

# Guia Didático do Professor

Programa  
**Almanaque  
Sonoro de Química**

Lixo Urbano: descarte e reciclagem de materiais  
Parte III

Química  
3ª Série | Ensino Médio

CONTEÚDOS DIGITAIS MULTIMÍDIA

### Coordenação Didático-Pedagógica

Stella M. Peixoto de Azevedo Pedrosa

### Redação

Simone de Paula Silva

Stella M. Peixoto de Azevedo Pedrosa

### Revisão

Alessandra Archer

Patrícia Jeronimo

### Projeto Gráfico

Eduardo Dantas

### Diagramação

Lilian Carvalho Soares

### Revisão Técnica

Luis Gustavo Magro Dionysio

Renata Barbosa Dionysio

### Produção

Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro

### Realização

Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação

Ministério da Ciência e Tecnologia

Ministério da Educação

---

### Rádio (Áudio)

Programa: Almanaque Sonoro de Química

Episódio: Lixo urbano: descarte e reciclagem de materiais – Parte III

Duração: 10 minutos (dois blocos de 5 minutos)

Área de aprendizagem: Química

Conteúdo: Lixo Urbano

Conceitos envolvidos: Cidadania, gases tóxicos, meio ambiente, reciclagem, reutilização.

Público-alvo: 3ª série do Ensino Médio

---

### Objetivo geral:

Despertar o interesse pelo estudo da Química.

### Objetivos específicos:

Relacionar reciclagem e economia;

Avaliar o papel individual na conservação do meio ambiente;

Diferenciar reciclagem e reutilização;

Justificar a necessidade dos tratamentos de resíduos;

Diferenciar gases tóxicos de não tóxicos.

### Pré-requisitos:

Não existem pré-requisitos.

### Tempo previsto para a atividade:

Consideramos que duas aulas (45 a 50 minutos) serão suficientes para o desenvolvimento das atividades propostas.

## Introdução

O programa *Almanaque Sonoro de Química*, cujo tema é *Lixo urbano: descarte e reciclagem de materiais* procura instigar a curiosidade dos jovens, fazendo relação da ciência com assuntos do dia-a-dia de maneira lúdica, buscando construir a cidadania.

O programa de rádio é uma forma de criar oportunidades de aprendizagem para que alunos e professores possam pensar e repensar a ciência e assim reorganizarem seus conhecimentos.

A programação é diversificada em quadros de curta duração, apoiados por uma linguagem bem-humorada, leve e objetiva. Cada parte é composta por dois blocos de 5 minutos, portanto, com a duração total de 10 minutos. As partes de um mesmo tema poderão ser utilizadas de diferentes modos: integralmente - os dois blocos - em uma única aula ou re combinando as diferentes partes e blocos referentes ao tema *Lixo urbano: descarte e reciclagem de materiais*.

Cabe a você, professor, decidir a melhor forma de apresentá-lo. A proposta do programa radiofônico *Almanaque Sonoro de Química* não é substituir o professor, tampouco promover uma aula radiofônica.

A organização deste guia visa contribuir com o seu trabalho em sala de aula, fornecendo alguns subsídios para que, a partir deste áudio, você elabore o planejamento de suas aulas, de acordo com sua experiência e o seu conhecimento sobre o contexto em que suas aulas se inserem.

Para a audição poderá ser utilizado um computador ou um equipamento específico de MP3. Lembre-se de verificar a disponibilidade dos recursos necessários para a audição do programa na data prevista para sua aula.

### professor!

Oferecer novas oportunidades de aprendizagem, é uma maneira de despertar no jovem o interesse por novos saberes.

## professor!

Instigue seus alunos! Quanto mais dúvidas e questionamentos surgirem, mais interessante ficará a discussão sobre o tema.

# I. Desenvolvimento

O que fazer com o lixo tem sido uma preocupação de todos os setores da sociedade. Devido a esta problemática, o programa *Almanaque Sonoro de Química* – tema: *Lixo urbano: descarte e reciclagem de materiais* quer alertar sobre os diferentes tipos de tratamento dos resíduos e sensibilizar para a redução do volume de resíduos que vão tanto para os lixões como para aterros sanitários.

Ressaltamos que não é necessário seguir a sequência apresentada no guia ou no áudio, tampouco explorar todos os conceitos apresentados. Você pode se concentrar naqueles que mais chamaram a atenção de seus alunos ou nos que você considera essenciais para o desenvolvimento do programa previsto.

## RECICLAGEM E ECONOMIA

### Você sabia?

Que uma tonelada de papel reciclado poupa, aproximadamente, o corte de 22 árvores e consome algo em torno de 71% a menos energia elétrica?

Professor, questione seus alunos quanto ao tema **reciclagem** e **economia**. Será que a reciclagem gera realmente economia? Converse com seus alunos que antigamente sucateiros andavam de porta em porta, comprando ferro, vidro e papel, e depois revendiam às indústrias recicladoras. Com o crescimento desordenado das cidades, surge a figura do catador, que retira das ruas, separa e vende os materiais encontrados nas ruas, como alumínio, garrafas PETs, ferro, papéis, papelão, etc. Atualmente, há **cooperativas** e entidades que trabalham com material reciclado ou com coletores deste material, o que gera novos empregos. Destaque a importância dessas cooperativas para a inclusão dessas pessoas no mercado de trabalho e também na inserção social que elas possibilitam.

A reciclagem também proporciona **redução**: da poluição ambiental, do consumo de energia, da extração de recursos naturais, além de reduzir a demanda de lixo para os aterros sanitários e de melhorar as condições de higiene e saúde nas cidades.

## LIXO E CIDADANIA – RESPONSABILIDADE INDIVIDUAL

*Prof. Hélio: Enquanto caminhava, eu catava... E se fosse pra catar tudo o que vi sendo jogado no chão, precisaria de mais duas lixeiras iguais a essa.*

Faça a sua parte!

Algumas pessoas dizem que jogam lixo no chão porque não encontram lixeiras. Esta observação pode ser o ponto de partida para que você comente que muitas vezes não encontramos lixeiras porque elas são **destruídas** pelos próprios munícipes. Uma alternativa é o lixo na bolsa, no bolso, até encontrar uma lixeira... dentro de um bar, por exemplo. Por isso não encontramos lixeiras ou, quando as encontramos, estão destruídas. Nesses casos, a substituição da lixeira se faz necessária, o que acarreta despesa. Portanto, lembre-se: somos responsáveis pelo uso racional dos recursos naturais e pela sua preservação e conservação, além da recuperação do ambiente.

*Prof. Hélio: Aí eu disse que só podia ter sido um acidente... Já que uma pessoa civilizada não seria capaz de fazer aquilo e dar um péssimo exemplo para a própria filha.*

Faça a sua parte!

Com frequência, a criança repete aquilo que uma pessoa mais velha faz. Destaque a importância do **exemplo**.

*Prof. Hélio: Ela não se conscientizou ainda de que se um bueiro entope é porque pessoas que nem ela não agem de forma cidadã.*

*Áureo Prata: E normalmente se sentem indignadas quando as ruas da cidade ficam inundadas com as chuvas: nessas horas a culpa é sempre do Governo e da Prefeitura.*

Faça a sua parte!

Muitas vezes, são os próprios habitantes os responsáveis pelos problemas causados pelo lixo. Muitos comportamentos que não são tolerados em casa, são realizados nos **espaços públicos**, esquecendo-se de que vivemos neste espaço que é o abrigo de todos nós. Ao jogarmos lixo nas ruas, nas margens ou mesmo dentro dos canais de drenagem, estamos “colaborando” para o entupimento de bueiros e galerias, impedindo o escoamento das águas e causando inundações.

Pode-se também destacar que a impermeabilização do solo pelas construções também “colabora” para as enchentes, a retirada da mata etc.

*Áureo Prata: Lei de atração dos porcos? Que lei é essa?*

*Prof. Hélio: Funciona assim: uma embalagem de sorvete jogada na rua atrai outra embalagem de sorvete. E por aí vai...*

Faça a sua parte!



“Se todo mundo faz, vou ser eu o diferente?” Este é um bom ponto de partida para discutir a importância da **responsabilidade pessoal** nas questões coletivas. Aproveite para debater com os seus alunos que viver coletivamente implica em seguir regras, não só para o bem próprio, mas para o bem comum. Muitas vezes temos que deixar de olhar para a individualidade e projetar qual será o significado daquele ato daqui a alguns anos.

**Prof. Hélio:** *Muitas prefeituras fazem a sua parte, mas os cidadãos precisam ajudar. O espaço público pertence a todos, mas nem por isso é a casa-da-mãe-joana.*

**Áureo Prata:** *Jogar lixo na rua é uma atitude a ser descartada.*

**Prof. Hélio:** *Vamos manter a nossa cidade limpa! Faça a sua parte!*

**Faça a sua parte!**

Lembre-se: o poder público municipal é o responsável pela coleta de lixo, capinação, varrição de ruas e pelo destino dos resíduos sólidos. Entretanto, cabe a você adquirir alguns hábitos que evitem a produção de lixo, como: comprar somente o que for usar, reduzir o consumo de materiais que resultam em lixo tóxico, como pilhas e outros produtos, escolher produtos embalados em material reciclável etc.

Apenas com a **participação de todos** é possível manter uma cidade limpa. É importante a conscientização do que é responsabilidade do **município** e a que é do cidadão. Afinal, mais limpo é o lugar que menos se suja do que aquele que mais se limpa!

## REUTILIZAÇÃO E RECICLAGEM

### Você sabia?

Que os brasileiros jogam no lixo cerca de cinco bilhões de reais por ano em produtos que poderiam ser reaproveitados e reciclados.

O aumento da produção industrial trouxe consigo uma mudança nas **características do lixo**. Hoje, embalagens diversas, como caixas tipo “longa-vida”, sacos plásticos, latinhas de alumínio, garrafas plásticas, pilhas, baterias de celular, componentes de computadores são alguns exemplos de materiais frequentes no lixo urbano.

Anteriormente, o lixo era constituído basicamente por materiais orgânicos de fácil decomposição. A mudança de hábito do homem moderno fez com que o **lixo** se tornasse um **problema** não exatamente pelas suas **características**, embora grande parte possa ser reaproveitada ou reciclada, mas especialmente pelo destino que lhe é dado, assim como o fato de que adquirimos (compramos) muito mais do que precisamos. Aborde que a **relevância da reciclagem** não é apenas uma alternativa ecológica; utilizar bolsas de pano para as compras, por exemplo, é uma boa prática. Não devemos nos sentir confortáveis com o fato de podermos reciclar ou reutilizar materiais. A mudança de hábitos de consumo **contribui com** o desenvolvimento da **consciência ecológica** e também como **fator social**. É interessante observar que, muitas vezes, a reutilização empaca a reciclagem. Por exemplo: quando reutilizo um vidro em minha casa interrompo a possibilidade de que ele seja incluído no processo de reciclagem. Isso é bom ou ruim?

| MATERIAIS     | DECOMPOSIÇÃO       | TIPOS NÃO REICLÁVEIS  |
|---------------|--------------------|---|
| Papel         | 3 a 6 meses        | Celofane, encerados, papel-carbono, fotografias, vegetal, papéis sanitários usados e fraldas descartáveis.  |
| Plástico      | Mais de 100 anos   | Plásticos metalizados, plásticos usados na indústria eletroeletrônica e na produção de computadores, telefones e eletrodomésticos.                                  |
| Vidro         | Mais de 4.000 anos | Espelhos, vidros de janelas e de automóveis, tubos de televisão e válvulas, ampolas de medicamentos, cristal, vidros temperados planos ou de utensílios domésticos. |
| Metais        | Não se decompõem   |   |
| Lixo orgânico | 6 a 12 meses       |   |

É interessante trabalhar a tabela uma vez que ela traz um número de anos para a decomposição de cada material. No entanto, vemos como a lataria de um carro vai se oxidando, mesmo com uma pintura prévia. Quem não viu uma lata toda amassada se desfazendo...?



Aproveite para diferenciar **reciclagem** e **reutilização**.

**Reciclagem** é o termo utilizado quando ocorre o retorno da matéria-prima ao ciclo de produção, como por exemplo, no caso do papel, do metal e do plástico. Já a **reutilização** é o reaproveitamento do que seria descartado, o que acontece quando, por exemplo, escrevemos no verso de uma folha de papel anteriormente utilizada ou quando aproveitamos copos que serviram como embalagem de um produto, como o do requeijão por exemplo, para beber.

É interessante lembrar a seus alunos que as embalagens recicláveis devem ser lavadas antes de depositadas no lixo seletivo. Desse modo, elas não atrairão insetos e nem produzirão cheiro forte.

As baterias de celular não devem ser jogadas no lixo comum. Por lei, as empresas são responsáveis pelo recolhimento. Também as pilhas usadas devem ser depositadas separadamente. Esse tipo de lixo (pilhas, lâmpadas fluorescentes, baterias, frascos de aerossóis, etc.) contém substâncias tóxicas capazes de causar danos à saúde e ao meio ambiente, por isso devem ser depositadas em locais adequados.

## GASES TÓXICOS

*Perito Berílio: Oi Dimas. Como é que estão as amostras?*

*Dimas: Até agora nada de gases tóxicos. Será que os equipamentos estão com defeito?*

**Perito Berílio**

Professor, questione seus alunos: Por que chamamos de **gases tóxicos**? O que ocorre em nosso organismo quando há uma intoxicação por gases? Qual a toxicidade do metano e suas ações sobre o organismo?

Fale com os alunos sobre o processo de respiração, quais são os gases que participam do processo de respiração e, também, apresente os **gases** que são **tóxicos** e suas ações sobre o organismo como, por exemplo, monóxido de carbono, dióxido de nitrogênio, metano e gás carbônico.

O **monóxido de carbono** (CO) deve ser tratado em especial, pois é um gás produzido pela combustão incompleta e pode até causar a morte. Ele entra na corrente sanguínea e forma um composto estável com a hemoglobina, impedindo assim que ela faça o transporte dos gases oxigênio e gás carbônico. Dessa forma, o indivíduo morre por asfixia.

## DECOMPOSIÇÃO TÉRMICA

*Perito Berílio: Estou levando bastante material para ser analisado. Resíduos da decomposição térmica dos incineradores.*

*Dona Vicentina: Ah sei... Deve ser um monte de cinza preta. Não sei como o Sr. tem coragem de mexer num negócio desses. Eu tenho pavor de sujeira...*

*Perito Berílio: Uso equipamentos de proteção, não se preocupe...*

Perito Berílio

Professor, converse com seus alunos que a **decomposição térmica** ou **termólise** ocorre quando uma substância química é aquecida a uma **temperatura muito elevada** na qual essa substância decompõe-se em menores moléculas de outras substâncias ou em seus átomos constituintes, ou seja, “quebra-se” em duas substâncias químicas ou mais. Não é algo que pode ser feito em casa, é preciso equipamentos e local com especificações técnicas, uma vez que em casa, ao incinerar produtos, estaríamos produzindo gases extremamente tóxicos, além de cancerígenos. Esse é um bom momento para fornecer exemplos de decomposição térmica de uma substância química em outra. Aproveite e apresente a sua fórmula estrutural.

## 2. Atividades

- a) Após a apresentação do áudio, **esclareça** eventuais dúvidas e permita a seus alunos **expressarem** opiniões tanto sobre o tema como sobre os quadros apresentados.
- b) Peça ajuda ao professor de Português e ao de Biologia e **organize** uma campanha de conscientização com informações sobre reutilização e reciclagem de materiais.
- c) Faça uma **pesquisa** com seus alunos sobre os diferentes tipos de lixo existentes e o destino de cada um deles.



### 3. Avaliação

As situações apresentadas pelos alunos indicarão se os **objetivos** da sua aula **foram atingidos**. De modo informal, você poderá propor algumas questões que desafiem o grupo. Essas questões devem ser elaboradas em função do conteúdo que vem sendo estudado e do avanço do grupo em relação ao tema.

Lembre-se de que este é um momento propício para você **avaliar seu próprio trabalho**.

Algumas **formas de avaliação** são: observação, perguntas abertas, perguntas fechadas, desenvolvimento de projetos, análise de estudo de casos, portfólio do aluno e autoavaliação.

## FICHA TÉCNICA

Direção Geral, Criação e Roteiros  
Claudio Perpetuo

Direção Técnica  
Guto Goffi - Estúdio Cabeça de Lâmpada

Direção de Rádio e Dramaturgia  
Francisco Barbosa, Luiz Santoro e Amaury Santos

Música, Sonoplastia, Gravação e Edição  
Estúdio Cabeça de Lâmpada

Coordenação Musical  
Cláudio Gurgel

Coordenação de Gravação e Edição  
Luciano Lopes

Voz das Vinhetas  
Luiz Santoro

### Personagens

**Áureo Prata** | Francisco Barbosa

**Professor Hélio** | Luiz Santoro

**Darcy Lício** | Amaury Santos

**Marco Balto e Dimas** | Marcos Veras

**Perito Berílio** | Maurício Manfrini

**Pipeta Rodrigues, Dóris Becker e Gisele Bunsen** | Simone Molina

**Dr. Flavio Rios** | Rui Jobim

**Carlos Minc** | Carlos Minc

**Seu José** | Luciano Lopes

## Músicas

Composições, Arranjos, Bateria e Percussão  
Guto Goffi

Composições, Arranjos e Teclados  
Luciano Lopes

Composições, Arranjos, Violão, Baixo e Guitarra  
Claudio Gurgel

Música *Seleta Coleta*  
Claudio Perpetuo e Guto Goffi

Letra de *Seleta Coleta*  
Claudio Perpetuo

Intérprete de *Seleta Coleta*  
Tony Garrido

Participação Especial  
Carlos Minc | **Ministro do Meio Ambiente**  
Tony Garrido | **Cantor Popular**

## RÁDIO - ÁUDIO

### EQUIPE PUC-RIO

Coordenação Geral do Projeto  
Pércio Augusto Mardini Farias

### Departamento de Química

Coordenação de Conteúdos  
Pércio Augusto Mardini Farias

Assistência

Camila Welikson

Produção de Conteúdos

Luis Gustavo Magro Dionysio

Renata Barbosa Dionysio

### CCEAD - Coordenação Central de Educação a Distância

Coordenação Geral

Gilda Helena Bernardino de Campos

Coordenação Pedagógica

Leila Medeiros

Coordenação de Áudio

Claudio Perpetuo

Coordenação de Avaliação e Acompanhamento

Gianna Oliveira Bogossian Roque

Coordenação de Produção dos Guias do Professor

Stella M. Peixoto de Azevedo Pedrosa

Assistência de Produção dos Guias do Professor

Simone de Paula Silva

Redação

Gleilcelene Neri de Brito

Andréa Lins

Design

Eduardo Dantas

Romulo Freitas

Revisão

Patrícia Jerônimo

Alessandra Muylaert Archer