em minhas aventuras, ao passar pela cidade...

Passei pela janela do laboratório de pesquisas da Universidade Estadual do Paraná, no qual ouvi dois cientistas conversando.







Bem como, uma vez ouvi um cientista falar que até no Monte Everest, que apesar de um local isolado, existe microplásticos lá.



Nossa Gavi, eu sabia que a situação estava complicada, mas não imaginava esse cenário.

Todas esses microplásticos com toda certeza afetam nosso organismo.

Vamos investigar!!

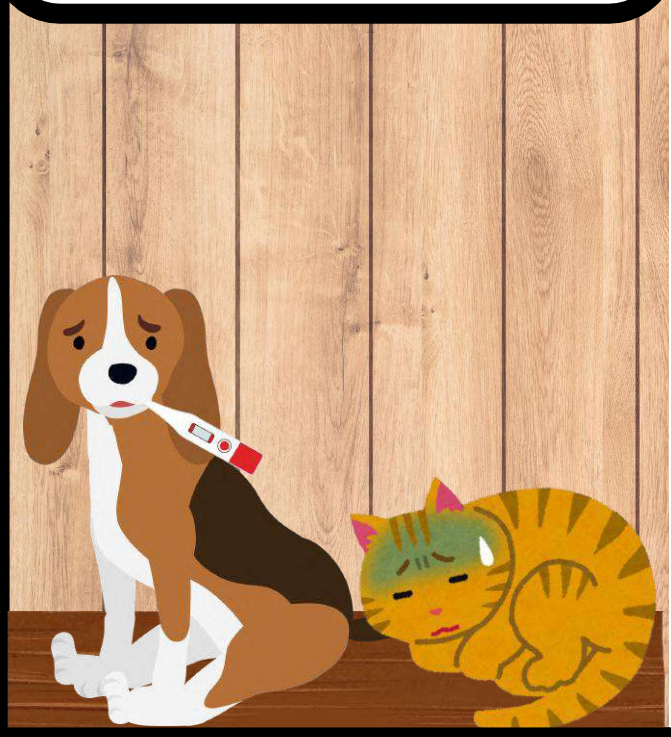
Veja, essa água está repleta de microplásticos.



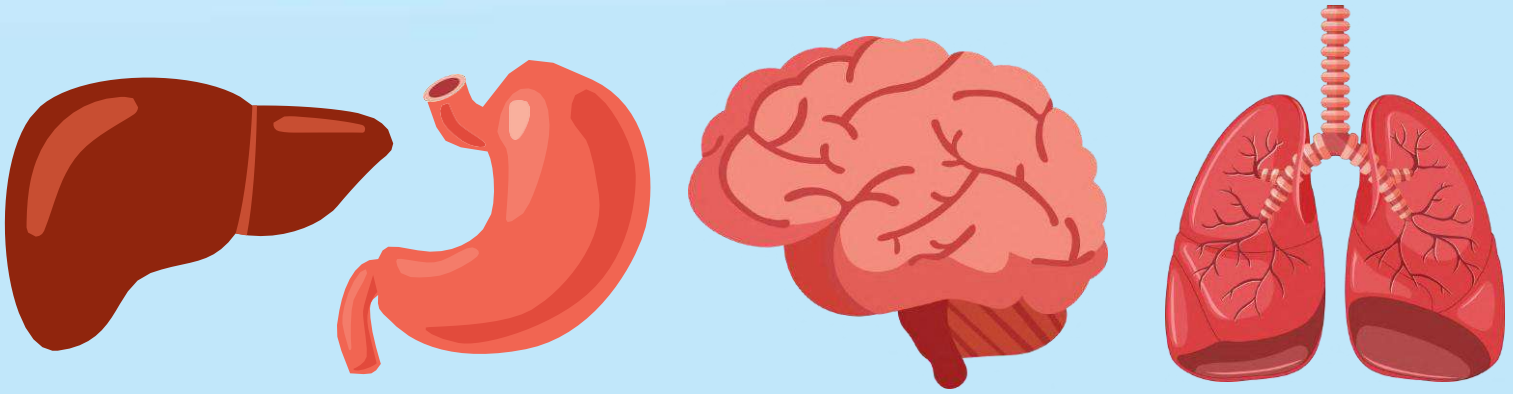
Todo plástico gera partículas menores, que não desaparecem e podem ser ingeridas.

E quando ingeridas, essas partículas se acumulam nos órgãos dos organismos.

Que ao longo dos anos, pode deixar os organismos doentes.



Uma vez que os microplásticos ingeridos através de água contaminada, alimento ou até mesmo o ar, podem se instaurar em órgãos vitais, que com o passar dos anos, causa doenças e pode até mesmo levar a morte.



Oli, o que será que as crianças acharam? Será que elas querem nos ajudar?!

Seria muito bom, precisamos tomar cuidado. Até mais Gavi!

Até mais Oli, cuide-se.

Fim

Atividade de produção de bioplástico

MATERIAIS

- 2 colheres de sopa de amido de milho
- 100 mL de água
- 1 colher de chá de glicerina (vende em farmácias)
- 1 colher de chá de vinagre (ajuda na durabilidade)
- Corante alimentício (opcional)
- Panela pequena ou béquer resistente ao calor
- Colher de madeira ou espátula
- Fogareiro elétrico ou aquecedor de bancada
- Papel manteiga ou molde para modelagem
- Luvas descartáveis e avental

PASSO A PASSO

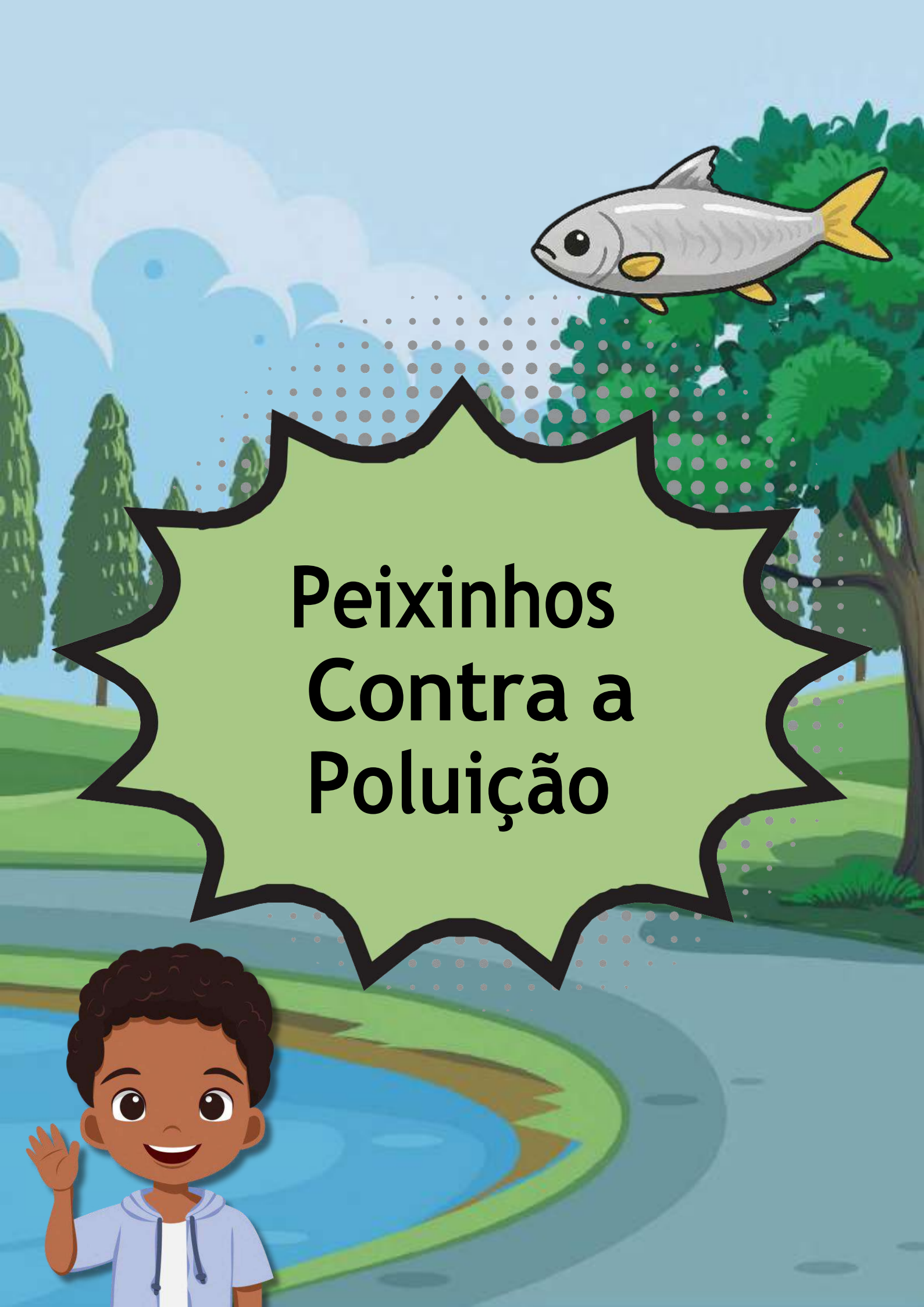
- 1. Preparando a mistura
- Em uma panela ou béquer, adicione:
- 100 mL de água
- 2 colheres de sopa de amido de milho
- 1 colher de chá de glicerina
- 1 colher de chá de vinagre
- (Opcional) Algumas gotas de corante alimentício.
- Misture bem até dissolver completamente o amido.

- 2. Cozimento
- Leve ao fogo baixo, mexendo constantemente (Crianças devem realizar com a ajuda de um responsável).
- Aos poucos, a mistura ficará mais espessa e translúcida.
- Continue mexendo até atingir consistência de gel firme (cerca de 5 minutos).
- 3. Modelagem
- Despeje a massa sobre papel manteiga ou molde.
- Espalhe e modele na forma desejada (chapas finas secam mais rápido).
- 4. Secagem
- Deixe secar em local ventilado por 1 a 3 dias, dependendo da espessura.
- Quando seco, o material estará firme e pronto para manipulação.

BIOPLASTIC

DISCUSSÃO SOBRE A EXPERIMENTAÇÃO

- O que mudou na textura da mistura durante o aquecimento?
- Qual é a função da glicerina? (Age como plastificante, tornando o material mais flexível)
- Quais as diferenças entre este bioplástico e o plástico convencional?
- Quais seriam possíveis aplicações?

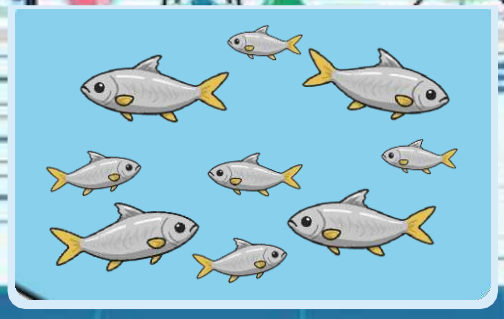

Peixinhos
Contra a
Poluição


Oi! eu sou o Gui. Eu amo visitar a lagoa aqui perto de casa.
Mas de alguns dias para cá, o lago começou a ficar com um cheiro ruim e escuro.
Ontem, quando estava caminhando por aqui, algo inacreditável aconteceu!
Um peixinho prateado falou comigo!
23

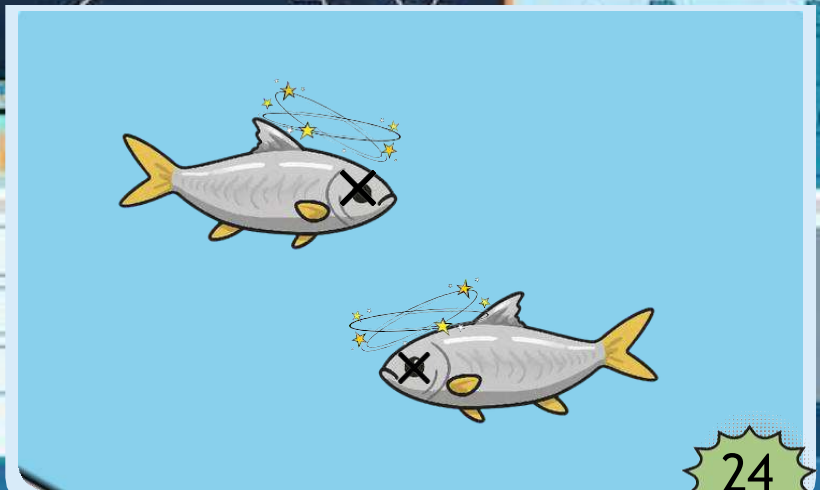
O nome dele é Tom! Ele é um Lambari, um peixinho usado em bioensaios.

O bioensaio é uma técnica usada para avaliar como uma substância, organismo ou produto afeta um ser vivo, ajudando a medir sua toxicidade, segurança ou impacto biológico.

Nos bioensaios, os cientistas observam como o Tom e seus amigos reagem à água.

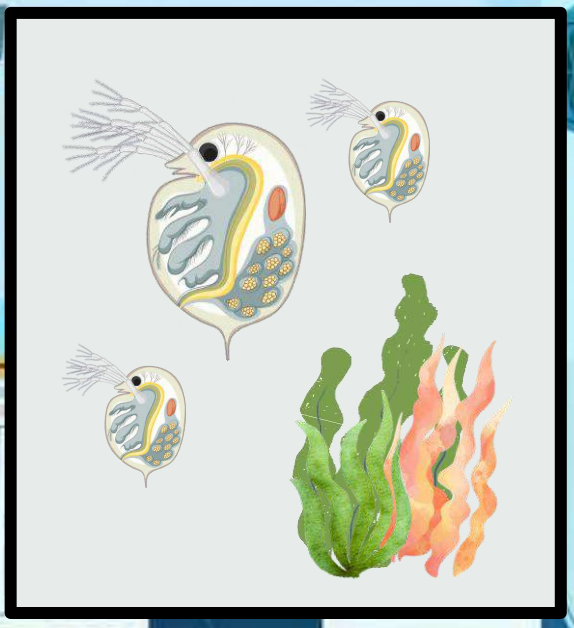


Se eles ficam doentes... é sinal de que a água está com problemas!



Não é só o Tom, não! Tem também as Daphnias (umas pulguinhas d'água) e até algas especiais.

Cada uma reage de um jeito diferente!



No próximo dia...

Professora! A gente pode fazer um bioensaio na escola?

Claro Gui! Vamos investigar a água da lagoa com a ciência!

Então começamos nosso próprio experimento, com a ajuda da escola.

Até sementes podem mostrar se a água está boa! Se elas não crescem... sinal de perigo!



Ápos analisarem as amostras, eles perceberam que a água do lago estava realmente muito poluída.



Então a escola se juntou para limpar o lago do Gui!



Agora sim! O nosso lago está limpo e todos os animais vieram viver aqui!

Fim

Efeitos de produtos no crescimento de sementes

MATERIAIS



- 20 sementes de Feijão
- Algodão
- 4 copinhos
- Substancias para teste (Detergente, refrigerante, shampoo, etc)

PASSO A PASSO

- Forre o fundo dos copinhos com algodão.
- Adicione 5 sementes em cada copo.
- Regue com:
  - Copo 1 - água (controle)
  - Copo 2 - Água e detergente
  - Copo 3 - Refrigerante
  - Copo 4 - Água e shampoo
- Escreva qual substância foi adicionada no copo.
- Reserve os copos em um local iluminado e regue diariamente com a mesma substância.
- Após 7 dias observe quantas sementes germinaram em cada pote e seu tamanho.

Se uma substância impediu o crescimento/germinação, ela pode ser tóxica para as plantas.
Se cresceu melhor que o controle (Copo 1), ela pode estimular o crescimento da planta.
Se for igual o controle, não possui nenhum efeito aparente.



Lances tóxicos: A Partida da Bioacumulação



No fundo de um rio tranquilo, sob uma rocha lisa, dois amigos jogam xadrez.











Ao nadarem pelo rio, observam algumas cenas preocupantes: peixinhos com manchas, camarões nadando devagar, e até algas murchas.

Estou ficando cada vez mais preocupado, Steve.

Senhor Peixe... o rio está doente?

É o que temo... Isso pode ser bioacumulação.

Bio-o-quê?

É quando compostos químicos entram no nosso corpo, pela água ou pela comida... e vão se acumulando aos poucos.



Como o senhor sabe disso?


Experiências de vida, meu jovem. Uma vez, acompanhei pesquisadores fazendo coletas nas margens do rio e ouvi falar sobre isso. Devemos ir, vamos nos atrasar...
Ok...
Dr. Caracol os recebe em sua clínica.
Hmm... formigamento nas nadadeiras, fraqueza, confusão mental... já vi isso antes.
O Dr. colhe uma amostra de escamas do Senhor Peixe e faz a análise.
Confirmado. Você tem altos níveis de mercúrio, pesticidas e até resíduos de plástico.
Mas de onde veio tudo isso?!


Durante toda a minha vida, me alimento de algas e estou em contato direto com a água contaminada...
Dos humanos. Pelo descarte incorreto de lixo, esgoto, além do uso de agrotóxicos. Essas coisas se espalham na água, entram nas algas e seguem pela cadeia alimentar.
Agora eu entendi de fato o que é bioacumulação... É como uma corrente invisível de substâncias tóxicas. Precisamos fazer alguma coisa! Vamos limpar o rio!
Isso começa com a sensibilização. Precisamos que todos saibam o que está acontecendo.
Se não mudarmos agora, o rio vai adoecer ainda mais. E nós com ele.
Eles decidem criar placas informativas, falar com os demais animais, recolher o lixo e assim começar uma campanha de proteção contra a contaminação aquática.
Fim

Atividade Escrita: Notícia Real sobre Bioacumulação e Contaminação Aquática

Nesta atividade, os leitores vão se colocar no papel de repórteres ambientais, com a missão de investigar casos reais de contaminação em rios, lagos ou outros ambientes aquáticos e produzir uma redação, desenvolvendo os conhecimentos sobre bioacumulação, poluentes tóxicos e seus impactos.

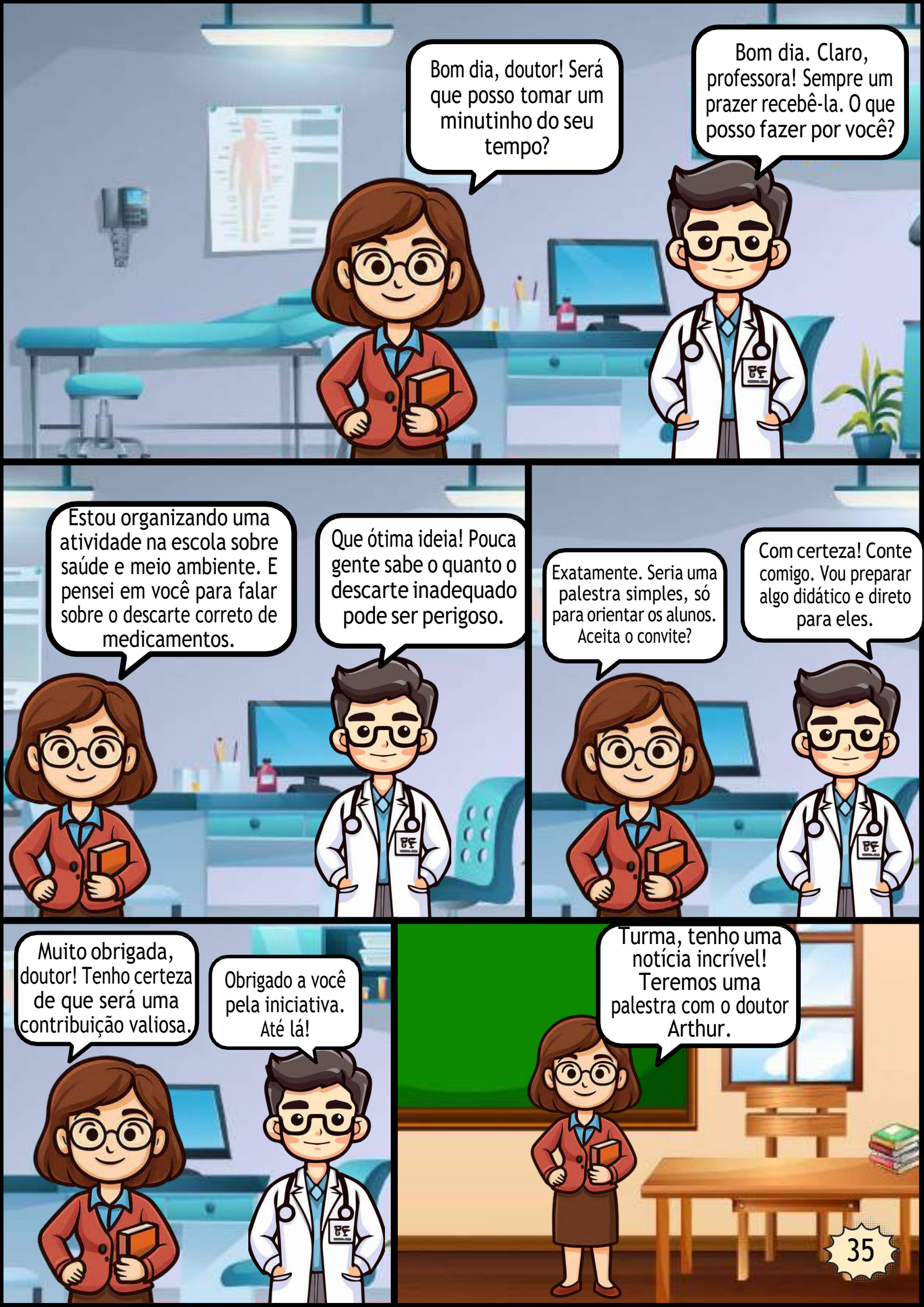
A contaminação pode envolver substâncias tóxicas como:

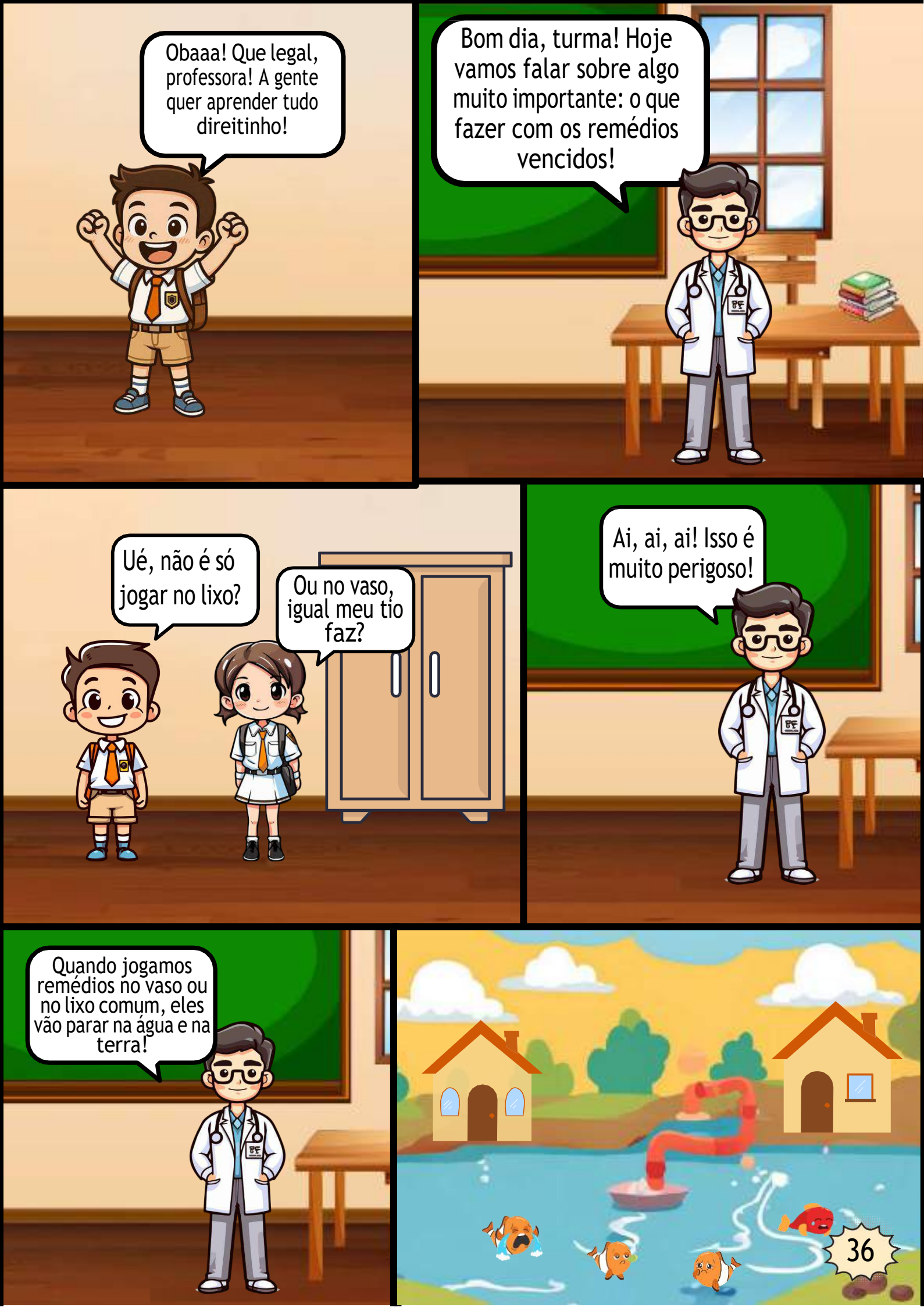
- Metais traços (mercúrio, chumbo, cádmio);
- Agrotóxicos e pesticidas;
- Poluição por esgoto ou resíduos industriais;
- Plásticos e microplásticos;
- Medicamentos ou outros poluentes emergentes.

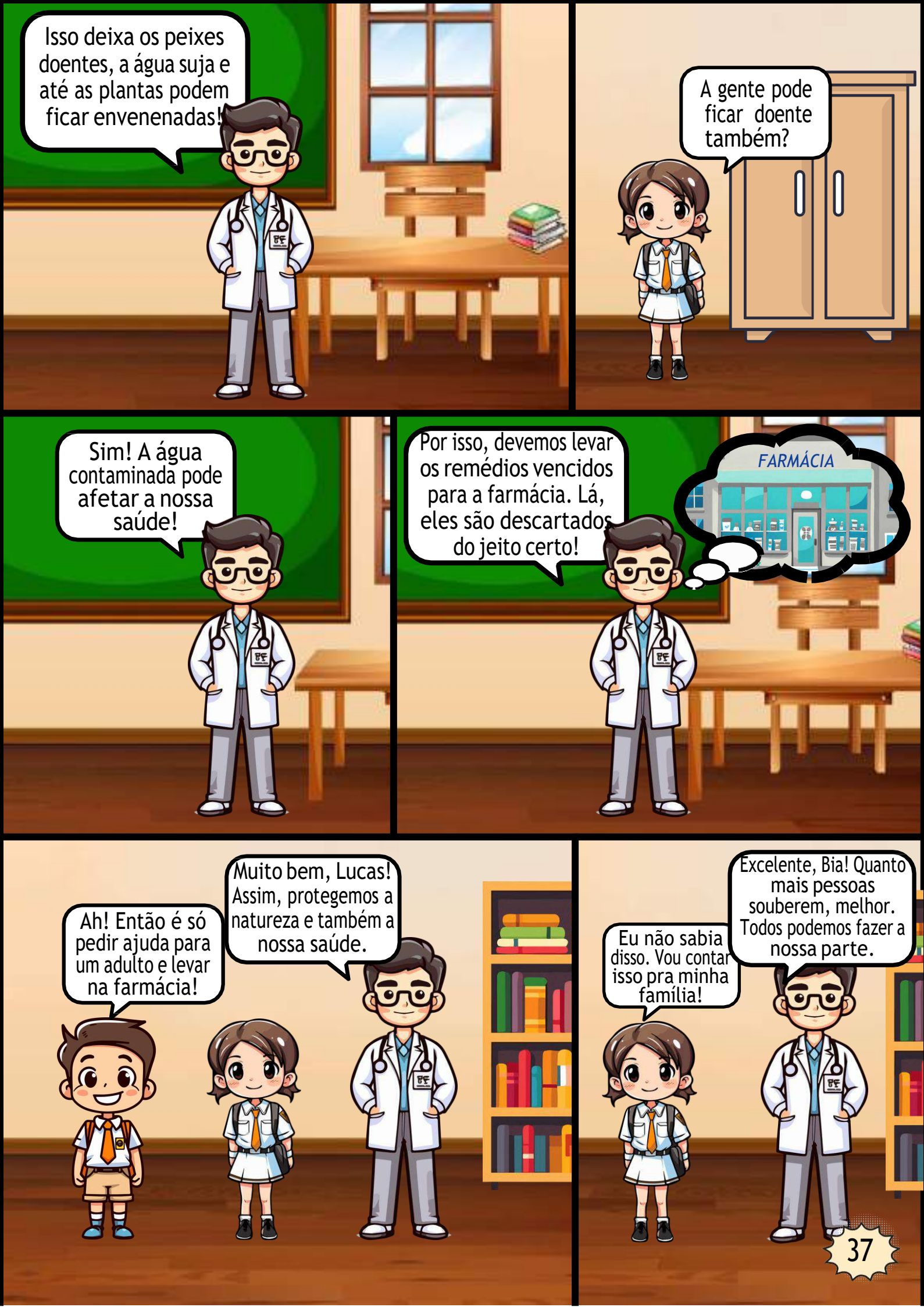
PASSO A PASSO:

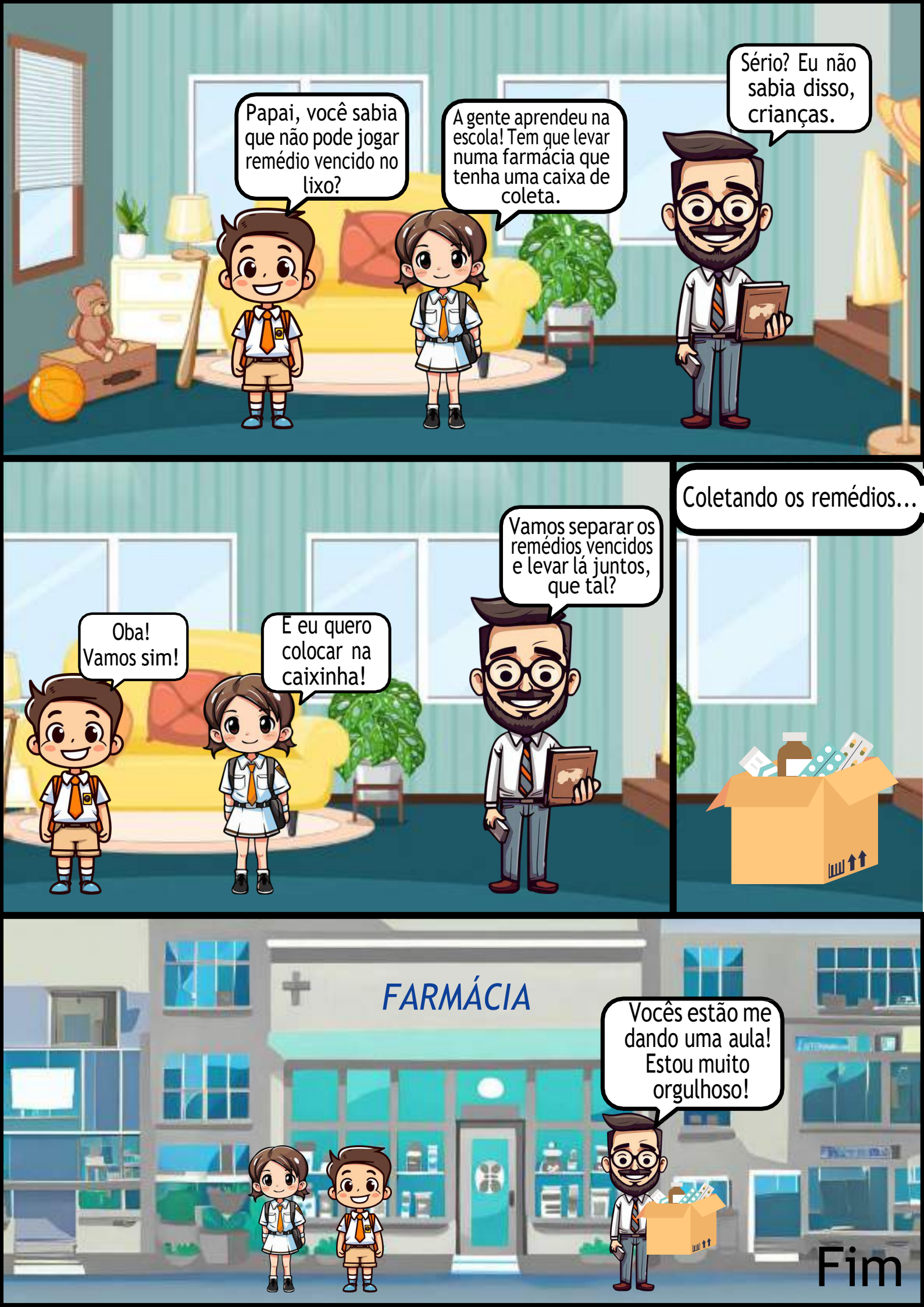
1 - Pesquise, em sites confiáveis de notícias, um caso real relacionado à contaminação de ambientes aquáticos.
2 - Faça anotações, como por exemplo: Onde e quando aconteceu? Qual substância contaminou o ambiente? Como os organismos foram afetados? O que causou a contaminação? Houve resposta do governo ou da comunidade?
3 - Elabore um texto conforme as anotações e os conceitos trazidos neste capítulo.
4 - Compartilhe as informações obtidas com colegas e amigos.


Missão natureza:
Descarte correto
de remédios


Bom dia, doutor! Será que posso tomar um minutinho do seu tempo?
Bom dia. Claro, professora! Sempre um prazer recebê-la. O que posso fazer por você?
Estou organizando uma atividade na escola sobre saúde e meio ambiente. E pensei em você para falar sobre o descarte correto de medicamentos.
Que ótima ideia! Pouca gente sabe o quanto o descarte inadequado pode ser perigoso.
Exatamente. Seria uma palestra simples, só para orientar os alunos. Aceita o convite?
Com certeza! Conte comigo. Vou preparar algo didático e direto para eles.
Muito obrigada, doutor! Tenho certeza de que será uma contribuição valiosa.
Obrigado a você pela iniciativa. Até lá!
Turma, tenho uma notícia incrível! Teremos uma palestra com o doutor Arthur.
35


Obaaa! Que legal, professora! A gente quer aprender tudo direitinho!
Bom dia, turma! Hoje vamos falar sobre algo muito importante: o que fazer com os remédios vencidos!
Ué, não é só jogar no lixo?
Ou no vaso, igual meu tio faz?
Ai, ai, ai! Isso é muito perigoso!
Quando jogamos remédios no vaso ou no lixo comum, eles vão parar na água e na terra!
36


Isso deixa os peixes doentes, a água suja e até as plantas podem ficar envenenadas!
A gente pode ficar doente também?
Sim! A água contaminada pode afetar a nossa saúde!
Por isso, devemos levar os remédios vencidos para a farmácia. Lá, eles são descartados do jeito certo!
FARMÁCIA
Ah! Então é só pedir ajuda para um adulto e levar na farmácia!
Muito bem, Lucas! Assim, protegemos a natureza e também a nossa saúde.
Eu não sabia disso. Vou contar isso pra minha família!
Excelente, Bia! Quanto mais pessoas souberem, melhor. Todos podemos fazer a nossa parte.


Papai, você sabia que não pode jogar remédio vencido no lixo?
A gente aprendeu na escola! Tem que levar numa farmácia que tenha uma caixa de coleta.
Sério? Eu não sabia disso, crianças.
Oba! Vamos sim!
E eu quero colocar na caixinha!
Vamos separar os remédios vencidos e levar lá juntos, que tal?
Coletando os remédios...
FARMÁCIA
Vocês estão me dando uma aula! Estou muito orgulhoso!
Fim

Atividade: Caixa de Coleta de Fármacos e Cartazes de Conscientização

Nesta atividade, os leitores irão construir uma caixa simbólica para coleta de medicamentos vencidos ou em desuso e produzir cartazes educativos para conscientizar a comunidade sobre os riscos do descarte incorreto. A proposta é incentivar atitudes responsáveis e proteger o meio ambiente e a saúde pública.

MATERIAIS

- Caixa de papelão
- Papel colorido
- Cola, tesoura, fita adesiva e canetões
- Imagens de medicamentos (desenhadas ou impressas)
- Cartolina para cartazes.

1 - Construção da caixa de coleta:
Cubra a caixa com papel colorido e escreva: "Coleta Consciente de Medicamentos". Decore com imagens e cole orientações sobre o que pode ou não ser descartado.
2 - Produza cartazes educativos:
Alerte sobre os problemas do descarte incorreto e adicione frases curtas e impactantes, como:

- “Remédio não é lixo!”
- “Descarte certo, futuro seguro!”
- “Proteja a natureza: descarte corretamente!”

4 - Exponha a campanha:
Coloque a caixa e os cartazes em local visível da escola ou comunidade.


O Efeito Borboleta;
Como pequenas
mudanças afetam o
mundo

Olá, meu nome é William e eu amo ciências!

Hoje na escola algo me marcou muito.

Sabiam que o bater de asas de uma borboleta pode mudar o mundo?

Enquanto voltava para sua casa, William reflete sobre o desmatamento e a poluição que tem em sua cidade.

Queria poder mudar isso tudo, não podemos viver assim

Ao chegar em casa, cansado William foi dormir. E teve um sonho que mudou a sua vida!

No sonho, uma borboleta mostra a William uma cidade tomada pela poluição.

Isso é assustador! Queria mudar isso

William visita outra realidade onde as leis ambientais são respeitadas.

Mas ainda não acabou....

A borboleta também mostra a William um outro local, agora numa praia, onde ele vê os impactos das altas quantidades de lixo no oceano. Os animais se intoxicando e se prendendo em meio às montanhas de lixo!

Os animais estão sofrendo muito!

William é levado para outra realidade, onde dessa vez, foram respeitadas as leis de cuidado do litoral e de suas comunidades, onde todos se preocupam com os animais marinhos e seu habitat.

William é levado para uma plantação onde tudo parece saúdavel, mas apenas parece, onde cada aplicação de agrotóxico tem um custo enorme para todo o ecossistema. Nem tudo que parece estar saudável realmente está.



Mas ainda há tempo para mudar isso, em outra realidade o agricultor preocupado com o meio ambiente, cuida melhor da terra, não tem apenas um tipo de plantação e tem árvores em sua terra.





Anos depois...



Atividade: Descobrindo Soluções para um Mundo Melhor

Nesta atividade, os leitores vão se colocar no papel de exploradores ambientais, com a missão de investigar soluções reais para os problemas vistos por William em seu sonho: poluição do ar, lixo nos oceanos, uso excessivo de agrotóxicos, falta de polinizadores e desmatamento. O objetivo é desenvolver uma consciência ambiental e buscar caminhos reais para um futuro mais equilibrado.
Alguns dos problemas que apareceram na HQ:

- Poluição do ar nas cidades
- Lixo e plásticos nos oceanos
- Uso excessivo de agrotóxicos
- Falta de insetos polinizadores
- Falta de coleta seletiva
- Desmatamento e destruição de habitats

PASSO A PASSO:

1 - Escolha três dos problemas ambientais apresentados na HQ.

2 - Pesquise soluções reais em sites confiáveis. Descubra:

- Onde essa solução está sendo aplicada?
- Quem está fazendo? (pessoas, escolas, governos, ONGs...)
- Essa ação está funcionando? Por quê?

3 - Registre suas descobertas como um pequeno relatório ilustrado com anotações, desenhos ou colagens. Use o modelo abaixo:

Problema | Solução real encontrada | O que podemos fazer em nossa escola/comunidade?