

Ciências Experimentais

Paula Melo
Sérgio Coelho



Cofinanciado por:

FICHA TÉCNICA

Título:

Módulo de formação de docentes - Ciências Experimentais

Autores:

Paula Melo; Sérgio Coelho

Editor:

Ministério da Educação - Direção-Geral da Educação

Diretor Geral da Direção-Geral da Educação (DGE):

José Victor Pedroso

Capa:

Isabel Espinheira

ISBN:

978-972-742-506-8

Data

Lisboa, maio de 2022



Este Módulo de Formação de Docentes insere-se no Programa de digitalização para as Escolas, cofinanciado pelo Fundo Social Europeu, através do Programa Operacional Capital Humano, operação PO CH-04-5267-FSE-000858.

No quadro do Programa de digitalização para as Escolas, a Direção-Geral da Educação (DGE) promove, em colaboração com os Centros de Formação das Associações de Escolas, ações de formação, com vista à capacitação digital dos docentes.

No sentido de apoiar o trabalho desenvolvido, nos vários contextos formativos, a DGE contou com a colaboração de diversos autores e disponibiliza um conjunto de materiais auxiliares, designados Módulos de Formação de Docentes, complementares aos An2 de nível 1, 2 e 3 bem como à formação de formadores.

No desenho destes Módulos de Formação, os respetivos autores tiveram em conta os vários níveis de proficiência digital dos docentes, bem como as áreas temáticas das oficinas de formação. Assim, as propostas de atividades e os recursos educativos sugeridos contribuem não só para a integração das tecnologias digitais nas práticas pedagógicas, mas também para o desenvolvimento das várias dimensões dos Planos de Ação para o Desenvolvimento Digital das Escolas (PADDE), de modo que todos se sintam aptos a utilizar as tecnologias e as infraestruturas digitais com confiança e segurança.

MÓDULO DE FORMAÇÃO DE DOCENTES – CIÊNCIAS EXPERIMENTAIS

AGRADECIMENTOS:

Para terminar este módulo, queremos agradecer aos colegas Raquel Costa e José Pires, pelas orientações e sugestões na elaboração do documento, obrigado!

Ao Sérgio Marta, Cláudia Peixoto e Escola Secundária de Pinhal Novo por facilitarem e apoiarem a realização e produção do vídeo de apresentação do módulo.

ÍNDICE

GLOSSÁRIO

ENQUADRAMENTO 9

OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM 10

ROTEIRO 11

 PARTE I 11

 PARTE II 51

 Orientações pedagógicas 52

 Avaliação 53

SÍNTESE FINAL 54

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 55

GLOSSÁRIO

AD - Área Disciplinar

AE - Aprendizagens essenciais

B/G - Biologia e Geologia

CA - Cenário de Aprendizagem

CN - Ciências Naturais

CTSA - Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente

FQ - Físico-Química

FQA - Física e Química A

LMS - Learning Management System

MOC - Microscópio Ótico Composto

NASA - National Aeronautics and Space Administration

NO - Nível da Oficina

PADDE - Plano de Ação para o Desenvolvimento Digital das Escolas

PA - Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória

VÍDEO DE APRESENTAÇÃO DO MÓDULO - <https://youtu.be/OMHvVkXn0Rg>

ENQUADRAMENTO

No presente módulo, apresentam-se sugestões de atividades a serem desenvolvidas por docentes, dos Grupos de Recrutamento 230 e 510 e 520 (Biologia/Ciências da Natureza e Físico-Química), em contexto de formação para o desenvolvimento das suas competências digitais. As atividades propostas sugerem tarefas a implementar com os alunos que dependem da manipulação de ferramentas e recursos digitais e que incidem em conteúdos temáticos de anos de escolaridade específicos, respetivamente,

- FQ 7º ano - Espaço
- FQ 7º ano - Energia
- FQ 8º ano - Som
- FQ ou FQA 9º/ 10º ano - circuitos elétricos
- CN 8.º ano - Ecossistemas
- CN 9.º ano - Saúde individual e comunitária
- B/G 11.º ano - Processos nucleares.

A adequada apropriação destes recursos pode resultar na adaptação do recurso para um tema diferente de outro ano de escolaridade.

O presente módulo de formação pretende ser um mecanismo de apoio na formação de docentes dos grupos 510 e 520 - Ciências Experimentais. Deve ser entendido como facilitador no acompanhamento de docentes por parte do formador e ser um contributo para ajudar a dotar os formandos de competências que lhes permitam articular o conhecimento científico e tecnológico com a sua prática profissional.

Na sua elaboração foram tidos em conta documentos fundamentais como os referenciais de formação, orientadores das Oficinas de Formação de Nível 1 e 2 para a formação de professores, Quadro para o desenvolvimento da competência digital dos educadores na Europa (DigCompEdu), o Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória (PA) e ainda as aprendizagens essenciais das áreas curriculares de Ciências Naturais e Físico-Química do 3.º ciclo do ensino básico e das áreas curriculares de Biologia e Geologia e Físico-Química do ensino secundário.

As atividades propostas permitem através do recurso a metodologias inovadoras que os alunos sejam estimulados e se envolvam ativamente nas suas aprendizagens e desenvolvam competências transversais como a criatividade, resolução de problemas, pensamento crítico, produção de documentos (texto, vídeo, áudio, etc.) e comunicação.

OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM

A tecnologia e o uso do digital são, atualmente, ferramentas importantes para o desenvolvimento das aprendizagens dos alunos e para a aquisição de competências-chave no desenvolvimento pessoal e profissional dos aprendentes. No entanto, é fundamental alinhar a tecnologia com a pedagogia e manter o foco no que os alunos farão com a tecnologia.

São objetivos de aprendizagem, associados a este módulo:

- Estruturar as aulas de modo que diferentes atividades digitais, conduzidas pelo educador e pelo aprendente, contribuam em conjunto para reforçar o objetivo de aprendizagem.
- Organizar sessões, atividades e interações de aprendizagem num ambiente digital.
- Estruturar e gerir conteúdo, colaboração e interação num ambiente digital.
- Experimentar e desenvolver novos formatos e métodos pedagógicos para o ensino.
- Desenvolver a autonomia dos alunos.
- Envolver os alunos na aprendizagem.
- Melhorar a colaboração entre os alunos.
- Aplicar a utilização mais sofisticada e eficaz das TIC.
- Apoiar a aprendizagem fora da sala de aula.
- Apoiar a aprendizagem diferenciada.

ROTEIRO

PARTE I

Nota temática

Aqui apresenta-se um quadro resumo das abordagens digitais a alguns conteúdos pedagógicos, que são sugeridas neste módulo, para as áreas disciplinares das ciências experimentais.

AD	Abordagem Digital	Conteúdos Pedagógicos	NO
510	Construção de um <i>site</i>	CA 1.1 FQ 7º ano - Espaço	1, 2 ou 3
		CA 1.2 FQ 7º ano - Energia	1 ou 2
	Exploração de simulações	CA 2.1 FQ 8º ano - Som	1 ou 2
		CA 2.2 FQ 9º/10º ano - Circuitos elétricos	1 ou 2
520	Roteiro digital	CA 3.1 CN 8.º ano - Ecossistemas	1, 2 ou 3
	Produção de vídeo	CA 4.1 CN 9.º ano - Saúde individual e comunitária	1, 2 ou 3
	Construção de caderno de laboratório digital	CA 5.1 B/G 11.º ano - Processos nucleares	1, 2 ou 3

Construção de um *site*.

Esta estratégia visa incorporar atividades e tarefas de aprendizagem que requeiram que os aprendentes se expressem através de meios digitais, modifiquem e criem conteúdo digital. Desta forma, propõe-se aos alunos a construção de um *site* de referência sobre determinado tema. O trabalho deverá ser feito colaborativamente pelos alunos em sala de aula e/ou remotamente de modo a permitir que os aprendentes usem tecnologias digitais enquanto parte de tarefas colaborativas, como meio de melhorar a comunicação, a colaboração e a criação colaborativa de conhecimento.

Os alunos deverão proceder a pesquisas, focando-se na forma e no conteúdo.

O professor promove a formação de pequenos grupos de trabalho e atribui tarefas específicas a cada um deles. Orienta a execução do trabalho, dando apoio técnico e pedagógico bem como orientações em termos de estrutura do produto final.

Neste módulo vamos concretizar algumas situações com enfoque nos domínios curriculares relativos ao Espaço (Sistema Solar) e Energia (Fontes de energia e transferências de energia) 7.º Ano | 3.º Ciclo do Ensino Básico, no entanto esta abordagem pode ser transversal e adaptada a uma multiplicidade de conteúdos.

No CA 1.1, propõe-se um conjunto de atividades que visam a construção de um *site* com metodologia de trabalho colaborativo onde todos os alunos trabalham para o mesmo fim.

No CA 1.2, propõe-se um conjunto de atividades que visam a construção de um *site*/apresentação por cada grupo de alunos.

Os conteúdos explorados no CA 1.1 podem ser explorados no CA 1.2 e vice-versa.

CA 1.1 - Espaço - Sistema Solar, 7º ano FQ

Construção de um *site* com metodologia de trabalho colaborativo (1).

Toda a turma será envolvida na criação de um único recurso de forma colaborativa com recurso à distribuição de tarefas. As várias tarefas serão atribuídas a alunos de forma individual ou a grupos de dois ou três alunos

Objetivo: Criação de um *site* para partilhar com o público ou com a comunidade educativa.

Contexto: A escola dinamiza uma plataforma LMS.

Atividades do Professor:

1. Criar grupos de trabalho
2. Distribuir as tarefas pelos grupos de trabalho
3. Construir um modelo do *site* com a estrutura pretendida (1)(2)
4. Partilhar com os alunos plataforma usada com permissões de edição.
5. Criar um formulário de avaliação (1)
6. Partilhar o *site* com a comunidade

Atividades dos Alunos

1. Pesquisar imagens/informações (3)
2. Proceder à criação do *site*



Notas

(1) Podem ser usadas várias ferramentas digitais para o mesmo fim

(2) O recurso poderá ser construído pelos alunos.

(3) As imagens/informações devem ser de utilização livre ([licença creative commons](#))

CA 1.2 - Energia - Fontes de energia e transferências de energia. 7º ano FQ

Construção de um *site*/apresentação com metodologia de trabalho colaborativo (1).

Objetivo: Criação de um *site*/apresentação para partilhar com o público ou com a comunidade educativa. Cada grupo cria o seu próprio recurso e procede à respetiva partilha.

Contexto: A escola não dinamiza uma plataforma LMS

Atividades do Professor:

1. Criar grupos de trabalho
2. Construir um modelo/guião do *site*/apresentação com a estrutura pretendida (2)
3. Fornecer o modelo/guião aos alunos
4. Criar um formulário de avaliação (1)

Atividades dos Alunos

1. Pesquisar imagens/informações (3)
2. Proceder à criação do *site*
3. Publicar o *site* e enviar a ligação ao professor.

Notas

(1) Podem ser usadas várias ferramentas digitais para o mesmo fim

(2) O professor pode criar um guião e dar liberdade aos alunos para a escolha da ferramenta ou pode construir um modelo numa aplicação previamente negociada que depois será fornecido aos alunos.

(3) As imagens/informações devem ser de utilização livre ([licença creative commons](#))

Exploração de Simulações

Esta abordagem implica que o docente faça uso de estratégias simples de busca na Internet para identificar conteúdo digital relevante para o ensino e aprendizagem e que conheça plataformas educativas que forneçam recursos educativos adequados. Desta forma, propomos que o docente recorra a tecnologias digitais para visualizar e explicar novos conceitos, de forma motivadora e envolvente, recorrendo, neste caso, a simulações interativas.

Os alunos exploram as simulações cumprido os objetivos de aprendizagem definidos pelo docente e utilizam tecnologias digitais para partilhar o seu trabalho com os outros alunos da turma.

O docente poderá criar atividades digitais motivadoras e envolventes de controle das aprendizagens, tais como jogos ou quizzes.

Neste módulo vamos concretizar algumas situações com enfoque no domínio curricular relativo ao Som (Atributos do Som e sua Detecção pelo Ser Humano e Fenómenos Acústico) 8.º Ano | 3.º Ciclo do Ensino Básico, e Eletricidade (Corrente elétrica, circuitos elétricos, efeitos da corrente elétrica e energia elétrica) 9.º Ano | 3.º Ciclo do Ensino Básico e Energia e sua Conservação (Energia e fenómenos elétricos) 11.º Ano do Ensino Secundário, no entanto esta abordagem pode ser transversal e adaptada a uma multiplicidade de conteúdos.

No CA 2.1 propõe-se um conjunto de atividades que visam a exploração de um guião com recurso a simuladores bem como a realização de uma atividade experimental que poderá ser documentada em vídeo.

No CA 2.2 propõe-se um conjunto de atividades que visam a exploração de um guião com recurso a simuladores.

Os conteúdos explorados no CA 1.1 podem ser explorados utilizando as metodologias utilizadas no CA 1.2 e vice-versa.

CA 2.1 - Som (Atributos do Som e sua Detecção pelo Ser Humano e Fenómenos Acústico) 8.º Ano, 3.º Ciclo do Ensino Básico

Exploração de simulações.

Objetivo: Exploração de um guião com recurso a simuladores e resposta a questionários elaborados pelo professor individualmente ou em grupo.

Contexto: A escola pode ou não dinamizar uma plataforma LMS. Este cenário pode ser aplicado presencialmente ou em regime híbrido.

Atividades do Professor:

1. Selecionar as aplicações/simuladores *online* (1)
2. Criar formulários de avaliação/controlo (2)
3. Construir um guião com base nas aplicações selecionadas
4. Fornecer o guião aos alunos

Atividades dos Alunos

1. Explorar as simulações com base no guião fornecido
2. Responder aos formulários
3. Elaborar e publicar um vídeo com base em tarefas pedidas no guião (3)

Notas

- (1) Existem vários recursos *online*/aplicações para o mesmo fim
- (2) Podem ser usadas várias ferramentas digitais para o mesmo fim
- (3) Esta tarefa pode ser opcional dirigida a alunos mais proficientes ao nível da produção de conteúdos digitais.
- (4) As imagens/informações devem ser de utilização livre ([licença creative commons](#))

CA 2.2 - Eletricidade (Corrente elétrica, circuitos elétricos, efeitos da corrente elétrica e energia elétrica) 9.º Ano | 3.º Ciclo do Ensino Básico

Energia e sua Conservação (Energia e fenômenos elétricos) 10.º Ano do Ensino Secundário

Exploração de simulações de modo a planificar e montar circuitos elétricos simples, esquematizando-os e posterior medição de grandezas físicas elétricas.

Objetivo: Exploração de um guião com recurso a simuladores e resposta através da publicação da tarefa

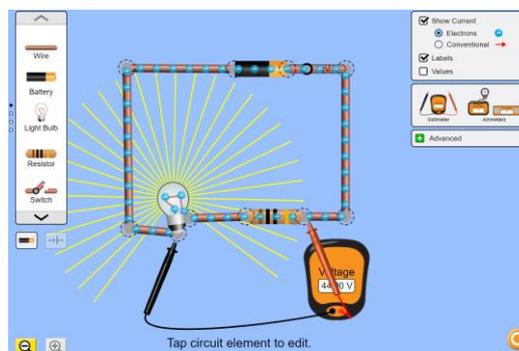
Contexto: A escola pode ou não dinamizar uma plataforma LMS. Este cenário pode ser aplicado presencialmente ou em regime híbrido.

Atividades do Professor:

1. Selecionar as aplicações/simuladores *online* (1)
2. Criar formulários de avaliação/controlo (2)(3)
3. Construir um guião com base nas aplicações selecionadas
4. Fornecer o guião aos alunos

Atividades dos Alunos

1. Explorar as simulações com base no guião fornecido
2. Fazer print “screen” do resultado obtido
3. Elaborar um documento de resposta que inclua o print “screen” (2)
4. Partilhar o resultado (2)



Notas

- (1) Existem vários recursos *online*/aplicações para o mesmo fim
- (2) Podem ser usadas várias ferramentas digitais para o mesmo fim
- (3) Esta tarefa pode ser opcional.
- (4) As imagens/informações devem ser de utilização livre ([licença creative commons](#))

Guia de campo digital

Este C.A propõe um conjunto de atividades que exigem um trabalho digital a vários níveis. Utilização de aplicações em dispositivos móveis e elaboração de um documento digital (Guia) que será partilhado com a comunidade escolar.

As propostas de trabalho colaborativo, pelos alunos em sala de aula e/ou remotamente, permite que os aprendentes usem tecnologias digitais enquanto parte de tarefas colaborativas, como meio de melhorar a comunicação, a colaboração e a criação de conhecimento.

O professor promove a formação de pequenos grupos de trabalho e atribui tarefas específicas a cada um deles. Orienta a execução do trabalho dando apoio técnico e pedagógico bem como orientações em termos de estrutura do produto final.

Este cenário permite, através das atividades propostas, uma adequação quer ao nível da capacitação digital do docente como ao nível de aprendizagem do aluno, pois pode adequar-se ao 1.º e 2.º ciclo, na exploração e monitorização do seu ambiente natural consolidando aprendizagens.

CA 3.1 - Sustentabilidade na Terra- Caracterização de ecossistema na escola - 8.º ano| 3.º Ciclo do Ensino Básico

Construção de um roteiro, de estudo, de um ecossistema na escola.

Objetivo: Criação de roteiro de exploração do ecossistema, da escola ou próximo da escola, para partilha com a comunidade.

Contexto: A escola pode ou não dinamizar uma plataforma LMS para a partilha. Este cenário pode ser aplicado utilizando um modelo de aprendizagem híbrido por estações.

Atividades do Professor:

1. Criar grupos de trabalho;
2. Distribuir as tarefas pelos grupos de trabalho;
3. Demonstrar a utilização (1) de aplicações (2) de reconhecimento e de localização (georeferenciação) de espécies vegetais e animais;
4. Criar modelo de roteiro/ percurso (3);
5. Partilhar com os alunos via plataforma usada o modelo e as aplicações a utilizar;
6. Criar formulário de avaliação (auto e hetero);
7. Partilhar o roteiro com a comunidade

Atividades dos Alunos:

1. Escolher, identificar e fotografar os espécimes, utilizando aplicação;
2. Identificar a localização (georeferenciação)
3. Criar do percurso (atividade colaborativa)



Notas

- (1) Necessário um smartphone, com as aplicações necessárias instaladas, por grupo de alunos.
- (2) Existem várias ferramentas digitais, aplicações, gratuitas para identificação de plantas.
- (3) Podem ser usadas várias ferramentas digitais para o mesmo fim.
- (4) As imagens/informações devem ser de utilização livre ([licença creative commons](#))

Produção de vídeo

A produção de vídeo, como produto de aprendizagem, é uma metodologia que promove a pesquisa, organização e sentido crítico. Desde a discussão dos temas e sua abordagem à elaboração de um roteiro, gravação e montagem do vídeo.

Com esta atividade pretende-se não só levar a uma abordagem dos princípios científicos da unidade curricular, criar conhecimento através de um trabalho colaborativo e de ligação à comunidade escolar e desenvolver competências digitais.

CA 4.1 - Saúde Individual e Comunitária 9.º Ano | 3.º Ciclo do Ensino Básico

Qual o estado de saúde da escola (da população escolar)

Objetivo:

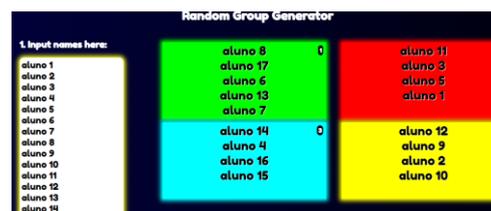
Criação e publicação de vídeo sobre a saúde da população escolar

Contexto: A escola pode ou não dinamizar uma plataforma LMS.

Este cenário pode ser aplicado presencialmente ou em regime híbrido.

Atividades do Professor:

1. Apresentar o tema, utilizando o manual ou um vídeo;
2. Organizar grupos de trabalho, pode utilizar uma aplicação (1);
3. Explicar a utilização das aplicações/ softwares (2);
4. Fomentar a discussão (3), em grupo, para a definição dos subtemas de pesquisa/ inquérito;
5. Monitorizar o trabalho desenvolvido por cada grupo;
6. Avaliar trabalhos finais.
7. Partilhar resultados com a comunidade escolar (4)



Atividades dos Alunos

1. Rever as informações, apresentadas pelo professor;
2. Organizar tarefas de grupo;
3. Produzir questionário;
4. Aplicar questionário à população escolar;
5. Criar vídeo com a informação recolhida
6. Publicar trabalho final na Classroom ou outra
7. Avaliação dos pares.



Notas

- (1) Existem vários recursos *online*/aplicações para o mesmo fim
- (2) Podem ser usadas várias ferramentas digitais para o mesmo fim
- (3) Esta tarefa pode ser opcional, no exemplo é usada uma aplicação de quadro branco
- (4) Podem ser usadas várias ferramentas digitais para o mesmo fim.
- (5) As imagens/informações devem ser de utilização livre ([licença creative commons](#)).

Construção de caderno de laboratório digital

Neste cenário de aprendizagem, os alunos são levados a aprender através da exploração de ferramentas digitais de simulação (gamificação da aprendizagem) que permitem ao aluno explorar cenários do mundo real num ambiente seguro e brincar com os conceitos de forma envolvente para aprofundar a aprendizagem, possibilitando a tentativa e erro promovendo a aquisição do conhecimento.

Numa segunda etapa da atividade o aluno é convidado a partilhar a sua aprendizagem num mural através do registo, arquivo e partilha dos conteúdos produzidos.

No decurso da atividade os alunos, seguindo uma metodologia de trabalho por estações, vão criar o caderno de laboratório digital ou diário de aprendizagem.

A utilização de um simulador do MOC, disponível em <https://www.ncbionetwork.org/iet/microscope/>, permite ao aluno um grande controle da sua aprendizagem e na impossibilidade da realização experimental, em laboratório, a sua substituição pela utilização de um recurso educativo digital que simulando as condições reais permite a correção de erros e repetição da atividade.

CA 5.1 – Processos nucleares – mitose e meiose (11.º ano) | Ensino Secundário

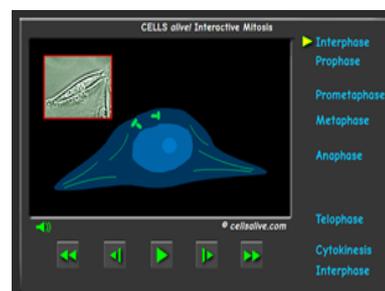
Construção de um “caderno de laboratório” digital/ diário de aprendizagem.

Objetivo: Criação de cadernos de laboratório com apresentação e partilha aos alunos de 9.º ano da escola.

€ Contexto: A escola dinamiza uma plataforma LMS.

Atividades do Professor:

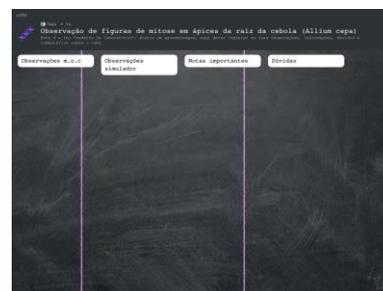
Criar grupos de trabalho
Distribuir as tarefas pelos grupos de trabalho
Demonstrar a utilização de simuladores (1) para a observação das figuras de mitose e meiose;
Construir um modelo de “caderno de laboratório” digital/ diário de aprendizagem, com a estrutura pretendida (2)
Partilhar com os alunos via plataforma usada (ou outro LMS) o modelo e ligações aos simuladores.
Criar um formulário de avaliação (1)(3)
Partilhar os cadernos com os docentes e alunos do 9.º ano.



Simulador (exemplo)

Atividades dos Alunos:

Realizar:
Observação ao MOC de figuras de mitose e meiose (segundo o protocolo do professor);
Observação no simulador de figuras de mitose e meiose;
Registo no “caderno de laboratório” digital/ diário de aprendizagem das observações realizadas.



Notas

- (1) Laboratórios virtuais de biologia, por exemplo, https://www.cellsalive.com/mitosis_js.htm
- (2) Podem ser usadas várias ferramentas digitais para o mesmo fim
- (3) O recurso poderá ser construído pelos alunos.

Atividades:

As atividades propostas neste módulo pretendem ser exemplo de tarefas a realizar em oficina de formação. Cada atividade apresenta as tarefas relativas ao professor e aos alunos, de acordo com os cenários de aprendizagem (CA) propostos.

Os CA apresentados estão alinhados com as competências definidas no PA e aprendizagens essenciais de cada disciplina

As sugestões que se apresentam foram pensadas na perspectiva de adaptação dos docentes às mesmas e de acordo com o seu nível de capacitação digital, bem como o dos alunos.

As atividades dos vários CA podem ser adaptadas a oficinas de nível 1 ou 2 dependendo da abordagem do formador. Na coluna NO estão indicados os níveis da oficina para os quais as atividades podem ser exploradas sem prejuízo de haver adaptações a qualquer outro NO.

São indicadas, também, para cada atividade, as metodologias sugeridas, as áreas do referencial DigCompEdu abrangidas bem como sugestões de ferramentas e recursos considerados úteis para a realização das mesmas.

No caso das atividades a serem propostas aos alunos, são indicadas as AE que podem ser trabalhadas em cada uma.

510 - Físico Química

CA 1.1 - Espaço - Sistema Solar, 7º ano FQ

Construção de um *site* com metodologia de trabalho colaborativo.

Toda a turma será envolvida na criação de um único recurso de forma colaborativa com recurso à distribuição de tarefas. As várias tarefas serão atribuídas a alunos de forma individual ou a grupos de dois ou três alunos.

EA - Sala de Aula e/ou a distância

Atividades do Professor

1. Criar grupos de trabalho

Metodologia	N O	Sugestão de Ferramentas/Recursos, totalmente gratuitos e acesso livre.	DigCompEdu
A criação de grupos de trabalho pode ser feita de forma tradicional ou com recurso a aplicações <i>online</i> de criação aleatória de grupos.	1/2	<ul style="list-style-type: none"> • Random Lists • Picker Wheel • Random Group Generator 	Área 2: Recursos digitais: Selecionar , criar e partilhar recursos digitais.

2. Distribuição de tarefas

Metodologia	N O	Sugestão de Ferramentas/Recursos, totalmente gratuitos e acesso livre.	DigCompEdu
A distribuição de tarefas é feita e registada num documento que pode ser partilhado com os alunos através da plataforma LMS da escola.	1/2	<ul style="list-style-type: none"> • Template google docs • Outras ferramentas de processamento de texto 	Área 2: Recursos digitais: Selecionar, criar e partilhar recursos digitais .

3. Construir um modelo do *site* com a estrutura pretendida

4. Partilhar com os alunos via Classroom com permissões de edição.

Metodologias	N O	Sugestão de Ferramentas/Recursos, totalmente gratuitos e acesso livre.	DigCompEdu
<p>O modelo de <i>site</i> é elaborado pelo professor e partilhado com os alunos. Poderão, em alternativa, ser os alunos a construir o modelo.</p> <p>Todos os alunos participam na construção do <i>site</i> que será o produto final, fruto da colaboração de todos os alunos. Para tal, o professor partilha o <i>template</i> com os alunos via LMS.</p> <p>Cada grupo de alunos faz a parte que lhe foi atribuída na distribuição de tarefas.</p>	2/3	<ul style="list-style-type: none"> • Template google sites • outras ferramentas de construção de <i>sites</i>. 	Área 2: Recursos digitais: Selecionar, criar e partilhar recursos digitais .

5. Criar um formulário de avaliação

Metodologia	N O	Sugestão de Ferramentas/Recursos, totalmente gratuitos e acesso livre.	DigCompEdu
<p>O professor cria recursos para avaliar os alunos relativamente aos conteúdos abordados. Sugere-se o formato de questionário de avaliação (com <i>feedback</i> automático ou direto).</p>	2	<ul style="list-style-type: none"> • Google forms • Outras ferramentas de construção de questionários 	<p>Área 2: Recursos digitais: Selecionar, criar e partilhar recursos digitais.</p> <p>Área 4: Avaliação: Usar tecnologias e estratégias digitais para melhorar a avaliação</p>

6. Partilhar o *site* com a comunidade

Metodologia	N O	Sugestão de Ferramentas/Recursos, totalmente gratuitos e acesso livre.	DigCompEdu
<p>O professor procede à partilha do <i>site</i> elaborado pelos alunos de modo, tornando-o público e acessível a toda a comunidade escolar</p>	2/3		Área 2: Recursos digitais: Selecionar, criar e partilhar recursos digitais .

CA 1.1 - Espaço - Sistema Solar, 7º ano FQ

Construção de um *site* com metodologia de trabalho colaborativo (I).

Toda a turma será envolvida na criação de um único recurso de forma colaborativa com recurso à distribuição de tarefas. As várias tarefas serão atribuídas a alunos de forma individual ou a grupos de dois ou três alunos.

EA - Sala de Aula e/ou a distância

Atividades dos alunos

I. Pesquisar imagens/informações

Metodologia	AE	DigCompEdu
<p>Os alunos procedem à pesquisa das informações relevantes para poderem associar os conteúdos e informações ao <i>site</i> que irão produzir.</p> <p>A pesquisa deve ser feita com recurso a motores de pesquisa (podem também recorrer a fontes bibliográficas tradicionais). Deve haver o cuidado de apenas utilizar recursos de utilização livre indicando sempre a fonte.</p> <p>Bancos de imagens de utilização livre:</p> <ul style="list-style-type: none">• freeimages• nasa• pixabay	<ul style="list-style-type: none">• Interpretar informação sobre planetas do sistema solar (em tabelas, gráficos, textos, etc.) identificando semelhanças e diferenças (dimensão, constituição, localização, períodos de translação e rotação).• Relacionar os períodos de translação dos planetas com a distância ao Sol.	<p>Área 5: Capacitação dos aprendentes: Usar tecnologias digitais para melhorar a inclusão, a personalização e o envolvimento ativo dos aprendentes.</p>

2. Criação do site		
Metodologia	AE	DigCompEdu
Os alunos criam o site com recurso à aplicação que o professor selecionou com base no template que o professor previamente elaborou.	<ul style="list-style-type: none"> • Construir modelos do sistema solar, usando escalas adequadas e apresentando as vantagens e as limitações desses modelos. 	Área 6: Promoção da competência digital dos aprendentes: Possibilitar aos aprendentes usar tecnologias digitais de forma criativa e responsável para informação, comunicação, criação de conteúdos, bem-estar e resolução de problemas

CA 1.2 - Energia - Fontes de energia e transferências de energia. 7º ano FQ

Construção de um *site*/apresentação com metodologia de trabalho colaborativo. O *site* será construído por grupos de 3 ou 4 alunos. Cada grupo irá construir o seu próprio *site*.

EA - Sala de Aula e/ou a distância

Atividades do Professor

1. Criar grupos de trabalho

Metodologia	N O	Sugestão de Ferramentas/Recursos, totalmente gratuitos e acesso livre.	DigCompEdu
A criação de grupos de trabalho pode ser feita de forma tradicional ou com recurso a aplicações <i>online</i> de criação aleatória de grupos.	1/2	<ul style="list-style-type: none"> • Random Lists • Picker Wheel • Random Group Generator 	Área 2: Recursos digitais: Selecionar , criar e partilhar recursos digitais.

2. Construir um modelo do *site* com a estrutura pretendida

3. Partilhar com os alunos com permissões de edição via e-mail, etc.

Metodologias	N O	Sugestão de Ferramentas/Recursos, totalmente gratuitos e acesso livre.	DigCompEdu
<p>O modelo de <i>site</i> é elaborado pelo professor e partilhado com cada um dos grupos.</p> <p>Em alternativa a um <i>template</i>, o professor poderá fornecer aos alunos um guião dando-lhes a liberdade de escolher a ferramenta a utilizar.</p> <p>Cada grupo cria o trabalho colaborativamente, mas em autonomia em relação aos outros grupos.</p> <p>Neste caso iremos obter tantos trabalhos quantos grupos forem</p>	1/2	<ul style="list-style-type: none"> • Google Slides • Outras ferramentas de construção de apresentações digitais 	<p>Área 2: Recursos digitais: Selecionar, criar e partilhar recursos digitais</p> <p>Área 3: Ensino e aprendizagem Gerir e orquestrar o uso de tecnologias digitais no ensino e aprendizagem.</p>

criados.			
----------	--	--	--

5. Criar um formulário de avaliação			
Metodologia	N O	Sugestão de Ferramentas/Recursos, totalmente gratuitos e acesso livre.	DigCompEdu
O professor cria recursos para avaliar os alunos relativamente aos conteúdos abordados. Sugere-se o formato de questionário de avaliação (com <i>feedback</i> automático ou direto).	2	<ul style="list-style-type: none"> • Google forms • Outras ferramentas de construção de questionários 	<p>Área 2: Recursos digitais: Selecionar, criar e partilhar recursos digitais.</p> <p>Área 4: Avaliação: Usar tecnologias e estratégias digitais para melhorar a avaliação</p>

CA 1.2 - Energia - Fontes de energia e transferências de energia. 7º ano FQ

Construção de um *site*/apresentação com metodologia de trabalho colaborativo. O *site* será construído por grupos de 3 ou 4 alunos. Cada grupo irá construir o seu próprio *site*.

EA - Sala de Aula e/ou a distância

Atividades dos alunos**1. Pesquisar imagens/informações**

Metodologia	AE	DigCompEdu
<p>Os alunos procedem à pesquisa das informações relevantes para poderem associar os conteúdos e informações ao <i>site</i> que irão produzir.</p> <p>A pesquisa deve ser feita com recurso a motores de pesquisa (podem também recorrer a fontes bibliográficas tradicionais). Deve haver o cuidado de apenas utilizar recursos de utilização livre indicando sempre a fonte.</p> <p>Bancos de imagens de utilização livre:</p> <ul style="list-style-type: none">• freeimages• nasa• pixabay	<ul style="list-style-type: none">• Distinguir fontes de energia renováveis de não renováveis e argumentar sobre as vantagens e desvantagens da sua utilização e as respetivas consequências na sustentabilidade da Terra, numa perspetiva interdisciplinar• Identificar diversos processos de transferência de energia (condução, convecção e radiação) no dia a dia, justificando escolhas que promovam uma utilização racional da energia.	<p>Área 5: Capacitação dos aprendentes: Usar tecnologias digitais para melhorar a inclusão, a personalização e o envolvimento ativo dos aprendentes.</p>

2. Proceder à criação do *site*/apresentação**3. publicar o *site* e enviar a ligação ao professor.**

Metodologia	AE	DigCompEdu
-------------	----	------------

<p>Os alunos criam o <i>site</i>/apresentação com recurso à aplicação que o professor selecionou com base numa escolhida por eles</p> <p>Procedem à publicação e partilham com o professor o link obtido</p>	<ul style="list-style-type: none">• Construir modelos do sistema solar, usando escalas adequadas e apresentando as vantagens e as limitações desses modelos.	<p>Área 6: Promoção da competência digital dos aprendentes: Possibilitar aos aprendentes usar tecnologias digitais de forma criativa e responsável para informação, comunicação, criação de conteúdos, bem-estar e resolução de problemas</p>
--	--	---

CA 2.1 - Som (Atributos do Som e sua Detecção pelo Ser Humano e Fenómenos Acústico) 8.º Ano, 3.º Ciclo do Ensino Básico

Exploração de simulações com base num guião com recurso a simuladores e resposta a questionários elaborados pelo professor. Este CA está pensado para ser explorado individualmente com os alunos.

EA - Sala de Aula ou em regime híbrido

Atividades do Professor

1. Selecionar as aplicações/simuladores online

Metodologia	N O	Sugestão de Ferramentas/Recursos, totalmente gratuitos e acesso livre.	DigCompEdu
O professor faz a seleção das ferramentas/simuladores que os alunos vão utilizar. As ferramentas indicadas são indicativas, mas é importante que, neste caso, os alunos sigam o guião que o professor elabora utilizando as mesmas ferramentas.	1/2	<ul style="list-style-type: none">• Online Tone Generator• Virtual Oscilloscope• n-Track Tuner	Área 2: Recursos digitais: Selecionar , criar e partilhar recursos digitais.

2. Criar formulários de avaliação/controlo

Metodologia	N O	Sugestão de Ferramentas/Recursos, totalmente gratuitos e acesso livre.	DigCompEdu
O professor cria recursos para avaliar os alunos relativamente aos conteúdos abordados bem como para acompanhar seu progresso ao longo da atividade. Sugere-se o formato de questionário de avaliação (com <i>feedback</i> automático ou direto).	1	<ul style="list-style-type: none">• Questionário 1 (intensidade)• Questionário 2 (frequência)	Área 2: Recursos digitais: Selecionar, criar e partilhar recursos digitais . Área 4: Avaliação: Usar tecnologias e estratégias digitais para melhorar a avaliação

3. Construir um guião com base nas aplicações selecionadas

Metodologia	N O	Sugestão de Ferramentas/Recursos, totalmente gratuitos e acesso livre.	DigCompEdu
-------------	--------	---	------------

<p>O professor constrói um guião, que orienta os alunos na execução das tarefas/ utilização dos recursos digitais de forma autónoma.</p>	<p>1/2</p>	<ul style="list-style-type: none"> • exemplo de um guião 	<p>Área 2: Recursos digitais: Selecionar, criar e partilhar recursos digitais. Área 5: Capacitação dos aprendentes: Usar tecnologias digitais para melhorar a inclusão, a personalização e o envolvimento ativo dos aprendentes.</p>
--	------------	---	--

<p>4. Fornecer o guião aos alunos</p>			
<p>Metodologia</p>	<p>N O</p>	<p>Sugestão de Ferramentas/Recursos, totalmente gratuitos e acesso livre.</p>	<p>DigCompEdu</p>
<p>O guião poderá ser entregue aos alunos em papel ou em formato digital. No caso de ser em papel será interessante explorar o QR code de modo que os alunos acedam aos recursos digitais com maior facilidade. Se for entregue de forma digital, o professor pode entregar via plataforma LMS da escola ou através de qualquer outro processo caso a escola não tenha LMS.</p>	<p>1/2</p>	<ul style="list-style-type: none"> • QR code generator 	<p>Área 2: Recursos digitais: Selecionar, criar e partilhar recursos digitais. Área 5: Capacitação dos aprendentes: Usar tecnologias digitais para melhorar a inclusão, a personalização e o envolvimento ativo dos aprendentes.</p>

CA 2.1 - Som (Atributos do Som e sua Detecção pelo Ser Humano e Fenómenos Acústico) 8.º Ano, 3.º Ciclo do Ensino Básico

Exploração de simulações com base num guião com recurso a simuladores e resposta a questionários elaborados pelo professor. Este CA está pensado para ser explorado individualmente com os alunos.

EA - Sala de Aula ou em regime híbrido

Atividades dos alunos**1. Explorar as simulações com base no guião fornecido**

Metodologia	AE	DigCompEdu
O aluno segue o guião e explora as aplicações de forma autónoma.	<ul style="list-style-type: none">Relacionar, a partir de atividades experimentais, a intensidade, a altura e o timbre de um som com as características da onda, e identificar sons puros.	Área 5: Capacitação dos aprendentes: Usar tecnologias digitais para melhorar a inclusão, a personalização e o envolvimento ativo dos aprendentes.

2. Responder aos formulários

Metodologia	AE	DigCompEdu
O aluno responde aos formulários regulando e controlando as suas aprendizagens	<ul style="list-style-type: none">Aplicar os conceitos de amplitude, período e frequência na análise de gráficos que mostrem a periodicidade temporal de uma grandeza física associada a um som puro.	Área 5: Capacitação dos aprendentes: Usar tecnologias digitais para melhorar a inclusão, a personalização e o envolvimento ativo dos aprendentes.

3. Elaborar e publicar um vídeo com base em tarefas pedidas no guião

Metodologia	AE	DigCompEdu
-------------	----	------------

<p>O aluno realiza uma atividade experimental com base no guião fornecido e documenta o processo em vídeo/imagens procedendo a sua edição e, posterior, publicação.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Relacionar, a partir de atividades experimentais, a intensidade, a altura e o timbre de um som com as características da onda, e identificar sons puros. ● Concluir, numa atividade laboratorial (como, por exemplo, ondas produzidas na água, numa corda ou numa mola), que uma onda resulta da propagação de uma vibração, identificando a amplitude dessa vibração 	<p>Área 6: Promoção da competência digital dos aprendentes: Possibilitar aos aprendentes usar tecnologias digitais de forma criativa e responsável para informação, comunicação, criação de conteúdos, bem-estar e resolução de problemas</p>
---	--	---

CA 2.2 - Eletricidade (Corrente elétrica, circuitos elétricos, efeitos da corrente elétrica e energia elétrica) 9.º Ano | 3.º Ciclo do Ensino Básico
Energia e sua Conservação (Energia e fenômenos elétricos) 10.º Ano do Ensino Secundário

Exploração de simulações de modo a planificar e montar circuitos elétricos simples, esquematizando-os e posterior medição de grandezas físicas elétricas.

EA - Sala de Aula ou em regime híbrido

Atividades do Professor

1. Selecionar as aplicações/simuladores online

Metodologia	N O	Sugestão de Ferramentas/Recursos, totalmente gratuitos e acesso livre.	DigCompEdu
O professor faz a seleção das ferramentas/simuladores que os alunos vão utilizar. As ferramentas indicadas são indicativas, mas é importante que, neste caso, os alunos sigam o guião que o professor elabora utilizando as mesmas ferramentas.	1/2	<ul style="list-style-type: none"> • kit de construção de circuitos Phet outras ferramentas: <ul style="list-style-type: none"> • Falstad • Circuit Diagram 	Área 2: Recursos digitais: Selecionar , criar e partilhar recursos digitais.

2. Criar um formulário de avaliação (opcional)

Metodologia	N O	Sugestão de Ferramentas/Recursos, totalmente gratuitos e acesso livre.	DigCompEdu
O professor cria recursos para avaliar os alunos relativamente aos conteúdos abordados. Sugere-se o formato de questionário de avaliação (com <i>feedback</i> automático).	2	<ul style="list-style-type: none"> • Google forms • Outras ferramentas de construção de questionários 	Área 2: Recursos digitais: Selecionar, criar e partilhar recursos digitais . Área 4: Avaliação: Usar tecnologias e estratégias digitais para melhorar a avaliação

3. Construir um guião com base nas aplicações selecionadas

Metodologia	N O	Sugestão de Ferramentas/Recursos, totalmente gratuitos e acesso livre.	DigCompEdu

<p>O professor constrói um guião, que orienta os alunos na execução das tarefas/utilização dos recursos digitais de forma autónoma. o próprio guião pode servir de <i>template</i> de resposta</p>	<p>1/2</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Google docs • Google slides 	<p>Área 2: Recursos digitais: Selecionar, criar e partilhar recursos digitais. Área 5: Capacitação dos aprendentes: Usar tecnologias digitais para melhorar a inclusão, a personalização e o envolvimento ativo dos aprendentes.</p>
--	------------	--	--

4. Fornecer o guião aos alunos			
Metodologia	N O	Sugestão de Ferramentas/Recursos, totalmente gratuitos e acesso livre.	DigCompEdu
<p>O guião poderá ser entregue aos alunos em papel ou em formato digital. No caso de ser em papel será interessante explorar o QR code de modo que os alunos acedam aos recursos digitais com maior facilidade. Se for entregue de forma digital, o professor pode entregar via plataforma LMS da escola ou através de qualquer outro processo caso a escola não tenha LMS.</p>	<p>1/2</p>	<ul style="list-style-type: none"> • QR code generator 	<p>Área 2: Recursos digitais: Selecionar, criar e partilhar recursos digitais. Área 5: Capacitação dos aprendentes: Usar tecnologias digitais para melhorar a inclusão, a personalização e o envolvimento ativo dos aprendentes.</p>

**CA 2.2 - Eletricidade (Corrente elétrica, circuitos elétricos, efeitos da corrente elétrica e energia elétrica) 9.º Ano | 3.º Ciclo do Ensino Básico
Energia e sua Conservação (Energia e fenômenos elétricos) 10.º Ano do Ensino Secundário**

Exploração de simulações de modo a planificar e montar circuitos elétricos simples, esquematizando-os e posterior medição de grandezas físicas elétricas.

EA - Sala de Aula ou em regime híbrido

Atividades dos alunos

- 1. Explorar as simulações com base no guião fornecido**
- 2. Responder aos formulários (se necessário)**

Metodologia	AE	DigCompEdu
O aluno segue o guião e explora as aplicações de forma autónoma, respondendo às questões e problemas que o professor coloca.	<ul style="list-style-type: none">9º ano - Planificar e montar circuitos elétricos simples, esquematizando-os.10º ano - Montar circuitos elétricos, associando componentes elétricos em série e em paralelo, e, a partir de medições, caracterizá-los quanto à corrente elétrica que os percorre e à diferença de potencial elétrico aos seus terminais.	Área 5: Capacitação dos aprendentes: Usar tecnologias digitais para melhorar a inclusão, a personalização e o envolvimento ativo dos aprendentes.

- 2. Fazer print screen dos resultados obtidos**
- 3. Elaborar um documento de resposta que inclua os prints screens**

Metodologia	AE	DigCompEdu
-------------	----	------------

<p>Na sequência das questões que o professor coloca, o aluno responde e elabora um documento de resposta. O documento será digital e deverá incluir print screens para ilustrar o trabalho que o aluno realizou com os simuladores. O aluno pode elaborar o documento de resposta recorrendo à aplicação da sua preferência, ou então utiliza o <i>template</i> fornecido pelo professor.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Medir grandezas físicas elétricas (tensão elétrica, corrente elétrica, resistência elétrica, potência e energia) recorrendo a aparelhos de medição e usando as unidades apropriadas, verificando como varia a tensão e a corrente elétrica nas associações em série e em paralelo. • Relacionar correntes elétricas em diversos pontos e tensões elétricas em circuitos simples e avaliar a associação de recetores em série e em paralelo. 	<p>Área 5: Capacitação dos aprendentes: Usar tecnologias digitais para melhorar a inclusão, a personalização e o envolvimento ativo dos aprendentes.</p> <p>Área 6: Promoção da competência digital dos aprendentes: Possibilitar aos aprendentes usar tecnologias digitais de forma criativa e responsável para informação, comunicação, criação de conteúdos, bem-estar e resolução de problemas</p>
---	--	--

4. partilhar o resultado		
Metodologia	AE	DigCompEdu
<p>O aluno partilha o resultado a partir de um mural digital que o professor disponibilizou previamente.</p>		<p>Área 5: Capacitação dos aprendentes: Usar tecnologias digitais para melhorar a inclusão, a personalização e o envolvimento ativo dos aprendentes.</p>

520 - Ciências Naturais

CA 3.1 - Ecossistemas - Caracterização de ecossistema na escola, 8.º ano CN

Construção de um roteiro, da flora existente na escola.

Toda a turma será envolvida na criação de um único recurso de forma colaborativa com distribuição de tarefas. As várias tarefas serão atribuídas aos alunos em grupos de dois ou três alunos.

EA - Sala de aula; Espaço exterior escola;

Atividades do Professor

I. Criar grupos de trabalho

Metodologia	N O	Sugestão de Ferramentas/Recursos, totalmente gratuitos e acesso livre.	DigCompEdu
A criação de grupos de trabalho pode ser feita de forma tradicional ou com recurso a aplicações <i>online</i> de criação aleatória de grupos.	I	<ul style="list-style-type: none"> • Random Lists • Picker Wheel • Random Group Generator 	Área 2: Recursos digitais: Selecionar , criar e partilhar recursos digitais.

2. Distribuição de tarefas

Metodologia	N O	Sugestão de Ferramentas/Recursos, totalmente gratuitos e acesso livre.	DigCompEdu
A distribuição de tarefas é feita e registada num documento que pode ser partilhado com os alunos através da plataforma LMS da escola.	I	<ul style="list-style-type: none"> • Moodle • Google Classroom 	Área 2: Recursos digitais: Selecionar, criar e partilhar recursos digitais .

3. Construir um roteiro/ modelo percurso

Metodologia	N O	Sugestão de Ferramentas/Recursos, totalmente gratuitos e acesso livre.	DigCompEdu

O modelo do percurso é elaborado pelo professor e partilhado com os alunos.	2	<ul style="list-style-type: none"> • Google slides 	Área 2: Recursos digitais: Selecionar, criar e partilhar recursos digitais .
---	---	---	---

4. Demonstração de utilização da aplicação

Metodologia	N O	Sugestão de Ferramentas/Recursos, totalmente gratuitos e acesso livre.	DigCompEdu
O professor exemplifica a utilização da aplicação, de reconhecimento e de localização (georeferenciação) de espécies vegetais	1/2	<ul style="list-style-type: none"> • PlantNet • iNaturalist 	Área 2: Recursos digitais: Selecionar , criar e partilhar recursos digitais.
Os tutoriais de utilização da aplicação são disponibilizados através da plataforma LMS da escola, para consulta/ aprendizagem pelo aluno.	1	<ul style="list-style-type: none"> • Pl@ntNet 	Área 3: Ensino e aprendizagem Gerir e orquestrar o uso de tecnologias digitais no ensino e aprendizagem.

5. Criar um formulário de avaliação

Metodologia	N O	Sugestão de Ferramentas/Recursos, totalmente gratuitos e acesso livre.	DigCompEdu
O professor cria recursos para avaliar os alunos relativamente aos conteúdos abordados. Sugere-se o formato de questionário de avaliação (com <i>feedback</i> automático).	2	<p>São várias as possibilidades de ferramentas.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Google forms • Outras ferramentas de construção de questionários 	<p>Área 2: Recursos digitais: Selecionar, criar e partilhar recursos digitais.</p> <p>Área 4: Avaliação: Usar tecnologias e estratégias digitais para melhorar a avaliação</p>

6. Partilhar o roteiro/ guião de percurso com a comunidade

Metodologia	N O	Sugestão de Ferramentas/Recursos, totalmente gratuitos e acesso livre.	DigCompEdu
Alunos e professor partilham, em sessão <i>online</i> , o trabalho realizado com a escola.	2/3	<p>Videoconferência:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Google Meet • Ou outra plataforma de 	Área 2: Recursos digitais: Selecionar, criar e partilhar recursos digitais .

		vídeoconferência	
<p>Disponibilização do link ou de vídeo na página da escola.</p> <p>O professor, partilha na página da escola o documento/ ficheiro resultante do trabalho realizado.</p>	I	LMS da escola e/ ou canal youtube , da escola	

CA 3.1 - Sustentabilidade na Terra- Caracterização de ecossistema na escola, 8.º ano CN

Construção de um roteiro, da flora existente na escola.

Toda a turma será envolvida na criação de um único recurso de forma colaborativa com distribuição de tarefas. As várias tarefas serão atribuídas aos alunos em grupos de dois ou três alunos.

EA - Sala de aula; Espaço exterior escola;

Atividades dos alunos

1. Explorar as aplicações com base no guião fornecido

Metodologia	AE	DigCompEdu
O aluno segue o guião e explora as aplicações de forma autónoma.	<ul style="list-style-type: none">Realizar atividades em ambientes exteriores à sala de aula articuladas com outras atividades práticas.	Área 5: Capacitação dos aprendentes: Usar tecnologias digitais para melhorar a inclusão, a personalização e o envolvimento ativo dos aprendentes.

2. Explorar e identificar as espécies do local atribuído ao grupo

Metodologia	AE	DigCompEdu
O aluno identifica o seu local de investigação, fotografa e identifica as espécies vegetais encontradas.	<ul style="list-style-type: none">Caracterizar um ecossistema na zona envolvente da escola (níveis de organização biológica, biodiversidade) a partir de dados recolhidos no campo.	Área 5: Capacitação dos aprendentes: Usar tecnologias digitais para melhorar a inclusão, a personalização e o envolvimento ativo dos aprendentes.

3. Elaborar e publicar um vídeo com base em tarefas pedidas no guião

Metodologia	AE	DigCompEdu
<p>O aluno cria, com as fotos e informações obtidas, e edita o roteiro digital.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Caracterizar um ecossistema na zona envolvente da escola (níveis de organização biológica, biodiversidade) a partir de dados recolhidos no campo. 	<p>Área 6: Promoção da competência digital dos aprendentes: Possibilitar aos aprendentes usar tecnologias digitais de forma criativa e responsável para informação, comunicação, criação de conteúdos, bem-estar e resolução de problemas</p>

CA 4.1 - Qual o estado de saúde da população escolar, Saúde individual e Comunitária, 9.º ano, CN

Construção de um vídeo com metodologia de trabalho colaborativo.

Toda a turma será envolvida na criação de um único recurso de forma colaborativa com recurso à distribuição de tarefas. As várias tarefas serão atribuídas a alunos de forma individual ou a grupos de dois ou três alunos.

EA - Sala de Aula/ Espaço exterior/ Laboratório Informática

Atividades do Professor

1. Criar grupos de trabalho

Metodologia	N O	Sugestão de Ferramentas/Recursos, totalmente gratuitos e acesso livre.	DigCompEdu
A criação de grupos de trabalho pode ser feita de forma tradicional ou com recurso a aplicações <i>online</i> de criação aleatória de grupos.	1/2	<ul style="list-style-type: none">• Random Lists• Picker Wheel• Random Group Generator	Área 2: Recursos digitais: Selecionar , criar e partilhar recursos digitais.

2. Distribuição de tarefas

Metodologia	N O	Sugestão de Ferramentas/Recursos, totalmente gratuitos e acesso livre.	DigCompEdu
A distribuição de tarefas é feita e registada num documento que pode ser partilhado com os alunos através da plataforma LMS da escola.	1/2	<ul style="list-style-type: none">• Template google docs• Outras ferramentas de processamento de texto	Área 2: Recursos digitais: Selecionar, criar e partilhar recursos digitais .

3. Partilhar com os alunos via Classroom com permissões de edição.

Metodologias	N O	Sugestão de Ferramentas/Recursos, totalmente gratuitos e acesso livre.	DigCompEdu
Todos os alunos participam na construção do vídeo que será o produto	2/3	<ul style="list-style-type: none">• Ferramentas de edição de vídeo	Área 2: Recursos digitais: Selecionar, criar e

<p>final, fruto da colaboração de todos os alunos. Para tal, o professor partilha o <i>template</i> com os alunos via LMS.</p> <p>Cada grupo de alunos faz a parte que lhe foi atribuída na distribuição de tarefas.</p>			partilhar recursos digitais.
--	--	--	-------------------------------------

5. Criar um formulário de avaliação			
Metodologia	N O	Sugestão de Ferramentas/Recursos, totalmente gratuitos e acesso livre.	DigCompEdu
<p>O professor cria recursos para avaliar os alunos relativamente aos conteúdos abordados. Sugere-se o formato de questionário de avaliação (com <i>feedback</i> automático ou direto).</p>	2	<ul style="list-style-type: none"> • Google forms • Outras ferramentas de construção de questionários 	<p>Área 2: Recursos digitais: Selecionar, criar e partilhar recursos digitais.</p> <p>Área 4: Avaliação: Usar tecnologias e estratégias digitais para melhorar a avaliação</p>

6. Partilhar o site com a comunidade			
Metodologia	N O	Sugestão de Ferramentas/Recursos, totalmente gratuitos e acesso livre.	DigCompEdu
<p>O professor procede à partilha do site elaborado pelos alunos de modo, tornando-o público e acessível a toda a comunidade escolar</p>	2/3	Plataforma LMS da escola	Área 2: Recursos digitais: Selecionar, criar e partilhar recursos digitais.

CA 4.1 - Qual o estado de saúde da população escolar, Saúde individual e Comunitária, 9.º ano, CN

Construção de um vídeo com metodologia de trabalho colaborativo.

Toda a turma será envolvida na criação de um único recurso de forma colaborativa com recurso à distribuição de tarefas. As várias tarefas serão atribuídas a alunos de forma individual ou a grupos de dois ou três alunos.

EA - Sala de Aula/ Espaço exterior/ Laboratório Informática

Atividades dos alunos

1. Pesquisar imagens/informações

Metodologia	AE	DigCompEdu
<p>Os alunos procedem à discussão das questões a colocar aos entrevistados.</p> <p>A discussão é feita utilizando uma ferramenta de trabalho colaborativo. As questões são apresentadas ao professor para validação.</p>	<p>- Compreender diferentes aspetos da saúde individual e comunitária;</p> <p>- Interpretar informação sobre os determinantes do nível de saúde individual e comunitária, analisando a sua importância na qualidade de vida de uma população;</p> <p>- Analisar criticamente estratégias de atuação na promoção da saúde individual, familiar e comunitária, partindo de questões enquadradas em problemáticas locais, regionais ou nacionais.</p>	<p>Área 5: Capacitação dos aprendentes: Usar tecnologias digitais para melhorar a inclusão, a personalização e o envolvimento ativo dos aprendentes.</p>

2. Criação do vídeo

3. Apresentação à comunidade

Metodologia	AE	DigCompEdu
<p>Os alunos criam o vídeo com recurso à aplicação que o professor selecionou e apresentou.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Interpretar informação sobre os determinantes do nível de saúde individual e comunitária, analisando a sua importância na qualidade de vida de uma população; ● Analisar criticamente estratégias de atuação na promoção da saúde individual, familiar e comunitária, partindo de questões enquadradas em problemáticas locais, regionais ou nacionais. 	<p>Área 6: Promoção da competência digital dos aprendentes: Possibilitar aos aprendentes usar tecnologias digitais de forma criativa e responsável para informação, comunicação, criação de conteúdos, bem-estar e resolução de problemas</p>

CA 5.1 - Processos nucleares – mitose e meiose, 11.º ano, Biologia e Geologia

Construção de um “caderno de laboratório”[1] digital ou diário de aprendizagem.
Cada grupo construirá um recurso, utilizando uma das ferramentas propostas pelo professor.
As várias tarefas serão atribuídas aos alunos, em grupos de três alunos.

EA - Sala de aula; Laboratório de Biologia;

Atividades do Professor

1. Criar grupos de trabalho

Metodologia	N O	Sugestão de Ferramentas/Recursos, totalmente gratuitos e acesso livre.	DigCompEdu
A criação de grupos de trabalho pode ser feita de forma tradicional ou com recurso a aplicações <i>online</i> de criação aleatória de grupos.	I	<ul style="list-style-type: none">• Random Lists• Picker Wheel• Random Group Generator	Área 2: Recursos digitais: Selecionar , criar e partilhar recursos digitais.

2. Distribuição tarefas

Metodologia	N O	Sugestão de Ferramentas/Recursos, totalmente gratuitos e acesso livre.	DigCompEdu
O protocolo experimental é distribuído aos alunos (grupos) num documento que pode ser partilhado com os alunos através da plataforma LMS da escola.	I/2	<ul style="list-style-type: none">• Google docs - Protocolo• Outras ferramentas de processamento de texto	Área 2: Recursos digitais: Selecionar, criar e partilhar recursos digitais .

3. Demonstrar a utilização de simuladores (I) para a observação das figuras de mitose e meiose

Metodologia	N	Sugestão de Ferramentas/Recursos,	DigCompEdu
-------------	---	-----------------------------------	------------

	<input type="radio"/>	totalmente gratuitos e acesso livre.	
O professor demonstra a utilização do simulador sugerido (e lembra que podem pesquisar outros!)	1/2	<ul style="list-style-type: none"> • Virtual microscope Ou outros simuladores de microscópio	Área 2: Recursos digitais: Selecionar, criar e partilhar recursos digitais .

4. Construir um modelo de caderno de laboratório com a estrutura pretendida

5. Partilhar com os alunos com permissões de edição via e-mail, etc.

Partilhar com os alunos via **Classroom (ou outra LMS) o modelo e ligações aos simuladores.**

Metodologia	N O	Sugestão de Ferramentas/Recursos, totalmente gratuitos e acesso livre.	DigCompEdu
<p>O modelo de caderno é elaborado pelo professor e partilhado com cada um dos grupos.</p> <p>Em alternativa a um <i>template</i>, o professor poderá fornecer aos alunos um guião dando-lhes a liberdade de escolher a ferramenta a utilizar.</p> <p>Cada grupo cria o trabalho colaborativamente, mas em autonomia em relação aos outros grupos.</p> <p>Neste caso iremos obter tantos trabalhos quantos grupos forem criados.</p>	1/2		<p>Área 2: Recursos digitais: Selecionar, criar e partilhar recursos digitais</p> <p>Área 3: Ensino e aprendizagem: Gerir e orquestrar o uso de tecnologias digitais no ensino e aprendizagem.</p>

6. Criar um formulário de avaliação

Metodologia	N O	Sugestão de Ferramentas/Recursos, totalmente gratuitos e acesso livre.	DigCompEdu
O professor cria recursos para avaliar os alunos relativamente aos conteúdos abordados. Sugere-se o formato de questionário de avaliação (com <i>feedback</i> automático ou direto).	2	<ul style="list-style-type: none"> • Google forms • Outras ferramentas de construção de questionários 	<p>Área 2: Recursos digitais: Selecionar, criar e partilhar recursos digitais.</p> <p>Área 4: Avaliação: Usar tecnologias e estratégias digitais para melhorar a avaliação</p>

7. Partilhar os cadernos laboratório com alunos 9.º ano e professores de CN

Metodologia	N O	Sugestão de Ferramentas/Recursos, totalmente gratuitos e acesso livre.	DigCompEdu
O professor procede à partilha dos cadernos elaborado pelos alunos, tornando-o público e acessível	2/3	LMS da escola	Área 2: Recursos digitais: Selecionar, criar e partilhar recursos digitais.

CA 5.1 - Processos nucleares – mitose e meiose, 11.º ano, Biologia e Geologia

Construção de um “caderno de laboratório”[1] digital ou diário de aprendizagem.
Cada grupo construirá um recurso, utilizando uma das ferramentas propostas pelo professor.
As várias tarefas serão atribuídas aos alunos, em grupos de três alunos.

EA - Sala de aula; Laboratório de Biologia;

Atividades dos alunos

Atividades	AE	DigCompEdu
Os alunos realizam a atividade: 1. laboratoriais propostas; 2. registam observações; 3. procedem à organização/ atualização do caderno de laboratório.	Explicar o ciclo celular e a sequência de acontecimentos que caracterizam mitose e citocinese em células animais e vegetais; Realizar procedimentos laboratoriais para observar imagens de mitose em tecidos vegetais;	Área 5: Capacitação dos aprendentes: Usar tecnologias digitais para melhorar a inclusão, a personalização e o envolvimento ativo dos aprendentes. Área 6: Promoção da competência digital dos aprendentes Possibilitar aos aprendentes usar tecnologias digitais de forma criativa e responsável para informação, comunicação, criação de conteúdos, bem-estar e resolução de problemas.
Responder ao questionário de avaliação.		

Atividades práticas de reflexão baseadas nos casos práticos, com sugestões de discussão

A inovação na educação, com a introdução do uso das tecnologias de informação, pretende-se facilitadora dos processos de ensino e aprendizagem.

Propomos que as discussões sobre as práticas de utilização de metodologias ativas com suporte da tecnologia incluam:

A. O debate sobre direitos de autor e a utilização de imagens, textos, gráficos, etc. de licença livre. Podem ser utilizados como apoio à discussão os seguintes elementos:

- [Direito de Autor - IGAC](#)
- [Direitos de Autor | Internet Segura](#)
- [Direitos de Autor](#)
- [Respeita os direitos autor](#)
- [Creative Commons — Atribuição 3.0 Portugal — CC BY 3.0 PT](#)

Sugerimos, ainda, a disponibilização de sítios web com imagens, fotos, etc. de licença livre. Apresentamos alguns:

- [Casa das ciências](#)
- [Freeimages](#)
- [Freepic](#)
- [Nasa](#)
- [Pixabay](#)
- [Unsplash](#)

B. Reflexão sobre a eficácia e adequação dos cenários de aprendizagem (CA) apresentados, com o foco nas estratégias pedagógicas digitais adotadas e na análise da sua flexibilidade e estratégias.

C. Desenhar, experimentar e desenvolver novos formatos e métodos pedagógicos para o processo de ensino e aprendizagem.

D. Reflexão sobre mudanças na prática letiva das CE e inclusão de metodologias pedagógicas com recurso a ferramentas digitais em comparação com o PADDE dos respetivos agrupamentos.

E. Reconhecer e mitigar eventuais constrangimentos quer de ordem da proficiência digital dos aprendentes quer de ordem material.

Atividades práticas de reflexão, baseadas no impacto dos temas no trabalho pedagógico dos docentes com os alunos, incluindo os processos de avaliação da aprendizagem a adotar.

O trabalho pedagógico realizado por professores e alunos, quando sujeito a uma monitorização regular, com identificação clara dos processos de avaliação da aprendizagem a adotar, permite ao aluno envolver-se e autorregular a sua aprendizagem.

Para os CE sugeridos a avaliação de pares, o *feedback* do professor durante todo o processo de construção das aprendizagens e a aplicação de questionários são os mecanismos considerados.

A aplicação de questionários, utilizando ferramentas digitais com recurso à gamificação, permite um *feedback* instantâneo, mas também uma regulação das aprendizagens tornando o processo dinâmico.

A investigação na área da educação e das metodologias de ensino/ aprendizagem com recurso às tecnologias está em permanente atualização. Associadas às novas metodologias pedagógicas vão surgindo, todos os dias, novas ferramentas e recursos digitais na área da educação.

Neste contexto, em permanente mudança, o educador, não só como curioso, mas sobretudo como especialista, necessita de se manter atualizado e consciente da informação disponível, de modo a melhorar ou manter a sua competência digital a nível profissional, pedagógico e da capacitação dos aprendentes.

Assim, apresentamos alguns documentos genéricos e outros específicos (em formatos diversos e de forma não exaustiva), para a área das ciências experimentais, sobre a utilização de diferentes metodologias de ensino com o recurso à utilização do digital em todo o processo de ensino.

Sugerimos, também, como forma de promoção de discussão em torno da utilização do digital como suporte ao processo de ensino e aprendizagem, alguns documentos que podem ser utilizados e trabalhados, por exemplo, em fóruns de discussão.

- [Curriculum Design Processes - Design for Learning \(edtechbooks.org\)](https://edtechbooks.org/)
- [Desenho de cenários de aprendizagem](#)
- [PICRAT for Effective Technology Integration in Teaching - YouTube](#)
- [A integração do google sites no processo de ensino e aprendizagem](#)
- [O google sites na sala de aula](#)
- [Simulações on-line no ensino da Física e da Química](#)
- [Integração de Simulador de Microscópio Ótico em Aulas Laboratoriais de Biologia – um contributo para o ensino e aprendizagem](#)
- [A utilização da realidade virtual no ensino das ciências](#)
- [Stem is everywhere](#)

Relembramos que existem recursos *online*, nas áreas curriculares de ciências experimentais, tais como “[#EstudoEmCasa](#)”, “[RTP Ensina](#)”, “[Casa das Ciências](#)”, “[Apoio às Escolas](#)” que funcionam como repositórios e contêm materiais de diferentes tipologias.

PARTE II

Aqui apresentam-se orientações pedagógicas na abordagem a cada um dos temas, assim como estratégias e recursos de avaliação dos formandos.

Os temas de Ciências Naturais/ Biologia e de Física e Química estão pensados para diferentes níveis de ensino (3.º CEB e Ensino secundário), no entanto, facilmente podem as propostas apresentadas serem adaptadas para os restantes níveis.

Foi com o foco nas propostas dos referenciais de formação de nível 1, 2 e 3 que se apresentaram os vários cenários de aprendizagem constantes no módulo. Em todos eles, o aluno é o centro do processo e a tecnologia funciona como recurso facilitador.

ORIENTAÇÕES PEDAGÓGICAS

Aqui estão reunidos alguns recursos, de utilização gratuita, que podem complementar ou substituir os que estão referenciados nos cenários de aprendizagem propostos.

Sítios na Internet
<ul style="list-style-type: none">● Apps para a Educação - Ciências - página com várias propostas de ferramentas● Sala de aula de ciências - Sala de aula para as ciências● Virtual Microscope - Microscópio virtual● Virtual Oscilloscope Academo.org - Free, interactive, education. - Osciloscópio virtual● Solar System Scope - modelo <i>online</i> do Sistema Solar● NASA Solar System Exploration - Exploração do Sistema Solar● Creative commons <p>Bancos de imagem de utilização livre:</p> <ul style="list-style-type: none">● Casa das ciências● Pixabay● Freepic
Aplicações (<i>online</i> e/ou para instalação nos dispositivos)
<ul style="list-style-type: none">● Solar System Scope - modelo do Sistema Solar Ilustrativo, fácil de compreender e simples de usar.● SkyView® Lite - aplicativo que usa a câmara smartphone para detetar com precisão e identificar objetos celestes no céu de dia ou noite.● Phyphox - A aplicação utiliza os sensores (acelerómetro, magnetómetro, giroscópio Intensidade luminosa, pressão, microfone, proximidade e GPS) do smartphone, para obter dados que podem ser utilizados em várias atividades experimentais● Google maps● PictureThis - Aplicação que utiliza a câmara do smartphone para identificação de espécies vegetais
Vídeos
<ul style="list-style-type: none">● An Introduction to the Learning Designer● Smartphone-Experiment: Speed of Sound (en)● O ensino das Ciências através de laboratórios remotos e virtuais● Laboratórios e Simuladores Virtuais● This virtual lab will revolutionize science class● Webinares Edutec
Outros documentos
<ul style="list-style-type: none">● 21st Century Learning Design Rubrics - Modelos de avaliação● Design for Learning - Desenho modelos de ensino/ aprendizagem

AVALIAÇÃO

Em qualquer modelo de ensino/ aprendizagem deve ser realizada uma avaliação para aferir da eficácia da metodologia utilizada. Também no contexto de formação de docentes se deve avaliar, através de uma reflexão sobre objetivos, métodos, vantagens e desvantagens as propostas de trabalho apresentadas.

Assim, sugere-se que os formandos concretizem uma avaliação dos cenários de aprendizagem propostos para aferição da aplicabilidade deste módulo de formação respondendo ao formulário [PTD - Ciências Experimentais](#) ou a outro que o formador considere adequado e, em seguida se discuta a integração das tecnologias digitais nas atividades de ensino aprendizagem.

[Formulário de avaliação](#)

SÍNTESE FINAL

A decisão do professor sobre as opções metodológicas a utilizar em cada aula/ conteúdo deve contribuir para a promoção de aprendizagens significativas. Foi a colocar o aluno no centro do processo de aprendizagem que este módulo foi desenvolvido. O envolvimento do aluno em todo o processo, com a orientação do professor, permite a mistura e partilha de espaços, atividades, materiais e tecnologias, num ambiente de aprendizagem híbrido.

A elaboração deste módulo teve como objetivo ser mais um recurso para os formadores das oficinas de formação do plano de transição digital, no caso de se depararem com formandos de grupos disciplinares relacionados com as ciências experimentais.

O documento de referência para a elaboração deste módulo é o DigCompEdu, que apresenta o perfil digital para docentes e aprendentes, e a intenção foi a de alinhar a tecnologia com a pedagogia e manter o foco no que os alunos farão com a tecnologia.

Propomos a exploração de 5 cenários de aprendizagem, onde cada um deles está relacionado com determinado conteúdo curricular, de forma a ser mais simples apresentar exemplos concretos da sua implementação.

A cada cenário, estão associados um conjunto de atividades e ferramentas digitais que facilitam o processo de ensino/aprendizagem, incluindo sugestões de produto final tais como, construção de um *site*, de um roteiro digital e de cadernos de laboratório digitais ou exploração de simulações bem como produção de vídeos de modo a transportar o aluno para o centro do processo numa lógica de aprendizagem ativa.

Cada cenário proposto deve ser visto como ponto de partida para o trabalho a realizar pelos docentes, adaptável aos diferentes conteúdos curriculares dos diferentes anos e ciclos das ciências experimentais. As abordagens podem e devem entrecruzar-se, não devendo ser consideradas estanques nem vinculativas.

Os diferentes cenários de aprendizagem foram construídos, de modo a que fosse possível abordar cada um deles e as respetivas atividades com diferentes níveis de complexidade do ponto de vista da literacia digital.

Esperamos que este módulo possa facilitar o vosso trabalho na Capacitação Digital de Docentes das Ciências Experimentais e promover mais e melhores aprendizagens junto dos alunos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[Amante, Lúcia & Oliveira, Isolina. \(2016\). Avaliação das Aprendizagens: perspectivas, contextos e práticas.](#)

[Lucas, M. & Moreira, A. \(2018\). DigCompEdu: quadro europeu de competência digital para educadores. Aveiro: UA](#)

[Comissão Europeia/EACEA/Eurydice, 2019. A Educação Digital nas Escolas da Europa. Relatório Eurydice. Luxemburgo: Serviço das Publicações da União Europeia](#)

[J. L. Ramos, V. D. Teodoro e F. M. Ferreira, Recursos educativos digitais: reflexões sobre a prática, Cadernos SACAUSEF VII.](#)

<https://digital.dge.mec.pt/> (consultado em 31/03/2022)

[Aprendizagens Essenciais - 3.º Ciclo do Ensino Básico | Físico-Química 7.º ano de escolaridade](#)
(consultado em 13/04/2022)

[Aprendizagens Essenciais - 3.º Ciclo do Ensino Básico | Físico-Química 8.º ano de escolaridade](#)
(consultado em 13/04/2022)

[Aprendizagens Essenciais - 3.º Ciclo do Ensino Básico | Físico-Química 9.º ano de escolaridade](#)
(consultado em 13/04/2022)

[Aprendizagens Essenciais - 3.º Ciclo do Ensino Básico | Ciências Naturais 7.º ano de escolaridade](#)
(consultado em 13/04/2022)

[Aprendizagens Essenciais - 3.º Ciclo do Ensino Básico | Ciências Naturais 8.º ano de escolaridade](#)
(consultado em 13/04/2022)

[Aprendizagens Essenciais - 3.º Ciclo do Ensino Básico | Ciências Naturais 9.º ano de escolaridade](#)
(consultado em 13/04/2022)

[Aprendizagens Essenciais - Ensino Secundário | Biologia/ Geologia 10.º](#) (consultado em 13/04/2022)

[Aprendizagens Essenciais - Ensino Secundário | Biologia/ Geologia 11.º](#) (consultado em 13/04/2022)

[Aprendizagens Essenciais - Ensino Secundário | Biologia/ Geologia 12.º](#) (consultado em 13/04/2022)



Cofinanciado por:



EDUCAÇÃO



UNIÃO EUROPEIA
Fundo Social Europeu