



Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union



INTELLECTUAL OUTPUT 3. Conteúdo de apoio educativo dirigido aos instrutores

Guia de aprendizagem para atividades HERA

## O plano estratégico para inundações

Tópicos: gestão, inundações, desastre, ecologia, sustentabilidade, soluções com base na natureza, edifícios

### Introdução

Hoje em dia, metade da população mundial vive em zonas urbanas. Um dos principais desafios relacionados com a água é o aumento do número de desastres com ela, como inundações e secas. A urbanização insustentável e as alterações climáticas podem levar a episódios de seca e inundações porque nas cidades não existe tanta possibilidade da água da chuva ser naturalmente absorvida pelo solo, devido à quantidade de superfícies impermeáveis, como telhados, estradas, calçadas, etc. Isto leva a que, quando ocorrem chuvas fortes, haja uma acumulação de um grande volume de águas superficiais, o que pressiona os esgotos e sistemas de drenagem existentes e leva a inundações e poluição. Assim, é necessário identificar e implementar formas de reabilitar os ecossistemas urbanos. São necessárias novas estratégias para levar a cabo o planeamento urbano da água, assim como o seu desenvolvimento e gestão. A utilização de serviços de ecossistemas através de soluções baseadas na natureza provou ser uma medida rentável para adaptar as cidades às alterações climáticas e para reduzir o risco de eventos climáticos extremos, na atualidade e no futuro. Além disso, esta medida tem muitos outros benefícios extra, como o aumento da biodiversidade e a criação de mais espaços verdes para lazer.

### Contexto

É amplamente reconhecido que lidar com grandes quantidades de água e evitar inundações é impossível e demasiado dispendioso apenas através do alargamento do sistema de esgotos ou da construção de barragens e canais de betão para redirecionar os caminhos naturais de fluxo da água. Existem várias incertezas nas projeções climáticas,

### INTELLECTUAL OUTPUT 3. Conteúdo de apoio educativo dirigido aos instrutores

#### Guia de aprendizagem para atividades HERA

mas os especialistas sugerem um aumento nos riscos de ocorrência de eventos climáticos extremos. Eventos climáticos extremos não podem ser geridos por sistemas de tubos convencionais e a sua ocorrência torna-se mais difícil de prever. Eliminar todas as inundações não é um objetivo realista; no entanto, as suas consequências podem ser reduzidas, assim como os seus riscos para o património e para a saúde pública.

As políticas governamentais têm um grande papel a desempenhar na eco-inovação e no seu ritmo no que diz respeito à distribuição urbana de água, o que é fundamental para a melhoria da gestão da água urbana. Regulamentações ambientais e económicas rigorosas, cidades em constante crescimento, e a necessidade geral de adaptação às alterações climáticas têm vindo a aumentar a pressão para que se encontrem novas formas de otimizar os sistemas de água e esgotos. A gestão integrada da água urbana é o elemento-chave para reduzir o impacto adverso nas águas superficiais e minimizar os custos futuros de investimento. As cidades podem contribuir para a gestão dos recursos hídricos e ecossistemas, assim como para a conservação da biodiversidade, através do seu design e da transformação de certas infra estruturas em mais ecológicas, recorrendo a soluções baseadas na natureza.

Os seguintes papéis podem ser utilizados para expor os alunos ao cenário:

#### **Papel 1: Gestor urbano**

O gestor urbano garante que a cidade conte com a infraestrutura adequada e seja capaz de gerir inundações repentinas. O gestor também tem de investir o orçamento da cidade e gerar lucro, de forma a expandir a cidade. O gestor é também responsável pela



Figura 1: O cenário apresenta conceitos sobre a gestão de inundações na cidade.



Figura 2. A cidade inclui elementos como habitação, um aterro, quintas, e cinemas.

## INTELLECTUAL OUTPUT 3. Conteúdo de apoio educativo dirigido aos instrutores

### Guia de aprendizagem para atividades HERA

felicidade dos seus cidadãos. Neste papel, o utilizador pode construir e destruir tudo exceto habitações.

#### **Papel 2: CEO da companhia de água**

O CEO da companhia de água planeia as fortificações para proteger a cidade contra as inundações. Este papel pode incluir a implementação de projetos que alteram a paisagem para permitir que a água flua pela cidade sem causar danos, ou que usam a paisagem já existente seguindo uma lógica de design inteligente. O CEO também tem de monitorizar os níveis de poluição da água e do solo. Neste papel, o utilizador pode terraformar, construir e destruir infraestruturas, indústrias e serviços públicos.

#### **Papel 3: Inspetor de segurança**

O inspetor de segurança garante que as infra estruturas cumpram as medidas e requisitos de segurança. O inspetor tem a capacidade de destruir infra estruturas perigosas ou mal construídas. Além disso, tem a responsabilidade de proporcionar habitação segura aos cidadãos, e garantir que estão saudáveis. O inspetor pode construir habitações, serviços públicos e espaços culturais, assim como destruir tudo.

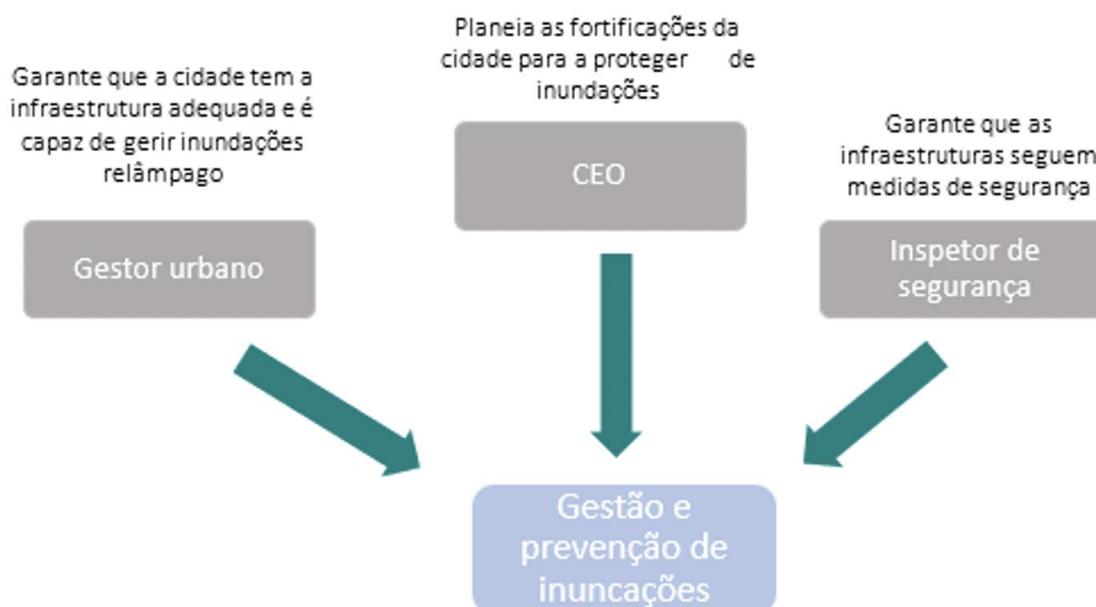


Figura 3. Papéis e respetivas atividades.

## INTELLECTUAL OUTPUT 3. Conteúdo de apoio educativo dirigido aos instrutores

### Guia de aprendizagem para atividades HERA

## Objetivos de aprendizagem

Depois de terem completado a atividade, os estudantes terão:

- Compreendido a relação entre os aspetos ambientais, sociais e económicos na vida quotidiana.
- Percebido como estabelecer cooperação entre diferentes grupos, com objetivos e necessidades distintas.
- Desenvolvido competências em adotar uma abordagem integrada para investigar sobre tópicos relacionados com a gestão urbana e problemas ambientais.
- Criado as condições necessárias para perceberem melhor os desafios que as alterações ambientais e sociais representam para os setores público e privado.

## Pré-requisitos

Compreender o conceito de inundação a absorção da água.

## Público-alvo

O cenário pode ser relevante para estudantes de engenharia e economia, já que qualquer solução para a gestão de desastres naturais, como inundações, tem de ter em consideração tanto os avanços tecnológicos como os princípios económicos, de forma a que se alcance uma solução realista.



Figura 4. Os edifícios com escritórios proporcionam um espaço de trabalho para as atividades económicas da cidade.

## Conceitos fundamentais

- **Sustentabilidade:** Encorajar as tomadas de decisão que têm em conta a proteção ambiental e o impacto das atividades humanas no contexto em que acontecem, tanto a curto como a longo prazo.

## INTELLECTUAL OUTPUT 3. Conteúdo de apoio educativo dirigido aos instrutores

### Guia de aprendizagem para atividades HERA

- **Soluções com base na natureza:** Soluções para desafios da vida real, que se baseiam em processos do funcionamento da natureza.
- **Serviços do ecossistema:** Serviços e sistemas que direta ou indiretamente beneficiam as comunidades.
- **Gestão da água urbana:** Gerir e/ou conservar água fresca, água residual e água das chuvas através de métodos sustentáveis.
- **Gestão urbana:** Gerir serviços, os rendimentos e as despesas de uma cidade.
- **Sistemas de tratamento das águas:** Sistemas que controlam a qualidade da água potável, nas habitações ou nas empresas.
- **Competências transversais:** Colaboração, pensamento crítico.

## Descrição do cenário

O objetivo geral é garantir o abastecimento de água e o tratamento de águas residuais para a população e ajudar a cidade a lidar com eventos de chuva intensa e inundações repentinas.

As inundações não podem ser geridas eficazmente apenas pelo responsável pela cidade; todas as partes têm de trabalhar em conjunto para gerir os riscos de inundação de forma sustentável.

Tal pode ser alcançado através da elaboração de um plano para um sistema de drenagem sustentável. A solução será escolhida de acordo com as características específicas do local, incluindo a sua dimensão, topografia, solo, risco de inundação da cobertura terrestre, e os pontos de descarga disponíveis, tais como rios, drenos ou esgotos. Uma combinação de medidas pode ser implementada na vida real: telhados verdes, uso de pavimento permeável, canais para o escoamento de águas pluviais, sistemas de absorção de água, recipientes para recolher água, lagoas, zonas húmidas, tanques para águas pluviais e reaproveitamento das mesmas.



Figura 5. A cidade está construída junto a um rio e a uma área montanhosa.





Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union



INTELLECTUAL OUTPUT 3. Conteúdo de apoio educativo dirigido aos instrutores

Guia de aprendizagem para atividades HERA

7. Os estudantes discutem os resultados do jogo, as suas experiências e o conhecimento que desenvolveram, e o professor dá feedback.

## Métodos de avaliação

Esta é uma atividade colaborativa, em aberto, que tem como objetivo consciencializar os estudantes para os riscos emergentes relacionados com inundações, que ocorrem como resultado das alterações climáticas e da gestão das águas da cidade. Os estudantes desenham as suas cidades e transformam-nas recorrendo ao design inteligente, possibilitando que a água circule pela cidade sem dar origem a inundações. Devem apresentar soluções para o problema e complementar as suas ideias com as dos colegas, discutindo alternativas. Tal permitirá que os estudantes colaborem entre si e compreendam questões relacionadas com a otimização de abordagens de gestão de potenciais inundações.

## Material complementar

ONU Água e Cidades: [https://www.un.org/waterforlifedecade/water\\_cities.shtml](https://www.un.org/waterforlifedecade/water_cities.shtml)

Água sustentável:

<https://www.aquatechtrade.com/news/water-treatment/sustainable-water-essential-guide/>

Plano de Gestão Cloudburst: <https://oppla.eu/casestudy/18017>

Redes Urbanas Verde-Azul: <https://www.urbangreenbluegrids.com/measures/bioswales/>