Resíduos e Reciclagem

Reciclagem e recuperação de energia

Currículo de sustentabilidade PwC

Índice

[Introdução 3](#_Toc330948246)

[Descrição da lição 3](#_Toc330948247)

[Série(s) 3](#_Toc330948248)

Tempo da lição [3](#_Toc330948249)

[Preparação prévia à visita 4](#_Toc330948250)

Objetivos de aprendizado do aluno [4](#_Toc330948251)

[Dicas para o professor 4](#_Toc330948252)

[Materiais 5](#_Toc330948253)

Preparação do dia anterior [5](#_Toc330948254)

[Preparando as atividades 5](#_Toc330948255)

[Preparação de 5 minutos 7](#_Toc330948256)

[Contexto 7](#_Toc330948257)

[Vocabulário 7](#_Toc330948258)

[Fontes 8](#_Toc330948259)

[Atividades da lição 9](#_Toc330948260)

# 

# Introdução

Desde os preços em ascensão dos combustíveis até a escassez de água, passando por mudanças climáticas e mais, a necessidade de ideias e ações criativas sobre questões de sustentabilidade nunca foi tão urgente. Analisem estes fatos:

* O total estimado da população mundial deve superar 9 bilhões em 2050\*
* Até 2050, a demanda por energia poderá dobrar ou triplicar, enquanto a população aumenta e os países em desenvolvimento expandem suas economias e superam a pobreza\*
* Espera-se que o consumo de recursos naturais supere 170% da biocapacidade da Terra até 2040\*\*
* Sessenta porcento dos serviços de ecossistema da Terra foram degradados nos últimos 50 anos\*\*

Lidar com questões sobre como atender as necessidades humanas em um mundo de recursos finitos e complexos sistemas interconectados é uma preocupação que afeta a todos. A próxima geração de líderes deve entender a amplitude de desafios que enfrentamos e as ferramentas que precisamos para desenvolver soluções eficazes.

O plano de lição em uma hora, em anexo, lhe fornecerá as ferramentas necessárias para ensinar aos alunos o básico sobre sustentabilidade. Acrescido do seu conhecimento em primeira mão sobre o papel integral que os negócios podem ter para lidar com estes desafios globais, esta lição lhe fornece um contexto a partir do qual se pode inspirar as jovens mentes para contemplar tais questões críticas e começar, eles mesmos a fazer significativas contribuições.

Nós louvamos seu esforço em dar um passo importante para desenvolver nossos futuros líderes a serem capazes de lidar com complexas questões no mercado de trabalho. Nós lhe agradecemos por ser um embaixador da PwC, reforçando o compromisso de nossa empresa com a sustentabilidade e com a educação dos jovens. Estamos empolgados com a sua disposição de tempo e de conhecimentos para ajudar os jovens a se tornarem parte da solução, enquanto trabalhamos para um futuro mais sustentável.

# Descrição da lição

Os alunos aprenderão o que acontece com o lixo depois que ele deixa nossas casas, quanto lixo produzimos por pessoa e todos juntos nos EUA por ano, e discutirão as repercussões negativas ao ambiente de tanto lixo. Os alunos visualizarão os percentuais de componentes materiais do lixo e experimentarão com um método de geração de energia a partir de resíduos. Os alunos criarão estratégias para reduzir a quantidade de lixo e como colocar o lixo para uso produtivo à sociedade.

# Série(s)

6-8

# Tempo da lição

45 a 60 minutos

# Preparação prévia à visita

* Revise o tópico, as metas, o vocabulário e o plano da lição.
* Obtenha os materiais da lição, listados na seção “Materiais”, abaixo.
* Prepare os materiais conforme descrito, antecipadamente.

# Objetivos de aprendizado do aluno

Os alunos irão:

* Descrever as características dos componentes do resíduo que fazem o “lixo”.
* Calcular quanto lixo as pessoas produzem.
* Calcular quanto lixo podemos reduzir.
* Discutir e entender que o lixo pode ser reduzido pelas escolhas que fazemos.
* Definir reciclagem de resíduos e listar exemplos de produtos e materiais que podem ser reciclados.
* Entender que o lixo contém energia.
* Aprender como a energia no lixo pode ser liberada e convertida para energia utilizável.
* Definir e discutir os benefícios e problemas de usar lixo como combustível.
* Desenvolver um plano para gerenciar resíduos para economizar recursos energéticos e melhorar o ambiente.

# Dicas para o professor

* Prepare com antecedência: a lição não é complexa, mas é baseada em atividades e é muito útil se preparar com antecedência. Simplificar a organização, identificação, distribuição e uso dos materiais economizará tempo em sala para ensinar, ouvir e aprender.
* Prepare o terreno: converse com os facilitadores regulares para esta aula antecipadamente. Entenda as condições de ensino e a disposição física da sala de aula, ou outra configuração de aprendizado, onde você ensinará. Há mesas e cadeiras? Há saída de água? Onde você pode guardar e arrumar seus materiais? Quantos alunos? Você pode obter mesas para atividades com antecipação? Haverá tempo para limpeza, locais para lixo e reciclar os materiais da atividade etc.?
* Peça ajuda aos alunos: tente identificar os líderes da sala e confie neles para lhe ajudar a organizar as   
  crianças.
* Durante as discussões, dê um pouco de tempo para que as respostas fluam dos alunos.
* Reconheça cada resposta com um contato visual e uma palavra positiva. Mantenha a conversa em andamento e tente resumir as respostas brevemente, depois de cada pergunta.
* Mantenha a conversa e as questões fluindo durante a preparação da atividade, mesmo se apenas para comunicar aos alunos sobre o que você está fazendo.

# Materiais

## Turma/Grupo

### Materiais de demonstração

* 12 folhas de papel flipchart com 61 cm x 92 cm e faixa adesiva para colar na parede OU
* um rolo de fita adesiva para prender a folha à parede (que não retire tinta   
  quando removida)
* 12 folhas de papel para cavalete de 61 cm x 92 cm para listas e atividades
* 10 pacotes de notas adesivas de 7,5 cm x 7,5 cm (qualquer cor), de onde os alunos podem retirar folhas individuais
* 5 a 10 pequenos bastões de cola (dependendo do tamanho do grupo, compartilhando 1 bastão entre três alunos)
* 100 pedaços de papel colorido, com tamanho de 5 cm por 6,3 cm (ver tabela na seção “Preparação do dia anterior” para cores e quantidades). Use papel reciclado ou reutilizado, se possível.
* 2 boas canetas marcadoras, à base de água, para anotações
* Lápis grossos, um por aluno (ou peça para que os alunos levem seus próprios lápis)
* Calculadora grande para exibição ou calculadoras pequenas para cada grupo pequeno de alunos
* Imagem (pode ser salva em pen drive ou computador)

## Portfólio de imagem (Material A)

* Sacos de lixo para calçada

Preparação do dia anterior

Obtenha os materiais antecipadamente à sua aula, e organize todos eles com ao menos um dia de antecedência.

# Preparando as atividades

1. Na parte superior de nove dos papéis na parede, escreva em letras grandes uma categoria de material de lixo da tabela abaixo: Papel, restos de jardim, restos de comida, plástico, metais, borracha/couro/tecido, madeira, vidro, eletrônicos (e outros)
2. Usando a Tabela de Percentual de Mosaico de Lixo como guia, corte os papéis coloridos em marcadores de 5 cm por 6,3 cm. O número de marcadores de papel para cada cor está listado na tabela. (As cores são sugestões e arbitrárias – você pode compor as suas próprias cores, dependendo das cores disponíveis, enquanto seguir e manter uma tabela).
3. Embaralhe a ordem das peças, para que as cores fiquem uniformemente misturadas. Ao entregá-los, cada aluno deverá ter toda a variedade de cores.

Tabela de Percentual de Mosaico de Lixo (para o apresentador)

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Material | Percentual de lixo | Número de marcadores | Cor | Percentual atualmente reciclado ou compostado | Percentual possível para reciclagem | Percentual possível para compostagem | Percentual possível para queima |
| Papel | 32,7% | 33 | amarelo | 45%  (16 marcadores) | 80%  (25 marcadores) | 50%  (17 marcadores) | 100  (33 marcadores) |
| Restos de jardim | 12,8% | 13 | verde | 75%  (8 marcadores) | Ver composto | 100%  (13 marcadores) | 100%  (13 marcadores) |
| Restos de comida | 12,5% | 13 | marrom | 0%  (0 marcadores) | 0%  (0 marcadores) | 100%  (13 marcadores) | 100%  (13 marcadores) |
| Plástico | 12,1% | 12 | rosa | 25%  (4 marcadores) | 75%  (8 marcadores) | 0%  (0 marcadores) | 100%  (12 marcadores) |
| Metais | 8,2% | 8 | cinza | 45%  (4 marcadores) | 90%  (7 marcadores) | 0% | 0%  (0 marcadores) |
| Borracha, couro, tecido | 7,6% | 8 | preto | 5%  (1 marcador) | 20%  (2 marcadores) | 5%  (1 marcador) | 50%  (4 marcadores) |
| Madeira | 5,6% | 5 | couro curtido | 15%  (1 marcador) | 100%  (5 marcadores) | 100%  (5 marcadores) | 100%  (5 marcadores) |
| Vidro | 5,3% | 5 | azul | 35%  (2 marcadores) | 100%  (5 marcadores) | 0%  (0 marcadores) | 0%  (0 marcadores) |
| Eletrônicos e outros | 3,2% | 3 | púrpura | 20%  (1 marcador) | 60%  (2 marcadores) | 0%  (0 marcadores) | 0%  (0 marcadores) |

1. Em uma folha de papel para cavalete, de 61 x 91,5 cm, desenhe um retângulo de 50 por 76 centímetros com o marcador preto. Isso representa 100% do lixo produzido.
2. Meça e desenhe uma grade dentro do retângulo, de forma a dividi-lo em 10 unidades de 5 cm por 6,3 cm (100 quadrados ao total). Os alunos preencherão cada percentual deste retângulo com seu “lixo”, para criar uma representação visual do percentual da composição de materiais do lixo municipal. Os pedaços de papel serão colocados em um destes quadrados.
3. Em outra folha de 61 cm por 92 cm de papel de cavalete, prepare uma Folha de Dados sobre Lixo, com 3 colunas: Material; Reciclável?; Recuperável? Escreva a lista de categorias de lixo, da tabela acima, na coluna da esquerda. Dê o máximo de espaço possível entre as categorias, porque você escreverá as respostas dos alunos nas duas outras colunas. Você pode usar um medidor e desenhar uma grade para facilitar a leitura e a redação na lista.

Preparação de 5 minutos

# Contexto

Os consumidores nos EUA criam mais resíduos e consomem mais energia a cada ano do que qualquer outro lugar do planeta. Há cinquenta anos, um norte-americano, em média, lançava 1,22 quilo de resíduos no lixo por dia. Hoje, a média está em 2 quilos ao dia. Mesmo com um recente compromisso com a reciclagem, mais da metade dos resíduos sólidos produzidos acaba em aterros cada vez maiores. Alimentos biodegradáveis e resíduos orgânicos fazem uma porção relativamente pequena da produção total de lixo. Muito de nosso descarte permanecerá em aterros, nas mesmas condições em que foi descartado, praticamente para sempre. No mesmo período em que os Estados Unidos aumentaram significativamente a quantidade de lixo produzida, também triplicou seu consumo de energia. Enquanto há cinquenta anos se produzia praticamente a mesma quantidade de energia que os EUA consumiam, hoje o país depende de petróleo estrangeiro para 30% de suas necessidades energéticas. Assim temos dois grandes problemas que são os resultados dos hábitos de consumo que se tornaram insustentáveis: excesso de produção de resíduos e excesso de consumo de recursos não renováveis (combustíveis fósseis).

Estes problemas motivaram cientistas, engenheiros e empresários a colaborar em soluções inovadoras, que tenham o potencial de criar um futuro mais sustentável. Conceitos básicos de ciência aplicados a novas ideias e tecnologias em desenvolvimento estão ajudando comunidades a aplicar abordagens eficazes para ajudar a alcançar as metas de responsabilidade ambiental de Reduzir; Reutilizar; Reciclar, para melhor gerenciar o problema dos resíduos. O próprio lixo pode fornecer uma solução parcial ao problema do consumo de energia por meio de avançadas tecnologias de produção de energia que utilizam lixo como combustível para geração de energia elétrica. Uma tonelada de lixo contém o mesmo valor energético que 227 quilos de carvão. Queimadores de alta temperatura, mais limpos e mais eficientes, nos permitem recuperar e lançar a energia acumulada em nosso lixo, e ter o benefício adicional de gerar menos emissões prejudiciais do que as usinas de energia convencionais. Nossas tecnologias de geração de energia a partir do lixo têm potencial, como o uso de processos biológicos naturais em aterros, para estimular a produção de biocombustíveis na forma de gás metano e líquidos combustíveis.

Nenhuma destas soluções pode resolver sozinha os problemas de muito lixo e recursos naturais finitos. Uma crescente população global e a crescente demanda destes consumidores por mais produtos, comida fresca e fácil acesso a energia elétrica, transportes mais rápidos e combustíveis baratos continuarão a desafiar as futuras gerações. Estas futuras gerações terão de descobrir e implantar seus próprios planos para o uso sustentável e preservação dos preciosos recursos da terra, comunidades limpas e saudáveis e ambientes naturais favoráveis à vida.

# Vocabulário

* **Gases de efeito estufa:** qualquer número de gases naturais ou feitos pelo homem, que promovem o aquecimento da atmosfera (como uma estufa). Carbono, na forma de clorofluorocarboneto (CFC ou “freon”), metano (CH4) e dióxido de carbono (CO2), são os maiores culpados. Demasiados gases de efeito estufa, artificialmente produzidos a partir da poluição, contribuem para o aquecimento global e as mudanças climáticas.
* **Poluição:** objetos, materiais ou produtos químicos nocivos que contaminaram um recurso natural (geralmente ar, água ou solo).
* **Aterro sanitário:** enormes crateras ou aterros, onde o lixo produzido pelo homem que não é reciclado ou reutilizado é coletado e lançado. Praticamente metade dos aterros são compostos de papel e seus derivados, que podem levar 500 anos ou mais para se decompor naturalmente no solo. Restos de alimentos se decompõem em 2 anos, enquanto alguns plásticos e metais durarão para sempre nos aterros.
* **Reciclar:** pegar um produto que não é mais útil e reprocessá-lo, ao todo ou em parte, em outro produto útil. O papel pode ser reciclado e reprocessado até dez vezes.
* **Reutilizar:** usar a mesma coisa mais de uma vez sem reprocessá-la e refabricá-la. Usar o verso em branco de uma folha para tomar notas ou fazer uma obra de arte é um exemplo disso. Usar uma caixa de transporte, que você recebeu, como recipiente de armazenamento, é outro exemplo.
* **Reduzir**: diminuir a quantidade de algo. Por exemplo, escolher ler um livro ou revista on-line, ao invés de comprar uma versão em papel, pode reduzir a quantidade de papel que você usa.
* **Recuperar:** retirar materiais do fluxo do lixo para que sejam reutilizados, reciclados ou usados para geração de energia através do lixo (queima do lixo para produzir energia calorífica, geralmente para produzir eletricidade).
* **Recursos naturais:** qualquer organismo ou material encontrado na natureza, que pode ser usado por pessoas para satisfazer uma necessidade ou desejo. Plantas e animais como alimento, árvores para madeira, combustível e papel, petróleo e carvão para energia, água para beber e cozinhar etc., são todos recursos naturais.
* **Recursos renováveis:** qualquer recurso natural que possa se renovar ou se substituir por meio da reprodução e crescimento natural mais rapidamente do que é consumido. Coisas vivas, como plantas, árvores e animais, podem se renovar naturalmente sob boas condições; coisas inertes, como petróleo, carvão, minérios e água não podem se reproduzir e não são renováveis.
* **Combustível:** qualquer material que possa sofrer combustão para soltar sua energia acumulada, como calor. Este calor pode ser usado diretamente ou convertido em energia mecânica, que pode gerar eletricidade.
* **Combustíveis fósseis:** qualquer número de recursos de hidrocarbonetos naturais, como petróleo, gás natural ou carvão, que se desenvolveram ao longo do tempo a partir de matéria orgânica acumulada. Estes combustíveis levam muito tempo para se desenvolver, de forma que são considerados recursos não renováveis. Taxas crescentes de consumo dos combustíveis fósseis ameaçam acabar com o que se pode alcançar deles antes que novas tecnologias substituam seu propósito. Quando queimados sem filtros adequados, os combustíveis fósseis liberam substâncias químicas tóxicas e contribuem para os gases do efeito estufa.
* **Transformação de lixo em energia:** qualquer processo usado para liberar a energia acumulada em algumas formas de lixo, geralmente ao queimá-lo como combustível para aquecer caldeiras e produzir energia a vapor, calor e/ou eletricidade.
* **Caldeira:** um recipiente para ferver água e produzir vapor, que pode ser direcionado, sob pressão, para transferir energia para aparelhos mecânicos (como turbinas ou pistões) ou tubulação para distribuição, como vapor ou água.
* **Cogeração**: a produção simultânea de eletricidade e calor, usando uma fonte de combustível para gerar dois tipos de energia.
* **Compostagem:** combinar organismos vivos (vermes, certos insetos e bactérias) e material derivado de organismos, geralmente lixo (restos de comida, produtos de papel) que interagem para produzir um solo enriquecido. A compostagem gera produtos relacionados (calor, metano e outros gases) que podem ser usados como combustível, além de outros usos. Alguns aterros são criados e mantidos como enormes unidades de compostagem.

# Fontes

* \* “Facts and Trends to 2050: Energy and Climate Change.” Conselho Mundial de Negócios para o Desenvolvimento Sustentável (World Business Council for Sustainable Development). (<http://www.wbcsd.org/DocRoot/xxSdHDlXwf1J2J3ql0I6/> Basic-Facts-Trends-2050.pdf)
* \*\* “Sustainable Consumption: Facts and Trends from a Business Perspective.” Conselho Mundial de Negócios para o Desenvolvimento Sustentável (World Business Council for Sustainable Development). ([http://www.wbcsd.org/DocRoot/I9Xwhv7X5V8cDI HbHC3G/WBCSD\_Sustainable\_Consumption\_web.pdf](http://www.wbcsd.org/DocRoot/%20I9Xwhv7X5V8cDI%20HbHC3G%20/WBCSD_Sustainable_Consumption_web.pdf))
* Yahoo! Kids Dictionary: <http://kids.yahoo.com/reference/dictionary/english>
* About.com: http://forestry.about.com/od/treephysiology/tp/tree\_value.htm
* Wikipedia: <http://en.wikipedia.org/wiki/Main_Page>
* Answers.com: <http://en.wikipedia.org/wiki/Main_Page>
* Conselho para a Defesa dos Recursos Naturais (Natural Resources Defense Council): <http://www.nrdc.org/>
* Equipes de Recursos de Energia Limpa (Clean Energy Resource Teams): http://www.cleanenergyresourceteams.org/technology/cogeneration

# Atividades da lição

## Preparando a sala de aula

Se possível, chegue 15 minutos antes do horário, para preparar a sala.

(Lembre-se que isso pode não ser uma opção se estiverem ocorrendo aulas antes da atividade).

1. Afixe sua grade de percentual de lixo em uma parede conveniente, a uma altura onde os alunos possam atingir a parte de cima.
2. Afixe as nove folhas de papel de cavalete à esquerda da grade de lixo.
3. Tenha seus papéis coloridos e lápis em mãos para distribuí-los aleatoriamente aos seus alunos quando entrarem. Cada aluno receberá três, quatro ou cinco papéis, dependendo do número de alunos. Você deve distribuir os cem pedaços de papel.
4. Defina suas páginas de foto em ordem de apresentação, e coloque-as próximo ao local onde você liderará a discussão, ou ao lado do computador, se usar um projetor para acessar as imagens.
5. Seus alunos estarão se movendo bastante. Considere mover as carteiras, se o acesso à frente da sala   
   estiver prejudicado.
6. Pegue suas canetas e você está pronto para começar!

## Mensagem de boas vindas

Enquanto os alunos se acomodam, ou enquanto você entra, apresente-se e diga de onde você vem. Se for uma turma grande (24 a 30 alunos) e você não puder organizar a sala antecipadamente, serão necessários alguns minutos para pendurar as tabelas e arrumar os materiais. Cumprimente os alunos enquanto você se prepara e peça a ajuda de alguns deles.

Comece perguntando aos alunos se eles jogaram alguma coisa fora hoje. Peça a alguns voluntários que respondam o que jogaram fora. Depois pergunte, “Onde é fora?” Aonde eles pensam que o lixo que jogaram fora foi? Diga a eles que irão explorar o que ocorre com o lixo, e como imaginamos o lixo sendo manuseado no futuro.

## Atividade A – O que é lixo? (30 minutos)

### Materiais

#### Turma/grupo

* 12 folhas de papel flipchart com 61 cm x 92 cm e faixa adesiva para colar na parede OU
* um rolo de fita adesiva para prender a folha à parede (que não retire tinta   
  quando removida)
* 12 folhas de papel para cavalete de 61 cm x 92 cm para listas e atividades
* 8 rolos de fita adesiva
* 10 pacotes de notas adesivas de 7,5 cm x 7,5 cm (qualquer cor), de onde os alunos podem retirar folhas individuais
* 5 a 10 pequenos bastões de cola (dependendo do tamanho do grupo, compartilhando 1 bastão entre três alunos)
* 100 pedaços de papel colorido, com tamanho de 5 cm por 6,3 cm (ver tabela na seção “Preparação do dia anterior” para cores e quantidades). Use papel reciclado ou reutilizado, se possível.
* 2 boas canetas marcadoras, à base de água, para anotações
* Lápis grossos, um por aluno (ou peça para que os alunos levem seus próprios lápis)
* Calculadora grande para exibição ou calculadoras pequenas para cada grupo pequeno de alunos
* Portfólio de imagem – Material A

### Parte 1

Mostre e discuta a imagem de sacos de lixo no meio-fio. O que eles acham que há dentro das sacolas?

Peça aos alunos que se lembrem de quando levantaram, ontem de manhã, e pensem nas coisas que jogaram fora. Explique que cada coisa que disserem irá pertencer a uma das categorias nas nove tabelas penduradas na parede. Garanta que possam ver e ler as categorias. Eles escreverão uma coisa que jogaram fora em cada nota adesiva e colocarão as notas adesivas nas categorias do papel com a tabela. Peça a alguns alunos que comecem o processo ao dizer uma coisa que jogaram fora. Se precisar orientar o pensamento dos alunos, refira-se às atividades diárias que geram lixo:

* Preparar e comer refeições
* Fazer a lição de casa
* Ler jornais
* Já quebraram um brinquedo, ou a tinta de suas canetas já acabou?
* Vocês já gastaram roupas ou se desfizeram de sapatos, porque ficaram pequenos?
* Já desembrulharam um presente?
* O que vocês fazem com as latas de refrigerante ou caixas de suco vazias?
* O que fazem com o lenço de papel depois de assoar? etc.
* Já ajudaram a recolher folhas caídas ou a cortar grama? Vocês ensacam os restos para jogar no lixo?

Quando tiverem a ideia, passe os pacotes de notas adesivas e os lápis, e dê cinco minutos a eles para postarem seu lixo nas categorias apropriadas das tabelas.

### Parte 2

Discuta algumas das coisas mais interessantes na lista e perceba a variedade. “Estamos certos de que jogamos fora muitas coisas, não é?”

Explique que agora vocês explorarão os tipos de lixo e quanto lixo é gerado todos os dias. Usando os pedaços de papel que você preparou, eles lhe ajudarão a criar uma tabela que mostra quanto de cada tipo de lixo é gerado. Mostre os pedaços de papel. Explique que cada cor representa uma categoria de lixo. Distribua os pedaços de papel que você preparou de forma que as cores sejam uniformemente distribuídas tanto quanto possível.

Depois disso, peça a todos que tenham papel de cor amarelo que os levantem. Explique que eles representam uma categoria de papel. Eles mostram quanto papel nós descartamos todas as semanas. Uau! É papel demais. Peça que nomeiem seus pedaços como “papel”. Mostre um exemplo de um papel apropriadamente nomeado, de um dos alunos.

Peça que levantem os pedaços verdes. Escrevam “restos de jardim” nos pedaços verdes.

Prossiga assim pela lista, descrevendo e nomeando cada pedaço de papel, fazendo referência às cores da tabela que você usou para preparar os pedaços de papel.

Quando todos os pedaços forem identificados, eles colocarão o lixo na grade de latas de lixo. (Aponte para a grade de latas de lixo). Dê a cada pequeno grupo de alunos um rolo de fita. Cada aluno deve pegar um pedaço pequeno de fita para cada pedaço de papel. Eles irão enrolar a fita e grudá-la no verso. Peça que colem temporariamente os pedaços soltos com fita nas costas de suas mãos, para facilitar para guardar e recuperar depois.

Explique que você deseja manter uma pilha organizada de lixo, e que os alunos irão começar a adicionar lixo à lata de lixo, começando com “papel”. Peça aos alunos com quadrados de papel que adicionem seus quadrados à lata de lixo, começando no fundo e preenchendo as linhas à medida que sobem. Repita isso para cada tipo de lixo, trabalhando a partir do maior número para o menor, de baixo para cima.

Ao terminar, peça aos alunos que vejam os pedaços de lixo e digam qual o percentual de lixo que é plástico. Quanto é papel? Quando alguém se oferecer e estiver certo, pergunte quanto eles imaginaram e reitere aos alunos que, se cada pedaço é 1% do total, e se há 100 pedaços no lixo, então eles podem contar o número de pedaços em cada tipo de material de lixo para descobrir seu percentual.

Descubra a tabela de percentual e acompanhe as percentagens. Passe por todos os tipos de lixo. Guarde esta lista para referência posterior.

### Parte 3

Peça aos alunos que suponham que esta lata contém 100 quilos de lixo e recicláveis. Explique que este total é   
quase o que uma família de quatro pessoas produz em uma semana. Lembre os alunos que uma família não produz este tanto cada semana, mas que em um ano, a média (incluindo coisas como madeira, restos de jardim e eletrônicos) será praticamente igual a isso. Explique que cada pedaço de papel é um por cento do total, assim a lata é 100% e pesa 100 quilos.

Conduza os alunos pelos cálculos que mostram quanto lixo é produzido no país, por ano.

Cada pessoa, em média, produz dois quilos de lixo/reciclagem, por dia.

2 kg x 7 dias = 14 quilos por semana, por pessoa  
 14 quilos x 52 semanas por ano = 728 quilos por ano, por pessoa

Agora, a matemática difícil:   
728 quilos x 310 milhões de pessoas nos Estados Unidos = 225 bilhões de quilos de lixo e reciclagem por ano.

Explique que isso é bastante para enterrar 82.000 campos de futebol com 1,82 metro de lixo compactado.

## Atividade B – Livrando-se do lixo: os 4 Rs: Reduzir, Reutilizar, Reciclar, Recuperar (15 minutos)

### Parte 1

Nesta atividade final, os alunos discutem as propriedades de cada tipo de resíduo, descobrem quanto é reciclado e reutilizado (e quanto pode ser reutilizado ou reciclado) e começam a distribuir o lixo de modo apropriado. Eles discutirão os benefícios de cada método de gestão de resíduos e determinarão uma meta realista para a alocação de cada material. Isso deixará um pouco de lixo para outros métodos de descarte (aterro) ou recuperação de energia (queima para combustível).

Peça aos alunos que considerem onde colocamos todo o lixo que “jogamos fora”. Peça que sugiram algumas coisas que saibam sobre métodos de coleta de lixo. Peça que considerem: se estivessem no comando de uma cidade, o que fariam com o lixo que é recolhido toda a semana? Aonde nossos materiais jogados fora iriam?

A maioria dos alunos conhecerá reciclagem, e alguns conhecerão aterros. Eles poderão explicar que, hoje, geralmente separamos os recicláveis do lixo. O lixo remanescente geralmente termina em aterros. Peça que expliquem o que é bom na reciclagem. (Isso reduz a quantidade de lixo indo para aterros). Explique que usamos os 4 Rs para lembrar de como manuseamos lixo. Escreva-os em uma lousa enquanto você os pronuncia. Reduzir (o quanto você joga fora), Reutilizar (o máximo que puder), Reciclar (o máximo possível).

Agora, adicionamos um quarto R: Recuperar. Quando algo que poderia ser reciclado vai para o lixo, isso pode ser usado novamente? Pergunte o que eles acham que é lixo recuperável. (Deixe os alunos oferecerem suas respostas depois que perguntar cada uma das seguintes questões).

Explique que o lixo é reciclável quando os materiais podem ser separados do lixo e recebem novos fins, ou são reutilizados. Um exemplo são metais jogados fora, no lixo. Quando os metais são jogados fora, eles vão para aterros. Pergunte aos alunos se há um meio de separar os metais do resto do lixo. (Ímãs podem separar metais magnéticos).

Explique a tecnologia de geração de energia a partir do lixo. Novas instalações têm equipamentos e pessoas que separam qualquer material reciclável. Os materiais que podem ser queimados são considerados como recicláveis. A energia nestes materiais pode ser usada como combustível para ligar geradores e fazer eletricidade. Peça aos alunos que indiquem algumas coisas no lixo que poderiam queimar, e liste-os na lousa. Os alunos podem se surpreender com a queima de alimentos para gerar combustível, mesmo embora a maioria deles possa se lembrar de algo queimando no fogão. Alimentos contêm energia que nossos corpos usam, então é possível queimar restos para criar calor. O calor é usado para fazer os geradores criar eletricidade. Então, ao invés de queimar combustíveis fósseis, esta usina gera eletricidade com nosso lixo.

Alguns alunos indicarão que queimar alimentos ou papel produz fumaça e um cheiro ruim. Outros podem notar que queimar produz fumaça, que é um poluente. Explique que estas modernas instalações desenvolveram chaminés especiais, que podem “purificar” os gases da queima. Elas removem as partículas da fumaça e outros gases perigosos. Elas permitem que o dióxido de carbono escape, o que sabemos, contribui para o aquecimento global. Por isso, não queremos depender inteiramente deste tipo de tecnologia para nos livrarmos de nosso lixo. É muito melhor reduzir, reutilizar, reciclar e recuperar. Os quatro Rs são importantes.

### Parte 2

Volte-se para a tabela que você descobriu e peça aos alunos que considerem quanto do lixo que jogam fora pode ser reciclado ou recuperado.

Usando a Folha de Dados sobre Lixo que você desenvolveu, revise cada categoria, pedindo ideias aos alunos sobre como cada uma delas pode ser reciclada, recuperada, ambas ou nenhuma.

| Material | Reciclável? | Recuperável? |
| --- | --- | --- |
| Papel | Sim, pode ser transformado de novo em papel. | Se seco, o papel pode ser recuperado do lixo e depois reciclado. Se úmido, o papel não seria recuperável. |
| Restos de jardim | Sim, restos de jardim podem se tornar compostos. | Difíceis de se recuperar em um aterro, irão se decompor. |
| Restos de comida | Sim, restos de comida podem se tornar compostos. (Em áreas urbanas, compostos podem ser coletados pelas cidades e transformados em fertilizantes para árvores e jardins públicos) | Difíceis de se recuperar em um aterro, irão se decompor. |
| Plástico | Sim, plásticos podem ser derretidos. | Sim, plásticos podem ser removidos do lixo. Plásticos são leves e flutuam, e podem ser classificados. |
| Metais | Sim, metais podem ser derretidos e reformatados em novos produtos. | Sim, metais podem ser recuperados usando ímãs. |
| Borracha/Couro/ Tecido | Nem sempre. Borracha e tecidos podem ser quebrados e reciclados. | Difíceis de recuperar, quando no lixo. |
| Madeira | Sim. A madeira pode ser reutilizada, e também reciclada como polpa para fazer papel. | Possivelmente. Pode ser difícil recuperar madeira do lixo, a menos que seja em grandes pedaços. Precisaria ser classificada. |
| Vidro | Sim, o vidro pode ser reciclado em  novo vidro. | Pode ser difícil recuperar o vidro, já que se quebra facilmente. |
| Eletrônicos | Peças eletrônicas podem ser reutilizadas. | Possivelmente. Eletrônicos podem ser recuperados do lixo. |

### Parte 3 (opcional – se houver tempo)

Volte-se para a tabela de lata de lixo com 100 partes e use os dados da cópia do apresentador da Tabela de Percentual de Lixo para discutir quantos quadrados desapareceriam se reciclássemos ou recuperássemos energia do lixo. Primeiro, mostre aos alunos quanto desapareceria se reciclássemos ou recuperássemos na taxa atual. Comece com uma categoria e avance pela tabela. Por exemplo, com as taxas atuais de reciclagem, 45% do papel está sendo reciclado. Remova 16 marcadores de “papel” para refletir isso. Mas 100% do papel poderia ser reciclado. Remova os marcadores remanescentes de “papel” para mostrar como esta prática reduziria nosso lixo toda a semana. Discuta as demais categorias, de forma que os alunos possam aprofundar a discussão sobre os benefícios de reduzir, reutilizar, reciclar e recuperar o lixo.

## Comentários finais (5 minutos)

Revise com os alunos que hoje eles investigaram como a geração de energia a partir do lixo resolve dois dos maiores problemas de nosso país: a produção de muito lixo e a necessidade de quantidades cada vez maiores de energia. Ao  
queimar lixo para produzir eletricidade, eliminamos o lixo e energizamos nossas máquinas de uma vez. Todos ganham com isso.

Peça aos alunos para compartilhar o que aprenderam hoje sobre lixo e energia.

Use as seguintes questões para levar os alunos a uma rápida avaliação:

* Qual o problema que temos com lixo?
* Qual o problema que temos com energia?
* Como queimar lixo pode ajudar com os dois problemas?
* Como podemos produzir energia a partir da queima de lixo?
* É melhor queimar lixo para produzir energia ou produzir menos lixo?

Agradeça aos alunos por lhe ajudar hoje e pelas ótimas ideias. Diga a eles que você espera que continuem a ajudar na busca por soluções para nossos problemas de lixo e para praticarem os quatro Rs.

## Avaliação do aprendizado do aluno

### Ideias para avaliação pós-lição

* Grupos de alunos criarão cartazes para incentivar as pessoas a “Reduzir, Reutilizar e Reciclar”.
* Os alunos se imaginarão dirigindo a gestão de lixo de uma cidade. Eles revisarão a Tabela de Percentual do Lixo e a usarão para explicar como eles decidiriam pelo tipo de gestão do lixo que usariam para cada categoria de resíduo.

## Extensões/enriquecimentos

* Sugira que os alunos revisem os planos de reciclagem de suas famílias e ofereçam alternativas para que suas casas reutilizem, reduzam e reciclem mais.
* Se houver uma instalação de geração de energia a partir de resíduos nas proximidades, os alunos e suas famílias poderiam visitá-la. Os professores também podem conseguir uma visita para suas turmas.
* Se não houver uma usina próxima, os alunos podem fazer uma visita virtual à uma planta de geração de energia com recicláveis em Baltimore, nas páginas web do U.S. Energy Information Administration (<http://www.eia.doe.gov/kids/energy.cfm?page=RESCOE_Plant>), enquanto leem mais sobre como estas   
  usinas funcionam.
* Os alunos podem escolher algumas dicas fáceis para reduzir e reutilizar materiais na página “Tips for a No Waste Lunch at home and at School” (<http://www.recycleworks.org/schools/lunch.html>) do website de Trabalhos Recicláveis do Condado de San Mateo.