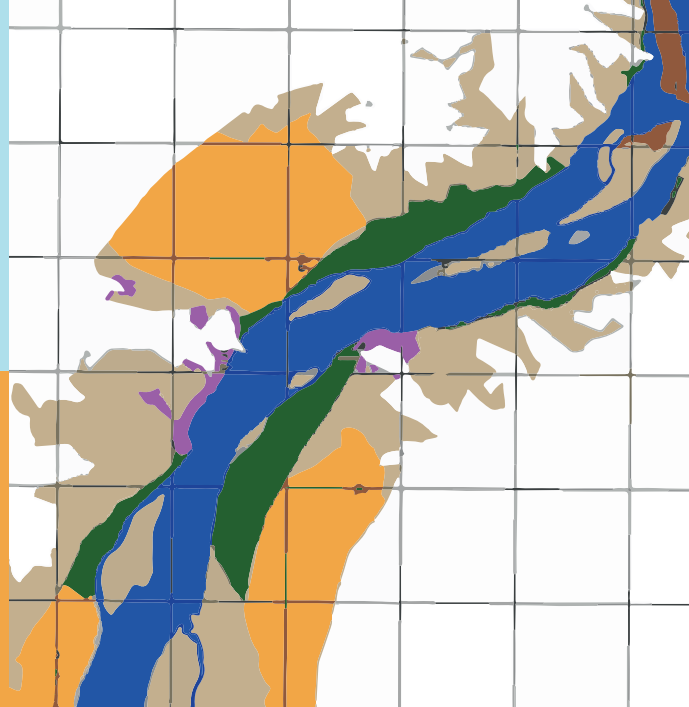


CRIAR UMA PLANÍCIE DE INUNDAÇÃO



Área	• Estudo do meio • Geografia
Palavras-chave	• Cheia • Desastre natural • Leito do rio • Planície de inundação • Várzea
Tempo estimado	• 3 horas
Enquadramento Curricular	1.º Ciclo do Ensino Básico 3.º e 4.º anos › <i>À descoberta do Ambiente Natural</i> 3.º Ciclo do Ensino Básico 7.º ano › Geografia: O meio natural
Objetivos	Após a atividade, os alunos deverão ser capazes de: • definir uma inundação como um fenómeno natural que ocorre quando se concentra muita água num local; • compreender como se forma uma planície de inundação (várzea); • identificar os fatores naturais e artificiais que contribuem para as inundações e as estruturas que podem ser usadas para minimizar o impacto das inundações; • explicar que os engenheiros ajudam as pessoas a identificar e a prepararem-se para potenciais inundações, criando barragens, diques, açudes ou represas para protegerem as pessoas e as propriedades em caso de inundação; • discutir como as modificações humanas introduzidas a um rio podem alterar a sua planície de inundação.

Introdução:

Demasiada chuva ou neve derretida podem, por vezes, causar inundações. As inundações podem ser fatais e destrutivas para pessoas e propriedades. Para evitar destruição de propriedades e danos às populações, os engenheiros estudam a dinâmica das planícies de inundação (várzeas). Trabalhando em conjunto com geólogos e meteorologistas, os engenheiros concebem formas de controlar as inundações através da criação de várias estruturas, tais como barragens e albufeiras, a construção de diques e de estruturas de contenção de cheias, a modificação dos leitos fluviais, o desvio de caudais de cheia e a colocação de descarregadores de caudais.

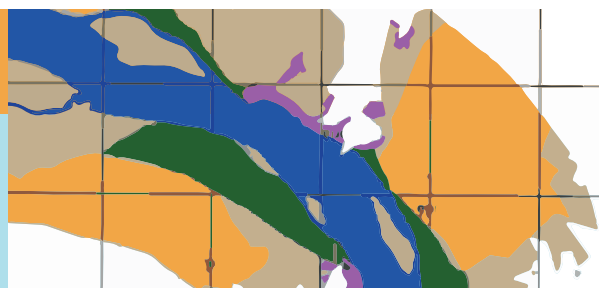
Para ajudar na prevenção e planeamento, engenheiros e cientistas também desenvolvem instrumentos e programas informáticos para monitorizar as condições meteorológicas (precipitação, neve, temperatura, etc.), assim como modelos complexos que simulam cenários extremos de tempestade e risco de inundação.

As inundações podem dever-se a diversas causas e, consoante estas, podem ser divididas em vários tipos:

- > inundações fluviais ou cheias;
- > inundações de depressões topográficas;
- > inundações costeiras;
- > inundações urbanas.

Nem todas as cheias e inundações são devidas a causas meteorológicas, no entanto, em Portugal, essa é a causa mais importante deste fenómeno. Em Portugal, as inundações são quase todas devidas a:

- > Cheias lentas dos grandes rios;
- > Cheias rápidas dos rios e ribeiras de pequenas e médias bacias hidrográficas;
- > Subida das águas subterrâneas em locais topograficamente deprimidos;
- > Inundações devidas à sobrecarga dos sistemas de drenagem artificiais nos meios urbanos;
- > Inundações costeiras devidas a galgamentos oceânicos (*storm surge*).



O tipo de inundação mais comum são as cheias. Estas ocorrem quando um rio ou uma massa de água semelhante (riacho, ribeira, regato, etc.) transborda por causa de chuva forte ou da neve e gelo que derretem. As cheias são fenómenos naturais extremos e temporários, provocadas por precipitações moderadas e permanentes ou por precipitações repentinas e de elevada intensidade. Este excesso de precipitação faz aumentar o caudal dos cursos de água (rios, riachos, ribeiras e regatos), originando o extravasamento do seu leito e a inundação das margens e áreas circundantes (planície de inundação). Nalgumas partes do globo terrestre, as inundações podem dever-se também ao degelo de calotas.

Da mesma forma que os alunos irão aprender mais sobre inundações criando as suas próprias “mini-cheias”, também os cientistas e engenheiros realizam o mesmo tipo de experiências em modelos à escala, e simulações computacionais, para compreenderem o comportamento de uma inundação real. Saberão os alunos o que é uma planície de inundação? Uma várzea, ou planície de inundação, é toda a margem de um curso de água que fica inundada durante as cheias. Os engenheiros têm de conhecer estas áreas para poderem prever o impacto das inundações nestas regiões.

O que pode causar uma inundação?

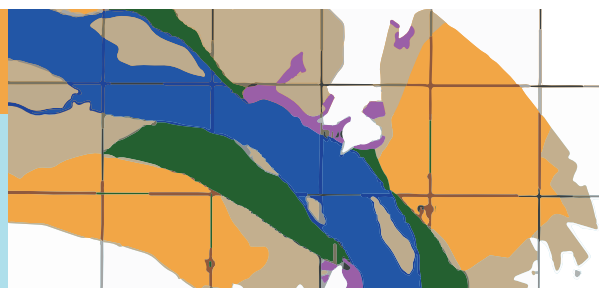
Há alguns fatores a considerar, sendo o mais importante a quantidade de água que existe na área. Quanto mais água for introduzida numa determinada área (através de chuva ou neve derretida), maior é a probabilidade de ocorrer uma cheia.

Outro fator importante é o espaço disponível para a água fluir ou ficar retida. Se o leito de um rio for estreito ou estiver obstruído por uma barragem ou dique, a água extravasará para as várzeas.

Um outro fator é a permeabilidade dos solos. Depois de chover, a água infiltra-se no solo, tornando-o alagado ou lamacento. Isso acontece porque solos diferentes absorvem quantidades diferentes de água, o que irá também afetar o impacto das inundações.

Nesta atividade, os alunos irão interpretar o papel de engenheiros e terão de construir “mini-casas” (modelos) e determinar a sua localização, para que estas não sejam destruídas pelas cheias. O que cria um interessante tópico de discussão: se não existissem construções humanas nestes locais, as inundações destas zonas seriam um problema?

Após as cheias, as várzeas são locais muito atrativos para a construção de vilas e cidades – até à próxima cheia. Então, porque constroem as pessoas casas em planícies de inundação? Uma várzea é, normalmente, uma área plana convenientemente localizada perto de um rio, que poderá ser usado como via de transporte ou lugar de lazer, assim como para a agricultura, devido à fertilidade do solo.



Preparação

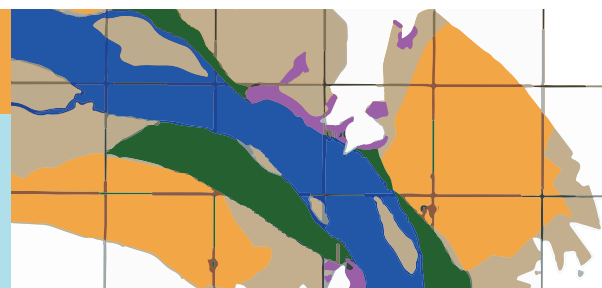
- forma rectangular descartável de alumínio
- pasta de modelar terracota reutilizável (aprox. 1 kg)
- pedaço de madeira, cunha ou algo que sirva de calço para manter a forma inclinada
- tabuleiro ou caixa de plástico transparente, com dimensão suficiente para caber a forma de alumínio
- tesoura ou alicate de corte

Construção de modelos

- 2 folhas de cartolina (ou papel) para construir os modelos de casa (alternativamente, usar cubos dos conjuntos de sólidos geométricos existentes na escola – pelo menos 6 por grupo – como casas)
- modelos de casa
- modelo de leito de rio
- fita cola
- tesoura
- marcadores, lápis de cor ou de cera para decorar as casas
- forma de alumínio com pasta de moldar
- régua, esquadro e transferidor – para desenhar outros modelos de leito de rio (opcional)

Testes

- água
- copo
- material de limpeza (toalhetes de papel, esponja, toalha, etc.)
- tabuleiro ou caixa com os modelos de leitos de rio
- Ficha de registo do aluno



PROCEDIMENTO

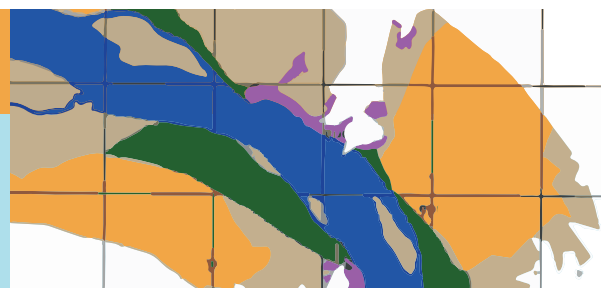
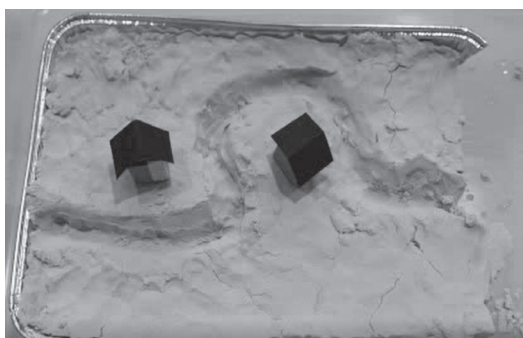
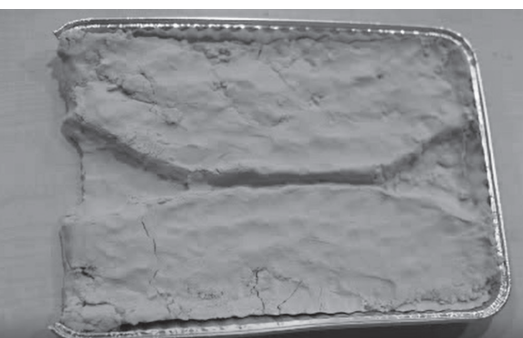
O professor poderá começar a atividade com a exibição da apresentação “Cheias, várzeas e açudes”, para permitir uma compreensão visual das inundações, planícies de inundação (várzeas) e açudes. Ou, apresentar algumas imagens impressas para promover uma discussão introdutória.

Preparação

1. Para que as formas de alumínio sirvam de base aos leitos dos rios e às várzeas, remover um dos topos, cortar os seus dois cantos e dobrar o topo para baixo ou fazer apenas um furo para drenar a água;
2. Encher cada forma com pasta de modelar terracota (aprox. 3 cm);
3. Preparar três formas, uma por grupo;
4. Colocar a forma de alumínio dentro do recipiente de plástico e usar o calço para inclinar o leito do rio;
5. Após cada teste, deitar fora a água que se acumular no recipiente.

Construção de modelos

1. Dividir a turma em três, ou mais, grupos de alunos;
2. Distribuir um modelo de leito de rio por grupo (modelo de rio típico, de rio de seção estreita, de rio com curva grande ou de rio da autoria dos alunos);
3. Cada grupo deverá criar na pasta de moldar um leito de rio idêntico ao modelo que lhe foi distribuído;
4. Cada grupo deverá ainda construir seis modelos de casa, para representar estruturas existentes nas planícies de inundação que poderão ser afetadas pelas cheias;
5. Os alunos irão decidir onde colocar as casas em cada modelo, assinalando essa localização na pasta de moldar. Deverão usar duas casas por teste.



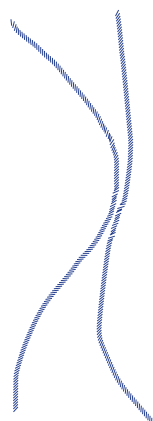
Nota

- Relembrar que os engenheiros criam modelos semelhantes para explorar os efeitos das inundações nas populações e suas propriedades.
- Poderão ser explorados sólidos formas e sólidos geométricos.

TESTES

1. Pedir que, cada grupo coloque o seu modelo de leito de rio no tabuleiro de plástico transparente, à vista do resto da turma;
2. Na sua vez, os alunos colocam dois modelos de casa nos locais anteriormente assinalados na planície de inundação, pressionando ligeiramente para os fixar à pasta de moldar;
3. Cada grupo irá fazer três testes nas suas várzeas:

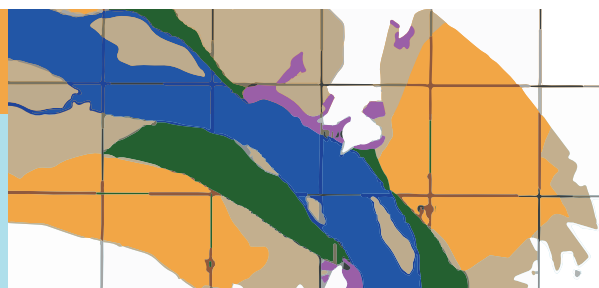
Grupo 1: rio de secção estreita



Modelo de rio de secção estreita

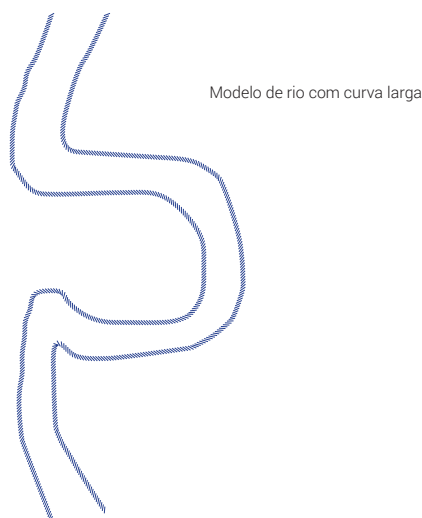
Teste 1: Verter meio copo de água, devagar, no modelo de rio de secção estreita. Os alunos deverão tomar notas, discutir as observações e remover as “casas” afectadas. Este teste serve para demonstrar que a água pode fluir, pelo modelo de leito de rio, sem transbordar.

Teste 2: Remover a água do tabuleiro de plástico. Substituir as “casas” afectadas por novas, posicionando-as nos locais assinalados na pasta de moldar. Pedir aos alunos para criarem um pequeno bloqueio (“açude”), em pasta de moldar, na curva do leito do rio. De seguida, deverão verter a mesma quantidade de água do Teste 1. Os alunos deverão tomar notas, discutir as observações e remover as “casas” afectadas. Este teste demonstrará o que sucede quando o curso de um rio fica súbita e completamente bloqueado, tal como pode suceder durante um grande deslizamento de terras.



Teste 3: Remover a água do tabuleiro de plástico. Substituir as “casas” afectadas por novas, posicionando-as nos locais assinalados na pasta de moldar. Pedir aos alunos para removerem o “açude” do leito do rio e verterem um copo de água, rapidamente, no modelo de leito de rio. Os alunos deverão tomar notas, discutir as observações e remover as “casas” afectadas. Este teste demonstrará que, até um leito desimpedido poderá não sustentar um súbito aumento de caudal.

Grupo 2: rio com curva grande

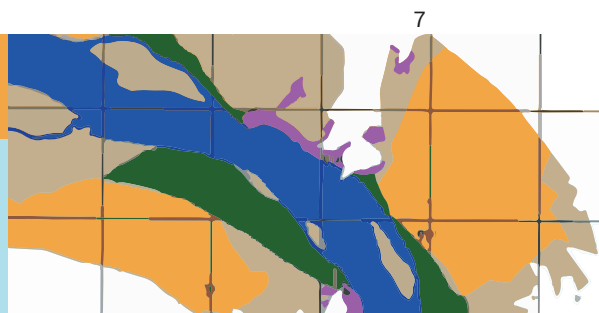


Teste 1: Verter meio copo de água, devagar, no modelo de rio com curva larga. Os alunos deverão tomar notas, discutir as observações e remover as “casas” afectadas. Este teste serve para demonstrar que a água pode fluir através da curva larga, sem o leito transbordar.

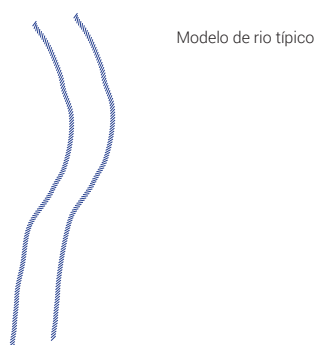
Teste 2: Remover a água do tabuleiro de plástico. Substituir as “casas” afectadas por novas, posicionando-as nos locais assinalados na pasta de moldar. Pedir aos alunos para verterem um copo de água, rapidamente, no modelo de leito de rio. Os alunos deverão tomar notas, discutir as observações e remover as “casas” afectadas. Ao aumentar a quantidade de água, este teste, idealmente, pretende demonstrar que a água transborda logo na primeira curva, inundando a península existente.

Teste 3: Remover a água do tabuleiro de plástico. Substituir as casas afectadas por novas, posicionando-as nos locais assinalados na pasta de moldar. Pedir aos alunos para criarem um pequeno bloqueio (“açude”), em pasta de moldar, na primeira curva do rio. De seguida, deverão verter a mesma quantidade de água, como indicado para o Teste 2. Os alunos deverão tomar notas, discutir as observações e remover as “casas” afectadas. Este teste mostra o rio a transbordar a jusante do açude.

CRIAR UMA PLANÍCIE DE INUNDAÇÃO



Grupo 3: rio típico



Teste 1: Verter meio copo de água, devagar, no modelo de leito de rio. Os alunos deverão tomar notas, discutir as observações e remover as “casas” afectadas. Este teste serve para demonstrar que a água pode fluir normalmente pelo leito do rio, sem transbordar.

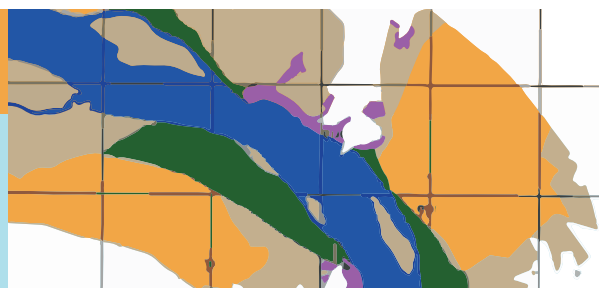
Teste 2: Remover a água do tabuleiro de plástico. Substituir as “casas” afectadas por novas, posicionando-as nos locais assinalados na pasta de moldar. Pedir aos alunos para criarem um pequeno bloqueio (“açude”), em pasta de moldar, na curva do rio. De seguida, deverão verter a mesma quantidade de água do Teste 1. Os alunos deverão tomar notas, discutir as observações e remover as “casas” afectadas. Este teste demonstrará o que sucede quando o curso de um rio fica súbita e completamente bloqueado, tal como pode suceder durante um grande deslizamento de terras.

EXTRA

Pedir aos alunos que, num mapa, localizem uma várzea perto da escola ou da sua área de residência. Conseguirão dar recomendações para a construção de casas, ou outro desenvolvimento urbanístico, nesta planície de inundação, com base nos modelos testados nesta atividade?

Os testes, e os princípios que estes demonstram, aplicam-se aos modelos pré-definidos de várzeas. Se o professor permitir que os alunos criem os seus próprios modelos, estes poderão não observar todos os resultados evidenciados nos testes descritos. Se o professor pretende que os alunos observem determinadas situações (p. ex.: o que sucede quando existe um estreitamento no leito do rio), terá de impor determinadas limitações aos modelos propostos pelos alunos.

Após a atividade, o professor poderá disponibilizar aos alunos gesso misturado com areia para adicionarem alguns fenómenos geológicos, tais como planaltos, colinas, desfiladeiros, planícies ou lagos aos modelos de leito de rio. Seguidamente poderão distribuir modelos de casas pelo modelo e, adicionando água ao leito do rio, ver as que não serão afetadas. Os alunos deverão observar como a erosão provocada pelo caudal de um rio cria outras formas de relevo e como as “casas” acabam por desmoronar com o deslizamento das margens.



Cobrir o leito do rio com uma fina camada de areia e cascalho para ver o impacto do seu caudal na erosão e como pode afetar a planície de inundação.

Os alunos poderão investigar que outros desastres naturais podem causar inundações e afetar algumas estruturas, como diques.

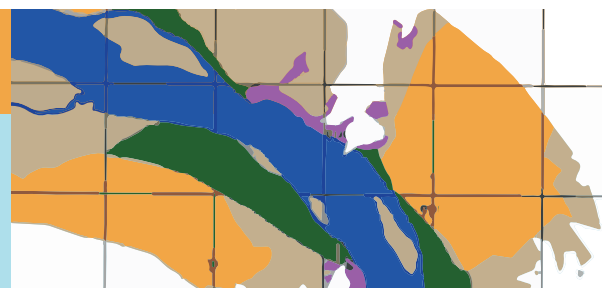
Os alunos poderão usar os resultados para representarem em gráfico os testes realizados a cada modelo e elaborarem um relatório.

AVALIAÇÃO

Estas perguntas poderão auxiliar o professor a avaliar o conhecimento dos alunos:

- Que consequências perigosas poderá ter uma cheia?
- Será que o rio vai transbordar? Será que os modelos de casa serão afetados?
- Que “casas” foram afetadas? Com base em cada modelo, como poderia um engenheiro ajudar a proteger as casas da cheia?
- Quais as vantagens inerentes à construção de estruturas, como açudes e barragens?
- O professor poderá avaliar o conhecimento dos alunos através de um projeto de engenharia onde os alunos deverão:
 - desenhar uma várzea com um rio ao centro;
 - pintar ou desenhar setas nos locais que prevêem que fiquem inundados, se o rio transbordar;
 - indicar os locais onde posicionaram as “casas” durante os testes;
 - usar outra cor ou símbolo para assinalar os locais onde colocariam as “casas”, caso pudessem repetir o teste;
 - criar uma legenda das cores/símbolos no canto inferior direito dos seus desenhos.

Para esse efeito, o professor deverá orientar-se pelo ficheiro “Critérios de avaliação dos desenhos”, chamando a atenção para o facto de os engenheiros também fazerem projetos semelhantes para descrever os detalhes dos leitos dos rios e das suas várzeas, quando estão a investigar e a fazer recomendações para o desenvolvimento futuro de estruturas.



RECURSOS

- Apresentação: Cheias, várzeas e açudes
- Modelo de casas
- Modelo de leitos e rios
- Filme: Construir o modelo de uma planície de inundação
- Critérios de avaliação dos desenhos

RECURSOS EXTERNOS

<https://www.teacherstryscience.org/lp/floodplain-modeling>

<https://www.teacherstryscience.org/ngsslp/floodplain-modeling-ngss>

https://www.teachengineering.org/activities/view/cub_natdis_lesson07_activity1

<http://revistas.ulsofona.pt/index.php/revistae-lp/article/view/3320>

<http://www.prociv.pt/pt-pt/RISCOSPREV/RISCOSNAT/CHEIAS/Paginas/default.aspx>

http://www.prociv.pt/bk/EDUCACAOPARARISCO/CENTRORECURSOS/Documents/inundacoes_Aut.pdf

<http://www.aprh.pt/congressoagua98/files/com/004.pdf>

CRÉDITOS

Esta atividade foi originalmente criada pela *TryEngineering* do *IEEE*, disponibilizada na plataforma *Teachers Try Science* e adaptada pela Ciência Viva.

