

2023-1-ES01-KA220-SCH-000151376 - CODEDU



# Pesquisa documental

## Relatório síntese comparativo

WP2 - Relatório síntese sobre programação em Educação e materiais de formação

junho de 2024



## Informações sobre o projeto

Acrónimo do projeto: CODEDU

Título do Projeto: Utilização de novas metodologias de aprendizagem e programação com Arduino na Educação

Referência do Projeto: 2023-1-ES01-KA220-SCH-000151376

Website do projeto: <http://codedu.eu/>

Parceiro autor: Cyprus Computer Society

Versão do documento: 1.2

Data de preparação: maio-junho de 2024

Histórico do documento			
Data	Versão	Autor	Descrição
10 de maio de 2024	1.0	T. Toumazi	Primeiro rascunho
31 de maio de 2024	1.1	T. Toumazi	Rascunho CCS
4 de junho de 2024	1.2	T. Toumazi	Primeiro rascunho para o consórcio
5 de junho de 2024	1.3	T. Toumazi	Comentários dos parceiros



Universidad del País Vasco  
Euskal Herriko Unibertsitatea



innovation hive



CYPRUS  
COMPUTER  
SOCIETY



INNOMATE



CC BY-NC 4.0 DEED

Attribution-NonCommercial 4.0 International

© 2022-2024. Esta obra está licenciada sob um CÓDIGO LEGAL CC BY-NC 4.0.



# Índice

1	Introdução .....	4
2	Resumo dos relatórios nacionais .....	4
2.1	<i>Chipre. Uma paisagem de potencial</i> .....	5
2.2	<i>Preparar os/as estudantes para a era digital na Grécia</i> .....	6
2.3	<i>A abordagem de Portugal ao ensino da programação</i> .....	8
2.4	Ensino de programação em alta na Eslovénia.....	10
2.5	Preparar os/as estudantes espanhóis/espanholas para a era digital .....	11
2.6	Revelar o panorama da programação na Turquia .....	13
3	Metodologias para uma aprendizagem eficaz .....	17
3.1	<i>Aprendizagem baseada em projetos (ABP/PBL - Project-Based Learning)</i> .....	17
3.2	<i>Instrução centrada no/a professor/a</i> .....	17
4	Tecnologias para um futuro digital .....	18
4.1	<i>Scratch</i> .....	18
5	Estratégias para estimular o envolvimento dos/das alunos/as .....	18
5.1	<i>Gamificação</i> .....	18
5.2	<i>Aprendizagem em colaboração</i> .....	18
5.3	<i>Concursos</i> .....	19
6	Promover a inovação com espaços e práticas dedicados .....	19
7	Iniciativas nacionais e práticas inovadoras .....	20
8	Análise comparativa:.....	21
8.1	Principais conclusões e recomendações .....	21
8.2	Considerações adicionais para uma educação completa .....	22
8.3	Desafios e oportunidades .....	22
8.4	Olhando para o futuro: Construir um futuro de colaboração.....	23
9	Conclusão .....	23

# 1 Introdução

Este relatório foi preparado no âmbito do projeto Erasmus+ CODEDU "*Using new learning methodologies and coding with Arduino in Education*" (Utilização de novas metodologias de aprendizagem e programação com Arduino na Educação) e analisa as abordagens ao ensino da programação nos 6 países parceiros do projeto: Chipre, Grécia, Portugal, Eslovénia, Espanha e Turquia. Baseia-se na investigação documental efetuada por todos os parceiros do projeto e é também complementado por um segundo relatório baseado em questionários enviados a estudantes e educadores/as.

Ambos os relatórios enquadram-se no projeto CODEDU, Pacote de Trabalho 2 (WP2), que tem os seguintes objetivos

1. Construir uma imagem abrangente do panorama atual da programação na educação, da forma como é implementada na UE, e investigar novas metodologias de aprendizagem.
2. Fornecer aos/às educadores/as os conhecimentos, as competências, a formação e os materiais para implementarem atividades educativas para os/as alunos/as sobre programação com Arduino. Estes materiais devem basear-se nos dados mais atualizados que reflitam com precisão a situação atual.
3. Fornecer aos/às estudante, formação relevante que lhes permita criar percursos de atualização de competências para as novas tecnologias.

A revolução digital transformou quase todos os aspetos das nossas vidas, e as competências de programação tornaram-se cada vez mais importantes para o sucesso no mundo moderno. Reconhecendo esta necessidade, muitos países estão a integrar ativamente o ensino da programação nos seus currículos escolares. Este relatório analisa as metodologias, as tecnologias, as estratégias de envolvimento dos/as alunos/as e as práticas inovadoras utilizadas em cada país, com o objetivo de identificar as melhores práticas e as áreas que podem ser melhoradas.

## 2 Resumo dos relatórios nacionais

Cada parceiro do projeto preparou o seu próprio relatório nacional seguindo um modelo desenvolvido pelo parceiro do projeto GoINNO. As pesquisas documentais foram realizadas em março e abril de 2024 e cada país parceiro completou a sua. Este capítulo fornece um resumo da recolha documental nacional de cada país, que foi conduzida por cada parceiro do projeto para abordar o primeiro objetivo do WP2, procurando construir uma imagem abrangente da situação atual da programação na educação, como é implementada na UE e investigar novas metodologias de aprendizagem. Cada parceiro realizou uma pesquisa documental exaustiva no contexto nacional para compilar dados sobre lacunas e necessidades relativas à transformação digital e aos currículos de inovação nas escolas.



Estes relatórios analisam o estado atual do ensino da programação, examinando metodologias, tecnologias, estratégias de envolvimento dos/das alunos/as e práticas inovadoras.

## 2.1 Chipre. Uma paisagem de potencial

O Chipre demonstra um empenhamento na promoção do ensino da programação. Ao responder às necessidades identificadas e implementar as melhores práticas sugeridas, o Chipre pode capacitar os/as seus/suas educadores/as e preparar os seus alunos/as para prosperarem na era digital.

### Formação de professores/as: Um componente essencial

Chipre criou o Instituto Pedagógico (IP) para liderar o desenvolvimento dos/das professores/as. O IP oferece várias sessões de formação, incluindo as centradas em programação e nas competências digitais. Estas sessões abrangem tópicos que vão desde a realidade aumentada até às utilizações pedagógicas do Micro:bit, destinando-se a educadores/as de todos os níveis. Para os/as professores/as especializados/as em Design e Tecnologia, o PI oferece formação relevante em programação, incluindo robótica (Lego EV3), sistemas de controlo (máquinas CNC e impressoras 3D) e eletrónica (microcontroladores). Embora o currículo especifique os resultados da aprendizagem, os/as professores/as têm a liberdade de escolher os seus métodos de ensino.

### Ferramentas tecnológicas para a aprendizagem

As escolas de Chipre utilizam várias ferramentas de programação. Scratch, Python e C++ estão incluídos no currículo e as escolas estão equipadas com robots como o Edison (secundário), Lego EV3 e Bee-bot (primário). Além disso, a certificação CISCO é oferecida como disciplina opcional nas escolas secundárias superiores. No entanto, a utilização de equipamento para além do oficialmente fornecido parece ficar ao critério do/a professor/a. Por exemplo, embora as placas Arduino não estejam oficialmente disponíveis, os/as professores/as podem incorporá-las se assim o desejarem.

### Estratégias para o envolvimento dos/as alunos/as

O currículo atual e os horários apertados limitam a utilização de hardware e software específicos para a participação dos alunos/as. Além disso, a falta de conhecimentos de programação por parte de alguns/umas professores/as limita a aplicação de técnicas mais interessantes, como a aprendizagem baseada em projetos ou a gamificação.

### Inovação através da concorrência

O Chipre promove ativamente a participação dos/as estudantes na programação através de concursos externos. A Cyprus Computer Society (CCS) organiza vários eventos, incluindo a competição Robotex Cyprus, a First Lego League e a Olimpíada Mundial de Robótica. Outras iniciativas incluem o Cyprus Cyber Security Challenge, a Cyprus Olympiad in Informatics (com sessões de formação à tarde) e o Bebras Challenge, que introduz o pensamento computacional aos/às alunos/as do ensino básico e secundário. Para além disso, programas como "Coding our Future" oferecem workshops às escolas.

### Análise comparativa: Escolas Públicas vs. Escolas Privadas

O relatório de Chipre destaca as disparidades entre as escolas públicas e privadas. As escolas privadas criam frequentemente academias e oferecem atividades de



programação à tarde, enquanto as escolas públicas não dispõem de equipamento específico e dependem da iniciativa dos/as professores/as. Apesar destas diferenças, o PI trabalha ativamente para inspirar e educar os/as professores/as de todo o sistema educativo.

### Recomendações de boas práticas

O relatório propõe recomendações valiosas para integrar a programação de forma mais eficaz nos currículos escolares:

- **Equipar os/as educadores/as:** O Ministério da Educação deve fornecer equipamento essencial e formação aos/às professores/as.
- **Atualizações do currículo:** São necessárias atualizações regulares do currículo para acompanhar a evolução do campo da programação.
- **Plataformas de aprendizagem interativas:** A incorporação de plataformas de aprendizagem online e interativas pode melhorar a experiência de aprendizagem.
- **Aprendizagem baseada em projetos:** Incentivar a aprendizagem baseada em projetos promove a criatividade e uma compreensão mais profunda.
- **Participação em concursos:** A participação dos/as alunos/as em concursos de programação pode despertar o seu entusiasmo.
- **Integração de hardware:** A utilização de hardware, como as placas Arduino, pode tornar a aprendizagem mais cativante e prática.

### Para além da programação: Considerações adicionais

O relatório sublinha a importância de abordar a cibersegurança e as preocupações éticas relacionadas com o ensino da programação. Além disso, sugere que se explore a implementação de tópicos de inteligência artificial (IA) e se utilize a IA para experiências de aprendizagem personalizadas.

## 2.2 Preparar os/as estudantes para a era digital na Grécia

A Grécia está a promover ativamente o ensino da programação para dotar os/as seus/suas alunos/as das competências digitais necessárias para serem bem-sucedidos/as no século XXI. O relatório grego explora várias metodologias, tecnologias e estratégias de envolvimento utilizadas para criar uma experiência de aprendizagem dinâmica e enriquecedora.

### Métodos de ensino para todos/as os alunos/as

Uma variedade de metodologias de programação satisfazem diversas necessidades e estilos de aprendizagem. Os tutoriais interativos e os *bootcamps* de programação oferecem recursos online e programas intensivos presenciais tanto para estudantes como para educadores/as. A aprendizagem baseada em projetos está no centro das atenções, permitindo aos/às alunos/as desenvolver competências práticas através da conceção e construção de aplicações, websites e jogos do mundo real. Esta abordagem promove a criatividade, a colaboração e o pensamento crítico. Reconhecendo a importância da inclusão digital, a Grécia oferece iniciativas como clubes de programação e workshops para colmatar o défice de competências digitais e chegar aos/às jovens e às pessoas que não estão atualmente a estudar ou a trabalhar.



## Tecnologias para envolver os/as alunos/as

A tecnologia desempenha um papel crucial no ensino moderno da programação. O Scratch, uma linguagem de programação visual com uma interface de fácil utilização baseada em blocos, é ideal para introduzir as crianças e os/as principiantes nos conceitos de programação. A Code.org, uma organização sem fins lucrativos, oferece uma grande variedade de tutoriais e recursos interativos de programação adequados a todas as idades. O seu currículo está em conformidade com as normas educativas gregas e é utilizado nas escolas para promover a literacia digital. Kodable, uma aplicação educativa, utiliza jogos e puzzles para ensinar os fundamentos da programação aos/às alunos/as do ensino básico de uma forma divertida e interativa. Para alunos/as mais avançados/as, a Codecademy oferece cursos online com exercícios práticos, projetos e questionários em várias linguagens de programação. Por último, o GitHub Classroom permite aos/às educadores/as gerir tarefas e projetos de programação de forma colaborativa num ambiente online.

## Estratégias para despertar o interesse dos alunos/as

Manter os/as alunos/as envolvidos/as é fundamental para o sucesso do ensino da programação. As técnicas de gamificação incorporam elementos de jogo como prémios e tabelas de classificação para tornar as atividades de programação mais interativas e agradáveis. A aprendizagem baseada em projetos, como já foi referido, promove a participação dos/as alunos/as, permitindo-lhes aplicar as suas competências de programação em contextos práticos. Eventos como a Hackathon (Maratona) da Semana do Código da UE e as Olimpíadas Nacionais Gregas de Informática oferecem aos/às estudantes a oportunidade de mostrarem as suas competências, colaborarem com os/as colegas e competirem pelo reconhecimento. Estas competições não só motivam os/as alunos/as, como também cultivam um sentido de trabalho de equipa e de realização. Workshops interativos e clubes de programação oferecem experiências de aprendizagem práticas e um ambiente de apoio para os/as alunos/as explorarem mais a programação.

## Práticas inovadoras para uma experiência de aprendizagem mais rica

A Grécia está a adotar práticas inovadoras para enriquecer ainda mais o panorama do ensino da programação. Os campos de férias de programação oferecem programas intensivos durante as férias escolares, com workshops, atividades de aprendizagem baseadas em projetos e um valioso apoio de mentores/mentoras. A integração da robótica na programação permite que os/as alunos/as aprendam os princípios da programação através de experiências práticas e atividades de resolução de problemas utilizando kits de robótica como o LEGO. As parcerias com líderes do sector permitem que as empresas de tecnologia patrocinem workshops de programação, hackathons (maratonas) e concursos. Desta forma, os/as alunos/as têm acesso a projetos de programação do mundo real e a contactos com profissionais da indústria. Os Digital Innovation Hubs (DIHs) - Centros de inovação digital funcionam como centros regionais, oferecendo workshops, programas de formação e eventos de ligação em rede para apoiar pessoas e organizações no desenvolvimento de competências digitais e na utilização de tecnologias emergentes. Os ambientes de programação em realidade



virtual, como o CoSpaces Edu, acrescentam outra dimensão à aprendizagem. Estas plataformas permitem aos/às estudantes criar e programar ambientes virtuais utilizando interfaces de programação baseadas em blocos, tornando o processo de aprendizagem ainda mais imersivo e envolvente.

### Melhores práticas para um futuro de sucesso

Ao implementar estas boas práticas, a Grécia pode garantir um futuro de sucesso para o ensino da programação nas suas escolas. Cursos de programação adaptados às diversas necessidades e níveis de competências dos/as alunos/as. Plataformas de aprendizagem interativas como Scratch, Code.org, Kodable e Codecademy proporcionam experiências de aprendizagem práticas. As oportunidades de aprendizagem baseadas em projetos incentivam a criatividade, a colaboração e as competências de pensamento crítico. A gamificação e as competições acrescentam um elemento divertido e motivador ao processo de aprendizagem. Finalmente, a incorporação de práticas inovadoras como a integração da robótica, parcerias com a indústria e DIHs (Centros de inovação digital) podem enriquecer ainda mais a experiência de aprendizagem.

### Considerações adicionais para uma educação completa

Para além das competências específicas de programação, é essencial criar ambientes de aprendizagem inclusivos que atendam a diversos estilos de aprendizagem. A oferta de uma variedade de cursos, ferramentas e atividades de programação garante que todos/as os/as alunos/as se sintam bem-vindos/as e confiantes para explorar e se destacarem na programação. A formação e o apoio dos/as professores/as são cruciais para uma implementação eficaz. Dotar os/as educadores/as dos conhecimentos de programação e das competências pedagógicas necessárias permite-lhes inspirar os/as alunos/as e ensinar eficazmente os conceitos de programação. Incentivar os/as alunos/as a dedicarem-se a passatempos, projetos e cursos online relacionados com a programação, para além da sala de aula, promove o gosto pela aprendizagem e a exploração do mundo da tecnologia, que está em constante evolução, ao longo da vida. Por último, a ênfase nas práticas éticas de programação, incluindo a cibersegurança e as implicações sociais das decisões de programação, permite que os/as alunos/as se tornem cidadãos/cidadãs digitais responsáveis.

Ao adotar estas estratégias abrangentes e ao promover uma cultura de inovação, a Grécia pode dotar os/as seus/suas alunos/as das competências de programação e de pensamento crítico necessárias para prosperar na era digital.

## 2.3 A abordagem de Portugal ao ensino da programação

Portugal está a incorporar o ensino da programação no seu sistema educativo. A pesquisa realizada analisa as metodologias, tecnologias e estratégias utilizadas para envolver os/as alunos/as e promover práticas de aprendizagem inovadoras.

É possível identificar, claramente, o empenho de Portugal na integração do ensino da programação no seu currículo. A diversidade de metodologias, tecnologias e estratégias de envolvimento revela a preocupação de tornar o ensino da programação acessível e cativante para todos/as os/as alunos/as. Ao proporcionar aos/às alunos/as



oportunidades para ganharem experiência, experimentarem e criarem, Portugal está a equipar a sua futura geração com as competências digitais necessárias para prosperar num mundo em rápida evolução.

### Metodologias para uma aprendizagem eficaz

O relatório destaca várias metodologias populares utilizadas no ensino da programação em Portugal. A aprendizagem baseada em projetos assume um papel central, em que os/as alunos/as abordam problemas do mundo real através do desenvolvimento dos seus próprios projetos. Esta abordagem incentiva os/as alunos/as a aplicarem os seus conhecimentos de forma criativa e a desenvolverem competências de resolução de problemas. A aprendizagem colaborativa promove o trabalho em equipa e a partilha de conhecimentos, uma vez que os/as alunos/as trabalham juntos/as em projetos e aprendem com as abordagens uns dos outros. A programação em pares é outra técnica em que os/as alunos/as trabalham em pares para resolver problemas, promovendo a comunicação e a colaboração.

Para além das abordagens baseadas em projetos e na colaboração, o relatório destaca a utilização crescente da aprendizagem baseada em jogos. Este método utiliza jogos educativos para introduzir conceitos de programação de uma forma divertida e cativante. Jogos como o LightBot e o CargoBot não só tornam a aprendizagem agradável, como também apresentam aos/às alunos/as os fundamentos da programação num ambiente lúdico.

### Tecnologias para um futuro digital

O relatório explora a gama diversificada de tecnologias utilizadas no ensino português de programação. São utilizadas várias linguagens de programação, incluindo C++, HTML, Java, JavaScript e Python. Para os/as principiantes, os ambientes de programação visual como o Scratch, o Kodu, o Minecraft Edu e o Blockly oferecem plataformas de fácil utilização para aprender conceitos de programação através de interfaces de arrastar e largar. Estes ambientes eliminam a complexidade da sintaxe, permitindo que os/as alunos/as se concentrem na lógica central da programação.

O relatório reconhece igualmente o papel crescente das plataformas de hardware como o Arduino, o Lego WeDo e o Lego Mindstorms. Estas plataformas são utilizadas no ensino da robótica, permitindo aos/às alunos/as não só aprender a programar, mas também ver os resultados tangíveis dos seus esforços de programação. A construção de robôs com estas ferramentas dá vida aos conceitos de programação, tornando o processo de aprendizagem mais interessante e gratificante.

### Estratégias para suscitar o envolvimento

O relatório destaca várias estratégias para manter os/as alunos/as envolvidos/as no ensino da programação. A aprendizagem baseada em projetos, como já foi referido, permite que os/as alunos/as apliquem a sua criatividade e conhecimentos para resolver problemas que considerem interessantes. A gamificação e os concursos reforçam ainda mais o envolvimento, introduzindo um elemento de diversão e de competição amigável. A narração de histórias também pode desempenhar um papel crucial para tornar os conceitos de programação mais compreensíveis e interessantes para os/as alunos/as. Ao incorporar narrativas nos projetos de programação, os/as alunos/as podem estabelecer uma ligação mais profunda com o material de aprendizagem.



A robótica é outra ferramenta poderosa para o envolvimento dos/as alunos/as. Construir e programar robôs permite aos/as alunos/as testemunhar as aplicações práticas da programação num contexto real. Ver as suas criações ganharem vida através do código proporciona uma sensação de realização e motiva os/as alunos/as a continuar a aprender.

### Promover a inovação com espaços dedicados

O relatório destaca a tendência crescente dos MakerSpaces nas escolas portuguesas. Estes espaços dedicados proporcionam aos/as alunos/as uma plataforma para experimentarem a programação e construir projetos. Com acesso a várias ferramentas e recursos num ambiente de colaboração, os/as alunos/as podem dar largas à sua criatividade e explorar as possibilidades da tecnologia. Iniciativas como o CodingFest e o Apps for Good incentivam ainda mais a inovação, fornecendo plataformas para os/as alunos/as desenvolverem competências de programação, ao mesmo tempo que enfrentam desafios do mundo real.

## 2.4 Ensino de programação em alta na Eslovénia

Embora a programação não seja uma disciplina obrigatória nas escolas primárias eslovenas, pelo menos por enquanto, o país apresenta uma ênfase crescente na educação não formal em programação. As práticas inovadoras e a ênfase na participação dos/as alunos/as são promissoras para um futuro em que a literacia em programação se torne uma pedra angular do ensino esloveno.

### Programação opcional nas escolas

Ao contrário de alguns países, a programação não é obrigatória nas escolas primárias eslovenas. É oferecida como uma subclasse opcional em Ciências Informáticas (4.º-6.º anos) ou Multimédia, Edição de Textos e Redes Informáticas (7.º-9.º anos). Por conseguinte, muitos/as alunos/as terminam o curso sem terem tido contacto com a programação.

### Foco na aprendizagem não formal

Apesar da falta de integração curricular formal, a Eslovénia possui um cenário vibrante de ensino não formal da programação. Os/as professores/as utilizam frequentemente abordagens centradas no/a aluno/a, como o desenvolvimento de jogos, para introduzir a programação. As crianças mais novas podem até participar em atividades não ligadas à Internet, como a programação através do movimento numa grelha de chão designada.

### Tecnologias para todas as idades

O Scratch e o ScratchJr dominam no que toca a introduzir a programação nas mentes jovens. Outras linguagens de programação visual, como Alice e Kodu, destinam-se a principiantes. Os/as educadores/as utilizam plataformas de programação física como Lego Education WeDo, Sphero, Arduino e MicroBit para dar vida à programação. Anos escolares mais elevados e o ensino secundário aprofundam o Python, o C e o C++ para conceitos de programação mais avançados. Os jardins de infância e as classes mais jovens do ensino primário podem utilizar a robótica Kubo, uma abordagem sem ecrã que introduz princípios básicos de programação e robótica através de jogos.



## Estratégias de envolvimento para despertar o interesse

Uma vez que a programação não é obrigatória, as competições são um poderoso fator de motivação. Eventos como o Pišek e o Bober, juntamente com competições organizadas pela Associação Eslovena para a Cultura Técnica (ZOTKS), destinam-se a vários grupos etários e linguagens de programação. As escolas de verão organizadas pelas faculdades e os campos de férias que incorporam a programação ou a robótica proporcionam experiências de aprendizagem divertidas e interessantes. Os cursos online, como o Coding with Kids, constituem outra via para as crianças explorarem a programação ao seu próprio ritmo.

### Práticas inovadoras: Uma transição suave

A robótica Kubo destaca-se como uma prática inovadora para a introdução da programação e da robótica a crianças do jardim de infância e dos primeiros anos do ensino primário. Uma abordagem única para colmatar a lacuna entre a programação visual e a baseada em texto foi testada num programa de escola de verão. O Stencyl, uma ferramenta de desenvolvimento de videojogos, permitiu aos/as alunos/as escreverem código e, simultaneamente, visualizarem a sua criação. Este método não só motivou os/as alunos/as através da criação de jogos, como também lhes ofereceu um vislumbre da programação baseada em texto.

### Recomendações para o futuro

O relatório sublinha a necessidade de integrar a programação no currículo obrigatório, tendo em conta o seu papel crucial no mundo digital de hoje. A abordagem sem ecrã da robótica Kubo para os/as alunos/as de fases iniciais é reconhecida como um valioso ponto de partida. Além disso, a aplicação do Stencyl na transição da programação visual para a programação baseada em texto é destacada como uma prática promissora. A aprendizagem baseada em jogos, tal como a investigação sugere, é outro método eficaz para aumentar a motivação e o empenho dos/as alunos/as.

### Para além do currículo: Formação e entusiasmo dos/as professores/as

O relatório sublinha a importância do reconhecimento pelos/as professores/as da relevância da programação e da sua vontade de a incorporar nas suas salas de aula. Os projetos da UE, como a Semana do Código, desempenham um papel fundamental na promoção dessas iniciativas. Os/as investigadores/as chamam a atenção para a mudança de metodologia de ensino necessária para a programação - uma passagem de abordagens centradas no/a professor/a para abordagens centradas no/a aluno/a. Para tal, são necessários/as professores/as entusiastas e dispostos/as a adotar novos métodos, como a aprendizagem prática, a conceção de jogos e a aprendizagem baseada em projetos, mesmo que estas metodologias possam consumir mais tempo.

## 2.5 Preparar os/as estudantes espanhóis/espanholas para a era digital

O panorama atual do ensino da programação em Espanha inclui um foco especial em metodologias de aprendizagem inovadoras e na integração do Arduino em ambientes educativos. A pesquisa realizada explora as várias metodologias de programação



empregues, as tecnologias utilizadas, as estratégias de envolvimento dos/as alunos/as e as práticas inovadoras que estão a ser implementadas. O relatório conclui com recomendações para as melhores práticas na integração da programação nos currículos escolares e observações adicionais sobre a importância do ensino da programação.

### Metodologias diversificadas para alunos/as diversificados/as

Os/as educadores/as espanhóis estão a adotar uma série de metodologias de programação para satisfazer as diferentes necessidades e estilos de aprendizagem dos/as seus/suas alunos/as. A aprendizagem baseada em projetos (PBL) surgiu como uma abordagem popular, em que os/as alunos/as lidam com projetos do mundo real que exigem a aplicação de competências de programação e código. Esta experiência prática fomenta a criatividade, a colaboração e a capacidade de resolução de problemas à medida que os/as alunos/as concebem e criam aplicações, website e jogos. Reconhecendo a importância do pensamento computacional desde tenra idade, muitas políticas educativas espanholas destacam o valor de metodologias como o Design Thinking, que enfatiza as capacidades de resolução de problemas na perspetiva dos seres humanos e dos computadores.

### Tecnologia: Um parceiro crucial na aprendizagem

A tecnologia desempenha um papel vital no ensino moderno da programação. Tutoriais interativos online e plataformas como code.org, Codecademy, Scratch e Khan Academy oferecem aos/às alunos/as recursos interessantes para aprenderem várias linguagens de programação. A plataforma Arduino, uma placa de prototipagem eletrónica de código aberto, está a ganhar força como uma ferramenta valiosa para a aprendizagem prática. Estudos demonstraram que a integração do Arduino com o Scratch cria uma experiência de aprendizagem particularmente eficaz. Esta combinação permite que os/as alunos/as apliquem os princípios de programação em contextos práticos, melhorando as suas capacidades de resolução de problemas, a compreensão da computação e o interesse pelas profissões de engenharia.

### Estratégias para despertar o interesse dos/as alunos/as

Manter os/as alunos/as envolvidos é fundamental para o sucesso do ensino da programação. Estão a ser utilizadas técnicas de gamificação que incorporam elementos de jogos, como prémios e tabelas de classificação, para tornar as atividades de programação mais interativas e agradáveis. A aprendizagem baseada em projetos, como já foi referido, também promove o envolvimento, permitindo que os/as alunos/as apliquem as suas competências de programação em contextos práticos. Eventos como os hackathons (maratonas) proporcionam outras oportunidades de envolvimento dos/as alunos/as. Estas competições não só motivam os/as alunos/as a mostrar as suas capacidades e a colaborar com os/as colegas, como também cultivam um sentimento de realização através do reconhecimento.

### Um cenário de inovação

Os/as educadores/as espanhóis estão constantemente à procura de práticas inovadoras para enriquecer ainda mais o panorama do ensino da programação. A integração da robótica na programação permite que os/as alunos/as aprendam os princípios da programação através de experiências práticas e atividades de resolução de problemas utilizando kits de robótica como o LEGO. As parcerias com líderes do setor das empresas



de tecnologia oferecem oportunidades valiosas para os/as alunos/as. Estas colaborações proporcionam aos/às alunos/as acesso a projetos de programação reais e ligações com profissionais da indústria, promovendo um sentido de relevância e possibilidades de carreira futura. A investigação atual está a explorar a utilização da análise de dados fisiológicos, como o ritmo cardíaco, para mostrar os níveis de ansiedade dos/as alunos/as durante as atividades de programação. Esta informação pode ser utilizada para desenvolver melhores mecanismos de apoio aos/às estudantes que sofrem de ansiedade, criando um ambiente de aprendizagem mais inclusivo.

### Construir uma base sólida para o futuro

O relatório recomenda um conjunto de boas práticas para integrar a programação nos currículos escolares. Cursos de programação adaptados às diversas necessidades e níveis de competências dos/as alunos/as. Plataformas de aprendizagem interativas como Scratch, Code.org, Kodable e Codecademy proporcionam experiências de aprendizagem práticas. A aprendizagem baseada em projetos continua a ser uma abordagem valiosa, incentivando a criatividade, a colaboração e a resolução de problemas através de projetos do mundo real. A gamificação e as competições acrescentam um elemento divertido e motivador ao processo de aprendizagem. Por último, a incorporação de práticas inovadoras como a integração da robótica, parcerias com a indústria e a exploração da análise de dados fisiológicos podem enriquecer ainda mais a experiência de aprendizagem.

### Para além do código: Uma educação completa

É essencial criar ambientes de aprendizagem inclusivos que atendam a diversos estilos de aprendizagem. A oferta de uma variedade de cursos, ferramentas e atividades de programação garante que todos/as os/as alunos/as se sintam bem-vindos/as e confiantes para explorar e se destacarem na programação. A formação e o apoio dos/as professores/as são cruciais para uma implementação eficaz. Dotar os/as educadores/as dos conhecimentos de programação e das competências pedagógicas necessárias permite-lhes inspirar os/as alunos/as e ensinar eficazmente os conceitos de programação. Incentivar os/as alunos/as a dedicarem-se a passatempos, projetos e cursos online relacionados com a programação, para além da sala de aula, promove o gosto pela aprendizagem e a exploração do mundo da tecnologia, que está em constante evolução, ao longo da vida. Por último, dar ênfase às práticas éticas de programação, incluindo a cibersegurança e as implicações sociais das decisões de programação, permite que os/as alunos/as se tornem cidadãos/cidadãs digitais responsáveis. Ao adotar estas estratégias abrangentes e ao promover uma cultura de inovação, Espanha pode dotar os/as seus/suas alunos/as das competências de programação e das capacidades de pensamento crítico necessárias para prosperar na era digital.

## 2.6 Revelar o panorama da programação na Turquia

O relatório turco sublinha a importância de desenvolver conteúdos de programação adequados a todos os grupos etários, bem como de utilizar diversas técnicas de ensino.



Ao implementar estas recomendações e promover uma cultura de inovação, a Turquia pode capacitar os/as seus/suas jovens para se tornarem a futura geração de especialistas em programação.

### Ensino da programação: Uma abordagem em dois níveis

O sistema de ensino da programação na Turquia divide-se em ensino primário/secundário e ensino profissional. Embora a programação seja obrigatória nas escolas profissionais, continua a ser uma disciplina opcional nas escolas primárias e secundárias. O Ministério da Educação Nacional define o currículo, mas os/as professores/as têm a flexibilidade de incorporar mais aplicações. Um dos principais desafios consiste em garantir que os/as professores/as possuem as competências necessárias em matéria de programação. São propostos programas de formação contínua para responder a esta necessidade, em especial para os/as professores/as de Tecnologias da Informação.

### Uma gama de tecnologias para despertar o interesse

O ensino da programação na Turquia utiliza uma variedade de tecnologias. O Scratch, uma plataforma de programação baseada em blocos, tem primazia nas escolas primárias e secundárias, permitindo aos/às alunos/as criar projetos enquanto dominam a lógica de programação básica. À medida que os/as alunos/as avançam para o ensino básico e secundário, a linguagem Python entra em cena, oferecendo uma exploração mais aprofundada dos conceitos de desenvolvimento de software. Para aqueles que procuram aventurar-se na computação física e na eletrónica, o Arduino é uma plataforma popular, permitindo aos/às alunos/as criar projetos interativos utilizando sensores e motores. A App Inventor destina-se a estudantes interessados/as no desenvolvimento de aplicações móveis, traduzindo aplicações baseadas em Python ou C em experiências móveis. Por último, os robôs de programação, como o mBot e o Lego Mindstorms, proporcionam uma introdução prática à robótica, sobretudo nas escolas primárias e secundárias.

### Estratégias para envolver os/as jovens programadores/as

Com um sistema educativo centralizado, os/as professores/as têm autonomia para escolher os seus métodos de ensino. Embora alguns/algumas incorporem a aprendizagem baseada em projetos ou a gamificação, uma abordagem comum envolve a instrução orientada pelo/a professor/a. Este facto realça a necessidade de uma gama mais vasta de técnicas de ensino envolventes e eficazes. Para colmatar esta lacuna, a Turquia participa ativamente em projetos Erasmus+, oferecendo acesso a plataformas gratuitas de formação em programação.

### Concursos e atividades: Alimentar a paixão pela programação

Existem várias iniciativas para fomentar o interesse dos/das estudantes pela programação. Realizam-se concursos de programação a vários níveis, que proporcionam aos/às estudantes uma plataforma para realçar as suas competências e participar numa competição amigável.



- Dia do Scratch: Este evento mundial, realizado anualmente em maio, incentiva as crianças a criarem jogos, histórias e animações utilizando o Scratch. As escolas e as comunidades turcas participam ativamente nestas atividades.
- Clubes e workshops de programação: As escolas podem criar clubes ou oficinas de programação para dar a conhecer aos/às alunos/as os conceitos básicos de programação através de projetos divertidos.
- Centros de ciência e tecnologia: Muitos destes centros oferecem programas de programação, proporcionando um ambiente estimulante para as crianças aprenderem e experimentarem.
- Concursos para o ensino secundário:
  - CodeFest: Esta competição de programação entre escolas secundárias, criada em 2016, oferece desafios e workshops online para equipas.
  - Concurso de Projetos Escolares Inter-Secundários das Escolas Superiores de Ciência e Tecnologia: Este concurso fomenta o trabalho de equipa e a inovação à medida que os/as alunos/as desenvolvem e apresentam os seus próprios projetos.

### Práticas inovadoras: Inspirar a próxima geração

A Turquia demonstra empenho na exploração de práticas inovadoras no ensino da programação:

- Celebrações da Semana do Código: O Ministério da Educação Nacional organiza atividades da Semana do Código em todos os níveis de ensino, com o objetivo de despertar o interesse dos/das estudantes pela programação.
- Academia BTK: Esta plataforma online oferece cursos de formação gratuitos em vários domínios científicos e tecnológicos, incluindo programação e robótica.
- Plataforma Turca de Software Aberto e Escola 42: Esta colaboração traz o método de formação único da escola de software de renome mundial para a Turquia.
- Programação Bloom: Esta plataforma online destina-se a crianças, oferecendo cursos de programação que não só ensinam o desenvolvimento de jogos, mas também cultivam a capacidade de resolução de problemas e o pensamento criativo.

### Análise comparativa: Perspetivas e recomendações

O relatório destaca as principais observações baseadas em estudos de casos de diferentes escolas:

- Lacuna no ensino da programação: Embora as escolas profissionais integrem a programação, as escolas primárias e secundárias não têm um ensino obrigatório da programação.
- Currículo normalizado com flexibilidade dos/as professores/as: O Ministério estabelece o currículo, mas os/as professores/as podem incorporar mais elementos.
- Instrução centrada no/a professor/a: A abordagem mais comum é a instrução orientada pelo/a professor/a, o que realça a necessidade de métodos mais envolventes.



- Disponibilidade limitada de laboratórios: O acesso a laboratórios bem equipados pode melhorar a experiência de aprendizagem.
- Necessidades de formação dos/as professores/as: Nem todas as escolas têm professores/as preparados para ensinar programação de forma eficaz.

O relatório propõe recomendações valiosas para a integração da programação no currículo:

- Introduzir a programação obrigatória: Tornar a programação obrigatória, especialmente no ensino médio, pode garantir uma exposição mais ampla a esta competência crítica.
- Métodos de ensino cativantes: Apoiar o ensino da programação com técnicas que motivem e tornem a aprendizagem divertida é crucial para o sucesso.
- Abraçar a inovação: Os/as professores/as são incentivados a explorar técnicas inovadoras para manter os/as alunos/as empenhados/as e motivados/as.



## 3 Metodologias para uma aprendizagem eficaz

Esta secção analisa as várias abordagens e tecnologias utilizadas no ensino da programação nos seis países analisados. Exploraremos a forma como estes países estão a promover a programação através da aprendizagem baseada em projetos, da gamificação e de concursos, reconhecendo simultaneamente a importância da formação de professores/as e enfrentando os desafios da disponibilidade de recursos e do desenvolvimento curricular.

### 3.1 Aprendizagem baseada em projetos (ABP/PBL - Project-Based Learning)

Uma pedra angular do ensino de programação em muitos países, a aprendizagem baseada em projetos permite aos/as alunos/as aplicar as suas competências de programação para resolver problemas do mundo real. Esta abordagem promove a criatividade, a colaboração, a capacidade de resolução de problemas e o pensamento crítico à medida que os/as alunos/as concebem, desenvolvem e apresentam os seus projetos.

- A **Grécia** apresenta de forma proeminente a ABP, permitindo que os/as alunos/as desenvolvam competências práticas através da conceção e construção de aplicações, websites e jogos do mundo real. Esta abordagem promove a criatividade, a colaboração e o pensamento crítico.
- **Portugal** leva a ABP um pouco mais longe, incorporando o *design thinking* e o pensamento computacional no seu currículo. O *design thinking* dota os/as alunos/as de uma abordagem centrada no ser humano para a resolução de problemas, enquanto o pensamento computacional ajuda a compreender a lógica subjacente aos computadores e aos algoritmos.
- A **Eslovénia** utiliza abordagens centradas no/a aluno/a, como o desenvolvimento de jogos, em que os/as alunos/as aprendem conceitos de programação através da criação de jogos. Além disso, recorre a atividades desconectadas, como a programação através do movimento numa grelha de chão designada, para introduzir a lógica de programação básica sem depender da tecnologia.
- **Espanha** está a adotar cada vez mais metodologias ABP, reconhecendo os benefícios da aprendizagem prática e da aplicação de competências de programação em contextos práticos.

### 3.2 Instrução centrada no/a professor/a

Embora a ABP e as abordagens centradas no/a aluno/a estejam a ganhar força, o ensino centrado no/a professor/a continua a prevalecer em alguns países.

- **Chipe** enfrenta desafios semelhantes, com a formação de professores/as e a disponibilidade de recursos a afetar a implementação de uma maior variedade de metodologias para além do ensino tradicional em sala de aula.



- A **Turquia** reconhece a necessidade de um leque mais vasto de metodologias envolventes para ir além do ensino tradicional conduzido por professores/as e atender a diversos estilos de aprendizagem.

## 4 Tecnologias para um futuro digital

### 4.1 Scratch

Um ambiente de programação visual de fácil utilização com uma interface baseada em blocos, o Scratch é uma escolha popular para a introdução de conceitos de programação para principiantes na maioria dos países analisados. Para além do Scratch, os países estão a adotar várias tecnologias para dar resposta a diferentes estilos de aprendizagem e níveis de progressão.

- **Chipre** incorpora robôs como o Edison no ensino secundário, o Lego EV3 e o Bee-bot nas escolas primárias.
- A **Grécia** utiliza o Scratch, o Code.org (uma organização sem fins lucrativos que oferece tutoriais interativos), o Kodable (uma aplicação educativa para alunos/as do ensino básico) e o Codecademy (que oferece cursos online com exercícios práticos).
- **Portugal** utiliza uma maior variedade de ambientes de programação visual, como o Kodu, o Minecraft Edu e o Blockly.
- A **Eslovénia** dá prioridade à aprendizagem prática através de plataformas como Lego Education WeDo, Sphero, Arduino e MicroBit.
- **Espanha** utiliza uma série de ferramentas, incluindo Scratch, Python e Arduino, consoante o nível de ensino e o objetivo do programa.
- A **Turquia** utiliza Python para os/as alunos/as mais avançados e App Inventor para os/as alunos/as interessados/as no desenvolvimento de aplicações móveis.

## 5 Estratégias para estimular o envolvimento dos/das alunos/as

### 5.1 Gamificação

Uma estratégia popular em muitos países, a gamificação utiliza elementos de jogos para tornar as tarefas de programação mais interativas e agradáveis. Esta abordagem utiliza o espírito competitivo natural dos/as alunos/as e a motivação intrínseca associada aos jogos.

### 5.2 Aprendizagem em colaboração

Portugal dá ênfase à aprendizagem colaborativa através da programação em pares e de atividades de trabalho em equipa. Outros países, como a Espanha e a Grécia, estão também a incorporar abordagens de aprendizagem em parceria.



### 5.3 Concursos

Incentivar a concorrência saudável e proporcionar uma plataforma para os/as estudantes destacarem as suas competências é uma estratégia relevante utilizada em todos os países.

- **Chipre** tem muitos concursos nacionais de programação coordenados pela Cyprus Computer Society. Estes incluem iniciativas para incentivar a participação dos/das estudantes em eventos internacionais como o Bebras Challenge, a Olimpíada Cipriota de Informática, o Cyprus Cyber Security Challenge e muitas competições de Robótica Educativa.
- A **Grécia** promove ativamente a participação dos/das estudantes em concursos de programação nacionais e internacionais. A Olimpíada Nacional Grega de Informática (OI), que se realiza anualmente, mostra e prepara estudantes talentosos/as para competições internacionais como a IOI. Além disso, eventos como a EU Code Week Hackathon proporcionam uma plataforma para os/as estudantes colaborarem, resolverem problemas do mundo real através da programação e mostrarem a sua criatividade.
- **Portugal** tem eventos nacionais de programação como o CodingFest, uma atividade no âmbito do projeto Movimento Código Portugal que consistiu numa sessão de "Hora de Código" seguida de um conjunto de desafios que apoiaram uma competição a nível nacional entre escolas primárias.
- A **Eslovénia** promove ativamente a participação dos/as estudantes através de concursos como o Pišek (centrado nos algoritmos e na programação), o Bober (um concurso de informática para estudantes do ensino primário e secundário) e concursos organizados pela Associação Eslovena para a Cultura Técnica - ZOTKS), em que os/as estudantes competem na programação em Logo (para as crianças mais novas, a partir do jardim de infância), em Scratch, C, C++, Python e em Pascal (para os/as estudantes mais velhos/as do ensino primário e secundário).
- **Espanha** está a criar uma cultura de concursos de programação. Eventos como a Liga Espanhola de Programação (Liga Española de Programación) e iniciativas como o "Cansat", um concurso de programação de sistemas espaciais, estão a ganhar força e a incentivar a participação dos/das estudantes.
- A **Turquia** tem uma forte tradição de concursos de programação, com eventos como o CodeFest, o Concurso de Projetos Inter-Escolas Secundárias de Ciência e Tecnologia e a participação individual de estudantes em concursos internacionais como a Olimpíada Internacional de Informática (IOI).

## 6 Promover a inovação com espaços e práticas dedicados

- **MakerSpaces:** Portugal adota uma abordagem única ao incorporar os MakerSpaces nas escolas. Estes espaços dedicados proporcionam um ambiente



de colaboração para os/as alunos/as experimentarem a programação, construir projetos e explorarem a sua criatividade.

- **Aproximação entre a programação visual e a programação baseada em texto:** A Eslovénia experimentou uma abordagem única utilizando o Stencyl, uma ferramenta de desenvolvimento de jogos que permite aos/às alunos/as escrever código, facilitando simultaneamente a transição da programação visual para a programação baseada em texto.

## 7 Iniciativas nacionais e práticas inovadoras

- **Chipre:**
  - **Ênfase na cibersegurança e na ética:** Chipre sublinha a importância de abordar a cibersegurança e as considerações éticas no ensino da programação.
  - **Explorar a integração da IA:** O relatório sugere que se explore a implementação de tópicos de inteligência artificial (IA) e que se utilize a IA para experiências de aprendizagem personalizadas.
- **Grécia:**
  - **Campos de férias de programação:** Estes campos oferecem programas intensivos durante as férias escolares, com workshops, atividades de aprendizagem baseadas em projetos e um valioso apoio de mentores/as.
  - **Integração da robótica:** A Grécia integra a robótica na programação, permitindo aos/às alunos/as aprender os princípios da programação através de experiências práticas e atividades de resolução de problemas.
  - **Centros de Inovação Digital (DIHs):** Estes centros regionais oferecem workshops, programas de formação e eventos de ligação em rede para apoiar pessoas e organizações no desenvolvimento de competências digitais e na utilização de tecnologias emergentes.
  - **Ambientes de programação em realidade virtual:** Plataformas como o CoSpaces Edu acrescentam outra dimensão à aprendizagem. Os/as alunos/as criam e programam ambientes virtuais utilizando interfaces de programação baseadas em blocos, tornando o processo de aprendizagem mais imersivo e envolvente.
- **Portugal:**
  - **CodingFest e Apps for Good:** Estas iniciativas incentivam os/as alunos/as a desenvolver competências de programação, ao mesmo tempo que abordam desafios do mundo real.
  - **Foco na formação de professores/as:** Portugal dá prioridade à formação de professores/as, reconhecendo a importância de equipar os/as educadores/as com os conhecimentos de programação e as competências pedagógicas necessárias.
- **Eslovénia:**



- **Robótica Kubo:** Este programa inovador introduz princípios de programação e robótica sem ecrã através de jogos para crianças do jardim de infância e dos primeiros anos do ensino primário.
- **Projetos da UE:** A Eslovénia participa ativamente em projetos da UE como a Semana do Código, promovendo iniciativas de educação em matéria de programação.
- **Espanha:**
  - **Plano Nacional para a Competência Digital das Escolas:** Lançado em 2018, este plano tem como objetivo integrar o desenvolvimento de competências digitais no ensino espanhol, incluindo competências de programação.
  - **Ferramentas tecnológicas inovadoras:** Iniciativas como "Robotix" introduzem os/as alunos/as na robótica e na programação através de concursos e workshops.
  - **Foco na formação e no apoio aos/às professores/as:** Espanha reconhece a importância da formação e do apoio aos/às professores/as na implementação efetiva do ensino da programação. Estão a ser desenvolvidos programas para dotar os/as educadores/as das competências e recursos necessários.
- **Turquia:**
  - **Celebrações da Semana do Código:** O Ministério da Educação Nacional organiza atividades da Semana do Código para despertar o interesse dos/as estudantes pela programação em todos os níveis de ensino.
  - **Academia BTK:** Esta plataforma online oferece cursos de formação gratuitos em vários domínios científicos e tecnológicos, incluindo programação e robótica.
  - **Colaboração entre a Plataforma Turca de Software Aberto e a Escola 42:** Esta colaboração traz o método de formação único de uma escola de software de renome para a Turquia.
  - **Bloomcoding:** Esta plataforma online destina-se a crianças, oferecendo cursos de programação que não só ensinam o desenvolvimento de jogos, mas também cultivam a capacidade de resolução de problemas e o pensamento criativo.

## 8 Análise comparativa:

### 8.1 Principais conclusões e recomendações

- **Integração no currículo:** Todos os seis países consideram importante o ensino obrigatório da programação, em particular no ensino secundário. No entanto, o nível de integração obrigatória varia.
- **Formação de professores/as:** É fundamental dotar os/as professores/as das competências de programação e das abordagens pedagógicas necessárias.



- **Metodologias envolventes:** A implementação de aprendizagem baseada em projetos, gamificação, atividades de colaboração e abordagens centradas no/a aluno/a é essencial para a motivação dos/as alunos/as e para uma aprendizagem eficaz.
- **Integração de hardware:** Proporcionar o acesso a laboratórios bem equipados com ferramentas como placas Arduino e robots pode melhorar significativamente a experiência de aprendizagem.
- **Atualizações do currículo:** A atualização regular do currículo é necessária para acompanhar o ritmo da evolução do campo da programação.
- **Plataformas de aprendizagem interativas:** A utilização de plataformas online e interativas como o Scratch, Code.org, Kodable e Codecademy pode enriquecer a experiência de aprendizagem e satisfazer diversos estilos de aprendizagem.

## 8.2 Considerações adicionais para uma educação completa

- **Foco para além da programação:** É essencial criar ambientes de aprendizagem inclusivos que atendam a diversos estilos de aprendizagem. A oferta de uma variedade de cursos, ferramentas e atividades de programação garante que todos/as os/as alunos/as se sintam bem-vindos/as e confiantes para explorar e se destacarem na programação.
- **Importância da ética:** A ênfase nas práticas éticas de programação, incluindo a cibersegurança e as implicações sociais das decisões de programação, permite que os/As alunos/as se tornem cidadãos/cidadãs digitais responsáveis.
- **Incentivar a aprendizagem ao longo da vida:** Incentivar os/as alunos/as a dedicarem-se a passatempos, projetos e cursos online relacionados com programação, para além da sala de aula, fomenta o gosto pela aprendizagem e a exploração do mundo da tecnologia em constante evolução ao longo da vida.

## 8.3 Desafios e oportunidades

Embora se tenham registado progressos consideráveis, subsistem alguns desafios na implementação de um ensino de programação eficaz nos seis países. Eis um olhar mais atento:

- **Formação e apoio aos/as professores/as:** Equipar os/as professores/as com as competências de programação e as abordagens pedagógicas necessárias para ministrar eficazmente o ensino da programação continua a ser um desafio crítico. Os programas que fornecem formação e apoio contínuos são cruciais para uma implementação bem-sucedida.
- **Disponibilidade de recursos:** O acesso a equipamento, software e plataformas de aprendizagem de alta qualidade pode variar em função do distrito escolar e de fatores socioeconómicos. As iniciativas para colmatar o fosso digital (digital divide) e garantir um acesso equitativo aos recursos educativos de programação são essenciais.



- **Desenvolvimento e normalização do currículo:** O nível e o âmbito da integração do ensino da programação variam consoante os países e até mesmo dentro dos distritos escolares. O desenvolvimento de quadros normalizados ou nacionais para o ensino da programação pode garantir a consistência e a progressão dos resultados da aprendizagem.
- **Mudar as mentalidades tradicionais:** A integração de novas abordagens, como a aprendizagem baseada em projetos e a gamificação, pode exigir uma mudança nos métodos de ensino tradicionais. A criação de um ambiente de apoio e a promoção da colaboração entre educadores/as são fundamentais para uma gestão da mudança bem-sucedida.
- **Avaliação e validação:** O desenvolvimento de estratégias de avaliação eficazes para as competências de programação requer uma análise cuidadosa. É importante ir além dos métodos tradicionais de teste para validar o pensamento crítico, a resolução de problemas, a colaboração e a criatividade.

#### 8.4 Olhando para o futuro: Construir um futuro de colaboração

A comunidade internacional desempenha um papel vital no avanço do ensino da programação a nível mundial. Eis algumas vias potenciais de colaboração:

**Partilhar as melhores práticas:** A criação de plataformas e oportunidades para educadores/as de diferentes países partilharem as melhores práticas e abordagens inovadoras no ensino da programação pode promover a aprendizagem intercultural e o intercâmbio de conhecimentos.

**Desenvolvimento de recursos online em colaboração:** Iniciativas conjuntas para desenvolver currículos de programação online, plataformas de aprendizagem interativas e materiais de formação de professores/as podem oferecer recursos valiosos para todos os países.

**Organização de concursos internacionais de programação:** As competições globais de programação podem incentivar uma concorrência saudável, promover a participação dos/as alunos/as e proporcionar uma plataforma para mostrar as suas competências a nível internacional.

**Promover a investigação e o desenvolvimento:** A colaboração em projetos de investigação e desenvolvimento pode fazer avançar a pedagogia do ensino da programação, as estratégias de avaliação e a utilização de tecnologias emergentes, como a IA, no ensino e na aprendizagem.

## 9 Conclusão

Todos os seis países analisados reconheceram o valor da integração da programação no currículo, particularmente no ensino médio, mas a extensão dessa integração varia.



A atualização regular dos currículos é vital para acompanhar o ritmo da constante evolução do campo da programação.

A aprendizagem baseada em projetos (ABP) surgiu como uma abordagem poderosa, permitindo aos/as alunos/as lidar com problemas do mundo real utilizando competências de programação. Isto promove a criatividade, a colaboração e a capacidade de resolução de problemas. As técnicas de gamificação que utilizam elementos de jogos e a competição saudável através de concursos de programação nacionais e internacionais aumentam ainda mais a participação dos/as alunos/as. Além disso, a aprendizagem colaborativa através do trabalho em equipa e da programação em pares enriquece a experiência de aprendizagem.

A tecnologia desempenha um papel fundamental. Plataformas interativas online como Scratch e Code.org proporcionam experiências de aprendizagem enriquecedoras e diversificadas. A aprendizagem prática é promovida através da utilização de hardware, como placas Arduino e robôs, juntamente com instruções de programação, levando a uma compreensão mais profunda da computação.

No entanto, continuam a existir desafios. É fundamental equipar os/as professores/as com as competências de programação e as abordagens pedagógicas necessárias, e a formação contínua e os programas de apoio são essenciais para o seu sucesso. A criação de ambientes de aprendizagem inclusivos com uma variedade de ferramentas e atividades é vital para garantir que todos os/as alunos/as se sintam bem-vindos/as e confiantes para explorar a programação. As práticas éticas de programação, incluindo a cibersegurança e o impacto social das decisões de programação, devem ser realçadas para cultivar cidadãos/cidadãs digitais responsáveis. Incentivar os/as alunos/as a dedicarem-se a passatempos e projetos relacionados com a programação para além da sala de aula, promove o gosto pela aprendizagem e a exploração da tecnologia ao longo da vida.

Este relatório conclui apelando à colaboração internacional para fazer avançar o ensino da programação a nível mundial. A partilha de boas práticas e de abordagens inovadoras, o desenvolvimento de recursos online colaborativos, a organização de concursos internacionais de programação e a promoção de projetos de investigação e desenvolvimento são apontadas como áreas de colaboração a desenvolver. Ao trabalharem em conjunto e implementarem estas recomendações, os países podem dotar os/as seus/suas alunos/as das competências de programação e de pensamento crítico necessárias para prosperarem na era digital.

Todos os seis países parceiros do projeto demonstram um empenho em melhorar o ensino da programação nas suas escolas. **Portugal** destaca-se pela diversidade de metodologias e tecnologias e pela aposta na promoção da inovação através dos Maker Spaces. A **Eslovénia** e a **Turquia** promovem ativamente a participação dos/as alunos/as através de concursos e práticas inovadoras. **Chipe** dá ênfase a considerações éticas no ensino da programação, enquanto **Espanha** e **Grécia** estão a implementar planos nacionais e iniciativas inovadoras.



Ao enfrentar os desafios identificados, promover a colaboração e adaptar-se continuamente ao panorama tecnológico em evolução, os países podem dotar os/as seus/suas alunos/as das competências necessárias para prosperar no século XXI.