

Retrato da promoção do Pensamento Computacional no contexto português: Os projetos à escala nacional, meia década de projetos

João Vítor Torres

Escola Superior de Educação, Instituto Politécnico de Setúbal

Maria José Loureiro

ccTICua - Centro de Competência TIC da Universidade de Aveiro

CIDTFF - Centro de Investigação em Didática e Tecnologia na Formação de Formadores

Filipe T. Moreira¹

Escola Superior de Educação, Instituto Politécnico do Porto

DigiMedia – Digital Media and Interaction Research Centre

RESUMO

A origem da investigação sobre o ensino de conceitos básicos de programação na educação básica é uma realidade que nos remete para os anos 60 do século XX, bem como as bases das teorias do “aprender programando” um computador. Desde essa altura que têm surgido vários trabalhos onde se afirma que a utilização de linguagens de programação permite, entre outras coisas, criar oportunidades para que os alunos não sejam meros consumidores, mas criadores e parece também ser uma forma de desenvolvimento do Pensamento Computacional. Nos últimos anos, o desenvolvimento deste tipo de pensamento nos alunos tem vindo a ganhar preponderância, de tal forma que vários países acabaram por integrar a sua promoção nos seus currícula. Neste artigo apresenta-se uma resenha de projetos de âmbito nacional desenvolvidos no 1.º e 2.º CEB, entre os anos 2015 e 2020, tendo como objetivo o desenvolvimento de Pensamento Computacional através da programação.

Palavras-chave: Pensamento Computacional; Programação; Ensino Básico; Portugal; Projeto.

ABSTRACT

The origin of research on the teaching of basic programming concepts in basic education goes back to the 60s of the 20th Century, as well as the foundations of the theories of "learning by programming" a computer. Since then, there have been several works which state that the use of programming languages allows, among other things, to create opportunities for students to be creators rather than consumers and it also seems to be a way of developing Computational Thinking. In recent years, the development of this type of thinking in students has become so important that several countries have integrated its promotion in their curricula. This article presents a review of national (Portugal) projects developed in first years of schooling (1st to 6th grade) between 2015 and 2020 with the aim of developing Computational Thinking through programming.

Keywords: Computational thinking; Programming; Basic Education; Portugal; Projects.

¹Endereço de contacto: filipemoreira@ese.ipp.pt

1. Introdução

Desde há vários milénios que o Homem convive com tecnologias várias. No contexto educativo, nas últimas décadas, assistiu-se a um progresso que nos levou do lápis a carvão ao *smartphone* e em momento algum da humanidade a tecnologia esteve tão presente as nossas vidas. Desta forma, assume-se hoje como princípio educativo de suma importância que a criança desenvolva conhecimento sobre o mundo natural, mas também sobre os objetos feitos pelo Homem (Bers, 2008).

Face a esta realidade, importa salientar que antes do desenvolvimento das tecnologias digitais, as tecnologias permitiam ao homem ultrapassar dificuldades do mundo físico. No entanto, estas novas tecnologias além de permitirem essa dimensão, permitem também uma compreensão do mundo físico e natural com maior profundidade e ainda o desenvolvimento de novos mundos (digitais). Este acontecimento remete-nos para o pensamento de Eco (1987) que refere o facto de a tecnologia possibilitar a compreensão de uma realidade mais abrangente do que a própria natureza. Pode-se assim afirmar que as novas tecnologias trazem também novos desafios à Educação.

Neste quadro, a presença de tecnologias na escola tornou-se cada vez mais uma preocupação para os decisores sociopolíticos, no que diz respeito à inclusão das tecnologias digitais nas práticas de aprendizagem (Loureiro et al., 2018). No panorama português, o primeiro projeto de integração das Tecnologias Digitais na Escola (de carácter nacional), surgiu nos anos 80 do século XX, tendo-se denominado MINERVA e foi desenvolvido ao longo de 9 anos, de 1985 a 1994 (Ponte, 1994). Este projeto caracterizou-se pela ideia da utilização do computador como uma ferramenta. Ou seja, em vez de constituir o centro das atenções, o computador deverá estar disponível para permanente utilização juntamente com outros materiais (Ponte, 1994).

Nos anos que se seguiram, foram surgindo outras iniciativas, como o Programa NONIO Século XXI ou ainda o projeto Internet na Escola, todas visando uma continuidade, mas também inovação, de acordo com as tecnologias existentes e recursos disponíveis.

Chegados à segunda década do século XXI, com especial incidência nos últimos cinco anos, assistiu-se ao surgimento e desenvolvimento de vários projetos, uns locais ou regionais, e outros de âmbito nacional, com vista à promoção do ensino da programação de computadores (tendo, entre outros o objetivo de promover o Pensamento Computacional - PC). Numa fase inicial foram orientados para os primeiros anos de escolaridade e posteriormente alargados até ao 9.º ano.

Em relação a este artigo, pretende-se apresentar um breve enquadramento teórico sobre o PC e o ensino da programação nos primeiros anos de escolaridade, com vista à promoção deste tipo de pensamento. Seguindo-se uma resenha dos principais projetos de abrangência nacional que tiveram como objetivo também a promoção do PC nos 1.º e 2.º Ciclo do Ensino Básico envolvendo a programação. Por fim, termina-se com algumas notas sobre a visão dos autores daqueles que devem ser os próximos passos desta temática no contexto português.

O objetivo deste artigo passa por sistematizar o conhecimento relativo aos projetos referidos, servindo como ponto de partida para discussões mais alargadas sobre a temática.

2. Pensamento Computacional

O conceito de PC foi introduzido por Wing (2006) numa apresentação no mesmo ano. Desde esse momento que tem vindo a afirmar-se como uma tendência na Educação em vários países (Piedade & Dorotea, 2022). Em consequência disso, diferentes países europeus, e não só, têm avançado para a inclusão do PC nos seus currículos. Portugal não é exceção. Em parte, a atenção dedicada ao PC deve-se à crescente consciencialização da importância deste tipo de pensamento para o enfrentar dos desafios de uma sociedade em constante mudança e que enfrenta novos desafios e incertezas.

Porém, apesar do crescente interesse neste tipo de pensamento, a sua conceptualização não tem reunido total consenso (Chen et al., 2017; Shute et al., 2017; Yang et al., 2022). Facto que tem originado diferentes abordagens do conceito publicadas na literatura. Parece que os autores tendem a apresentar uma descrição

considerando a sua área de ação. A este respeito recomenda-se a revisão da literatura “Demystifying computational thinking” (Shute et al., 2017), onde é concretizada uma reflexão sobre a temática. Outro aspeto que merece atenção é a tendência para se confundir PC com programação de computadores (ou outros dispositivos). Ressalva-se que, se por um lado é verdade que o ensino de programação pode contribuir para o desenvolvimento de habilidades de PC, também é verdade que o PC vai mais longe do que o mero ato de programar. Isto porque os processos cognitivos que este tipo de pensamento exige podem ser extrapolados para diferentes áreas da atividade humana. Pretende-se com isto afirmar que existem várias formas de se promover o PC que vão além da programação. Todavia, no enquadramento com o objetivo deste artigo, foi dado enfoque apenas a projetos que envolvessem o ensino da programação para a promoção do PC no 1.º e 2.º CEB, conforme referido anteriormente.

Relativamente a PC, seguiu-se a definição de Shute et al. (2017) “a base conceptual necessária para resolver problemas de forma eficaz e eficiente (ou seja, algoritmicamente, com ou sem a ajuda de computadores) com soluções reutilizáveis em diferentes contextos” (p. 142). Salienta-se que esta definição retrata o PC como uma construção cognitiva mais ampla e não apenas como uma competência prática que é relevante para contextos relacionados com a informática.

3. O porquê da promoção do ensino de programação

O quadro traçado neste artigo remete-nos essencialmente para os primeiros anos de escolaridade. Assim, refletir-se-á sobre as motivações existentes para a promoção do ensino de programação nesta idade. No decorrer dos anos, desde as primeiras investigações nesta área, têm surgido várias justificações para o ensino de programação nos primeiros anos de escolaridade que não são necessariamente concorrentes entre si. Assim, na Tabela 1, apresentam-se argumentos de ordem pedagógica e social para o ensino da programação nos primeiros anos de escolaridade.

Tabela 1. Fatores concorrentes para o ensino de programação nos primeiros anos de escolaridade

Pedagogia	Social
Promoção da Criatividade, Pensamento Computacional.	Carência de mão de obra nas áreas de programação
Promoção do conhecimento sobre como funcionam as tecnologias de informação e comunicação	Necessidade de atrair raparigas para as áreas mais tecnológicas
Promoção de hábitos de cidadania e segurança	Promoção da igualdade e equidade no acesso ao conhecimento nas áreas tecnológicas
Promoção de hábitos que levem os alunos a produzir conteúdos ao invés de serem meros consumidores.	

Do ponto de vista social há um fator determinante que tem vindo a ser indicado por vários autores, o qual se prende com a *expectável* incapacidade que a Europa poderá vir a enfrentar por não ter trabalhadores com competências na área da programação.

Outro fator social prende-se com a necessidade de desmistificar a ideia de ainda vigente na 3.ª década do 3.º milénio, de que as profissões nas áreas de programação são uma função maioritariamente desempenhada por rapazes (Guerra et al., 2020; Loureiro et al., 2018; Moreira et al., 2016; Moreira et al., 2018). Com efeito, a melhor forma de contornar esta realidade passa pela própria escola. Neste âmbito, têm surgido diversos projetos com vista ao incentivo de jovens do sexo feminino a seguirem carreiras na área da programação.

Considerando que as profissões na área da programação oferecem, por norma, salários acima da média e que se continua a fazer sentir a falta de mão de obra nesta área, possibilitar o acesso a este conhecimento, a classes mais desfavorecidas, poderá ser também um contributo para a elevação social e melhoria a médio/longo prazo das condições de vida de algumas famílias.

Outro fator que na Tabela 1 se considerou integrar, nos aspetos de origem Social e Pedagógica, consiste na promoção de hábitos que levem os alunos a produzir conteúdos em vez de serem meros consumidores. Como

se verá em secções seguintes, há projetos que têm enveredado por esta ideia e que têm obtido resultados que se podem considerar interessantes. Este fator torna-se relevante porque, embora os alunos, em algumas sociedades, vivam hoje rodeados de tecnologias, muitas vezes limitam-se a fazer delas um uso pouco aprofundado sendo meros utilizadores e consumidores passivos de informação (Resnick, 2008).

Do ponto de vista pedagógico, o ensino de programação tem sido visto como uma mais-valia para a promoção da criatividade (Resnick, 2008), mas também do PC (Brennan & Resnick, 2012). Sobre PC, Wing (2012) defende que este é construído a partir da análise das capacidades e limitações dos processos de tratamento de informação, quer estes sejam executados por computadores quer sejam executados por humanos. Ao contrário do que se poderia pensar, o PC não é exclusivamente aplicado a computadores embora, muitas vezes, quase instintivamente, o associemos a eles. Atualmente, a par da criatividade, pensamento crítico, comunicação e colaboração, a literacia informática e o PC são também consideradas competências essenciais que os estudantes devem desenvolver (P21's Framework for 21st Century Learning, 2015), tal como anteriormente o foram a leitura e a escrita, bem como a realização de operações aritméticas.

Por último, importa salientar que o ensino de programação poderá ser um contributo para que os alunos percebam como funcionam as tecnologias digitais e, assim, desenvolvam comportamentos de cidadania digital mais consciencializados.

Considera-se, ainda, que saber programar é uma competência com importância emergente no âmbito das competências para o século XXI (Balanskat & Engelhardt, 2015), constituindo-se como uma ferramenta excelente e, ainda, facilitadora da resolução de problemas e desenvolvimento de competências de comunicação em qualquer contexto de (Moreira et al., 2016).

Desta forma e na nossa perspetiva, o ensino da programação não deve ter como finalidade principal a formação direta de programadores, ou o ensino de código, mas antes a contribuição para o desenvolvimento da literacia digital e do PC dos alunos, assim como de competências transversais, dando-se como exemplo a criatividade, capacidade de resolver problemas, resiliência ou a literacia digital.

4. Movimento internacional de promoção do ensino de programação

Na última década, vários autores têm vindo a assumir que saber programar é uma competência com crescente importância, assumindo-se, cada vez mais, como essencial no século XXI, não somente para engenheiros informáticos, mas praticamente de forma transversal a todas as profissões.

Como motivação para esta assunção tem estado o desenvolvimento tecnológico a que se tem assistido, principalmente no que se refere às tecnologias digitais, mas ainda relativamente à sua abrangência - o processo de digitalização de praticamente todos os serviços. Fruto desta digitalização e respetiva transição tem-se especulado que, como foi já referido, na Europa haja falta de mão de obra dotada de competências de programação. Daí que alguns Estados europeus, assim como a Comissão Europeia se tenham envolvido também na promoção de projetos que visem o ensino da programação.

Todavia, muitos dos projetos, principalmente os focados nos primeiros anos de escolaridade, têm mantido o foco no ensino da programação como forma de os alunos perceberem como funciona a tecnologia, o que é a programação e as suas potencialidades, no desenvolvimento do PC e não propriamente no ensino de linguagens específicas de código, conforme se demonstrará nas secções seguintes deste artigo.

Assim, a utilização de linguagens de programação e robótica no ensino têm estado na agenda das tecnologias para a educação (Torres, 2020). Quando se aborda esta temática há um nome, o de Seymour Papert, que se afigura como incontornável. Juntamente com a sua equipa, desenvolveu a primeira linguagem de programação com fins educativos, no ano de 1967 (Torres, 2020), tendo sido utilizada em muitos países, Portugal inclusive.

Porém, o assimétrico desenvolvimento tecnológico, político e social (mesmo no Ocidente) levaram alguns autores a criticar o modelo construcionista de Papert, alegando que seria utópico. Contudo, os estudos prosseguiram e, já nos anos 80 do século XX, se assistira a alguns projetos (ainda que esporádicos) sobre a o ensino de programação nos primeiros anos de escolaridade em Portugal.

Já no século XXI, mais precisamente no ano de 2007, Mitchel Resnick, que trabalhou diretamente com Papert, dirigindo a equipa de trabalho Lifelong Kindergarten Group do MIT Media Lab, lançou uma nova linguagem de programação com fins educativos (Torres, 2020). Esta linguagem, denominada Scratch, teve como inspiração a

linguagem logo - o trabalho desenvolvido por Papert e Alan Kay com os robots da Lego e o próprio sistema das peças Lego.

Estava assim criada uma linguagem que permitia aprender os conceitos básicos de programação, mas também desenvolver videojogos e outro software de uma forma lúdica e que estimulasse a criatividade. Associado a esta realidade, em 2007 o acesso a computadores e à internet estava mais facilitado e vulgarizado, pelo que estariam criadas as condições para a generalização.

Outros projetos foram surgindo. Um dos que teve um impacto à escala internacional foi o Code.org. Este projeto lançado em 2013 pelos irmãos Patrovi tem como objetivo fornecer o acesso gratuito de conteúdos e currículo que permita o ensino de conceitos de programação. A este projeto associaram-se várias empresas tecnológicas e agentes políticos, principalmente na promoção do projeto Hora do Código que visa que todas as crianças tenham a experiência de programar durante uma hora. O objetivo é, entre outros, cativar os jovens para a área das ciências da computação.

Na Europa, apesar de vários países já terem no currículo o ensino de programação (Portugal inclusive) com vista ao desenvolvimento do PC (ver Figura 1), ainda que em diferentes anos de escolaridade, a Comissão Europeia apoiou o desenvolvimento de um projeto que visa a promoção da programação. Iniciado em 2013, a CodeWeek (Semana Europeia do Código) começou a ganhar preponderância em 2015 e tinha como objetivo alcançar 50 % do conjunto das escolas da Europa até 2020. Este projeto, assente em voluntariado, extrapolou as fronteiras europeias e no ano de 2019 envolveu 4,2 milhões de pessoas em mais de 80 países.

Por último, o ensino de programação poderá ser um contributo para que os alunos percebam como funcionam as tecnologias digitais e, assim, desenvolvam comportamentos de cidadania digital mais consciencializados.

Figura 1. Países europeus que integraram o ensino de programação no currículo ainda que em diferentes níveis de escolaridade



Nota. Esta figura foi retirada de Balaskat e Engelhardt, (2015, p. 24). Sendo que, aquando daquela publicação, os países realçados com azul estavam ainda a planear.

5. O caso português

O caso de português está pautado por diversos projetos, especialmente na última década, onde têm surgido iniciativas nacionais distintas. No entanto, importa salientar que a par destes projetos nacionais têm sido

desenvolvidos outros de dimensão regional ou até local, assim como formação que passa desde ações de curta duração a ofertas de mestrado como no caso do Instituto de Educação da Universidade de Lisboa.

Salienta-se ainda a realização de diversos eventos nacionais e regionais de partilha de boas práticas, divulgação e incentivo ao ensino de programação, dos quais se destaca a título de exemplo o PIC.TIC (Programação, Inovação e Criatividade na Educação Pré-escolar e no 1.º CEB) ou o Evento Final do projeto “Programação e Robótica no Ensino Básico – Probótica”.

No passado, a abordagem inicial à programação era realizada no 3.º CEB, geralmente no 7º ano de escolaridade na disciplina de TIC e tinha como objetivo:

Criar um produto original de forma colaborativa e com uma temática definida, com recurso a ferramentas e ambientes computacionais apropriados à idade e ao estágio de desenvolvimento cognitivo dos alunos, instalados localmente ou disponíveis na Internet, que desenvolvam um modo de pensamento computacional, centrado na descrição e resolução de problemas e na organização lógica das ideias. (Horta et al., 2012, p. 14)

Porém, com o surgimento de projetos em anos de escolaridade iniciais, foram emergindo novas orientações enquadradoras que remetem para uma abordagem da programação a iniciar-se mais cedo. Apresenta-se de seguida aqueles que terão sido os projetos de abrangência nacional desenvolvidos entre os anos de 2015 a 2020 (nos 1.º e 2.º CEB), com base nos registos da ERTE. A opção por apresentar projetos até 2020 prede-se com o facto de a pandemia da Covid-19 ter alterado a dinâmica de muitos projetos na área da educação.

5.1. Clubes de programação e robótica

Há vários anos que em várias escolas existiam clubes de robótica que desenvolviam atividade em diferentes anos de escolaridade e com diferentes objetivos. No entanto, apesar de não existir uma organização centralizadora foram surgindo eventos como o RobotParty (<https://www.robotparty.org/>) que juntavam muitos desses clubes e realizavam diversas atividades, nomeadamente de concursos e competição.

Porém, fruto do crescente interesse na programação e na robótica, bem como da necessidade de promover as competências inerentes a estas atividades a vários anos de escolaridade e a necessidade de dar uma formação aos alunos, contextualizada e coincidente com os seus interesses - o que muitas das vezes não é sinónimo dos conteúdos curriculares, surgiu o projeto da DGE/ERTE – Rede Nacional de Clubes de Programação e Robótica (CPR) no ano letivo de 2014/2015.

Neste projeto cada Direção de Agrupamento/Escola não Agrupada deve identificar apenas um clube por unidade orgânica, sendo os restantes, caso existam, considerados delegações do mesmo. No último ano letivo foram registados 269 clubes em Agrupamentos/Escolas do Ensino Público e Privado.

No final de cada ano letivo, sob designação da Equipa de Recursos e Tecnologias Educativas da Direção-Geral da Educação (ERTE/DGE), é realizado um concurso onde se apuravam os melhores projetos nacionais. O certame tem por objetivo incentivar mais clubes de programação e robótica, mas essencialmente, e de acordo com o documento O Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória e o Dec. Lei n.º 55/2018, de 6 de julho, que enquadra a Autonomia e a Flexibilidade Curricular, promover um ambiente que potencie a aprendizagem e o desenvolvimento de competências. Deste modo, no âmbito do Concurso CPR, pretende-se promover um leque alargado de competências transversais, sendo estas fundamentais no desenvolvimento das áreas das Ciências, da Tecnologia, da Engenharia, das Artes e da Matemática (CTEAM).

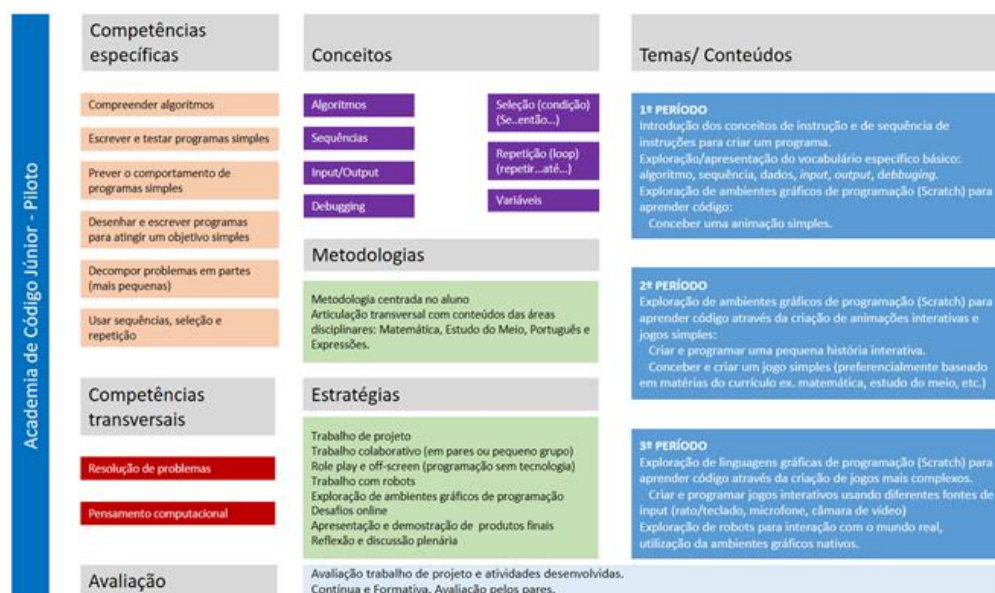
5.2. Academia de Código Júnior/Ubbu

O projeto Academia de Código Júnior iniciou-se em janeiro de 2015 como um projeto educativo piloto, em três escolas do município de Lisboa abrangendo um total de 65 crianças, oriundas de contextos sociais distintos, a frequentar o 3.º ano do 1.º Ciclo do Ensino Básico (CEB). Tendo como parceiros a Code for All (empresa promotora), a Fundação Calouste Gulbenkian (financiadora), a Câmara Municipal de Lisboa e a Universidade de Aveiro (como entidade responsável pela coordenação e avaliação interna) (Moreira et al., 2016).

Este piloto iniciou-se com uma validade de um ano civil, tendo sido posteriormente alargado por mais seis meses. Os seus principais objetivos seguiram os pressupostos enunciados pela União Europeia, para as competências digitais (Balanskat & Engelhart, 2015), os quais não passam pela formação de programadores, mas sim pela contribuição para o desenvolvimento da literacia digital e do PC dos alunos. A estes objetivos acrescentaram-se o desenvolvimento de competências transversais, com potencial impacto nas áreas curriculares de Matemática, Português e Estudo do Meio, assim como o desenvolvimento de capacidades de comunicação e de inter-relação entre os pares.

No guião de atividades elaborado para o projeto indicam-se recursos, estratégias e o tipo de avaliação, bem como um conjunto de atividades integradas em diferentes temas (Figura 2). Este reflete ainda a preocupação de articular as atividades com um conjunto de competências específicas, no âmbito das ciências da computação, e transversais, da literacia digital, a saber: nos domínios da informação, comunicação, criatividade, segurança e resolução de problemas.

Figura 2. Esquema do guião da “Academia de Código Júnior”



Nota. Figura retirada de Moreira et al (2020) onde se evidencia o esquematicamente o guião seguido no projeto Academia de Código Júnior.

Em termos operacionais, para atingir estes objetivos, adotou-se a utilização de computadores Magalhães (um para cada dois alunos) e o ambiente computacional gráfico de programação *Scratch*. A opção por este ambiente gráfico recaiu no facto de se tratar de um programa gratuito que foi desenvolvido essencialmente para a faixa etária alvo e que se adequa ao desenvolvimento das competências enunciadas (Balanskat & Engelhardt, 2015; Resnick et al., 2009). O guião prevê, ainda, a programação de diversos robots através de ambientes gráficos de programação como o *mBlock*. A opção por este ambiente gráfico de programação resulta dos motivos já enunciados para o *Scratch*.

Na elaboração do guião acima referido, para além dos pressupostos traçados pela União Europeia para as competências digitais, no âmbito da aprendizagem ao longo da vida, contribuíram as Metas TIC para o 1.º Ciclo (Costa et al., 2010), bem como para o 7.º e 8.º ano (Horta et al, 2012), e ainda a proposta de programa do Reino Unido (Berry, 2013) tendo sido realçada a dimensão da programação e feitas adaptações à faixa etária deste projeto. Este guião procurou, ainda, ser uma abordagem ajustada aos interesses dos alunos e, sempre que possível, recorre a conteúdos de outras disciplinas.

Este projeto teve ampla divulgação na comunicação social, facto que originou a que no ano letivo seguinte várias escolas privadas tenham aderido a um projeto idêntico (desta vez apenas com a Code for All). Posteriormente o projeto foi alargado a todo o município do Fundão.

Este crescimento levou a Code for All a desenvolver uma plataforma online com vista ao ensino de programação nos primeiros anos de escolaridade, a UBBU.

Em parceria com a ERTE (Equipa de Recursos e Tecnologias Educativas da Direção-Geral da Educação) e a Associação de Professores de Informática (ANPRI), a referida plataforma chega hoje a centenas de turmas em Portugal (e também noutros países).

5.3. Iniciação à programação no 1.º CEB

Entre os anos de 2015 e 2017 decorreu, a nível nacional, o projeto-piloto Programação no 1.º Ciclo do Ensino Básico. Este projeto da Direção-Geral da Educação promovido pela ERTE em parceria com: Centro de Competência (CCTIC) da Escola Superior do Instituto Politécnico de Setúbal) ESE/IPS; CCTIC da Universidade de Évora; CCTIC do Instituto de Educação da Universidade de Lisboa; a ANPRI e a Microsoft Portugal.

Este projeto foi de adesão voluntária por parte de Escolas ou professores, estando essencialmente focado no 3.º e 4.º anos de escolaridade. Teve como linhas orientadoras o trabalho desenvolvido por Figueiredo e Torres (2015), onde era referido que:

A iniciação à programação deverá ser entendida como mais uma ferramenta ao serviço e em articulação com as restantes áreas curriculares e não como mais uma área disciplinar. O trabalho a desenvolver deverá ser, tanto quanto possível, articulado com o professor titular da turma. (p. 2)

Assim, neste projeto o ensino de programação seria interpretado como uma forma de os alunos desenvolverem a criatividade e sentido crítico, assumindo um papel de produtores e não somente de consumidores de tecnologia. Ainda, nas palavras de Torres (2020) o conceito por detrás deste projeto passava pela necessidade das TIC, e da programação em particular, serem encaradas como mais uma ferramenta ao serviço da aprendizagem de outras áreas do saber e não como um fim em si mesmo. Num quadro de falta de professores nestas áreas, perspetivou-se a articulação com professores da área de Informática, tendo sido disponibilizada formação online por parte da ERTE.

As ferramentas a adotar pelos professores eram da sua escolha. No entanto, os organizadores do projeto indicavam essencialmente o Scratch e o Kodu (ferramenta da Microsoft). No respeitante à aquisição de material, a função estaria também sob responsabilidade das Escolas, tendo havido muita mobilização, em parceria com Câmaras Municipais, para a aquisição de computadores e robots.

Nos dois anos do piloto pôde-se concluir que, na sua generalidade, o projeto foi um sucesso. No entanto, a necessidade de dar continuidade tanto no 1.º CEB como nos anos seguintes afigurou-se como essencial. Foi-lhe dada, assim, seguimento com o projeto Probótica descrito a seguir.

5.4. Probótica

O projeto Probótica da DGE, decorre da implementação do projeto-piloto – Iniciação à Programação no 1.º Ciclo do Ensino Básico – que vigorou, entre 2015 e 2017 – tendo sido alargado a todo o Ensino Básico.

Só no ano letivo 2017/18 um total de 260 Agrupamentos de Escolas de Portugal continental, 74 instituições de ensino privado, 13 escolas da Região Autónoma da Madeira e três escolas da Região Autónoma dos Açores, a Escola Portuguesa de Macau e a Escola Portuguesa de São Tomé e Príncipe, totalizando a participação de mais de 64500 alunos (Torres, 2020).

Para este projeto foram desenvolvidas novas Linhas Orientadoras da autoria de Pedro et tal (2017). Este documento pretendeu ser um instrumento de base para uma implementação diversificada, tendo em conta os projetos desenvolvidos nas escolas e a adequação aos recursos existentes, com o objetivo de promover o desenvolvimento de competências de comunicação, colaboração, criatividade e pensamento crítico.

5.5. Apps for Good

O Apps for Good (<https://cdi.org.pt/apps-for-good/>) apresenta-se como um programa educativo tecnológico, que desafia alunos e professores a desenvolverem aplicações para smartphones ou tablets, mostrando-lhes o potencial da tecnologia na transformação do mundo e das comunidades onde se inserem. Com uma metodologia de projeto, os alunos têm oportunidade de experienciar o ciclo de desenvolvimento do produto. Apelando a objetivos de cidadania, estas equipas são coadjuvadas pela equipa tutelar portuguesa, em contacto com especialistas que, enquanto experts, aconselham a melhor via para que a ideia e o produto final se constituam enquanto uma aplicação vencedora (Rocha & Cardoso, 2016).

O programa internacional está sediado em Londres desde 2010, tendo sido fundado por Iris Lapinski. A convite da Direção-Geral da Educação, o CDI Portugal e o Apps for Good juntaram-se e lançaram o piloto em Portugal em janeiro de 2015. No seu piloto registou-se a envolvimento de 300 alunos e 32 professores de 16 escolas (Rocha & Cardoso, 2016), tendo-se registado um aumento de participantes nos anos seguintes, estando à data que este texto é redigido a decorrer a 9.ª edição (em Portugal).

5.6. GEN10S

O projeto GEN10S (leia-se génios) Portugal foi financiado pela Google e pela *Ayuda em Acción*. Implementado em Portugal pela SIC Esperança, através de um protocolo com o Instituto Politécnico de Setúbal (IPS), visava fornecer formação na linguagem de programação Scratch a alunos dos 5.º e 6.º anos, principalmente de escolas de meios mais desfavorecidos. Pretendia também a promoção da igualdade de oportunidades entre alunos de ambos os sexos (Torres, 2020).

Este projeto teve na sua primeira fase como principais objetivos:

- Formar cerca de 5000 alunos do 5.º e 6.º anos do EB, em Scratch, promovendo o seu sucesso escolar e criatividade.
- Incluir professores dos alunos referidos nas atividades de aprendizagem de programação com Scratch;
- Motivar professores para darem continuidade às atividades de programação integradas nas diferentes áreas curriculares e áreas transversais;
- Promover a igualdade de género, incluindo alunos de ambos os sexos nas atividades de aprendizagem de programação em Scratch, bem como a integração e inclusão de minorias étnicas ou outras;
- Incentivar a produção de trabalhos de grupo que devem ser apresentados na turma.

O desenvolvimento de guiões e a organização no terreno do projeto ficou sob responsabilidade do CCTIC da ESE/IPS que coordenou dezenas de equipas de formadores por todo o país.

Neste projeto, pares de formadores deslocavam-se às escolas e, inicialmente davam formação de Scratch aos professores que iriam integrar o projeto. Posteriormente realizavam 6 horas de formação aos alunos, com base em guiões previamente desenvolvidos. De seguida, os alunos, organizados em grupos, desenvolviam um projeto com base nas áreas curriculares dos professores envolvidos. Por fim, os formadores voltavam às turmas por mais três horas, para ajudarem a terminar os projetos e a procederem à sua avaliação. No total, nas duas fases do projeto foram envolvidos cerca de 11 mil alunos e centenas de professores.

6. Reflexões finais

Neste artigo pretendeu-se elencar os principais projetos de cariz nacional desenvolvidos em Portugal que tiveram ou têm como objetivo a programação e o desenvolvimento do PC em alunos do 1.º e 2.º CEB através da programação. Isto porque embora a programação tenha vindo a ser usada desde o final da década de 1960 para promover a aprendizagem, tendo iniciado com o trabalho de Papert em torno do LOGO, nos últimos anos tem

merecido maior atenção pelos sistemas educativos, incluindo o português (Torres, 2020), destacando-se especialmente a última metade da década de 2010.

No caso português, verificou-se um aumento de projetos de ordem nacional, mas também regional e até de escolas em particular, fenómeno transversal ao ensino público e privado. Importa, porém, salientar que, apesar de existirem guias orientadoras para a introdução da programação nos primeiros anos de escolaridade, esta não é uma área de oferta obrigatória por parte das escolas, pelo que há, ainda, alunos que não tiveram contacto com esta realidade nos 1.º e 2.º CEB.

De referir que para este aumento de projetos muito contribuiu o acesso a tecnologias (nomeadamente Internet e computadores nas escolas), mas também a perceção da importância do ensino da programação e as orientações europeias que vieram alertar e introduzir alguma pressão neste sentido. Todavia, apesar de alguma oferta formativa não poderíamos deixar de elencar a necessidade do seu reforço, tanto na formação inicial de professores, como na formação contínua, contribuindo assim para que os professores se sintam mais seguros para a abordagem à programação.

Referências

- Balanskat, A., & Engelhardt, K. (2015). *Computing our future - Computer programming and coding - Priorities, school curricula and initiatives across Europe*. European Schoolnet
- Berry, M. (2013). *Computing in the national curriculum. A guide for primary teachers*. British Computer Society.
- Bers, M. U. (2008). *Blocks to robots: Learning with technology in the early childhood classroom*. Teachers College Press.
- Brennan, K., & Resnick, M. (2012, April). New frameworks for studying and assessing the development of computational thinking. In *Proceedings of the 2012 annual meeting of the American educational research association* (pp. 1-25). AERA
- Chen, G., Shen, J., Barth-Cohen, L., Jiang, S., Huang, X., & Eltoukhy, M. (2017). Assessing elementary students' computational thinking in everyday reasoning and robotics programming. *Computers & Education*, 109, 162–175. <https://doi.org/10.1016/J.COMPEDU.2017.03.001>
- Costa, F. A., Cruz, E., Fradão, S., Soares, F., Belchior, M., & Trigo, V. (2010). *Metas de aprendizagem na área das TIC*. Ministério da Educação/DGIDC. <http://hdl.handle.net/10451/6567>
- Eco, U. (1987). *Travels in hyperreality*. Picador.
- Figueiredo, M., & Torres, J. (2015). *Iniciação à programação no 1.º Ciclo do Ensino Básico* (Direção Geral da Educação (Ed.). Direção Geral da Educação. https://www.erte.dge.mec.pt/sites/default/files/Projetos/Programacao/IP1CEB/linhas_orientadoras.pdf
- Guerra, C., Moreira, F. T., Loureiro, M. J., & Cabrita, I. (2020). Consulta de programação tangível para a inclusão e promoção das STEM - Contributos para a Formação de Professores. *APEDUC Revista*, 1(2), 100–114. <https://apeduc revista.utad.pt/index.php/apeduc/article/view/13/7>
- Horta, M. J., Mendonça, F., & Nascimento, R. (2012). *Metas Curriculares TIC 7.º e 8.º anos Versão para discussão pública*.
- Loureiro, M. J., Moreira, F. T., & Senos, S. (2018). Introduction to computational thinking With MI-GO: A friendly robot. In L. Oliveira & A. L. R. Melro (Eds.), *Open and Social Learning in Impact Communities and Smart Territories* (pp. 110–137). IGI Global. <https://doi.org/10.4018/978-1-5225-5867-5.ch006>
- Moreira, F., Barbosa, I., Loureiro, M. J., Pombo, L., & Loureiro, M. J. (2016). Junior Code Academy: A pilot project. In *2015 International Symposium on Computers in Education, SIIE 2015* (pp. 158–160). <https://doi.org/10.1109/SIIE.2015.7451667>
- Moreira, F. T., Loureiro, M. J., & Cabrita, I. (2020). Programação tangível: um robot português num projeto formativo (trans)nacional. In J. B. T. Júnior, J. M. N. Piedade, L. P. Wunsch, & L. F. Mdeiros (Eds.), *Formação no Contexto do Pensamento Computacional, da Robótica e da Inteligência Artificial* (Vol. 1, pp. 126–147). EDUFMA. <https://tinyurl.com/FCPCRIA>
- Moreira, F. T., Vairinhos, M., & Ramos, F. (2018). Internet of things in education: A tool for science learning. In *2018 13th Iberian Conference on Information Systems and Technologies (CISTI), Information Systems*

- and Technologies (CISTI), 2018 13th Iberian Conference on (pp. 1–5). <https://doi.org/10.23919/CISTI.2018.8399234>
- Pedro, A., Matos, J. F., Piedade, J., & Dorotea, N. (2017). *Probótica: Linhas Orientadoras* (1st ed., Vol. 1). ERTE/DGE .
- Piedade, J., & Dorotea, N. (2022). Effects of Scratch-based activities on 4th-grade students' computational thinking skills. *Informatics in Education*. <https://doi.org/10.15388/infedu.2023.19>
- Ponte, J. P. da. (1994). *Introduzindo as NTI na Educação em Portugal*. DEPGEF.
- Resnick, M. (2008). Sowing the seeds for a more creative society. *Learning & Leading with Technology*, 35(4), 5. <https://eric.ed.gov/?id=EJ779952>
- Resnick, Mitchel, Silverman, B., Kafai, Y., Maloney, J., Monroy-Hernández, A., Rusk, N., Eastmond, E., Brennan, K., Millner, A., Rosenbaum, E., & Silver, J. (2009). Scratch: programming for all. *Communications of the ACM*, 52(11), 60. <https://doi.org/10.1145/1592761.1592779>
- Rocha, A., & Cardoso, T. (2016). APPs for Good: Estudo Exploratório no Ensino Profissional Público em Portugal. In A. Carvalho, S. Cruz, C. Marques, A. Moura, I. Santos & N. Zagalo (Coords), *Atas do 3.º Encontro sobre Jogos e Mobile Learning 2016* (pp. 89-98). Universidade de Coimbra, Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação, LabTE.
- Shute, V. J., Sun, C., & Asbell-Clarke, J. (2017). Demystifying computational thinking. *Educational Research Review*, 22, 142–158. <https://doi.org/10.1016/J.EDUREV.2017.09.003>
- Torres, J. V. (2020). *Tecnologias digitais na Educação: Porquê e para quê*. Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Setúbal.
- Wing, J. M. (2006). Computational thinking. *Communications of the ACM*, 49(3), 33–35. <https://doi.org/10.1145/1118178.1118215>
- Wing, J. M. (2012). *Computational thinking*. https://www.microsoft.com/en-us/research/wp-content/uploads/2012/08/Jeanette_Wing.pdf
- Yang, W., Ng, D. T. K., & Gao, H. (2022). Robot programming versus block play in early childhood education: Effects on computational thinking, sequencing ability, and self-regulation. *British Journal of Educational Technology*. <https://doi.org/10.1111/BJET.13215>