

Desenvolver o Pensamento Computacional com recurso ao Scratch na Formação Inicial de Professores

Rita Neves Rodrigues

Instituto Politécnico de Coimbra, Coimbra, Portugal; Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Vila Real, Portugal; Centro de Investigação em Didática e Tecnologia na Formação de Formadores, Universidade de Aveiro, Aveiro, Portugal, ritanevesrodrigues@hotmail.com

ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0001-8072-8453>

Cecília Costa

Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Vila Real, Portugal; Centro de Investigação em Didática e Tecnologia na Formação de Formadores, Universidade de Aveiro, Aveiro, Portugal, mcosta@utad.pt

ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0002-9962-562X>

Fernando Martins

Instituto Politécnico de Coimbra, Coimbra, Portugal; inED – Centro de Investigação e Inovação em Educação, Instituto Politécnico de Coimbra, Coimbra, Portugal; Instituto de Telecomunicações, Delegação da Covilhã, Covilhã, Portugal, SPRINT – Centro de Investigação & Inovação em Desporto, Atividade Física e Saúde, Portugal, fmlmartins@esec.pt

ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0002-1812-2300>

Resumo:

O Pensamento Computacional (PC) é uma capacidade essencial no processo de resolução de problemas, tendo sido integrado nos currículos educativos em diversos países nos últimos anos. Surge muitas vezes associado à utilização de tecnologia ou robótica, mas para que o seu desenvolvimento ocorra é necessário tarefas bem estruturadas e pensadas para esse fim, pelo que importa que os futuros professores desenvolvam competências para as planear. Com esta comunicação pretende-se apresentar uma intervenção realizada numa turma de futuros professores da escola primária com o objetivo de os dotar de competências para desenvolver o PC com recurso ao Scratch.

Foram implementadas três sessões onde os futuros professores exploraram o Scratch, resolveram tarefas e planearam uma intervenção para alunos da escola primária. Os principais resultados mostram que os futuros professores foram capazes de planear intervenções recorrendo ao Scratch, desenvolvendo simultaneamente o PC. Conclui-se que, a formação dada aos futuros professores deve ser progressiva e prática, destacando-se a importância de uma exploração orientada e do trabalho colaborativo tendo em vista a superação das dificuldades encontradas.

Palavras-chave: Pensamento Computacional, Scratch, Formação inicial de Professores.

INTRODUÇÃO

O Pensamento Computacional (PC) pode ser definido como uma capacidade que se baseia nos processos de computação, abrangendo um conjunto de dimensões que, quando desenvolvidas, aprimoram a capacidade de resolução de problemas (Esteve-Mon et al., 2020). Em Portugal, esta capacidade surgiu pela primeira vez no currículo oficial de matemática, nas novas Aprendizagens Essenciais de Matemática (ME, 2021), no ano letivo de 2022/2023. Neste contexto, é de extrema importância dotar os futuros professores de competências que lhes permitam planejar intervenções para desenvolver o PC nos alunos (Angeli, 2022).

O recurso a ambientes de programação ou robótica, como o Scratch, surge muitas vezes associado ao desenvolvimento do PC, sendo inclusivamente recomendado no currículo português de matemática, no entanto, a sua simples implementação não garante o desenvolvimento efetivo do PC (Peracaula-Bosch et al., 2020). O planeamento de tarefas bem estruturadas e direcionadas para o objetivo que se quer atingir é crucial para que se promova o desenvolvimento do PC (Espadeiro, 2021).

Esta comunicação visa apresentar uma intervenção realizada numa turma de futuros professores da escola primária com o objetivo de os dotar de competências para desenvolver o PC com recurso ao Scratch.

METODOLOGIA

A intervenção decorreu numa turma da formação inicial de professores da escola primária de uma instituição pública portuguesa do ensino superior. As sessões decorreram de acordo com o modelo de ensino exploratório (MEE) (Canavarro et al., 2012), com os futuros professores a trabalhar em pares. As sessões foram organizadas da seguinte forma:

Sessão I: Introdução ao Scratch

1. Exploração do Scratch seguindo um guião de exploração;
2. Realização de pequenas tarefas a executar no Scratch;
3. Discussão das resoluções em grande grupo;
4. Sistematização das aprendizagens relacionadas com a programação no Scratch.

Depois de todos os grupos ligarem os seus computadores e aceder ao ambiente de programação Scratch, foi-lhes entregue um guião de exploração com indicações para a manipulação do Scratch e definições dos blocos a utilizar (Figura 1).

Figura 1
Guião de exploração Scratch (página 1).

Guião de exploração Scratch



Para programar dentro do menu "Criar" existem diversos Blocos de programação:

	Os blocos de movimento estão relacionados com posicionamento e deslocamento dos componentes (atores e palcos) pelo espaço da tela.
	Os blocos de aparência relacionam-se com o aspeto visual dos componentes, como tamanho, cor, aparecer ou desaparecer, ações de fala e mudanças de fantasia ou de cenário.
	Os blocos de som permitem fazer com que um ator ou cenário execute sons.
	Os blocos de evento permitem definir a condição para que a programação ou as programações criadas iniciem.
	Os blocos de controlo têm a função de organizar a execução das ações dos componentes, por exemplo, determinando quantas vezes determinada ação será realizada, que condição se deve verificar para que uma ação ocorra, etc.
	Os blocos de sensores permitem estipular as ações que poderão ocorrer condicionadas pela interação de diferentes atores, por se clicar nos botões do rato, por se pressionar teclas do teclado, etc. Muitos dos blocos desta categoria não foram criados para serem usados isoladamente, mas sim, para se encaixarem em blocos de outras categorias.
	Os blocos de operadores têm função lógica e matemática, utilizada em associação com os blocos das restantes categorias.

Este guião continha ainda algumas tarefas que os futuros professores deveriam realizar (Figura 2).

Figura 2
Guião de exploração Scratch (página 2).

Tarefa 1:
Explore os cenários, atores e blocos de programação presentes no Scratch. Deverá conseguir fazer com que o seu ator se desloque pela tela, utilizando os blocos de programação disponíveis.

- Defina o evento que deve ocorrer para que a programação inicie;
Exemplos:

- Defina os movimentos que pretende que o ator execute;
Exemplos:

- Defina uma mensagem para finalizar a sua programação;
Exemplos:

- Escolha outros blocos para criar diferentes programações!

Tarefa 2:
Aceda ao projeto "Tabela do 100" através do link: <https://scratch.mit.edu/projects/885842842>.

Note que: a posição inicial do Bee já está definida no projeto. Para se movimentar considere que: para se deslocar 1 passo na tabela deverá indicar 35 passos na programação Scratch.

Assim:

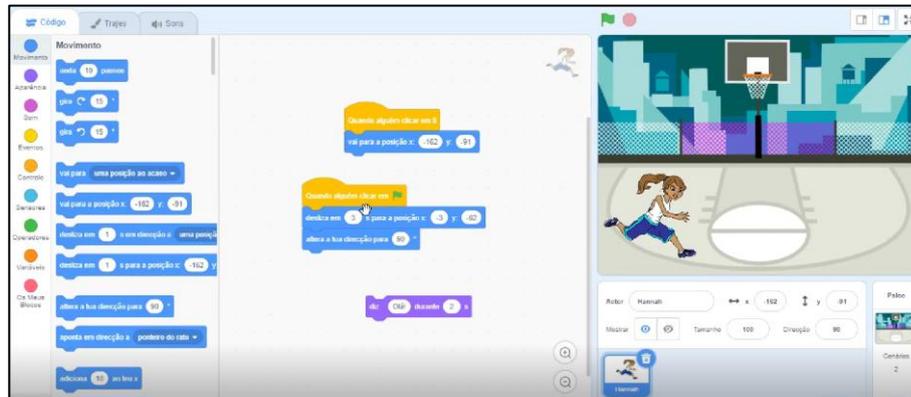
Passos na Tabela	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Passos na Programação	35	70	105	140	175	210	245	280	315	350

- Programa o Bee para se deslocar até ao número 6;
- Agora, programe o Bee para se deslocar para o número 16.
 - Considerando os passos que o levaram do número 6 para o número 16, o que significa deslocar-se de cima para baixo na Tabela do 100? Consegue associar este movimento a uma regularidade numérica?
 - E quando se deslocou até ao número 6, consegue associar os passos que programou a uma regularidade numérica?
 - Descreva os passos que pode programar para que o Bee se desloque pela Tabela do 100 e indique as regularidades numéricas associadas a cada passo.

Acesso ao Projeto 1.º ano: <https://scratch.mit.edu/projects/916166580>

Na primeira tarefa solicitava-se que os alunos explorassem os cenário, atores e blocos de programação com o objetivo de fazer com que o ator se deslocasse pela tela (Figura 3).

Figura 3
Resolução da tarefa 1 elaborada por um dos grupos.



Na tarefa 2 pedia-se que os futuros professores acessem a um projeto do Scratch criado pela investigadora e que continha uma Tabela do 100. Solicitou-se que os futuros professores programassem o ator para se deslocar pela Tabela do 100 (Figura 4) e refletissem acerca da relação entre os passos programados e as regularidades numéricas associadas (Figura 5).

Figura 4
Resolução da tarefa 2 no Scratch elaborada por um dos grupos.

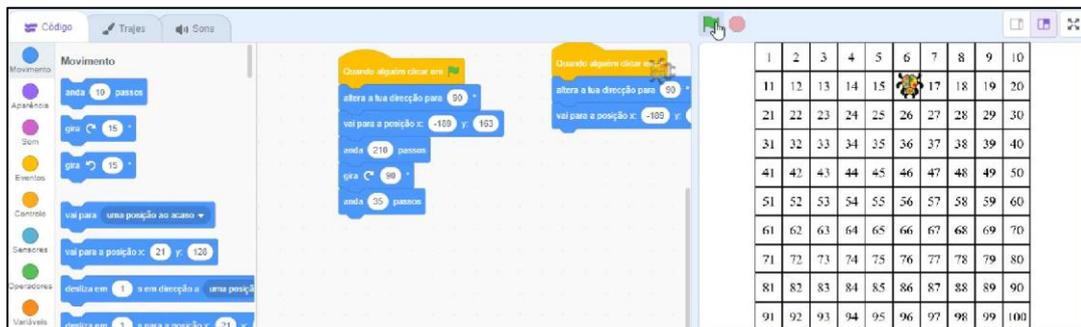
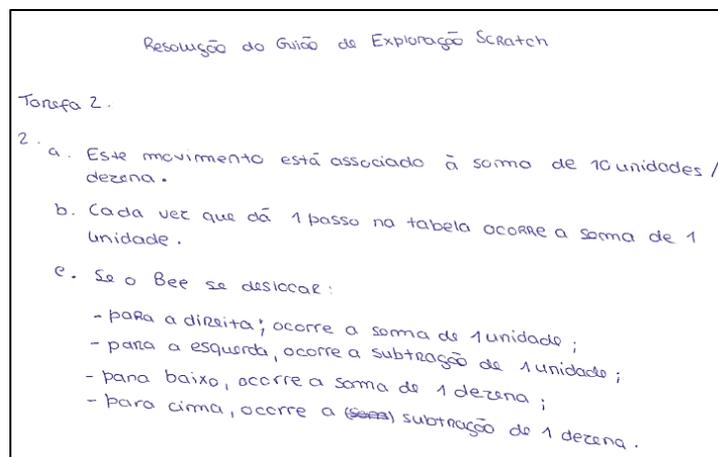


Figura 5
Resolução da tarefa 2 na folha de resolução elaborada por um dos grupos.



A resolução das tarefas foi discutida em grande grupo, com mediação da investigadora. No final, seguiu-se a sistematização das aprendizagens com o preenchimento da folha de sistematização (Figura 6) em grande grupo.

Figura 6
Folha de sistematização

Sistematização das aprendizagens matemáticas

1. Ligue os pontos para obter afirmações verdadeiras relativamente à exploração da Tabela do 100 no Scratch.

Quando me desloco:

Um passo para a direita ●	● Adiciono 10 unidades/1 dezena
Um passo para a esquerda ●	● Adiciono 1 unidade
Um passo para cima ●	● Subtraio 1 unidade
Um passo para baixo ●	● Subtraio 10 unidades/1 dezena

2. Observe a imagem do Bee na Tabela do 100.

42	43	44	45	46	47	48	49
52	53		55	56	57	58	59
62	63	64	65	66	67	68	69
72	73	74	75	76	77	78	79

Sabendo que se pretende efetuar a adição $54+13$, que programação deve executar o Bee para encontrar o resultado desta operação? Justifique a sua resposta.
Nota: Indique o número de passos na Tabela e não na programação.

Sessão II: Resolução de problemas no Scratch

1. Resolução de uma situação problemática no Scratch;
2. Resolução de tarefas relacionadas com a resolução, pensadas para desenvolver o PC;
3. Discussão das resoluções em grande grupo;
4. Sistematização das aprendizagens realizadas.

Na segunda sessão foi distribuída uma folha de exploração (Figura 7) onde era pedido aos futuros professores que resolvessem uma tarefa no Scratch utilizando o projeto da “Tabela do 100” elaborado pela formadora, que tinha sido explorado na sessão anterior. Solicitava-se ainda a resolução de cinco tarefas que tinham como objetivo a promoção das cinco dimensões do Pensamento Computacional.

Figura 7
 Folha de exploração da sessão II.

Situação problemática

Adicionar usando a tabela do 100 e o Bee

Observa a tabela do 100 e dá instruções ao Bee para que ele efetue a operação pedida.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100

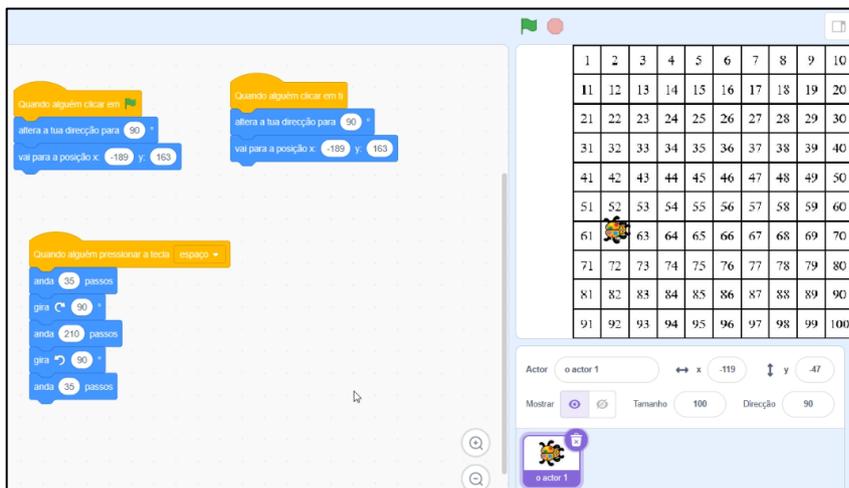
Bee, calcula $62 + 37$, usando a Tabela do 100 e o Scratch.

Parte I

1. Resolva a situação problemática, passo a passo, usando a linguagem matemática adequada. Explique como pensou em cada passo da resolução usando esquemas, desenhos ou palavras e apresente uma resposta contextualizada à situação problemática.
2. Indique todos os elementos da situação problemática que considerou fundamentais para resolver a tarefa 1.
3. Para cada elemento que indicou na tarefa 2, descreva o que deve fazer para o cumprir.
4. Indique a sequência de procedimentos que tem de seguir para resolver a situação problemática.
5. Será que podem existir mais soluções? Verifique se as soluções que encontrou seguem todos os passos da sequência que indicou na tarefa 3. Justifique a sua resposta.
6. Que características têm em comum as soluções que encontrou para a situação problemática?

Os futuros professores resolveram as tarefas em grupos (Figura 8) sob a orientação da investigadora.

Figura 8
 Resolução das tarefas efetuada por um dos grupos no Scratch e na folha de exploração.



The image shows a Scratch workspace with a 100 grid on the right. The grid has columns 1-10 and rows 11-100. A bee character is positioned at cell 62. The Scratch code on the left consists of several blocks: two 'Quando alguém clicar em' blocks, each followed by 'altera a sua direcção para 90' and 'vai para a posição x: -189 y: 163'; a 'Quando alguém pressionar a tecla: espaço' block followed by 'anda 35 passos', 'gira 90', 'anda 210 passos', 'gira 90', and 'anda 35 passos'. The bottom right shows the actor 'o actor 1' with coordinates x: -119, y: -47, size 100, and direction 90.



1. Para resolver a situação problemática $62+37$, o Bee começou por andar 2 passos para a frente, girou 90° (par) no sentido dos ponteiros do relógio, andou mais 6 passos, chegando assim à casa 62. O Bee andou, inicialmente, 2 passos para a direita para chegar às 2 unidades e, depois, andou 6 passos para baixo para adicionar 6 dezenas. Após chegar à casa 62, (~~virou 90° no sentido contrário aos ponteiros do relógio e andou~~) o Bee deslocou-se 3 casas para baixo, adicionando, assim, 3 dezenas, ficando na casa 92. De seguida, virou 90° no sentido contrário aos ponteiros do relógio e andou 7 casas para a frente, chegando ao 99. * 7 unidades

A tarefa

2. - ~~o Bee~~ será realizada na tabela do 100, no scratch;
- # Fazer com que o Bee efetue a operação pretendida

3. - Usa a plataforma Scratch e programação;
- Sabe como é que o Bee se desloca na tabela; para chegar ao resultado;

4. 1º- anda 2 passos em frente
2º- girar 90° no sentido dos ponteiros do relógio
3º- ~~anda~~ anda 6 passos em frente (62)
4º- anda 3 passos em frente (92)
5º- girar 90° no sentido contrário aos ponteiros do relógio
6º- anda 7 passos em frente (99)

5. Sim, podem existir mais soluções. Sim, seguem.
(1º- anda 1 passo em frente)
(2º- girar 90°)
Se primeiro podemos somar as 6 dezenas com as 3 dezenas e, posteriormente, somar as unidades.
Primeiro podemos somar 6 dezenas com 2 unidades

A resolução das tarefas foi discutida em grande grupo, com mediação da investigadora. No final, seguiu-se a sistematização das aprendizagens com o preenchimento de uma folha de sistematização (Figura 9) em grande grupo.

Figura 9
Folha de sistematização das aprendizagens

Sistematização das aprendizagens matemáticas

1. Complete as frases seguintes, de acordo com a programação do Scratch.

Quando me desloco um passo para a direita, adiciono _____. Se me deslocar um passo para a esquerda, subtraio _____.

Se me deslocar um passo para baixo, _____ unidades/____ dezena. Quando me desloco um passo para cima, _____ unidades/____ dezena.

Sessão III: Planificação de uma sessão a implementar

1. Adaptação da situação problemática resolvida para o seu contexto de estágio;
2. Planificação da sessão a implementar;
3. Partilha e discussão das planificações;
4. Sistematização das propostas de adaptação para diferentes anos de escolaridade.

Na terceira sessão solicitou-se que os futuros professores adaptassem a situação problemática resolvida na sessão anterior aos seus contextos de estágio. Na figura 10 é possível observar uma proposta apresentada por um grupo que realizava o seu estágio numa turma do 1.º ano, tendo optado por transformar a “Tabela do 100” em “Tabela do 20” e por usar o robot “Bubble” (disponível no seu centro de estágio) como alternativa ao ambiente de programação Scratch.



Figura 10
Adaptação da folha de exploração elaborada por um dos grupos.

Situação Problemática

Adicionar e subtrair usando a tabela do 20 e o robot Bubble.

Observa a tabela do 20 e dá instruções ao Bubble para que ele efetue as operações pedidas.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20

a)
Bubble, calcula $11 + 5 + 2$, usando a tabela do 20 no tapete de cartolina.

b)
Bubble, calcula $7 - 6$, usando a tabela do 20 no tapete de cartolina.

(perguntas da folha de exploração)

Na fase de discussão da tarefa vários grupos apresentaram as suas propostas, partilhando, não só as folhas de exploração adaptadas, mas também, as planificações que elaboraram (Figura 11).

Figura 11
Excerto de planificação elaborada por um grupo.

Modelo de planificação de Matemática

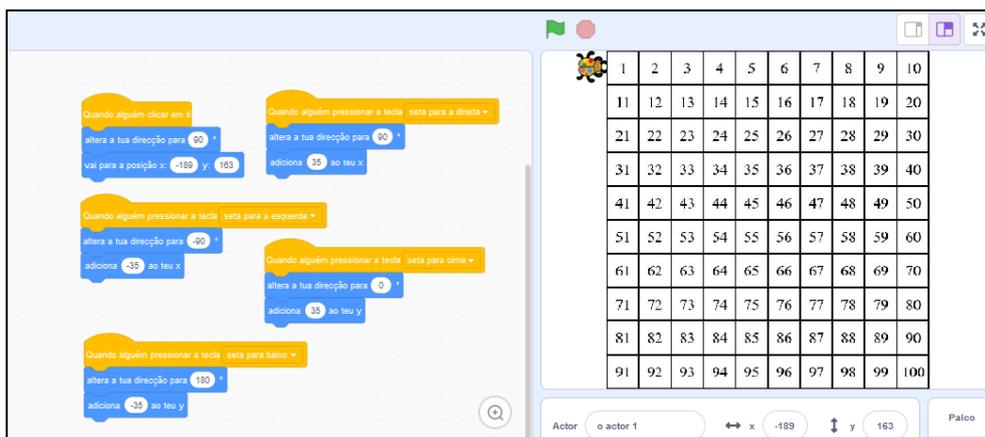
Ano de escolaridade	Área curricular	Duração		
1º ano	Matemática			
Conhecimentos prévios		Recursos		
- os alunos são capazes de contar de 1 em 1 e de 10 em 10		- tabuleiro da tabela - folha de exploração - 7 pedras de jogo - projetor - quadro		
Tema	Tópico	Subtópico	Objetivo de aprendizagem	Áreas de Competência do Perfil dos Alunos
Tema matemático	Números	Operações numéricas	Realizar operações de adição e subtração com números naturais até ao 100, usando a tabela do 20.	
	Relações numéricas	Comparação e decomposição	decompor números naturais até ao 100 de diferentes formas, usando a tabela do 20.	
Capacidades matemáticas	Pensamento crítico	Abstração	estruturar a resolução de problemas por etapas de menor complexidade de modo a reduzir a dificuldade do problema	
	Compreensão	Abstração	identificar a informação essencial de um problema	
		Abstração	desenvolver um procedimento para a resolução de problemas	
		Abstração	desenvolver um procedimento para a resolução de problemas	
Avaliação da aula				



Fase da aula (Tempo)	Descrição do desenvolvimento da aula	
Introdução da tarefa (___ minutos)	Desenvolvimento da aula	
	A aula iniciará com a distribuição das folhas de exploração em a situação problemática adaptada *1. Posto isto, a professora (procederá a) procederá à explicação da tarefa em questão. De seguida, irá ser introduzido o tabuleiro relativo à tabela do 100, com a escolha, por parte da professora, de um número aleatório 2, posteriormente, com a exploração das características da (tabela) tabela * Serão formados grupos de 3 elementos	
	Promoção da aprendizagem matemática	Gestão da aula
	- Explicação da tarefa proposta - Introdução do tabuleiro, com a exploração das características da tabela do 100	- Distribuição das folha de exploração - Exposição do tabuleiro - Definição do modo de organização do trabalho (em grupos de 3)

A sistematização das aprendizagens foi efetuada através de um PowerPoint elaborado pela investigadora, onde eram partilhados exemplos de possíveis adaptações da tarefa para os quatro anos da escola primária. Na Figura 12 é possível verificar um exemplo de adaptação para o 1.º ano de escolaridade, onde a programação efetuada permite que os alunos desloquem ator pela “Tabela do 100” através das setas do teclado, não sendo necessário elaborarem uma programação.

Figura 12
Adaptação do projeto “Tabela do 100” elaborado pela investigadora.



RESULTADOS

Na sessão I, vários futuros professores demonstraram hesitação perante o Scratch com alguns a afirmar que não conheciam este ambiente de programação, ainda que fosse uma sugestão do currículo português. Ao receberem o guião de exploração e executarem as tarefas propostas, observou-se uma melhoria significativa na manipulação do Scratch, tendo todos os grupos realizado com sucesso as tarefas propostas.

Na sessão II, os grupos demonstraram maior eficácia a programar os blocos. Verificou-se que o MEE permitiu que as dificuldades fossem ultrapassadas com os contributos que todos os elementos davam para a realização das tarefas. Com as tarefas propostas referentes ao PC, os futuros professores mostraram-se capazes de desenvolver esta capacidade através da situação problemática dada.

Na sessão III, os futuros professores evidenciaram ser capazes de planejar intervenções recorrendo ao Scratch, desenvolvendo simultaneamente o PC. Todos os grupos apresentaram planificações adequadas ao seu ano de escolaridade, adaptando as tarefas a resolver no Scratch e incluindo as tarefas que permitem o desenvolvimento do PC.

CONCLUSÕES

Para que os futuros professores estejam aptos a desenvolver conhecimento nos seus alunos, é necessário que eles próprios tenham conhecimento acerca do que vão abordar. Verificou-se que a abordagem progressiva e prática com que se desenvolveram as sessões foi fundamental para que os futuros professores compreendessem o funcionamento do Scratch e as dimensões do PC referidas no currículo português. Destaca-se ainda que a utilização de um guião de exploração e o MEE, com os futuros professores a trabalhar em grupo, foram fundamentais para que eles conseguissem superar as dificuldades e manipulassem o Scratch com sucesso.

Considera-se que esta intervenção contribui para a investigação acerca do desenvolvimento do PC nos currículos de formação inicial de professores, tornando evidente uma forma de desenvolver o PC nos futuros professores integrando um artefacto digital. As características da implementação descrita permitem que esta seja adaptada a diversos contextos, nomeadamente, com a utilização outros artefactos digitais.

AGRADECIMENTOS

Este trabalho é financiado por fundos nacionais através da FCT – Fundação para a Ciência e a Tecnologia, I.P., no âmbito do projeto UIDB/50008/2020, com o identificador DOI, <https://doi.org/10.54499/UIDB/50008/2020> (IT), UIDB/05198/2020, com o identificador DOI <https://doi.org/10.54499/UIDB/05198/2020> (Centro de Investigação e Inovação em Educação, inED), UIDB/00194/2020 (CIDTFF) e no âmbito da bolsa de doutoramento 2022.09720.BD.

REFERÊNCIAS

- Angeli, C. (2022). The effects of scaffolded programming scripts on pre-service teachers' computational thinking: Developing algorithmic thinking through programming robots. *International Journal of Child-Computer Interaction*, 31, 100329. <https://doi.org/10.1016/j.ijcci.2021.100329>
- Canavarró, A. P., Oliveira, H., & Menezes, L. (2012). Práticas de ensino exploratório da matemática: o caso de Célia. *Investigação Em Educação Matemática*, 255–266.
- Espadeiro, R. G. (2021). O Pensamento Computacional no currículo de Matemática. *Educação e Matemática*, 162, 5–10.
- Esteve-Mon, F. M., Llopis, M. A., & Adell-Segura, J. (2020). Digital competence and computational thinking of student teachers. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 15(2), 29–41. <https://doi.org/10.3991/ijet.v15i02.11588>
- Ministério da Educação. (2021). *Aprendizagens essenciais de Matemática*. Lisboa: ME.
- Peracaula-Bosch, M., Estebanell-Minguell, M., Couso, D., González-Martínez, J., & Gonzalez-Martinez, J. (2020). What do pre-service teachers know about computational thinking? *Revista de Psicologia, Ciències de l'Eduació i de l'Esport*, 38(1), 75–86.