Guia Didático do Professor

Simulação

# Operação de Aterro Sanitário

Lixo Urbano: Descarte e Reciclagem dos Materiais

Química

3ª Série | Ensino Médio

CONTEÚDOS DIGITAIS MULTIMÍDIA

**Coordenação Didático-Pedagógica**
Stella M. Peixoto de Azevedo Pedrosa

**Redação**
Frieda Maria Marti

**Revisão**
Camila Welikson

**Projeto Gráfico**
Eduardo Dantas

**Diagramação**
Amanda Cidreira

**Revisão Técnica**
Nádia Suzana Henriques Schneider

**Produção**
Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro

**Realização**
Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação
Ministério da Ciência e Tecnologia
Ministério da Educação

---

**Simulação (Software)**

Tema: Operação de Aterro Sanitário

Área de aprendizagem: Química

Conteúdo: Lixo Urbano: Descarte e Reciclagem dos Materiais

Conceitos envolvidos: gerenciamento do lixo sólido urbano, funcionamento de um aterro sanitário.

Público-alvo: 3ª série do Ensino Médio

---

Objetivo geral:

Explicar a importância e funcionamento dos aterros sanitários em relação ao gerenciamento do lixo sólido urbano.

Objetivos específicos:

Listar pelo menos 3 problemas causados ao se deixar lixo em locais inadequados;

Citar pelo menos 3 atividades envolvidas no gerenciamento do lixo sólido urbano;

Conceituar aterro sanitário;

Nomear os elementos de proteção ambiental encontrados obrigatoriamente em aterros sanitários.

Pré-requisitos:

Não há pré-requisitos.

Tempo previsto para a atividade:

Consideramos que uma aula (45 a 50 minutos) será suficiente para o desenvolvimento das atividades propostas.

# Introdução

Professor, o guia que você tem em mãos foi desenvolvido para auxiliá-lo no processo de ensino e aprendizagem de Química, especificamente, o tema *Operação de aterro sanitário*.

Há diferentes maneiras de usar softwares na educação e para que suas aulas sejam bem aproveitadas é fundamental que você estabeleça os objetivos que pretende atingir. Lembre-se de que algumas atividades são mais bem adequadas a certas finalidades pedagógicas e outras a diferentes objetivos educacionais.

A simulação é um recurso pedagógico, com grande apelo lúdico, que visa despertar o interesse dos alunos pela matéria, tornando o processo ensino-aprendizagem atraente e interessante. Entretanto, cabe ressaltar a importância da sua mediação, como professor, em relação ao uso do recurso em sala de aula, explorando toda a sua potencialidade pedagógica.

É recomendado também que você estude o material virtual antes de mostrá-lo a seus alunos. Se você sentir necessidade de aprofundar seu conhecimento sobre o tema tratado, não hesite em realizar sua própria pesquisa. Agindo assim, certamente, o rendimento das aulas será maior.

O computador é um importante recurso pedagógico, desde que sua utilização ocorra dentro de um planejamento com objetivos bem definidos.

Recomendamos que você verifique com antecedência a disponibilidade da sala de informática. Lembre-se também de checar se os computadores possuem os seguintes requisitos técnicos para a utilização do software:

- Sistema operacional Windows, Macintosh ou Linux.
- Um navegador Web (Browser) que possua os seguintes recursos:
  - Plug-in Adobe Flash Player 8 ou superior instalado;
  - Recurso de Javascript habilitado pelo navegador.

**professor!**

Incentive a interdisciplinaridade. Pense em atividades que possam ser realizadas em conjunto com outros professores.

# 1. Apresentação do Tema

Inicie a aula perguntando aos alunos se eles sabem para onde o lixo de suas casas é levado e se já observaram locais onde o lixo é depositado de forma inadequada. Utilize imagens para ilustração e para iniciar uma breve discussão com os alunos. Pode ser que, após terem visto as imagens, eles mencionem os termos lixão ou aterro. Caso não sejam mencionados, anote-os no quadro e explique que a aula abordará o tema aterro sanitário. Diga que uma simulação será usada e ela também ajudará a turma a compreender como o lixo sólido urbano é gerenciado em um aterro sanitário e os benefícios que são gerados para a saúde pública e para o meio ambiente devido ao correto tratamento do lixo.

# 2. Atividades – Na sala de computadores

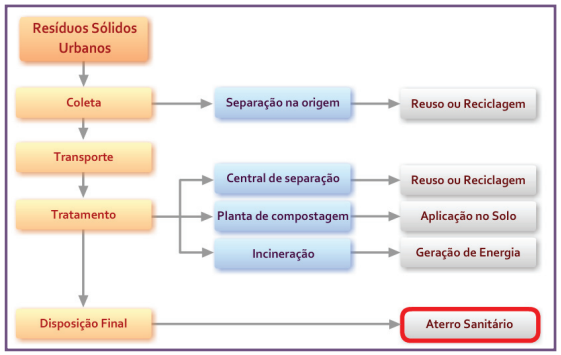
## Perigos do Lixo

Pergunte aos alunos que **tipos de perigo** podem ser causados quando o lixo é deixado a céu aberto e em locais inadequados. Se notar alguma dificuldade em obter resposta, ajude-os direcionando primeiramente para o problema de poluição. Peça que eles reflitam sobre os tipos de poluição gerados nesse caso. Anote as respostas no quadro e, em seguida, peça que eles comparem suas respostas com os itens apresentados na tela 1 do software. Você também pode discutir com os alunos os perigos a que muitos catadores de lixo estão expostos, como por exemplo, contato com lixo hospitalar (seringas, material contaminado etc.).

Chame a atenção dos alunos para o fato de que, além dos citados anteriormente, outros aspectos devem ser levados em consideração em relação ao mau gerenciamento do lixo sólido urbano. Esses fatores têm influência direta no meio ambiente e na saúde da população. Anote no quadro os seguintes agentes: **agentes físicos**, **agentes químicos** e **agentes biológicos**. Divida a turma em grupos e atribua um agente a cada grupo (é possível ter mais de um grupo discutindo sobre um mesmo agente). Peça que eles discutam e anotem exemplos de como esses agentes estão relacionados a aspectos nocivos decorrentes do mau gerenciamento do lixo urbano. Em seguida, peça que cada grupo exponha a sua resposta/opinião e solicite que os outros grupos se manifestem, adicionando outros exemplos relacionados ainda não citados. Todas as respostas devem ser anotadas (no quadro ou pelos grupos) e compartilhadas posteriormente em um único documento com toda a turma. Para reforçar o tópico, os alunos podem ter acesso a tela 2 do software.

## Gerenciamento dos Resíduos Sólidos Urbanos

Tendo em vista os aspectos nocivos causados pelo mau gerenciamento do lixo, questione a turma sobre como seria o **bom gerenciamento do lixo urbano**. Que etapas deveriam ser incluídas? Anote as respostas no quadro e, em seguida, divida novamente a turma em grupos (3 alunos por grupo é o ideal). Faça cópias suficientes da imagem apresentada na tela 3 do software e recorte cada item individualmente. Distribua um conjunto de recortes para cada grupo e peça que eles montem um organograma de gerenciamento do lixo com base nos itens recortados sobre um papel em branco (apenas com as setas). Caso você ache essa atividade um tanto quanto desafiadora para a sua turma, você pode apresentar o organograma parcialmente completo e pedir que os alunos preencham o que está faltando ou pode deixar o organograma em branco e pedir que os alunos colem os recortes contendo os termos.




A avaliação das respostas será feita pelos próprios alunos, consultando a tela 3 do software.

## Aterro Sanitário

Chame a atenção da turma, usando o mesmo organograma, para a última etapa do processo de gerenciamento do lixo sólido urbano. Mencione que a **disposição final** do lixo sólido urbano deve ser feita em **aterros sanitários**. Informe que a tela 4 do software apresenta importantes informações a respeito e que eles devem prestar muita atenção no **conceito** de aterro sanitário, nos tipos de aterros sanitários (domiciliar, entulhos e varrição e podas) e na sua estrutura.

Discuta e esclareça dúvidas relacionadas à terminologia específica associada a aterros sanitários. Esclareça que o **chorume** é um líquido de cor escura e odor fortemente desagradável proveniente da decomposição dos resíduos orgânicos (a partir de processos biológicos, químicos e físicos) encontrados no lixo e com alto grau poluente. A infraestrutura dos aterros sanitários

**dica!**

Para ilustrar esse momento da aula e mostrar detalhes da infraestrutura de um aterro sanitário, você também pode pedir aos alunos que assistam ao vídeo *Aterro Sanitário Funcionamento*, disponível em http://www.youtube.com/watch?v=11rg5cW_q4o.

**mais detalhes!**

Peça aos alunos que assistam ao vídeo *Perigos do Lixo*, produzido pela PUC-Rio como parte do Projeto Condigital. Disponível no Portal do Professor.

incorpora canais de drenagem e estações de tratamento do chorume, evitando assim que ele entre em contato com os lençóis freáticos e, consequentemente, o polua.

Além do chorume, a decomposição de matéria orgânica encontrada no lixo sólido urbano também gera a produção de **biogás**. O biogás (produto da ação de micro-organismos que transformam a matéria orgânica em gás) é constituído pelos gases metano ($CH_4$), dióxido de carbono ($CO_2$), nitrogênio ($N_2$), hidrogênio ($H_2$), oxigênio ($O_2$) e gás sulfídrico ($H_2S$). No Brasil, o biogás apresenta elevada concentração de **metano** que, se lançado em nossa atmosfera, pode aumentar os efeitos do aquecimento global. Entretanto, se devidamente drenado e tratado no aterro sanitário, pode ser utilizado como fonte de energia alternativa.

Enfatize também os **elementos de proteção ambiental** encontrados obrigatoriamente em aterros sanitários. Para que os alunos vejam uma lista com esses itens, peça que cliquem em "Proteção ambiental" na tela 4 do software.

Para complementar, a tela 5 do software apresenta uma curta atividade de avaliação. Peça aos alunos que a completem.

## 3. Atividades Complementares

**a)** Aproveite a sala de informática e, se houver acesso à internet em sua escola, peça que seus alunos, ao terminarem de navegar pela simulação, visitem outros sites com **informações sobre aterros sanitários** e **gerenciamento do lixo sólido urbano**. Peça que eles anotem os links mais interessantes no quadro para compartilhar com a turma.

**b)** Proponha uma pesquisa em grupo sobre como ocorre o **gerenciamento do lixo sólido urbano** no seu estado e/ou localidade. Faça uso de pesquisa na internet e/ou junto à prefeitura ou outros órgãos locais do governo. Os alunos podem apresentar os resultados sob a forma de **apresentação digital** ou em **pôsteres**.

**c)** Planeje uma competição entre os alunos que vise à criação de um pôster informativo sobre a **importância de se descartar o lixo** adequadamente e os efeitos nocivos causados pelo seu mau gerenciamento. O pôster vencedor poderá ser distribuído para a comunidade local, na escola, e também afixado em locais estratégicos da cidade.

# 4. Avaliação

Quando falamos de avaliação não estamos apenas nos referindo a relacionar instrumentos e definir notas para atividades. A avaliação é muito mais do que simplesmente atribuir conceitos e notas. Ela é parte integrante do **processo de ensino-aprendizagem**.

Considere as dificuldades dos alunos durante o processo avaliativo e tente trabalhar no sentido de minimizá-las. Considere a participação e interesse dos alunos, tanto durante a apresentação do programa quanto nos debates subsequentes.

A avaliação pode ser realizada por meio da **observação** da dinâmica das atividades, **perguntas** formuladas pelos alunos, **participação** em **trabalhos em grupo**, **produção de portfólio**, **autoavaliação**, **produção de textos**, **testes**, **trabalhos** em sala de aula etc.

O desenvolvimento e o resultado das atividades propostas devem permitir a **observação** e seu **registro**, o que indicará se os objetivos específicos foram alcançados.

**professor!**

Pense na avaliação como possibilidade para o aperfeiçoamento e o desenvolvimento do aluno. Lembre-se também de que este é um momento propício para você avaliar seu próprio trabalho.

**SIMULAÇÃO - SOFTWARE**

**EQUIPE PUC-RIO**

Coordenação Geral do Projeto
Pércio Augusto Mardini Farias

**Departamento de Química**

Coordenação de Conteúdos
José Guerchon
Ricardo Queiroz Aucélio

Revisão Técnica
Nádia Suzana Henriques Schneider

Assistência
Camila Welikson

Produção de Conteúdos
PUC-Rio

**CCEAD - Coordenação Central de Educação a Distância**

Coordenação Geral
Gilda Helena Bernardino de Campos

Coordenação de Software
Renato Araujo

Assistência de Coordenação de Software
Bernardo Pereira Nunes

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
Tito Tortori

Redação
Alessandra Muylaert Archer
Camila Welikson
Frieda Maria Marti
Tito Tortori

Design
Amanda Cidreira
Romulo Freitas

Revisão
Alessandra Muylaert Archer
Camila Welikson