

Fornecido pelo TryEngineering - www.tryengineering.org

Foco da lição

A lição enfoca os diferentes usos de barragens e como elas são projetadas. Os estudantes trabalham em equipe para desenvolver um sistema de represamento de água em um recipiente comprido. O sistema deve segurar completamente a água e também ter uma maneira de executar uma liberação controlada.



Resumo da lição

A atividade "Projete uma barragem" explora o funcionamento e o projeto de barragens e como elas podem ter vários usos e resolver diversos problemas no mundo. Os alunos trabalham em equipe para projetar suas próprias estruturas de represamento de água em um recipiente comprido de água em sala de aula, que tenham a capacidade de liberar a água de forma controlada, como os sistemas usados em irrigação. Os estudantes apresentam seus planos à classe, executam e testam suas barragens e refletem sobre a experiência.

Faixa etária

8-18.

Objetivos

- ◆ Aprender sobre barragens.
- ◆ Aprender sobre projeto de engenharia e reprojeto.
- ◆ Aprender como a engenharia pode ajudar a resolver desafios da sociedade.
- ◆ Aprender sobre trabalho em equipe e solução de problemas.

Resultados esperados para os alunos

Como resultado desta atividade, os estudantes devem desenvolver uma compreensão de:

- ◆ Barragens.
- ◆ Engenharia e projeto estrutural.
- ◆ Projeto de engenharia.
- ◆ Trabalho em equipe.

Atividades da lição

Os estudantes exploram os múltiplos usos de barragens e como elas resolvem problemas. Eles aprendem sobre os diversos tipos de barragens, consideram opções de materiais, constroem barragens em recipientes de água compridos em sala de aula, testam-nas e compartilham suas experiências com a turma.

Projete uma barragem

Desenvolvido pelo IEEE como parte do TryEngineering www.tryengineering.org
© 2018 IEEE - All rights reserved.

Página 1 de 10

Recursos/Materiais

- ◆ Documentos de recursos do professor (anexos).
- ◆ Folha de recursos do aluno (anexa).
- ◆ Folha de trabalho do aluno (anexa).

Alinhamento a grades curriculares

Consulte a folha de alinhamento a currículos, no final da lição.

Recursos na internet

- ◆ TryEngineering (www.tryengineering.org).
- ◆ Construindo grande - tudo sobre barragens (www.pbs.org/wgbh/buildingbig/dam).
- ◆ GeoGuide: barragens (www.nationalgeographic.com/resources/ngo/education/geoguide/dams/).
- ◆ Energia hidroelétrica (www.eia.doe.gov/kids/energy.cfm?page=hydropower_home-basics).
- ◆ Padrões Educacionais de Ciência dos EUA (www.nsta.org/standards).
- ◆ Padrões da ITEA para a Educação Tecnológica (www.iteaconnect.org/TAA).

Leituras recomendadas

- ◆ Dams (Library of Congress Visual Sourcebooks) (ISBN: 978-0393731392)
- ◆ Hoover Dam: An American Adventure (ISBN: 978-0806122830)
- ◆ Hydroelectric Power: Power from Moving Water (ISBN: 978-0778729341)

Atividade escrita opcional

- ◆ Escrever um ensaio ou parágrafo sobre como a construção de barragens e represas pode ter impacto no meio ambiente. Quais são as considerações éticas que uma equipe de engenharia deve considerar quando constrói uma barragem, represa ou outra estrutura que causa impacto ao meio ambiente.

Atividade de extensão opcional

- ◆ Estudantes mais velhos ou mais avançados devem explorar como a hidroeletricidade é gerada e considerar como podem gerar energia a partir da liberação da água das barragens que fizeram em sala de aula.

Projete uma barragem

Desenvolvido pelo IEEE como parte do TryEngineering www.tryengineering.org
© 2018 IEEE – All rights reserved.

Use of this material signifies your agreement to the [IEEE Terms and Conditions](#).



Para professores: **Recursos do professor**

◆ **Propósito da lição**

A atividade "Projete uma barragem" explora o funcionamento e o projeto de barragens e como elas podem ter vários usos e resolver diversos problemas no mundo. Os alunos trabalham em equipe para projetar suas próprias estruturas de represamento de água em recipientes compridos de água em sala de aula, que tenham a capacidade de liberar a água de forma controlada, como os sistemas usados em irrigação. Os estudantes apresentam seus planos à classe, executam e testam suas barragens e refletem sobre a experiência.

◆ **Objetivos da lição**

- ◆ Aprender sobre barragens.
- ◆ Aprender sobre projeto de engenharia e reprojeto.
- ◆ Aprender como a engenharia pode ajudar a resolver desafios da sociedade.
- ◆ Aprender sobre trabalho em equipe e solução de problemas.



◆ **Materiais**

- Folhas de recursos do aluno.
- Folhas de trabalho do aluno.
- Materiais para sala de aula: água, copo medidor.
- Materiais para as equipes de alunos: recipiente ou vaso de plantas longo (não furado na parte de baixo), cascalho ou areia (para a base do "rio"), papelão, tubos/canos de PVC, fita adesiva, papel-alumínio, filme plástico (usado para cobrir/proteger alimentos), copos, canudinhos, grampos de papel, cavilhas de madeira, bolas de algodão, folhas de plástico, prendedores de roupa, arame, corda, tela, tecido, molas, outros materiais que estejam à mão.

◆ **Procedimento**

1. Mostre aos estudantes as folhas de referência do aluno. Elas podem ser lidas em sala ou fornecidas como material de leitura como lição de casa para a noite anterior à aula.
2. Para iniciar a lição, exponha como os engenheiros resolvem problemas e como uma barragem pode criar uma fonte de energia, bem como redirecionar água para áreas que tenham maior necessidade. Fale sobre como redirecionar ou represar água pode causar impacto sobre o meio ambiente do local. Discuta as considerações éticas que os engenheiros devem fazer antes de construir qualquer estrutura.
3. Se possível, faça com que os estudantes explorem os laboratórios de forças, materiais, cargas e formas geométricas do site Construindo grande - tudo sobre barragens (Building Big - All about Dams) e peça que eles considerem o que aprenderem lá antes de desenvolver seu projeto de barragem (www.pbs.org/wgbh/buildingbig/lab/).
4. Cada equipe considerará seu desafio e desenhará um diagrama da barragem planejada.

Projete uma barragem

5. Em seguida, as equipes constroem suas barragens no seu recipiente de água - a base do recipiente terá uma camada de cascalho ou pedras pequenas, que não pode ser removida. As equipes poderão solicitar materiais ou componentes adicionais que venham a se mostrar necessárias durante o processo de construção.
6. As equipes testarão suas barragens com supervisão do professor. A barragem deve represar 5 litros de água. As barragens também devem permitir a liberação controlada de parte da água. As equipes devem ser capazes de demonstrar que a barragem é capaz de permitir que a água flua, então pare e, em seguida, flua novamente.
7. Os estudantes preenchem uma folha de reflexão e compartilham suas experiências com a classe.

◆ **Tempo necessário**

De duas a três sessões de 45 minutos.

Projete uma barragem

Desenvolvido pelo IEEE como parte do TryEngineering www.tryengineering.org
© 2018 IEEE - All rights reserved.

Use of this material signifies your agreement to the [IEEE Terms and Conditions](#).



Recurso do aluno: **Barragens**

Barragens podem ser criadas por pessoas, causas naturais ou por animais, como castores. Elas servem a muitos propósitos, inclusive armazenar água para ser usada posteriormente, para uso doméstico ou irrigação; desviar água de um local para outro, como de um riacho para um rio; e contenção, para reter sedimentos ou outros materiais



indesejáveis. Em geral, barragens são usadas para guardar água, mas às vezes para mantê-la do lado de fora! Algumas pessoas constroem diques secos de emergência para impedir que a água invada porções, durante chuvas fortes ou inundações.

Às vezes, quando uma nova barragem é construída, pessoas que vivem na área vizinha a ela precisam ser realocadas. Em todo o mundo, milhões de pessoas foram retiradas de suas casas para abrir espaço para a construção de barragens. É claro que um número muito maior de pessoas se beneficiou com água potável, plantações que passaram a ter água suficiente e a energia gerada por usinas hidrelétricas.

Algumas barragens incluem "escadas de peixes" (canais de piracema), para que peixes migratórios continuem podendo transpor a barragem e chegar a seus destinos. Elas são construídas para ajudar os peixes a seguir rio acima, além da barragem ou de uma barreira natural, de forma que possam chegar a seus locais de desova. Você pode ver um exemplo à direita.

Outras barragens fornecem água, de forma controlada, a turbinas em uma usina hidrelétrica. Em termos simples, isso funciona construindo-se uma represa em um rio - normalmente um que apresente uma queda ou variação de altura - para que a água liberada da represa use a gravidade para manter seu fluxo. Na base da barragem, há uma área de tomada d'água, que leva às pás da turbina. A turbina gira quando a força da água em movimento bate nas pás, e seu eixo é ligado a um gerador, que produz a energia que é então fornecida às casas e empresas, por meio de linhas de transmissão. A ilustração à direita, que ajuda a mostrar esse sistema, foi desenvolvida pela Tennessee Valley Authority. Você pode ler mais sobre energia hidroelétrica no site da web deles (www.tva.gov/Energy/Our-Power-System/Hydroelectric).

Projete uma barragem

Desenvolvido pelo IEEE como parte do TryEngineering www.tryengineering.org
© 2018 IEEE - All rights reserved.

Folha de trabalho do aluno:
Aplicando tecnologia para resolver problemas

◆ **Planejamento e trabalho em equipe de engenharia**

Você faz parte de uma equipe de engenheiros que recebeu a incumbência de construir um sistema para represar até 5 litros de água em um recipiente comprido em sala de aula. Vocês têm vários materiais à disposição para usar, tais como papelão, tubos/canos de PVC, fita adesiva, papel-alumínio, filme plástico (usado para cobrir/proteger alimentos), copos, canudinhos, grampos de papel, cavilhas de madeira, bolas de algodão, folhas de plástico, prendedores de roupa, arame, corda, tela, tecido, molas e outros materiais que estejam à mão.

Vocês têm no fundo do recipiente uma base de cascalho, que simula o leito de rochas ou areia de um rio. Vocês precisam não apenas represar a água, mas desenvolver um sistema que permita liberá-la aos poucos, de forma controlada. Vocês precisarão parar a água, deixar um pouco passar e então pará-la novamente.

◆ **Fase de pesquisa**

Se houver acesso à internet disponível, explorem os laboratórios de forças, materiais, cargas e formas geométricas do site Construindo grande - tudo sobre barragens (Building Big - All about Dams) e considerem o que aprenderem lá antes de desenvolver seu projeto de barragem (www.pbs.org/wgbh/buildingbig/lab).

◆ **Fase de planejamento e projeto**

Pensem sobre as diferentes formas que vocês podem usar os materiais fornecidos para interromper o fluxo de água. Além disso, considerem que mecanismo poderiam criar para permitir que um pouquinho de água passe pela barragem, quando desejarem. Em uma folha de papel separada, desenhem um diagrama da barragem planejada. No quadro abaixo, façam uma lista dos componentes que acham que vão precisar. Vocês podem ajustá-la mais tarde, bem como acrescentar outros materiais durante a construção.

Materiais necessários:

Folha de trabalho do aluno:

◆ Fase de construção

Construam sua barragem no recipiente de água ou vaso de flores de plástico. Vocês podem testá-la com um pouco de água antes que os 5 litros sejam colocados por seu professor. Façam quaisquer ajustes que considerarem necessários durante a construção, inclusive o pedido de materiais adicionais de que possam precisar. Vocês também podem trocar materiais com outras equipes, se elas tiverem os materiais adicionais de que vocês precisam.

◆ Testes em sala de aula

Seu professor testará cada uma das barragens criadas na sua turma. Ele verificará se há vazamento de água pela barragem e também se ela é capaz de interromper, retomar e interromper de novo o fluxo. Assegurem-se de observar as barragens construídas pelas outras equipes serem testadas, de forma que você possa avaliar seus projetos e ver quais métodos funcionaram melhor. Preencham a tabela abaixo mostrando seus resultados - 30 pontos é o máximo possível.

Pontuação de Projete uma barragem

1. Sua barragem represou a água?

- 10 pontos: sim... não houve vazamentos.
- 5 pontos: houve um leve vazamento, porém menos de um litro.
- 0 pontos: a represa não reteve a água.

2. Foi possível liberar água e então parar o fluxo novamente?

- 10 pontos: sim.
- 0 pontos: não.

3. Sua equipe trabalhou colaborativamente neste projeto, com todos participando do planejamento e da construção?

- 10 pontos: sim.
- 0 pontos: não.

Pontuação total: _____

Folha de trabalho do aluno:

◆ **Avaliação**

Respondam às perguntas de avaliação abaixo:

1. O quanto a barragem efetivamente construída ficou parecida com aquela que vocês projetaram?
2. Se vocês descobriam que precisaram fazer mudanças durante a fase de construção, descrevam como sua equipe decidiu fazer as revisões.
3. Se vocês tivessem a oportunidade de fazer este projeto novamente, o que fariam de modo diferente?
4. Vocês acham que teriam alcançado o objetivo desta lição usando menos componentes, peças ou materiais do que efetivamente usaram?
5. Vocês acharam que esta atividade foi mais gratificante sendo feita em equipe ou prefeririam ter trabalhado nela individualmente? Por quê?
6. Se pudessem ter usado um material adicional (por exemplo, fita adesiva, cola, palitos de madeira, papel-alumínio) qual vocês escolheriam e por quê?
7. Vocês podem pensar em algum efeito negativo de uma nova represa no ecossistema de uma região?

Projete uma barragem

Para professores:
Alinhamento a grades curriculares

Nota: todos os planos de aula deste conjunto são alinhados aos National Science Education Standards dos EUA, produzidos pelo National Research Council e endossados pela National Science Teachers Association, e, se aplicável, ao Standards for Technological Literacy da International Technology Education Association e ao Principles and Standards for School Mathematics do National Council of Teachers of Mathematics.

◆ **Padrões Educacionais de Ciências dos EUA, séries K-4 (idades de 4 a 9 anos)**

CONTEÚDO PADRÃO A: ciência como investigação

Como resultado das atividades, os estudantes devem desenvolver:

- ◆ As habilidades necessárias para realizar investigação científica.

CONTEÚDO PADRÃO B: ciências físicas

Como resultado das atividades, os estudantes devem desenvolver uma compreensão de:

- ◆ Propriedades de objetos e materiais.
- ◆ Posição e movimentos dos objetos.

CONTEÚDO PADRÃO E: ciência e tecnologia

Como resultado das atividades, os estudantes devem desenvolver:

- ◆ Habilidades de projeto tecnológico.
- ◆ Compreensão de ciência e tecnologia.
- ◆ Habilidades de distinguir entre objetos naturais e objetos feitos pelo homem.

CONTEÚDO PADRÃO F: ciência em perspectivas pessoais e sociais

Como resultado das atividades, os estudantes devem desenvolver uma compreensão de:

- ◆ Ciência e tecnologia em desafios locais.

CONTEÚDO PADRÃO G: história e natureza da ciência

Como resultado das atividades, os estudantes devem desenvolver uma compreensão de:

- ◆ Ciência como um esforço humano.

◆ **Padrões Educacionais de Ciências dos EUA, 5ª a 8ª séries (idades de 10 a 14 anos)**

CONTEÚDO PADRÃO A: ciência como investigação

Como resultado das atividades, os estudantes devem desenvolver:

- ◆ As habilidades necessárias para realizar investigação científica.

CONTEÚDO PADRÃO B: ciências físicas

Como resultado das atividades, os estudantes devem desenvolver uma compreensão de:

- ◆ Movimentos e forças.
- ◆ Transferência de energia.

CONTEÚDO PADRÃO E: ciência e tecnologia

Como resultado das atividades da 5ª a 8ª série, os estudantes devem desenvolver:

- ◆ Habilidades de projeto tecnológico.
- ◆ Compreensão de ciência e tecnologia.

CONTEÚDO PADRÃO F: ciência em perspectivas pessoais e sociais

Como resultado das atividades, os estudantes devem desenvolver uma compreensão de:

- ◆ Populações, recursos e ambientes.
- ◆ Riscos e benefícios.
- ◆ Ciência e tecnologia na sociedade.

CONTEÚDO PADRÃO G: história e natureza da ciência

Como resultado das atividades, os estudantes devem desenvolver uma compreensão de:

- ◆ Ciência como um esforço humano.

Para professores:

Alinhamento a grades curriculares (continuação)

◆ Padrões Educacionais de Ciências dos EUA, 9ª a 12ª séries (idades de 14 a 18 anos)

CONTEÚDO PADRÃO A: ciência como investigação

Como resultado das atividades, os estudantes devem desenvolver:

- ◆ As habilidades necessárias para realizar investigação científica.

CONTEÚDO PADRÃO B: ciências físicas

Como resultado das atividades, os estudantes devem desenvolver uma compreensão de:

- ◆ Movimentos e forças.
- ◆ Interações entre matéria e energia.

CONTEÚDO PADRÃO E: ciência e tecnologia

Como resultado das atividades, os estudantes devem desenvolver:

- ◆ Habilidades de projeto tecnológico.

CONTEÚDO PADRÃO F: ciência em perspectivas pessoais e sociais

Como resultado das atividades, os estudantes devem desenvolver uma compreensão de:

- ◆ Saúde pessoal e comunitária.
- ◆ Recursos naturais.
- ◆ Qualidade ambiental.
- ◆ Riscos naturais e criados pelo homem.
- ◆ Ciência e tecnologia em desafios locais, nacionais e globais.

◆ Padrões para a Educação Tecnológica - todas as idades

A natureza da tecnologia

- ◆ Padrão 1: Os estudantes desenvolverão uma compreensão das características e do escopo da tecnologia.
- ◆ Padrão 3: Os estudantes desenvolverão uma compreensão dos relacionamentos entre tecnologias e as conexões entre tecnologia e outros campos de estudo.

Tecnologia e sociedade

- ◆ Padrão 4: Os estudantes desenvolverão uma compreensão dos efeitos culturais, sociais, econômicos e políticos da tecnologia.
- ◆ Padrão 5: Os estudantes desenvolverão uma compreensão da influência da tecnologia no meio ambiente.

Projeto

- ◆ Padrão 9: Os estudantes desenvolverão uma compreensão do projeto de engenharia.
- ◆ Padrão 10: Os estudantes desenvolverão uma compreensão do papel da solução de problemas, da pesquisa e do desenvolvimento, da invenção e da inovação e da experimentação na solução de problemas.

Habilidades para um mundo tecnológico

- ◆ Padrão 11: Os estudantes desenvolverão habilidades para aplicar o processo de projeto.
- ◆ Padrão 13: Os estudantes desenvolverão habilidades para avaliar o impacto de produtos e sistemas.

O mundo projetado

- ◆ Padrão 16: Os estudantes desenvolverão uma compreensão e serão capazes de selecionar e usar tecnologias de energia e alimentação de energia.
- ◆ Padrão 20: Os estudantes desenvolverão uma compreensão e serão capazes de selecionar e usar tecnologias de construção.

Projete uma barragem