



SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL
CPRM

ENCHENTES E INUNDAÇÕES

CADERNO DO PROFESSOR

Elaborado por: Gabriel G. Facuri, Pesquisador em Geociências do Serviço Geológico do Brasil/CPRM – SP

INTRODUÇÃO E FUNDAMENTAÇÃO

Segundo a Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe (CEPAL), entre 1970 e 2019 mais de 510 mil mortes foram registradas por desastres naturais na América Latina. Esses eventos causaram 510.204 mortes, 297 milhões de pessoas foram afetadas e mais de 437 bilhões de dólares em danos. Pelo grande impacto que estes eventos têm na sociedade, a prevenção é muito importante. Para isso, a disseminação do conhecimento neste contexto é primordial e a escola desempenha papel fundamental na orientação de seus alunos.

As crianças e os adolescentes passam bastante tempo na escola. Sendo assim, imagine se ocorrer um desastre quando o professor e seus alunos estiverem em aula? Provavelmente, seus alunos se voltariam para o professor, o adulto em quem eles confiam e que esperam que faça parte de tudo o que está acontecendo com eles, que diga o que fazer, os ajude a ficar em segurança e dê apoio para compreender o que está acontecendo. Mesmo que o professor saiba pessoalmente o que fazer em face de um desastre, ainda assim seria muito desafiador assumir o comando de uma classe inteira, especialmente porque tudo acontece tão rápido, o que significa que as decisões e ações devem ser tomadas em questão de segundos.

Não há dúvida de que o magistério é uma vocação muito gratificante. No entanto, isso vem com grandes responsabilidades e certamente que todos esperam muito dos professores. Existem muitos tópicos e questões fora da especialidade do professor, mas próximos da realidade dos alunos, o que torna importante o conteúdo a ser trabalhado em sala de aula, principalmente se contribui para aumentar a segurança dos deles. Por que os professores devem trabalhar com os alunos os desastres naturais como as inundações? A razão mais importante é que, ao armar seus alunos com o conhecimento, habilidades e conceitos corretos sobre desastres naturais, o professor pode ajudar a salvar vidas diante de um desastre iminente. Com estes eventos se tornando mais frequentes e as crianças estando entre as mais vulneráveis, o ensino de desastres naturais na escola é uma grande contribuição para a humanidade.

Uma escola com um plano adequado de gestão de desastres, que foi elaborado por meio de uma técnica participativa e devidamente integrada nas políticas e planos da comunidade como um todo, tem grandes vantagens em relação às escolas que não o fazem.

Um importante exemplo do papel dos professores na minimização das perdas em desastres naturais ocorreu no Japão. Os esforços dos professores provavelmente salvaram a vida de mais de 3.000 alunos em Kamaishi, Japão, quando foi atingido por um grande tsunami em 2011. Imediatamente após o terremoto de magnitude 9, os alunos de uma escola do ensino médio correram para fora, para um terreno mais elevado. Sua resposta rápida levou as crianças e os professores da escola de educação infantil vizinha a seguirem o exemplo, e consequentemente atraiu muitos residentes locais. Enquanto continuavam a correr, os alunos mais velhos apoiavam as crianças mais novas e, juntos, chegaram a um local seguro, enquanto atrás deles o megatsunami engolia suas escolas e a

cidade. Mais de 1.000 vidas foram perdidas na cidade devido aos desastres, mas apenas cinco deles eram crianças em idade escolar, pois não estavam na escola quando o terremoto aconteceu.

As escolas estavam bem preparadas porque um especialista em risco de inundação estava preocupado com o nível de preparação na região, dada a probabilidade histórica de um grande desastre. O especialista trabalhou lado a lado com os professores para preparar os alunos para possíveis desastres. Juntos, eles elaboraram vários planos e atividades de sala de aula para as crianças aprenderem sobre os tsunamis e a importância da evacuação. Um passo importante foi ensinar os alunos a assumir a responsabilidade em uma evacuação e a serem os primeiros a evacuar (leia toda a história em <http://mni.gov-online.go.jp/kamaishi.html>).

QUAIS HABILIDADES DA BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR (BNCC) PODEREMOS ATINGIR COM ESTAS ATIVIDADES?

Ao estudar os movimentos de massa que ocorrem no Brasil, ao menos sete habilidades da BNCC são satisfeitas na área de ciências humanas:

- EF02GE11: Reconhecer a importância do solo e da água para a vida, identificando seus diferentes usos (plantação e extração de materiais, entre outras possibilidades) e os impactos desses usos no cotidiano da cidade e do campo.
- EF03GE09: Investigar os usos dos recursos naturais, com destaque para os usos da água em atividades cotidianas (alimentação, higiene, cultivo de plantas etc.), e discutir os problemas ambientais provocados por esses usos.
- EF05GE03: Identificar as formas e funções das cidades e analisar as mudanças sociais, econômicas e ambientais provocadas pelo seu crescimento.
- EF06GE04: Descrever o ciclo da água, comparando o escoamento superficial no ambiente urbano e rural, reconhecendo os principais componentes da morfologia das bacias e das redes hidrográficas e a sua localização no modelado da superfície terrestre e da cobertura vegetal.
- EF06GE05: Relacionar padrões climáticos, tipos de solo, relevo e formações vegetais.
- EF06GE07: Explicar as mudanças na interação humana com a natureza a partir do surgimento das cidades.
- EF05GE11: Identificar e descrever problemas ambientais que ocorrem no entorno da escola e da residência (lixões, indústrias poluentes, destruição do patrimônio histórico etc.), propondo soluções (inclusive tecnológicas) para esses problemas.
- EF05CI02: Aplicar os conhecimentos sobre as mudanças de estado físico da água para explicar o ciclo hidrológico e analisar suas implicações na agricultura, no clima, na geração de energia elétrica, no provimento de água potável e no equilíbrio dos ecossistemas regionais (ou locais).
- EF05CI03: Selecionar argumentos que justifiquem a importância da cobertura vegetal para a manutenção do ciclo da água, a conservação dos solos, dos cursos de água e da qualidade do ar atmosférico.
- EF06GE11: Analisar distintas interações das sociedades com a natureza, com base na distribuição dos componentes físico-naturais, incluindo as transformações da biodiversidade local e do mundo.
- EF08GE17: Analisar a segregação socioespacial em ambientes urbanos da América Latina, com atenção especial ao estudo de favelas, alagados e zona de riscos.
- EF09HI05: Identificar os processos de urbanização e modernização da sociedade brasileira e avaliar suas contradições e impactos na região em que vive.

DESDOBRAMENTOS SOCIAIS

Você já parou para pensar sobre o grave problema que representa a ocupação de áreas inadequadas para a moradia? Áreas estas que podem ser suscetíveis a inundações, enxurradas e enchentes? As razões pelas quais as pessoas vão morar nestes locais inadequados são muito importantes para contextualizar os alunos.

Para a abordagem desse tema em sala de aula, o professor deve esclarecer, além dos riscos da instalação de residências nesses locais, o processo de segregação residencial e exclusão social, que tem como consequência a moradia em lugares inadequados.

Sugere-se iniciar a aula explicando que a ocupação do solo urbano ocorre como consequência da falta de oportunidade e diferenças em nossa sociedade, na qual a população pobre é a mais prejudicada, tendo que ocupar locais com pouca infraestrutura, inadequados e perigosos. Aproveite esse momento para elucidar aos alunos sobre o processo de segregação residencial.

Após um esclarecimento de ordem social sobre a ocupação do solo, pode-se abordar as consequências da instalação de moradias em locais próximos a rios, várzeas e baixadas onde a água pode levar tudo que se construiu e até a vida destas pessoas.

Além disso, é importante deixar claro que fenômenos como inundações e enchentes são naturais e sempre ocorreram na Terra. Este fato traduz melhor ainda a necessidade da sociedade buscar áreas adequadas e seguras para viver, onde o planejamento da ocupação seja bem feito. E mesmo ocupando áreas suscetíveis a inundações, diversas ações antrópicas podem agravar e aumento da frequência e severidade dos fenômenos citados, entre elas estão: degradação da vegetação original, retificação de cursos de água, impermeabilização do solo e lançamentos de entulhos nas margens e canais de drenagem.

CONCEITOS

Todos nós sabemos que as notícias sobre inundações, enchentes e alagamentos estão sempre presentes na mídia durante os períodos de chuvas, seja rádio, televisão ou internet. Embora de uso comum e muitas vezes aplicadas como sinônimos pela imprensa, as expressões alagamento, cheia, enchente e inundação têm significados diferentes. Estes são eventos nem sempre corretamente descritos, criando um grande desentendimento por parte da população em geral (e mesmo dos órgãos públicos) a respeito do que significam.

Mas é importante ressaltar que mesmo nos meios técnicos e científicos há uma posição final e unânime sobre os termos, existindo algumas divergências de interpretação. Porém, existem convergências terminológicas onde a maioria dos pesquisadores da área consegue falar a mesma língua, conceituando cada um destes eventos.

Vamos usar os conceitos amplamente aceitos de Amaral, R. do; Gutjahr, M. R., 2015 ([acesse aqui](#)):

Enchentes (ou cheias) - elevação do nível d'água do rio, devido ao aumento da vazão, atingindo a cota máxima do canal, porém, sem extravasar. Quando extravasam, as enchentes passam a ser chamadas de inundações e podem atingir as moradias construídas sobre as margens do rio e se transformar em um desastre natural.

Inundação - transbordamento das águas de um curso d'água, atingindo a planície de inundação, também conhecida como área de várzea.

Alagamento - acúmulo momentâneo de águas em determinados locais, por deficiência no sistema de drenagem urbana, como bueiros entupidos ou cursos d'água com acúmulo de lixo e entulho.

Enxurrada - escoamento superficial concentrado e com alta energia de transporte, que pode ou não estar associado a cursos d'água. Nas áreas urbanas, a enxurrada pode ocorrer em avenidas com córregos canalizados,

pois são, em sua origem, áreas de várzea que continuam recebendo água do entorno pela sua posição “mais baixa” no relevo.

O QUE DEVEMOS FAZER?

Abaixo há algumas informações e dados interessantes e práticos (retirados do site do NOAA - Administração Oceânica e Atmosférica Nacional dos EUA) que podem ajudar aos alunos a entender os perigos que são gerados por enchentes, inundações e fenômenos correlatos:

- Apenas 15 cm de água da enchente em movimento rápido podem derrubar uma pessoa;
- Um terço das estradas e pontes inundadas são tão danificadas pela água nestes eventos extremos que qualquer veículo que tente atravessar tem apenas 50% de chance de chegar ao outro lado;
- 80% das mortes por enchentes ocorrem em veículos, e a maioria ocorre quando os motoristas cometem um erro único e fatal ao tentar navegar em meio às enchentes;
- Apenas 30 cm de água é o suficiente para carregar um carro pequeno e de 45 a 60 cm pode fazer um grande veículo flutuar, até mesmo um ônibus.

O que fazer **antes** das enchentes, inundações e enxurradas?

- Se mantenha informado através da imprensa sobre as últimas notícias e previsões do tempo;
- Verifique se a sua casa, escola ou trabalho está em área propensa a estes fenômenos;
- Aprenda quais caminhos e ruas são sujeitas a inundar e ache rotas alternativas para evitar as inundadas;
- Crie um plano de comunicação, então a sua família vai saber como se manter em contato durante uma emergência;
- Monte um kit de emergência com itens essenciais para estes casos;
- Se você tiver que ser evacuado, faça as suas malas e inclua itens para os seus animais de estimação, assim já estará pronto para sair assim que for notificado;
- Carregue a bateria de todos os seus equipamentos eletrônicos essenciais;
- Seja proativo e deixe o ambiente antes de ele ser atingido pelas águas e que você possa ficar ilhado.

O que fazer **durante** as enchentes, inundações e enxurradas?

- Se mantenha informado através da imprensa local sobre as últimas notícias e o andamento da inundação;
- Vá para terras mais altas se você estiver numa área sujeita a estes fenômenos;
- Siga as ordens de evacuação e se atente às sinalizações;
- Se você tiver tempo antes de evacuar, desconecte aparelhos elétricos da tomada e feche as ligações da casa como gás, água e eletricidade;
- Evite as águas. Nunca é seguro dirigir ou andar nas águas da inundação.

Depois de um desastre:

- É necessário esperar até que o perigo passe completamente;
- Depois de voltar para casa, verifique se há rachaduras e outros danos no prédio para descobrir se é seguro. Certifique-se de que não há perigo de queda do edifício;
- Não ligue a eletricidade; não use equipamentos elétricos até ter certeza de que estão completamente secos;
- Tenha muito cuidado com os animais, especialmente as cobras venenosas que podem encontrar um abrigo em sua casa durante uma enchente;
- Também se deve ter cuidado com objetos pendurados nas paredes como móveis, quadros e luminárias, pois podem cair;

- Todos os produtos que molharam devem ser descartados;
- O risco de epidemia é alto; existe o perigo de contaminação da água;
- Devido aos danos no sistema de esgoto e abastecimento de água, você deve beber apenas água engarrafada até que as consequências do desastre sejam totalmente eliminadas.

ATIVIDADE PRÁTICA

A IMPORTÂNCIA DA PERMEABILIDADE DO SOLO

INTRODUÇÃO

Nesta atividade proposta os alunos investigam como diferentes coberturas do solo ao longo do rio, como grama ou pavimento, afetam as enchentes e inundações. Eles aprendem sobre os materiais permeáveis e impermeáveis medindo a quantidade de água absorvida por vários materiais domésticos diferentes em um modelo de rio.

Os engenheiros projetam edifícios, estradas e áreas pavimentadas para as pessoas usarem nas cidades. Às vezes, o pavimento afeta o ecossistema natural do local. Por exemplo, uma cidade com uma grande área de superfície impermeável (pavimento) pode ser mais sujeita a inundações do que uma com superfícies permeáveis e semipermeáveis (áreas gramadas, parques). Os engenheiros continuam a melhorar os materiais do pavimento para a segurança das pessoas e do meio ambiente e agora estão desenvolvendo pavimentos semipermeáveis e permeáveis que são esteticamente agradáveis e funcionais.

Um rio também é um ecossistema, ou uma comunidade de organismos e seu ambiente. Você sabia que um ecossistema fluvial é feito de mais do que apenas o que está na água do rio? Além das plantas, peixes e insetos que vivem na água, muitas plantas, animais e insetos vivem na área ciliar do rio, nas terras ao longo de suas margens, e dependem da água e dos nutrientes fornecidos pelo rio.

Agora, vamos pensar sobre as diferenças entre os rios que têm árvores e plantas ao longo de sua área ribeirinha em comparação com aqueles que têm calçadas e estacionamentos. Você já viu um rio depois de uma grande tempestade? Como é a área ribeirinha? Pode estar coberto de água, ser muito lamacento ou até mesmo ter a mesma aparência de antes. Depende do que existe ao longo do rio e de como ficará após uma tempestade. As superfícies naturais, como grama, terra ou areia, podem absorver parte da água da chuva. Chamamos essas áreas de permeáveis, o que significa que o solo pode absorver água como uma esponja ou uma toalha de papel. Já o pavimento pode absorver água como uma esponja? Não, por isso chamamos as áreas pavimentadas de impermeáveis, ou não capazes de absorver água. A água da chuva geralmente escoar de áreas que são impermeáveis para áreas permeáveis, como grama ou um rio, ou para um ralo ou esgoto. Se não houver lugar para a água correr, ela forma uma poça e fica lá até secar ou evaporar.

Às vezes, pode chover tempo suficiente em uma bacia hidrográfica que faz com que um rio encha ou inunde sobre a área ribeirinha (ou planície de inundação). Isso pode acontecer ainda mais rápido em uma área ribeirinha pavimentada ou impermeável. Por quê? Como uma área ribeirinha impermeável não absorve nenhuma água da chuva, ela se torna encharcada ou mesmo inundada. Quando um rio inunda, isso pode ser perigoso para as plantas, animais, edifícios e pessoas na planície de inundação.

Uma maneira de os engenheiros reduzirem as enchentes de rios em cidades e áreas pavimentadas é criando um pavimento permeável - ou pavimento que pode absorver parte da água da chuva, de forma que menos dela vá para o rio ou forme grandes poças. Esse tipo de pavimentação permite que as pessoas usem as áreas ribeirinhas da maneira que quiserem, sem causar danos por enchentes devido à água que não pode ser absorvida pelo solo. Hoje, vamos agir como engenheiros e ver como diferentes materiais se comportam na absorção de água como

pavimento permeável. Quais materiais os alunos recomendariam para serem usados por engenheiros que estão projetando novos pavimentos?

ANTECEDENTES DA LIÇÃO E CONCEITOS PARA PROFESSORES

Ao introduzir o vocabulário, você pode comparar a diferença entre permeável e impermeável à diferença entre possível e impossível. Eles são opostos. Semipermeável pode ser relacionado à permeável desenhando um semicírculo e mostrando como ele é a metade de um círculo. Incentive os alunos a usar o vocabulário. Exemplos de áreas ribeirinhas permeáveis são pântanos e florestas onde o solo não foi compactado (comprimido). Exemplos de solo semipermeável incluem áreas cobertas de grama (gramados, campos de jogos) e fazendas onde o solo foi compactado, mas ainda pode absorver um pouco de água. Áreas ciliares impermeáveis são áreas pavimentadas como calçadas, estradas e muros de contenção nas cidades.

- Impermeável: material que não pode absorver água.
- Permeável: um material que pode absorver água.
- Área ribeirinha: a terra ao longo das margens de um rio.
- Rio: forma de relevo que contém água corrente pelo menos durante parte do ano.
- Semipermeável: um material que pode absorver um pouco de água, mas não tanto quanto uma superfície permeável.

REÚNA MATERIAIS E OS ALUNOS

Quais são os materiais que vamos precisar para o experimento?

- Massa ou argila de modelar para montar o rio (pode ser preparado com antecedência pelo professor usando uma assadeira descartável de alumínio fina, massa de modelar e tesoura);
- Grande pote ou bacia de plástico (grande o suficiente para caber a assadeira de alumínio dentro);
- Toalhas de papel (certifique-se de que as toalhas de papel sejam grossas o suficiente para absorver uma quantidade perceptível de água);
- Esponjas;
- Bolas de algodão;
- Copo ou garrafa de plástico;
- Marcador permanente que escreva no plástico;
- Planilhas de trabalho para anotação dos alunos;
- Água (se tiver, com corante azul).

Desenhe uma linha em cada copo ou garrafa de plástico a uns dois dedos da parte superior.

Faça os modelos de rio ou deixe para que os estudantes o façam, um por equipe de alunos. Siga estas instruções:

- Use a assadeira descartável de alumínio como base para o leito do rio e a várzea. Para permitir que a água escorra, corte uma extremidade da assadeira ou dois cantos e dobre a aba da extremidade para baixo.
- Modele a argila na assadeira até uma profundidade de cerca de 1 cm.
- Crie um rio no leito de argila usando um dedo. Certifique-se de que o rio "corra" para a extremidade cortada do leito de argila. Se o tempo permitir, peça aos alunos que projetem seus próprios modelos de rio. Monitore seu trabalho para que a camada de argila tenha uma inclinação.

O vídeo original em inglês com este experimento pode ser encontrado [aqui](#). O Serviço Geológico do Brasil fez uma tradução e adaptação deste vídeo para o português e pode ser acessado [aqui](#). Caso você não consiga realizar o experimento prático na sua escola ou sala de aula, passe o vídeo para os seus alunos que mostra bem como é o experimento, embora a realização dele em sala seja muito mais interessante do que somente assistir ao vídeo. Mesmo que ele seja feito em aula, é interessante o professor o assistir para ver como as instruções acima funcionam na prática.

Procedimentos da atividade em sala de aula:

1. Divida a classe em grupos e atribua a cada aluno um trabalho: enchedor, despejador, medidor e aplicador de materiais. Assim todos têm participação ativa no experimento.
2. Revise as instruções com os alunos. Pode ser útil modelar as etapas 4 a 6 com a classe para ajudar os alunos a compreender a atividade.
3. Peça aos alunos que votem com a turma em qual material eles acham que será o melhor para absorver água: toalha de papel, algodão ou esponja.
4. Distribua os materiais e peça aos alunos que coloquem o modelo de rio no pote ou bacia de plástico.
5. Na pia ou em outra fonte de água, faça com que o aluno enchedor encha o copo ou garrafa até a linha.
6. Em seguida, peça ao aluno derramador que despeje a água no modelo de rio. Lembre aos estudantes que não chove apenas sobre o rio, mas em toda a paisagem.
7. Peça ao aluno medidor que remova o modelo de rio da cuba de plástico e despeje cuidadosamente a água da cuba de plástico de volta no copo (o nível da água deve ser aproximadamente o mesmo, até a linha do copo). O aluno medidor deve registrar suas observações na planilha da equipe.
8. Faça com que o aluno enchedor volte a encher o copo até o nível original.
9. Em seguida, peça ao aluno aplicador de material coloque uma toalha de papel na área ribeirinha (ao longo da margem do rio).
10. Novamente, peça ao aluno derramador que despeje água em todo o modelo de rio.
11. Peça ao aluno medidor para remover o modelo de rio com a toalha de papel úmida e despeje o restante da água de volta no copo plástico. Peça ao aluno que desenhe uma linha no nível da água com o marcador e identifique-a como "toalha" (espere uma diferença perceptível entre os níveis de água inicial e final). O aluno medidor deve registrar suas observações na planilha da equipe.
12. Solicite que o aluno aplicador de material jogue fora a toalha de papel.
13. Peça aos alunos que repitam as etapas 7 a 11 usando as bolas de algodão e rotulando o copo com a nova linha de "algodão" (espere uma diferença entre o nível original e o nível da água após o algodão). O medidor deve registrar suas observações na planilha da equipe.
14. Agora fale para os alunos repetirem as etapas de 7 a 11 usando as esponjas e rotulando o copo com a nova linha de "esponja" (espere uma diferença significativa entre o nível original e o nível da água após as esponjas). O medidor deve registrar suas observações na planilha da equipe.
15. Se o tempo permitir, peça aos alunos que repitam as etapas de 7 a 11 usando as esponjas já úmidas e rotulando o copo com a nova linha de "esponja úmida". O aluno medidor deve registrar suas observações na planilha da equipe.
16. Peça às equipes de alunos que examinem suas observações em suas planilhas. Qual material funcionou melhor para absorver a água? Peça-lhes que escrevam frases sobre o material que recomendariam ser usado ao criar um pavimento permeável.
17. Discuta os resultados e descobertas em classe.

AValiação e Discussão

Peça aos alunos que pensem sobre os materiais que acabaram de usar para absorver água. O que eles recomendaram que os engenheiros usassem na criação de pavimentos permeáveis? Materiais diferentes tem custos distintos. Depois diga aos alunos que as esponjas são muito caras, as bolas de algodão são moderadamente caras e as toalhas de papel são o material mais barato. Isso mudaria sua recomendação aos engenheiros? E se a comunidade precisasse de muita área pavimentada ao redor de um rio muito grande, isso mudaria sua recomendação? Que tal se uma comunidade muito pobre precisasse de pavimentação permeável? O

custo afetaria a recomendação dos alunos? Como o material do pavimento afetaria o ecossistema do rio? Esses são os tipos de fatores nos quais os engenheiros devem pensar ao projetar algo para uma comunidade.

Solicite aos alunos que projetem um pavimento personalizado para uma pequena comunidade com um rio correndo no meio, usando a planilha de pós-avaliação de engenharia da comunidade anexa. A comunidade gostaria de ter uma calçada ao longo do rio para as pessoas correrem, andarem de bicicleta e passearem com os filhos (e animais de estimação) em dias bons. No entanto, a comunidade tem um orçamento limitado para materiais e manutenção. Além disso, a comunidade sabe que a área ribeirinha precisa absorver pelo menos 1/3 da água de uma tempestade para evitar uma enchente. Os alunos podem usar uma combinação de diferentes materiais em seu projeto. Por exemplo, os alunos podem projetar uma área com algumas superfícies impermeáveis, semipermeáveis e permeáveis (onde custam valores diferentes) para atingir o objetivo. Peça aos alunos que comparem e contrastem as soluções possíveis para este projeto. Peça-lhes que façam esboços de seus projetos.

DIMENSIONAMENTO DAS ATIVIDADES

Para as séries iniciais, conduza esta atividade com menos ênfase no vocabulário.

Para as séries superiores, peça aos alunos que usem um cilindro graduado para medir o volume de água restante após cada teste de material. Peça-lhes que registrem essas medições na planilha ao lado de suas observações. Além disso, atribua a cada material um custo. Peça aos alunos que façam suas recomendações com base no custo e também no volume.

Esta atividade foi amplamente baseada e adaptada do site https://www.teachengineering.org/activities/view/cub_rivers_lesson01_activity1.

OUTRAS ATIVIDADES

1. Divida a sua turma em grupos. Peça aos alunos que desenhem um cenário de inundação mostrando danos em caso de falta de preparo da população (casas construídas na margem do rio, falta de aterros corretos etc.). É preferível que os fatores que causam a inundação também sejam mostrados em imagens (como fortes chuvas, o fluxo do rio bloqueado como resultado de ações humanas etc.).

Questões para se discutir em sala:

- O que o Estado deve fazer para reduzir os danos causados pelas enchentes e inundações?
- O que nós podemos fazer?

2. Conte aos seus alunos uma história sobre um povoado localizado na margem de um rio.

O nível da água deste rio frequentemente aumentava e inundava o território em épocas de chuvas. Em uma ocasião de uma chuva muito forte a população não foi protegida e o número de vítimas foi alto.

Peça aos alunos que se dividam em grupos e desenvolvam regras obrigatórias para a população daquele assentamento que iria ajudá-los a reduzir o número de vítimas e danos. Os alunos recebem 10 minutos para pensar sobre as regras. Depois de discutir entre eles, devem escrever as regras oficiais em espécies de cartões e entregá-las. Quando eles terminam, as ideias dos alunos podem ser discutidas em sala para ver o que os outros alunos acharam das ideias dos colegas e verificar se faltaram ideias centrais como:

- As casas devem ser construídas sobre pilares especiais (como palafitas);
- Sabendo da previsão do tempo, deveria haver uma equipe de resgate na área;

- As margens do rio deveriam ter diques;
- Um melhor planejamento urbano poderia ter evitado a situação de emergência.

3. Solicite aos alunos que façam um esboço do projeto de uma casa localizada em uma área sujeita a inundações. O que deve ser levado em consideração? Enquanto os alunos trabalham, peça que eles se lembrem de casas típicas do norte do país ou de áreas de mangue (palafitas). Associe suas características às condições climáticas (inundações) e tire conclusões sobre os mecanismos tradicionais de enfrentamento devem ser lembrados e levados em consideração.

4. Se você quer aprofundar o conhecimento dos alunos sobre enchentes e inundações, mas gostaria de sair do senso comum há um vídeo muito interessante que mostra uma visão ampla e sistêmica de como funcionam estes eventos. Este vídeo pode ser acessado originalmente em inglês [aqui](#), mas é possível achar [aqui](#) uma versão traduzida e adaptada pelo Serviço Geológico do Brasil – CPRM feita para a atividade aqui proposta.

O vídeo mostra como modificações nos cursos d'água podem influenciar as sociedades, inclusive no tamanho e frequência das enchentes e inundações. Ele traz ainda formas de preservação dos rios de maneira a preservar a natureza e a nossa segurança.

A atividade consiste em passar o vídeo para que os alunos vejam e discutam. É interessante que seja feito um paralelo entre a região onde o aluno mora ou onde se localiza a escola com as cenas mostradas nos desenhos do vídeo. Eles podem dizer como a situação de risco a inundações e enchentes poderia ser diferente se o rio fosse tratado de forma diversa, como lá mostrado.

Se for possível, é interessante ver imagens atuais e antigas, tanto de satélites (como no Google Earth, por exemplo) ou de fotografias. Assim, pode-se identificar como é o rio que está mais próximo da realidade dos alunos, tendo uma visão atual, antiga ou ainda de evolução dele. Algumas questões que podem surgir são:

O que pode ser feito para que o rio perto da minha casa ou escola não inunde?

Será que a maneira como o município vizinho cuida do rio que passa por aqui influencia as inundações na minha cidade e vice-versa?

Se nós tratássemos o rio melhor, ele nos trataria melhor também?

PEQUENAS ATIVIDADES

Abaixo há exemplos de atividades que podem ser realizadas em sala de aula ou mesmo como complemento para que os alunos desenvolvam em casa. A discussão posterior entre os alunos ou mesmo alguma análise individual ou em grupo por escrito pode ser feita a partir dos vídeos ou quadrinhos a seguir.

VÍDEOS

<https://youtu.be/93ErS-GqC7k> – Vídeo de animações do canal Visualigeo - Visualizando Geociências que mostra os diferentes tipos de fenômenos hidrológicos que ocorrem em eventos de chuvas intensas e/ou prolongadas. Explica o que são enchentes, inundações, enxurradas e alagamentos de forma didática e ilustrativa.

QUADRINHOS

https://issuu.com/cemadeneducacao/docs/educac_a_o_prevencao/2 “Educação + Prevenção: Uma equação para redução do risco de desastres” – História em quadrinhos feita pela Unesp e pelo Cemaden. Ele conta a história de personagens que giram em torno da escola e falam sobre sistemas de alerta e medição e diversos desastres naturais como enchentes, inundações, movimentos de massa e diferentes formas de como os evitar, mitigar, além de mostrar o que fazer na hipótese de ocorrência.

<https://issuu.com/defesacivilsantacatarina/docs/final6> “Enchentes - Série Nossa Segurança” - Feita pela Secretaria de Defesa Civil de Santa Catarina, esses quadrinhos são muito interessantes por abordarem as enchentes como assunto principal. Eles mostram como as enchentes funcionam, o que são, o que fazer para evitá-las e quando ocorrem de uma maneira clara e divertida.

https://issuu.com/defesacivilsantacatarina/docs/hq_onibus_para_o_fim_do_mundo “O ônibus para o fim do mundo” – Um interessante e envolvente quadrinho que conta a história de um estudante que copiou um trabalho sobre desastres naturais. Quando viu que precisava usar os conhecimentos que eram para ser adquiridos na hora de fazer o trabalho, não soube o que fazer e enfrentou situações muito difíceis.

CAÇA PALAVRAS

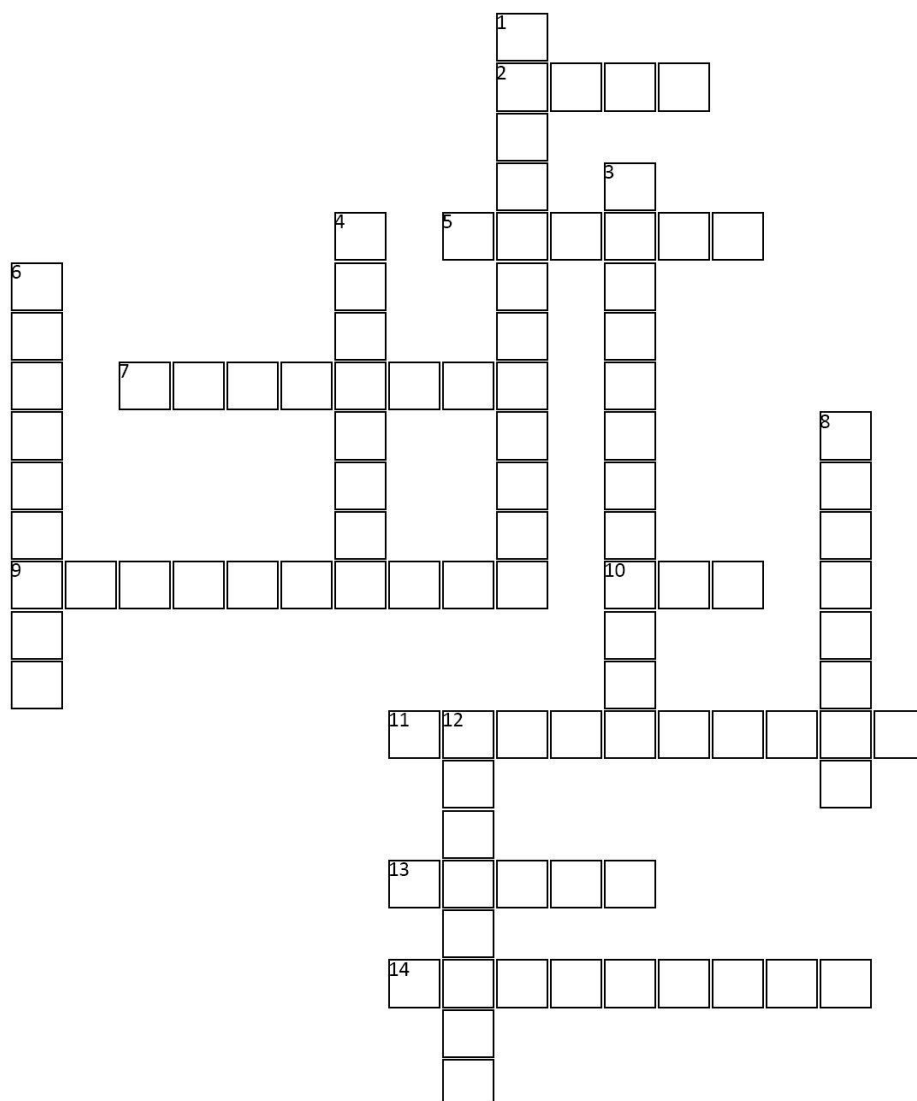
R T H T P E R M E A B I L I D A D E C O S D
 T I E I U I L H H E T T C N V N A R O T A D
 E P E E L F O I F D G H P R E E O B C N L R
 B A C I A E L A I E Y A A L T I E L R E Y E
 O L I A N I N U N D A Ç Ã O A E E D L A S N
 F D H N E F E C X E L L Y C D N E C H U V A
 T T A E G I I N H O A M O E N S Í U A O Y G
 M S G R U O Y L X E O S S R A G E C T N E E
 I N D H T A L S T U N K P S C Á Y Y I U A M
 I V Y N M T O S N R R T T O G C L C L E T L
 L R T U T K E H E E A R E U N R R H C D E I
 U I E H M T T L T E E Ç A E I T L U E C L A
 H T X E I I D R H N N A Ã D A A C S S G R O
 R S S O A L A G A M E N T O A U R D T I R W
 C O W S N O L S D R N V F E R I S C O S N V
 D A P U B E T Y O T E I T Y A T R O B F T A

ÁGUA
 ALAGAMENTO
 BACIA
 CANAL
 CHUVA
 DESASTRE

DRENAGEM
 ENCHENTE
 ENXURRADA
 FLUXO
 INFILTRAÇÃO
 INUNDAÇÃO

LIXO
 PERMEABILIDADE
 PLANÍCIE
 RIO
 RISCO

PALAVRAS CRUZADAS

**Horizontais**

2 Material que, se jogado nas ruas, pode agravar os efeitos das inundações.

5 A ... Civil nos ajuda a enfrentar e superar os desastres naturais.

7 Sistemas de ... pluvial ajudam a escoar as águas da chuva nas cidades.

9 Acúmulo momentâneo de águas em determinados locais durante as chuvas.

10 O mesmo que curso d'água.

11 A existência de áreas ... é muito importante para diminuir as inundações e enchentes.

13 Principal fonte de água que causa inundações e enchentes.

14 Elevação do nível de água do rio que invade as terras ao lado.

Verticais

1 O ... urbano é essencial para que pessoas não morem em áreas de risco a inundações.

3 Doença que pode ser adquirida quando se anda em águas contaminadas de inundações.

4 Quando a inundações é muito forte e atinge a sociedade pode se tornar um ... natural.

6 Fluxo de água com grande velocidade e volume.

8 A ... de inundações é o local para onde vão as águas em caso de inundações.

12 Também conhecida por cheia, é a elevação do nível de água do rio sem sair do canal.

