

INTELLECTUAL OUTPUT 3. Conteúdo de apoio educativo dirigido aos instrutores

Guia de aprendizagem para atividades HERA

Rumo a uma economia circular de reciclagem

Tema: gestão de resíduos, reciclagem, economia circular, soluções baseadas na natureza e sustentabilidade.

Introdução

A gestão de resíduos inclui as atividades e ações necessárias para gerir os resíduos desde a sua produção até à sua eliminação final. Isto inclui a recolha, transporte, tratamento e eliminação de resíduos, bem como a monitorização e regulamentação do processo de gestão.

A gestão de resíduos trata de todos os tipos de resíduos, incluindo industriais, biológicos e domésticos. Em alguns casos, os resíduos podem constituir uma ameaça para a saúde humana. Os resíduos são produzidos pela atividade humana, por exemplo, a extração e processamento de matérias-primas. A gestão de resíduos visa reduzir os efeitos adversos dos resíduos sobre a saúde humana, o ambiente, ou a estética.

As práticas de gestão de resíduos não são uniformes. Países, incluindo nações desenvolvidas e em desenvolvimento, regiões, incluindo zonas urbanas e rurais, e setores residenciais e industriais, podem adotar abordagens diferentes.

A gestão de resíduos sólidos é o maior desafio para as autoridades tanto das pequenas como das grandes cidades dos países em desenvolvimento. Isto deve-se principalmente à crescente produção de resíduos sólidos e ao peso que a gestão destes representa no orçamento municipal. Para além do elevado custo, a gestão de resíduos sólidos está associada à falta de compreensão sobre diferentes fatores que afetam todo o sistema de tratamento.

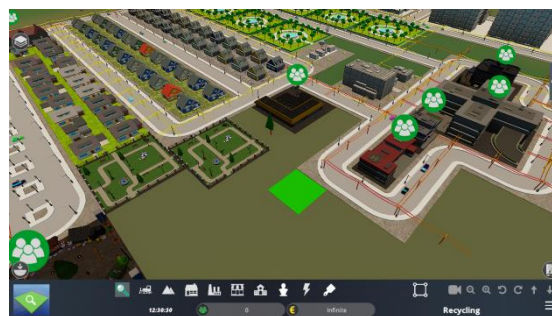


Figura 1. Neste cenário, os alunos têm de lidar com o problema da reciclagem e economia circular.

INTELLECTUAL OUTPUT 3. Conteúdo de apoio educativo dirigido aos instrutores

Guia de aprendizagem para atividades HERA

O aumento da população, a rápida urbanização, a economia em expansão e o aumento do nível de vida nos países em desenvolvimento aceleraram grandemente a taxa, quantidade e qualidade da produção de resíduos sólidos urbanos.

Este cenário de aprendizagem é inspirado nos processos que estão atualmente a ser implementados na maioria dos países para a criação de uma economia cada vez mais circular, na qual os insumos são recuperados no final dos ciclos de vida do produto. É uma alternativa ao modelo de economia linear dominante, em que o destino final dos produtos não é gerido de outra forma que não seja a sua transferência para um aterro. O processo de recuperação dos insumos utilizados para gerar novos produtos requer uma mudança global de visão e envolvimento de toda a sociedade. Além disso, é também necessário o investimento de uma quantidade significativa de recursos para conceber, criar e manter infraestruturas que permitam a recuperação dos insumos utilizados nos produtos uma vez que estes chegam ao fim da sua utilização (ou da sua vida útil), reintroduzindo-os nos processos de produção desses mesmos produtos, de outros produtos relacionados, ou reutilizando-os de várias formas. Este cenário de jogo transfere o problema da reciclagem e da economia circular de uma forma simplificada para os jovens estudantes, para os sensibilizar, por um lado, e para contribuir para a sua formação para a tomada de decisões



Figura 2. Os estudantes trabalham com uma cidade com infraestruturas básicas para acrescentar serviços de gestão de resíduos.

em ambientes de alta complexidade, incerteza e impacto social.

Contexto

O jogo insere-se no contexto de uma cidade destinada a desenvolver um novo programa de reciclagem. Será implementado um sistema de recolha selectiva baseado em dois tipos diferentes de resíduos, distinguindo entre os

resíduos orgânicos, e o resto do lixo. Evidentemente, existe a opção de resíduos que podem ser descartados diretamente para o aterro sanitário. O objectivo da equipa é minimizar a quantidade de lixo que vai para o aterro sanitário.

Estão previstos quatro papéis que os estudantes irão desempenhar simultaneamente, cada um com os seus próprios objectivos a cumprir, aproximando-se o mais possível do limite teórico.

INTELLECTUAL OUTPUT 3. Conteúdo de apoio educativo dirigido aos instrutores

Guia de aprendizagem para atividades HERA

Os quatro papéis são:

Papel 1: Gerente do lixo

Um representante público responsável pela gestão tradicional do lixo na administração pública local. O seu objectivo deve ser a distribuição dos locais de eliminação, pequenos e grandes, e aterros sanitários de forma a que todo o lixo seja recolhido. Este papel pode construir ou destruir infraestruturas públicas de reciclagem, tais como áreas onde os contentores de lixo podem ser localizados em torno da cidade, mas tem de gerir um orçamento limitado. Se não houver suficientes coletores de lixo disponíveis, pode surgir um problema de saúde pública, uma vez que o lixo irá acumular-se nos edifícios e nas ruas.

Papel 2: Gerente da reciclagem

Um gestor de um consórcio de reciclagem cujo objetivo é maximizar os resultados obtidos. Neste papel, o utilizador pode criar e destruir as infraestruturas de reciclagem do consórcio que são efectivamente instalações de reciclagem e locais de compostagem. A atividade depende da quantidade de lixo recolhido de uma forma adequada e dos potenciais consumidores de produtos reciclados.

Papel 3: Presidente da Câmara Municipal

O Presidente da Câmara Municipal tem de maximizar a saúde e a felicidade dos cidadãos, especialmente nesse caso deve promover a reciclagem através de campanhas. Este papel é responsável pela decisão do orçamento para a reciclagem e é capaz de construir e destruir infraestruturas públicas, tais como estradas e centrais eléctricas, atribuir espaço para novos edifícios e também deve alocar espaço para mercados ecológicos locais.

Papel 4: Representante da Associação de Reciclagem e Consumo

O representante dos consumidores e reciclagem deve assegurar que os produtores locais tenham o máximo de benefícios possíveis. Este papel pode criar e destruir quintas e jardins ecológicos que podem ser vendidos no mercado local.

A imagem a seguir demonstra as atividades de cada papel e a interação entre eles:

INTELLECTUAL OUTPUT 3. Conteúdo de apoio educativo dirigido aos instrutores

Guia de aprendizagem para atividades HERA

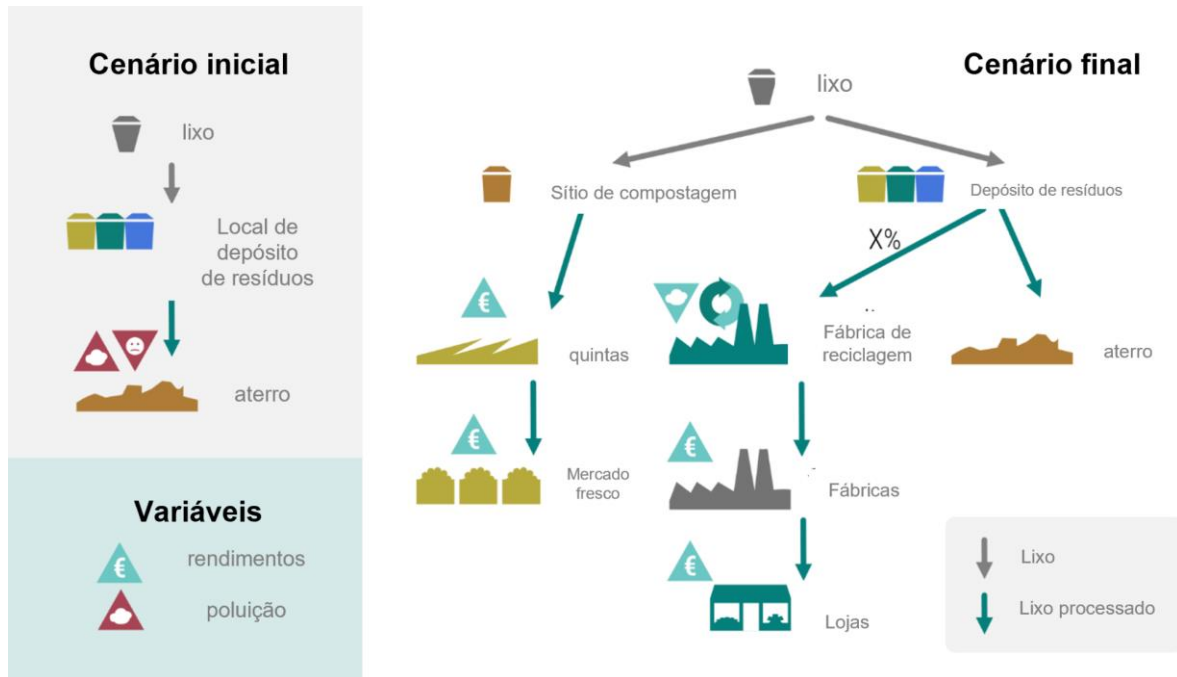


Figura 3. Cenário inicial e cenário final.

Existem algumas dependências entre os diferentes papéis. O número de pontos de reciclagem determinará a ação da pessoa responsável pelo consórcio que irá operar as instalações de reciclagem e que será, portanto, condicionada pela distância até aos pontos de recolha. Os produtores locais de produtos orgânicos também serão condicionados pela distância até aos pontos de recolha.

A localização dos jardins ecológicos e das quintas determinará a ação do presidente, porque ele deve decidir que os locais onde os mercados são realizados estão próximos desses espaços de produção e também dos clientes finais, que serão os habitantes da cidade. O orçamento de reciclagem do município afecta os 4 papéis que têm de equilibrar as suas despesas.



Figura 4. A cidade inicial inclui ricas amenidades, tais como serviços culturais sob a forma de museus e instalações desportivas.

INTELLECTUAL OUTPUT 3. Conteúdo de apoio educativo dirigido aos instrutores

Guia de aprendizagem para atividades HERA

Objetivos de aprendizagem

- Ajudar os estudantes a compreender as ligações entre os aspectos ambientais, sociais e económicos da vida quotidiana.
- Ajudar os estudantes a conseguir a cooperação entre diferentes partes com diferentes objetivos e necessidades.
- Ajudar os estudantes a tornarem-se competentes na adopção de uma abordagem integradora na gestão dos resíduos numa cidade.
- Criar as condições necessárias para navegar nos desafios que a sociedade moderna e as mudanças ambientais representam para o sector público e privado.



Figura 5. A cidade inicial inclui ainda infraestruturas industriais, tais como quintas agrícolas biológicas e comerciais.

Pré-requisitos

Os estudantes precisam de uma compreensão básica dos princípios de reciclagem e gestão de resíduos.

Público-alvo

A atividade é direcionada ao público geral da engenharia e economia, desafiando os estudantes a explorar alternativas na gestão de resíduos que ajudem a preservar o ambiente e a promover a qualidade de vida.

Conceitos fundamentais

- **Pontos de reciclagem.** Para simplificar, a instalação de contentores será efectuada nos pontos de reciclagem que serão colocados em diferentes sítios. Cada contentor tem um custo e uma certa capacidade, tanto em volume como em peso. Existem dois tipos principais de resíduos que vão inicialmente para o aterro:
 - Resíduos orgânicos, os quais devem ser depositados nos contentores de compostagem.
 - Resíduos gerais, que devem ser depositados em instalações de reciclagem.

INTELLECTUAL OUTPUT 3. Conteúdo de apoio educativo dirigido aos instrutores

Guia de aprendizagem para atividades HERA

- **Instalações de reciclagem.** Elas têm um custo e uma certa capacidade para processar resíduos de um certo tipo. Por conseguinte, deve haver uma instalação para cada tipo de resíduos. Serão exploradas pelo consórcio de empresas que o município escolheu para o efeito.
- **Quintas ecológicas.** Geridas por agricultores ou cidadãos preocupados com a ecologia, elas terão um custo e uma capacidade de produção de produtos ecológicos. Estes produtos terão um custo unitário relacionado com a gestão do transporte de fertilizantes, e o seu transporte para os mercados locais. O tipo de terra e a disponibilidade de abastecimento de água natural poderão ser considerados no cálculo dos custos de produção.
- **Mercados e lojas.** Serão realizados em locais decididos pelo representante da indústria e comércio, com a aprovação do presidente da câmara. Têm um custo, mas também terão benefícios se se tornarem um local onde produtores e consumidores possam se encontrar e tirar vantagens do programa de reciclagem.

Sugestão de atividade para sala de aula

1. O professor apresenta o problema à turma e introduz o cenário e o jogo.
2. Os estudantes discutem a fim de compreender o problema e definir possíveis soluções. Discutem a fim de compreender os parâmetros que definem o sucesso, tais como conseguir reduzir a poluição tanto quanto possível com o objetivo geral de atingir o desperdício zero, tendo em conta os planos municipais que podem limitar os locais onde os estudantes podem instalar as construções de gestão de resíduos, o orçamento disponível, e muito mais. Discutem ainda as limitações estabelecidas no cenário, tais como orçamentos restritos, disponibilidade de locais para a instalação de instalações de reciclagem e como estas influenciam a capacidade das construções de gestão de resíduos proposta, diversas técnicas de gestão de resíduos e custos relacionados, e mais.



Figura 6. A cidade inicial inclui organizações educacionais sob a forma de escolas e universidades.

INTELLECTUAL OUTPUT 3. Conteúdo de apoio educativo dirigido aos instrutores

Guia de aprendizagem para atividades HERA

3. Os estudantes são encorajados a apresentar o maior número de ideias possível através de brainstorming. Técnicas de design thinking podem ser utilizadas para promover o pensamento inovador, brainstorming, a partilha e desenvolvimento das ideias uns dos outros, e o pensamento na perspectiva dos habitantes da cidade em termos de conceber uma solução ambientalmente correta para a gestão de resíduos.
4. Os alunos são convidados a decidir conjuntamente sobre as ideias a implementar a partir do conjunto de sugestões que lhes foram apresentadas, tendo em conta restrições, tais como planos municipais e orçamento.
5. Os estudantes jogam o jogo de acordo com os seus papéis, esforçando-se por atingir objectivos individuais e de grupo que podem ser contraditórios. Por exemplo, podem ter necessidade de partilhar um orçamento comum.
6. Os alunos discutem os resultados do jogo e os seus papéis; o professor dá o seu feedback.

Descrição do cenário

O objetivo geral é assegurar a gestão adequada dos resíduos produzidos numa cidade. Os resíduos não podem ser geridos eficazmente pelo governo municipal sozinho; todas as partes têm de trabalhar em conjunto a fim de gerir o lixo de forma sustentável.

Tal pode ser conseguido através do planeamento de um sistema de reciclagem sustentável. A escolha da solução será determinada pelas características locais do local, incluindo o seu tamanho, população e distâncias.

Os estudantes devem compreender que **a chave é reduzir a quantidade de resíduos que vão para aterros sanitários**. Para atingir esse objetivo, os estudantes precisam introduzir serviços de gestão de resíduos tradicionais e também alternativos.

Métodos de avaliação

Esta é uma atividade de aprendizagem aberta, na qual não existe uma única solução correta. Pelo contrário, a atividade visa sensibilizar os estudantes para a importância de uma gestão eficaz de resíduos e reciclagem e construir conhecimento sobre metodologias e estratégias relacionadas.



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

Os estudantes discutem os seus papéis e os resultados da sua actividade e decidem, utilizando metodologias de avaliação individual e por parte dos seus colegas, o grau de satisfação do seu objectivo de desenvolver uma economia de resíduos zero na sua cidade.