

# CENÁRIO DE APRENDIZAGEM

## Laboratórios de Educação Digital (LED)

LED 1 | LED 3 | STEM | PROGRAMAÇÃO E ROBÓTICA

DIFICULDADE: INTERMÉDIA

### FICHA PEDAGÓGICA

<b>TÍTULO</b>	Monitorização e manutenção de um charco com micro:bit e Arduino
<b>BREVE DESCRIÇÃO</b>	Os alunos identificam um problema real no charco da escola: a evaporação da água nos meses de calor prejudica os seres vivos e exige reposição com água da rede, com impacto a nível de custos: ambiental e financeiro. Propõem uma solução sustentável, com reaproveitamento da água da chuva e construção de um sistema de alerta e regulação automática, utilizando micro:bit e Arduino. Ao longo do processo, enfrentam e superam desafios técnicos, testam protótipos e constroem uma maquete funcional, que partilham com a comunidade escolar.
<b>DISCIPLINA(S) / ÁREAS DE CONTEÚDO / DOMÍNIOS</b>	Físico-Química, Ciências Naturais, Educação Visual (Com o apoio opcional de Clube Ciência Viva ou Robótica)
<b>ANO DE ESCOLARIDADE</b>	8.º Ano
<b>DURAÇÃO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 6 aulas de 50 min – Físico-Química</li> <li>• 5 a 6 aulas de 50 min – Ciências Naturais</li> <li>• 2 aulas de 50 min – Educação Visual</li> </ul>
<b>RECURSOS LED</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Micro:bit, Arduino Uno R3</li> <li>• Sensores (nível, pH, temperatura, condutividade)</li> <li>• Protoboard, <i>jumpers</i>, resistências</li> <li>• Bomba, válvula, bateria</li> </ul>
<b>OUTROS RECURSOS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tubo de plástico (para circulação de água)</li> <li>• Materiais para maquete (madeira, espuma, tintas, recipientes, palhinhas, etc.)</li> </ul>
<b>PRÉ-REQUISITOS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conhecimentos básicos de lógica de programação</li> <li>• Noções básicas de circuitos elétricos e componentes eletrónicos</li> </ul>
<b>PREPARAÇÃO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instalação dos ambientes de programação (MakeCode e Tinkercad/IDE Arduino)</li> <li>• Verificação e organização dos componentes eletrónicos a utilizar</li> <li>• Preparação dos materiais necessários para a construção da maquete</li> </ul>
<b>APRENDIZAGENS ESSENCIAIS</b>	<p><u>Ciências Naturais (8.º ano)</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Caracterizar o ecossistema do charco da escola, identificando os seus componentes bióticos e abióticos.</li> <li>• Distinguir os níveis de organização biológica e compreender a biodiversidade associada ao charco.</li> <li>• Relacionar fatores abióticos (água, luz, temperatura, pH) com adaptações dos seres vivos.</li> <li>• Avaliar o impacto das alterações nesses fatores no equilíbrio dos ecossistemas.</li> </ul> <p><u>Físico-Química (8.º ano)</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Determinar o carácter químico de soluções aquosas (ácidas, básicas ou neutras), usando indicadores e sensores de pH.</li> <li>• Interpretar medições experimentais e utilizar sensores para recolher dados físico-químicos.</li> <li>• Compreender o funcionamento de circuitos simples e integrar sensores e</li> </ul>

## FICHA PEDAGÓGICA

	<p>atuadores.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Utilizar a programação como ferramenta para resolver problemas no contexto experimental.</li> </ul> <p><u>Educação Visual</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Desenvolver competências de representação tridimensional e construção de modelos físicos.</li> <li>● Explorar a bidimensionalidade e tridimensionalidade na representação de sistemas técnicos.</li> <li>● Aplicar princípios de <i>design</i> sustentável na criação da maquete funcional.</li> </ul>
<p><b>ÁREAS DE COMPETÊNCIAS</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Pensamento crítico e pensamento criativo</li> <li>● Raciocínio e resolução de problemas</li> <li>● Saber científico, técnico e tecnológico</li> <li>● Bem-estar, saúde e ambiente</li> </ul> <p><u>Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória</u></p>
<p><b>OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Compreender o funcionamento de um ecossistema real — neste caso, o charco da escola — e os impactos das alterações nos fatores abióticos, articulando conceitos de Ciências Naturais e Físico-Química.</li> <li>● Recolher, interpretar e aplicar dados ambientais reais com recurso a sensores, como base para a tomada de decisões sustentáveis.</li> <li>● Programar sistemas de alerta e regulação automática, utilizando micro:bit e Arduino, ajustando o funcionamento com base em testes e necessidades detetadas.</li> <li>● Desenvolver uma solução técnica para um problema ambiental identificado pela própria turma, através de uma metodologia de projeto com momentos de teste, erro e melhoria.</li> <li>● Representar visual e fisicamente o sistema com a construção de uma maquete funcional, integrando os componentes eletrónicos e materiais reutilizáveis.</li> <li>● Trabalhar em equipa, demonstrando criatividade, sentido crítico, responsabilidade e capacidade de comunicar o processo e os resultados à comunidade escolar.</li> </ul>
<p><b>RESULTADOS DE APRENDIZAGEM</b></p>	<p>Os alunos deverão ser capazes de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Identificar e analisar um problema real no ecossistema do charco da escola, propondo soluções com base em dados recolhidos no terreno.</li> <li>● Recolher e interpretar dados ambientais com sensores físicos e digitais (nível de água, pH, temperatura, condutividade), compreendendo a sua relevância ecológica.</li> <li>● Programar um sistema funcional de monitorização e regulação da água, integrando micro:bit e Arduino, com capacidade de resposta a condições ambientais variáveis.</li> <li>● Superar dificuldades técnicas (ex.: falhas de sensores, reprogramações, substituição de componentes), através de um processo de tentativa e melhoria.</li> <li>● Construir uma maquete funcional do sistema, representando de forma criativa e rigorosa a solução desenvolvida.</li> <li>● Apresentar publicamente a solução, explicando o problema, o processo e os resultados, e refletindo sobre o impacto da tecnologia na sustentabilidade ambiental.</li> </ul>
<p><b>PALAVRAS-CHAVE</b></p>	<p>Microbit e Arduíno; Programação; Sustentabilidade; Ecossistemas; Educação Ambiental; STEM</p>

## ATIVIDADES

ATIVIDADES	DESCRIÇÃO	DURAÇÃO
INTERAGIR E INSTRUIR	<p><b>Ciências Naturais:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>O professor apresenta a situação-problema detetada no charco da escola: a descida do nível da água nos meses de calor afeta o ecossistema.</li> <li>Em plenário, os alunos discutem possíveis causas e refletem sobre os impactos nos seres vivos.</li> <li>Lançamento do desafio: desenvolver uma solução tecnológica para monitorizar e manter o equilíbrio do charco.</li> <li>Organização dos grupos e distribuição de funções (investigador, programador, construtor, comunicador).</li> </ul>	50 min
INTERAGIR E INSTRUIR	<p><b>Físico-Química:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>O professor introduz os conceitos base para monitorizar a qualidade da água: sensores de pH, temperatura, condutividade e nível de água.</li> <li>Apresentação do funcionamento dos microcontroladores (micro:bit e Arduino) e das plataformas de programação (MakeCode, Tinkercad).</li> <li>Demonstrações simples de leitura de sensores e automatização de ações com bomba e válvula.</li> </ul>	50 min
INVESTIGAR E PESQUISAR	<p><b>Físico-Química:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Os alunos:</li> <li>Testam sensores em contexto simulado e real.</li> <li>Realizam medições com sensores (nível de água, pH, temperatura, condutividade) em amostras recolhidas do charco.</li> <li>Analizam os resultados e refletem sobre o estado da água do ecossistema.</li> </ul>	50 min
INVESTIGAR E PESQUISAR	<p><b>Ciências Naturais:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Trabalho de campo no charco: observação de espécies, registo de fatores abióticos, levantamento fotográfico e recolha de amostras.</li> <li>Identificação dos níveis de organização biológica.</li> <li>Início da representação digital do ecossistema no Tinkercad, com elementos para posterior impressão 3D.</li> </ul>	50 min
PARTILHAR E DISCUTIR	<p><b>Ciências Naturais:</b> Em sala de aula, os grupos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Organizam e discutem os dados recolhidos.</li> <li>Relacionam os fatores abióticos com os efeitos no ecossistema e identificam necessidades para um sistema de regulação da água.</li> <li>Começam a desenhar a solução a implementar com base nas evidências.</li> </ul>	50 min
CRIAR	<p><b>Físico-Química:</b></p> <p>Os alunos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Programam o micro:bit com sensor de nível de água para emitir um alerta sonoro quando a água do charco desce.</li> <li>Programam o Arduino para acionar uma válvula e uma bomba ligadas ao depósito de reaproveitamento da água da chuva.</li> <li>Testam o circuito, enfrentam problemas reais (como falhas no som ou no acionamento), ajustam o código e trocam componentes, quando necessário.</li> <li>Refletem sobre como tornar o sistema mais autónomo e eficaz.</li> </ul>	150 min
CRIAR	<p><b>Educação Visual:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Construção da maquete representativa do sistema de abastecimento de água.</li> <li>Integração do circuito programado e dos materiais recolhidos (charco, depósito, tubos, sensores).</li> <li>Representação tridimensional do funcionamento do sistema.</li> </ul>	100 min

ATIVIDADES	DESCRIÇÃO	DURAÇÃO
<b>APRESENTAR</b>	<p><b>Ciências Naturais, Físico-Química e Educação Visual:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Os grupos apresentam o percurso realizado, partilhando os problemas identificados no charco, a solução criada, as dificuldades técnicas enfrentadas (como falhas de componentes ou reprogramações) e as propostas de melhoria futura.</li> <li>A apresentação é dirigida à comunidade escolar e/ou a outras turmas, com demonstração prática do sistema e reflexão sobre o impacto da solução no ecossistema e na escola.</li> </ul>	30 min
<b>AVALIAR E DAR FEEDBACK</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>A avaliação decorre ao longo de todo o processo, com momentos de orientação, acompanhamento e registo por parte dos três professores.</li> <li>No final do projeto, os alunos realizam autoavaliação e coavaliação, com base em rubricas construídas em conjunto com os docentes, que incluem critérios como: recolha e análise de dados, funcionamento do circuito, clareza da apresentação final, criatividade da maquete e colaboração no grupo.</li> <li>O <i>feedback</i> dos professores é contínuo, formativo e orientado para a melhoria do trabalho.</li> </ul>	20 min

## OBSERVAÇÕES

Fotografias de algumas das fases do desenvolvimento de um projeto de “Monitorização e manutenção de um charco com micro:bit e Arduino”:



*Programação do micro:bit com sensor de nível de água, utilizando a plataforma MakeCode*



*Teste do sensor com copo de água e placa ligada, simulação do sistema de alerta para o nível da água*



*Protótipo completo com micro:bit, Arduino, bomba e válvula integrados na maquete funcional*



*Apresentação da maquete por um dos grupos, explicação da solução desenvolvida numa "feira" de Ciência*

- Vídeo de implementação do cenário: [https://youtu.be/4EvEQ\\_UeCG8](https://youtu.be/4EvEQ_UeCG8)

**Nota:** As propostas apresentadas neste cenário devem ser adaptadas aos contextos específicos de aprendizagem dos alunos.



Os conteúdos abordados neste documento encontram-se sob a licença [Creative Commons. Utilização Não Comercial](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/). BY - Os créditos devem ser dados ao autor. NC – Não são permitidos usos comerciais. SA – As adaptações devem ser partilhadas nos mesmos termos.

AUTOR(ES)	DATA
Cristina Dias, AE da Maia Isabel Allen, AE da Maia Lídia Castro, AE da Maia	Julho/2025