



Erasmus+

STEAM + E

Aplicações Ambientais na Educação
STEAM

Agrupamento de Escolas Professor Ruy Luís Gomes
2024/2025 & 2025/2026



Financiado pela
União Europeia

Índice

Introdução	3
I. Um continente a mais... O 7.º continente!.....	4
II. Do Champô ao Prato: Onde está o plástico?	10
III. Alka e as suas descobertas	16

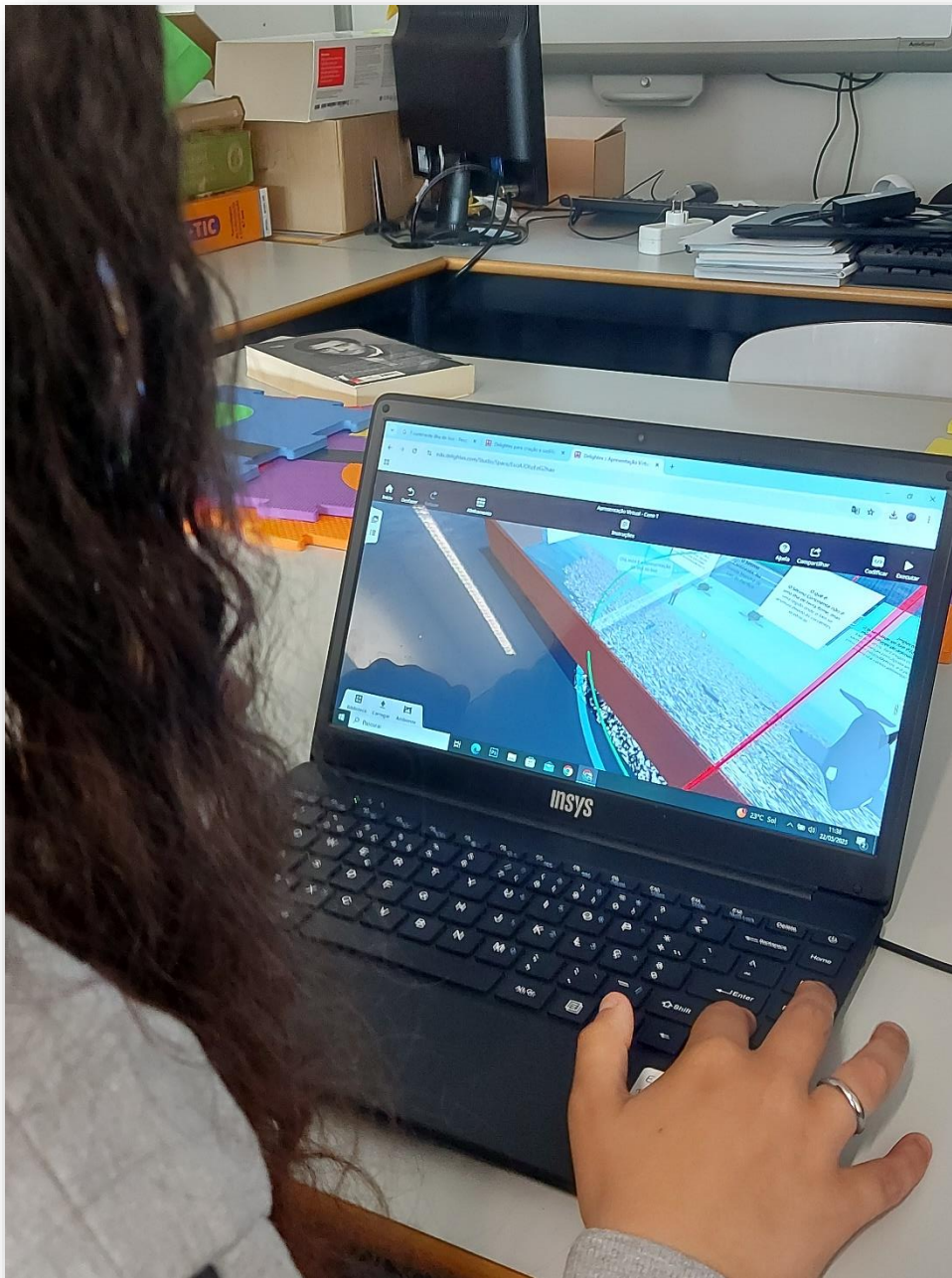
«Financiado pela União Europeia. No entanto, os pontos de vista e as opiniões expressas são as do(s) autor(es) e não refletem necessariamente a posição da União Europeia ou da Agência Nacional para a Gestão do Programa Erasmus+ Educação e Formação. Nem a União Europeia nem a autoridade que concede a subvenção podem ser tidos como responsáveis por essas opiniões.»

Introdução

A prática profissional evidencia que, para tornar os alunos ativos, é necessário manter viva a sua curiosidade por aprender. Com esta consciência, muitos professores da Escola Secundária com 2º e 3º ciclos Professor Ruy Luís Gomes começaram a trabalhar em STEAM+E incluindo o ambiente. No entanto, o nível de desenvolvimento desejado ainda não tinha sido alcançado. Tornou-se necessário aumentar as competências profissionais dos professores na área de STEAM+E, para consequentemente aumentar o interesse dos alunos por estas áreas, assim como, a qualidade do sucesso escolar.

Neste sentido, e após um período de formação nesta área na Turquia, com o parceiro *Yenid*, foi possível criar e implementar os cenários de aprendizagem presentes neste ebook. Estes cenários permitiram o desenvolvimento de conhecimentos e competências STEAM+E nos alunos, dando-lhes a oportunidade de conhecer a Ciência, a Tecnologia, a Engenharia, a Arte e a Matemática interligadas de modo coerente, promovendo a escolha futura de percursos ligados à Ciência.

I Um continente a mais... O 7.º continente!



I. Um continente a mais... O 7.º continente!

Introdução

Pretende-se que os alunos tomem consciência da existência deste “novo continente” no que diz respeito à dimensão relativa e absoluta, de que é formado e onde se localiza.

Que fazer com o lixo que é (pode ser) retirado do mar? Aproveitar para itens de vestuário, entre outros. Há artistas que se dedicam a fazer obras de arte com lixo que é retirado do mar e não só!

Pretende-se que os alunos se apropriem dos números em torno desta problemática, do seu efeito ao nível ambiental e que possam, depois de refletir sobre o assunto, produzir um quizz em realidade virtual que sirva de alerta para a comunidade escolar.

Disciplina e ano de escolaridade

Matemática 8.ºano

TIC 8ºano

Educação para a Cidadania - Educação Ambiental

Articulação com as Aprendizagens Essenciais

Matemática

- Definir quais os dados a recolher, selecionar a fonte e o método de recolha dos dados, e proceder à sua recolha e limpeza.
- Decidir sobre qual(is) a(s) representação(ões) gráfica(s) a adotar para representar conjuntos de dados, incluindo fonte, título, legenda e escalas e justificar a(s) escolha(s) feita(s).
- Calcular a medida da área de um polígono regular.

TIC

- Explorar ideias e desenvolver o pensamento computacional e produzir artefactos digitais criativos, recorrendo a estratégias e ferramentas digitais de apoio à criatividade

Cidadania

- Conhecer o ciclo de vida de diferentes bens de consumo;
- Incorporar práticas de consumo responsável;
- Compreender o impacto das atividades e atitudes humanas num contexto de recursos naturais;
- Compreender a importância dos oceanos para a sustentabilidade do planeta;
- Participar em ações que visem a preservação dos oceanos.

Articulação com o Perfil do Aluno à saída da escolaridade obrigatória

A- Linguagens e textos

B - Informação e comunicação

C - Raciocínio e resolução de problemas

D - Pensamento crítico e pensamento criativo

G - Bem-estar, saúde e ambiente

I - Saber científico, técnico e tecnológico

Sequência da atividade

Há um 7.º continente para além dos que conhecemos.

Vamos perceber um pouco melhor sobre a formação deste novo continente: onde se situa, a origem da sua formação, a sua dimensão por comparação por exemplo com Portugal (área); qual o impacto que tem ao nível do ambiente.

Que fazer com tanto lixo? Pode fazer-se algo? (t-shirts, arte, ...)

Recolha de dados e construção um quizz em realidade virtual para divulgação à comunidade.

Investigar sobre um dos artistas plásticos portugueses que transformam lixo em arte.

Tempo previsto

- Contextualização - apresentação do tema (50 min)
- Investigação e recolha de informação (150 min)
- Criação do produto final (150 min)
- Apresentação do quizz (50 min)

Espaço de aprendizagem

- Kits digitais
- Internet
- Ferramentas g suite
- Delightex - Programa de realidade virtual

Papel do aluno

- Colaborar no trabalho de grupo;
- Criar com sucesso o quizz no programa de realidade virtual;
- Apresentar e explicar conclusões;
- Construtor do seu próprio conhecimento.

Preparação da atividade

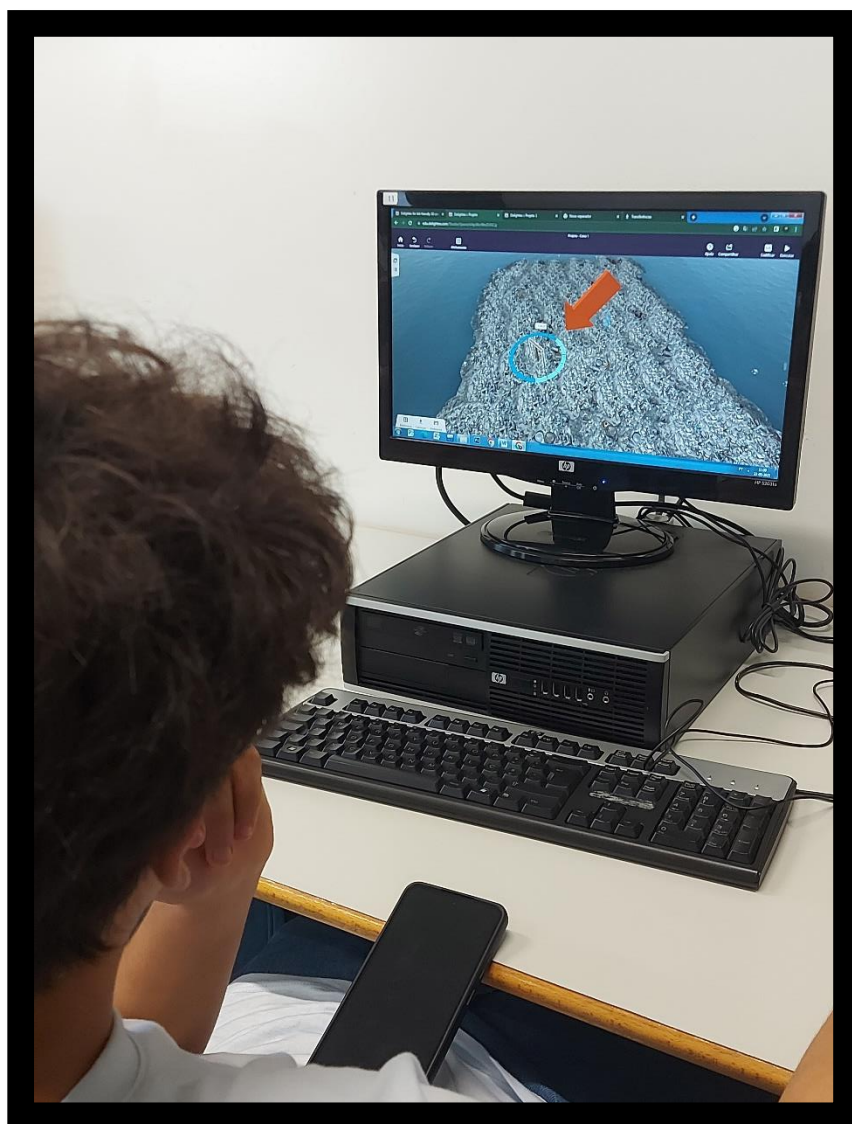
- Solicitar os kits digitais previamente;
- Organizar os alunos em grupos de 3 ou 4 alunos elegendo um porta-voz;
- Publicar o guião da tarefa no google Classroom.

Avaliação

- Preenchimento do pré-teste e pós teste.
- Avaliação por rubricas:
 - Clareza e rigor da informação
 - Criatividade e originalidade
 - Qualidade do quizz
 - Participação e trabalho em grupo
 - Proposta de solução ou ação concreta

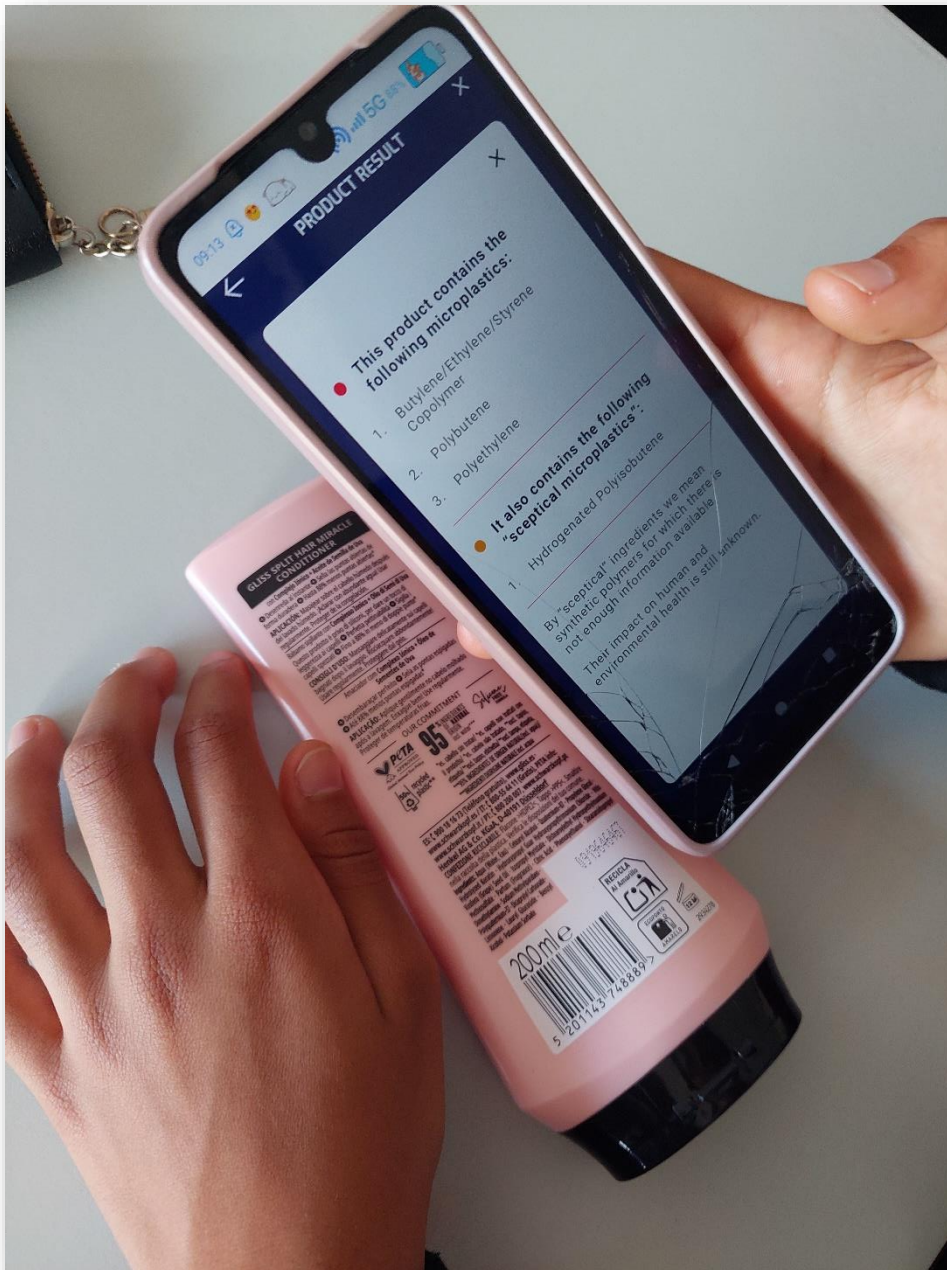
Implementação

Carregue na imagem e acompanhe o desenvolvimento do cenário de aprendizagem pelos alunos.



II

Do Champô ao Prato: Onde está o plástico?



II. Do Champô ao Prato: Onde está o plástico?

Introdução

Nas últimas décadas a poluição marinha por plásticos tem vindo a ser uma ameaça crescente para a vida marinha.

A presença de plásticos e microplásticos no ambiente aquático é um assunto de preocupação. Há uma evidência crescente de que os organismos marinhos em todos os níveis da cadeia alimentar ingerem partículas de plástico que desta forma entram na cadeia alimentar. A prevenção na origem é um aspeto crucial para enfrentar o desafio da poluição por microplástico.

Neste cenário de aprendizagem os alunos irão aprofundar os seus conhecimentos sobre tipologias de plásticos e qual a sua origem, ou seja, como se chega à existência de microplásticos. As atividades práticas propostas irão ainda permitir que os alunos reflitam sobre os impactos dos microplásticos nos ecossistemas, que os detetem e quantifiquem.

Disciplina e ano de escolaridade

Ciências Naturais 7.º/8.º anos

Educação para a Cidadania - Educação Ambiental

Articulação com as Aprendizagens Essenciais

- Explicar a importância da recolha, do tratamento e da gestão sustentável de resíduos e propor medidas de redução de riscos e de minimização de danos na contaminação da água procedente da ação humana.
- Relacionar a gestão de resíduos e da água com a promoção de um desenvolvimento sustentável.
- Interpretar a influência de alguns agentes poluentes nos ecossistemas, partindo de problemáticas locais ou regionais e analisando criticamente os resultados obtidos.
- Discutir medidas que diminuam os impactes das catástrofes de origem natural e de origem antrópica nos ecossistemas, em geral, e nos ecossistemas da zona envolvente da escola, em particular.

Articulação com o Perfil do Aluno à saída da escolaridade obrigatória

- A- Linguagens e textos
- B - Informação e comunicação
- C - Raciocínio e resolução de problemas
- D - Pensamento crítico e pensamento criativo
- E - Relacionamento interpessoal
- G - Bem-estar, saúde e ambiente
- I - Saber científico, técnico e tecnológico

Sequência da atividade

ETAPA 1 - O que são microplásticos e qual a sua origem?

Visualização do vídeo, seguido de resposta às questões propostas.

<https://youtu.be/MVI1jjODw10>

ETAPA 2 - Descobrir o que existe na casa de banho em casa dos alunos que possam conter microplásticos.

Nas nossas casas de banho podem existir vários produtos que, por serem embalados em plástico e/ou por conterem plástico na sua composição, são fontes deste poluente.

Exploração de uma APP e de uma imagem interativa para que os alunos conheçam alguns desses produtos, assim como alternativas sustentáveis.

Utilização da aplicação “*Beat the Micro Beat*” e a imagem seguinte:

<https://view.genially.com/62100df8070c1800183934d3/interactive-image-o-que-tens-na-tua-casa-de-banho>

ETAPA 3 - Realização de uma atividade prática para deteção e quantificação de microplásticos existentes em produtos de higiene e de cuidados pessoais.

ETAPA 4 - Os alunos criam vídeos e cartazes com ferramentas da Web e partilham com a comunidade o que aprenderam sobre microplásticos, sensibilizando para este grave problema que afeta todos.

Tempo previsto

6 tempos de 50 min

Espaço de aprendizagem

sala de aula/Laboratório

Recursos

- kits digitais (computador)
- Microscópio digital
- Telemóvel/tablet
- Internet
- Ferramentas G suite
- Embalagens de plástico variadas
- Papel de filtro, funil de vidro, kitasato, bomba de vácuo
- água destilada, vareta de vidro e gobelés
- Ferramentas de criação de infográfico / cartaz / folheto

Papel do professor

- Orientador da aprendizagem do aluno;
- Constrói o guião de exploração do videograma e no final direciona a correção das respostas;
- Orienta a pesquisa e a seleção de informação através da criação de um guião de pesquisa;
- Explica o funcionamento da ferramenta *Canva* ou similar.

Papel do aluno

- Colaborar no trabalho de grupo;
- Apresentar e explicar conclusões;
- Construtor do seu próprio conhecimento.

Preparação da atividade

- Solicitar os kits digitais previamente;
- Organizar os alunos em grupos de 3 ou 4 alunos elegendo um porta-voz;
- Verificar a existência do material de laboratório necessário.

Avaliação

- Será efetuado um pré-teste e um pós-teste de modo a avaliar as aprendizagens efetuadas dentro desta temática.
- Serão aplicadas rubricas de avaliação de modo a avaliar as competências adquiridas pelos alunos durante a implementação do cenário de aprendizagem.

Implementação

Carregue na imagem e acompanhe o desenvolvimento do cenário de aprendizagem pelos alunos.



III

Alka e as suas descobertas



III. Alka e as suas descobertas

Introdução

Pretende-se que os alunos mobilizem os conhecimentos adquiridos sobre o carácter químico das soluções e sobre a importância de quantificar o pH.

Acrescenta-se a importância das reações de neutralização, fundamentais para a manutenção do equilíbrio químico em muitos aspetos da nossa vida, desde os processos biológicos internos até aos processos ambientais.

Pretende-se também que os alunos percebam que compreender e controlar o pH é essencial para otimizar reações químicas, manter a função biológica, garantir a qualidade de produtos e proteger o ambiente, no caso particular, proteger os oceanos.

Os alunos procedem à construção e programação de um *rover*, que permita a medição dos valores de pH, em diferentes substâncias, recriando cenários por vezes inacessíveis. A recolha de dados permitirá a análise da temática em estudo, e simultaneamente incentivar a procura e aprofundamento de informação.

Disciplina e ano de escolaridade

Físico-Química, 8.º ano

Matemática

Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC)

Articulação com as Aprendizagens Essenciais

Físico-Química

- Determinar o carácter químico de soluções aquosas, recorrendo ao uso de indicadores e medidores de pH.
- Prever o efeito no pH quando se adiciona uma solução ácida a uma solução básica ou vice-versa, pesquisando aplicações do dia a dia (como, por exemplo, o tratamento da água das piscinas e de aquários), e classificar as reações que ocorrem como reações ácido-base, representando-as por equações químicas.

TIC

- Utilizar o computador e outros dispositivos digitais como ferramentas de apoio ao processo de investigação e pesquisa;
- Conhecer as potencialidades e principais funcionalidades de aplicações, para apoiar o processo de investigação e pesquisa;
- Analisar criticamente a qualidade da informação;
- Identificar novos meios e aplicações que permitam a colaboração;

- Selecionar as soluções tecnológicas mais adequadas para a realização de trabalho colaborativo;
- Diferenciar as potencialidades e os constrangimentos de diferentes estratégias e aplicações para apoiar a criatividade e a inovação, aplicando critérios de análise pertinentes.

Articulação com o Perfil do Aluno à saída da escolaridade obrigatória

A- Linguagens e textos
C - Raciocínio e resolução de problemas
D - Pensamento crítico e pensamento criativo
F - Desenvolvimento pessoal e autonomia
G - Bem-estar, saúde e ambiente
I - Saber científico, técnico e tecnológico

Sequência da atividade

Etapas 1 - Construir e programar o *rover* seguindo as instruções.

Etapas 2 - Atividade Experimental: Medição do pH de diferentes substâncias e de misturas de substâncias.

Etapas 3 - Investigar que tipo de substância do dia-a-dia pode provocar alterações de pH. Justificar as alterações do valor de pH.

Tempo previsto

4 tempos de 50 min

Espaço de aprendizagem

Oficina de robótica / Sala LED

Recursos

- Kit LEGO SPIKE PRIME
- Material de laboratório e reagentes
- PC Com programa SPIKE

Papel do professor

- Orientador da aprendizagem do aluno;
- Orienta a atividade prática;
- Constrói o guião da atividade (1ª parte: construção do rover; 2ª parte: construção do guião experimental).

Papel do aluno

- Colaborar no trabalho de grupo;
- Realizar a atividade prática com rigor;
- Apresentar e explicar conclusões;
- Construtor do seu próprio conhecimento.

Preparação da atividade

- Solicitar os kits LEGO SPIKE, material de Laboratório e Reagentes;
- Preparar as 5 estações de pesquisa;
- Organizar os alunos em 4 grupos de trabalho.

Avaliação

Será efetuado um pré-teste e um pós-teste de modo a avaliar as aprendizagens efetuadas dentro desta temática.

Serão criadas rubricas de avaliação para que os alunos sejam avaliados durante a atividade (conjuntas e específicas, para cada disciplina).

Alka e as suas Descobertas

Proposta de Protocolo

1ª parte - Construção e programação do *rover* recorrendo ao LEGO SPIKE Prime Education

Objetivos:

- Construir um *rover*, seguindo as instruções da base (Rhyno's Body | 16 passos) (<https://spike.legoeducation.com/prime/models/bltc18a855850046d29>);
- Criar e construir extensões/braços, que permitam a execução de medições de pH;
Proposta de construção:
<https://photos.app.goo.gl/viTzPPtttPoAzBS9>
- Programação do *rover* no programa LEGO SPIKE (pode ser instalado no PC download: <https://education.lego.com/en-us/teacher-resources/lego-education-spike-essential/start-here/lego-education-spike-essential-start-here-the-lego-education-spiKETM-app/> ou utilizado online: <https://spike.legoeducation.com/prime/lobby/>)

2ª parte - Protocolo Experimental: Medição do pH de diferentes substâncias e de uma misturas de substâncias

Objetivos:

- Determinar o pH de diferentes substâncias comuns utilizando diferentes métodos de medição.
- Classificar as substâncias testadas como ácidas, básicas ou neutras.
- Investigar que tipo de substância do dia-a-dia pode provocar alterações de pH.
- Justificar as alterações do valor de pH.

Material:

Substâncias a testar:

- “Oceano Ideal”.
- 4 soluções poluídas (Possíveis substâncias: Sumo de limão; Vinagre; Água destilada; Bicarbonato de sódio dissolvido em água; Sabão líquido dissolvido em água, líquido de baterias de carros, fertilizantes entre outros).

Equipamento e materiais de medição de pH:

- Vários gobelés pequenos e limpos (um para cada substância)
- Papel indicador de pH específico
- Água destilada para enxaguar
- Toalhas de papel

Procedimento:

1. Preparação:

Cada grupo deverá reunir todo o equipamento e material, necessário a saber:

- LEGO SPIKE Prime
- PC com o programa LEGO Education SPIKE ou online
- Gobelé 1 com a substância denominada “Oceano ideal”
- Gobelé 2 com uma das 4 soluções poluentes à escolha

2. Medição com Tiras de pH Universais:

- Retirar uma tira de pH universal.
- Colocar a tira de pH universal no *rover*.

- Manobrar o *rover* de modo a mergulhar uma extremidade da tira na primeira substância a ser testada “oceano ideal”, garantindo que apenas a ponta da tira entre em contacto com o líquido.
- Retirar a tira imediatamente e aguardar alguns segundos para que a cor se estabilize.
- Registar o valor do pH e a cor observada numa tabela de resultados.
- Repetir os passos para a substância contida no gobelé 2, utilizando uma tira de pH nova para cada medição.
- Repetir os passos para a mistura de substâncias: Oceano ideal + substância contida no gobelé 2, utilizando uma tira de pH nova para cada medição.

Registo de Resultados:

- Organizar os resultados numa tabela com as seguintes colunas:
- Nome da substância
- pH (Tira Universal)
- Cor da Tira
- Classificação da substância (Ácido, Básico ou Neutro)

Análise dos Resultados e Conclusões:

- Comparar os valores de pH obtidos para cada uma das substâncias.
- Investigar que tipo de substância do dia a dia pode produzir soluções com o pH medido.
- Justificar a alteração do valor de pH provocado na água do oceano ideal.

Limpeza e Descarte:

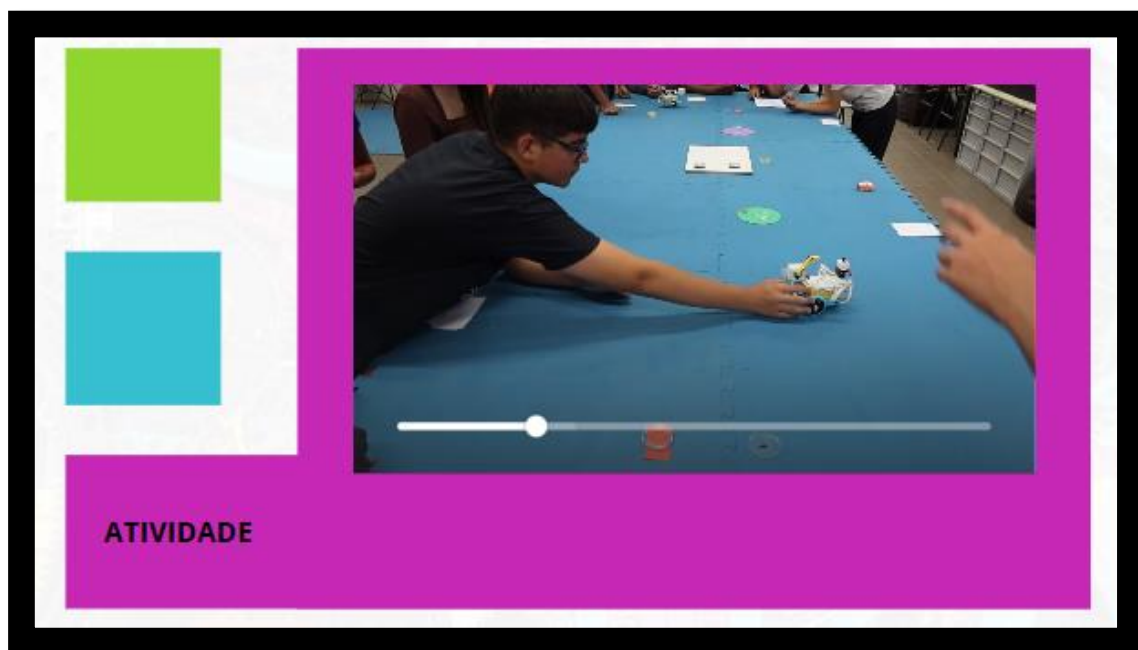
- Descartar as tiras de pH utilizadas e quaisquer resíduos de substâncias de acordo com as normas de segurança laboratorial.
- Lavar e secar todos os gobelés.
- Limpar a área de trabalho.
- Guardar os equipamentos e materiais.

3ª parte - Trabalho de Investigação

Com base no trabalho desenvolvido nas partes anteriores, proceda a uma investigação autónoma, em que investigue as substâncias do dia-a-dia que podem provocar alterações de pH. Assim como, justifique as alterações do valor de pH obtidas nas experiências da parte 2.

Implementação

Carregue na imagem e acompanhe a implementação do cenário e os testemunhos de duas participantes (uma aluna e uma docente).



«Financiado pela União Europeia. No entanto, os pontos de vista e as opiniões expressas são as do(s) autor(es) e não refletem necessariamente a posição da União Europeia ou da Agência Nacional para a Gestão do Programa Erasmus+ Educação e Formação. Nem a União Europeia nem a autoridade que concede a subvenção podem ser tidos como responsáveis por essas opiniões.»