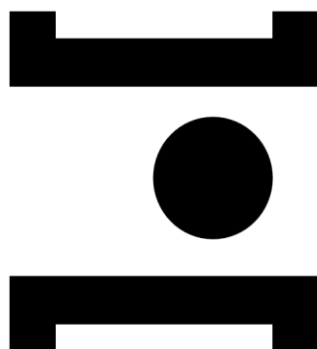


INSTITUTO POLITÉCNICO DE SANTARÉM

Escola Superior de Educação



**POLITÉCNICO
DE SANTARÉM**

**Integração curricular do Pensamento Computacional:
que desafios para os professores?**

Dissertação

Mestrado em Recursos Digitais em Educação

Aida de Jesus Ferreira da Silva Graça

Orientação:

Professora Doutora Susana Isabel Gueifão Colaço

abril, 2024

“Os computadores são monótonos e aborrecidos; os seres humanos são inteligentes e imaginativos. Nós, seres humanos, tornamos os computadores emocionantes.”

(Wing, 2006)

Agradecimentos

Ao longo do meu percurso académico, encontrei diversas pessoas que desempenharam papéis únicos e significativos. Estas pessoas, sejam amigos, familiares, colegas ou professores, deixam marcas indeléveis no nosso caminho, oferecendo suporte, inspiração e aprendizagens inestimáveis. São elas que nos desafiam a crescer, que nos apoiam nos momentos difíceis e que celebram as nossas vitórias. A importância dessas conexões vai para além do momento presente, moldando a pessoa que nos tornamos e influenciando as escolhas que fazemos. Por isso, agradeço,

Ao meu marido, Fausto, e às minhas filhas, Isabel e Matilde, pelo apoio incondicional, carinho e paciência.

À minha querida orientadora, Professora Doutora Susana Colaço, pela sua disponibilidade, apoio incondicional e amizade cultivada ao longo deste percurso académico.

Aos Professores Doutores Maria José Loureiro e Francisco Silva, pelo seu olhar crítico e sugestões construtivas.

À professora Ana Serra e aos participantes, pela confiança com que acolheram o projeto no Agrupamento, nos momentos formativos e nas salas de aula.

À amiga Ana Chambel, que me levou a inscrever no Mestrado; à amiga Susana Senos que me apoiou na construção dos momentos formativos; ao João Grácio, que esteve presente em todos os momentos e me fez acreditar que era capaz.

Aos meus colegas de turma, em particular ao Nuno, ao Zé e à Carla, pela amizade, apoio e pelas boas memórias que construímos em Santarém.

Acrónimos/Siglas

ACD - Ações de Formação de Curta Duração

AEM - Aprendizagens Essenciais de Matemática

AEP - Agrupamento de Escolas de Palmela

APM - Associação de Professores de Matemática

BCS - Computing at School da British Computer Society

CCTIC - Centro de Competência TIC

CEB - Ciclo do Ensino Básico

CSTA - Computer Science Teachers Association

DGE - Direção-Geral da Educação

DigCompEdu - Digital Competence Framework for Educators

ESE - Escola Superior de Educação

IP - Instituto Politécnico

ISTE - Society for Technology in Education

PASEO - Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória

PC - Pensamento Computacional

STEM - Science, Technology, Engineering, Arts and Mathematics

TIC - Tecnologias de Informação e Comunicação

TPACK - Technological Pedagogical Content Knowledge Framework

TPACKCT - Technological Pedagogical Content Knowledge Computational

Thinking Framework

RESUMO

Este estudo procura investigar os desafios enfrentados pelos professores do 1º Ciclo do Ensino Básico (1º CEB) ao integrarem o Pensamento Computacional (PC) nas suas práticas pedagógicas, considerando a inclusão desta capacidade no currículo nacional da Matemática. A pesquisa apresenta uma experiência de formação que visa abordar o PC com professores e apoiá-los na prática pedagógica.

A integração curricular do PC implica o conhecimento pedagógico do conteúdo e o conhecimento tecnológico dos professores, dada a estreita relação desta capacidade com o uso da tecnologia, em especial com a programação visual e tangível.

A metodologia adotada segue uma abordagem de natureza qualitativa e interpretativa, com alguns dados quantitativos descritivos. Os dados foram recolhidos por meio de inquéritos por questionário e entrevistas semiestruturada.

Os resultados indicam que, após a experiência, os participantes ainda apresentam fragilidades no conhecimento pedagógico do conteúdo. No entanto, observa-se uma evolução positiva no uso da tecnologia como suporte ao PC. Destaca-se ainda a necessidade de formação relacionada com as práticas associadas ao PC, as mudanças na metodologia do ensino da Matemática, incluindo a avaliação de alunos.

Palavras-chave: Pensamento Computacional; Aprendizagens Essenciais de Matemática; formação e desenvolvimento do professor; TPACK.

ABSTRACT:

This study aims to investigate the challenges faced by teachers in the 1st Cycle of Basic Education (1st CEB) when integrating Computational Thinking (CT) into their pedagogical practices, considering the inclusion of this skill in the national Mathematics curriculum. The research presents a training experience aimed at addressing CT with teachers and supporting them in pedagogical practice.

The curricular integration of CT implies teachers' pedagogical knowledge of content and their technological knowledge, given the close relationship of this skill with the use of technology, especially with visual and tangible programming.

The adopted methodology follows a qualitative and interpretative approach, with some descriptive quantitative data. Data were collected through questionnaire surveys and semi-structured interviews.

The results indicate that, after the experience, participants still exhibit weaknesses in pedagogical content knowledge. However, there is a positive evolution in the use of technology as support for CT. There is also a highlighted need for training related to practices associated with CT, changes in the methodology of teaching Mathematics, including student assessment.

Keywords: Computational Thinking; Essential Learning Objectives for Mathematics; teacher training and development, TPACK

Índice

Resumo	5
Abstract:.....	6
1. INTRODUÇÃO.....	9
2. CONTEXTUALIZAÇÃO TEÓRICA.....	13
2.1 Pensamento Computacional.....	13
2.2 PC Plugged e unplugged.....	15
2.3 O PC no currículo Português	16
O PC e a sua integração curricular	17
Práticas do PC nas AEM.....	20
2.4 A formação contínua de professores no âmbito do PC	22
2.5 As dimensões do conhecimento dos Professores.....	24
PCK – Conhecimento Pedagógico do Conteúdo	24
Conhecimento Pedagógico Tácito.....	26
TPACK e TPACKct.....	28
DigCompEdu.....	31
O conhecimento matemático dos professores para ensinar.....	32
3. METODOLOGIA	35
3.1 Estudo de Caso.....	35
3.2 Contexto e participantes.....	36
3.3 Processos de recolha e tratamento de dados.....	42
3.3.1. Inquérito por questionário.....	42
3.3.2. Inquérito por entrevista.....	44
4. APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....	49
4.1 Caracterização dos participantes.....	49
4.2 Resultados e análise dos dados recolhidos nos inquéritos por questionário.....	50
4.3 Resultados e análise dos dados recolhidos nos inquéritos por entrevistas	60
4.4 Discussão dos resultados	72
5. CONCLUSÕES.....	76
6. LIMITAÇÕES DO ESTUDO E TRABALHOS FUTUROS	79
Referências:.....	81
Anexos.....	86

Figuras:

Figura 1 – PCK (Shulman, 1986)	26
Figura 2 - Conhecimento do professor e do trabalho de ensino (Toom, 2017)	28
Figura 3 – TPACK (Mishra e Koehler, 2006)	29
Figura 4 - DigCompEdu (Lucas & Moreira, 2018).....	31
Figura 5 - Conhecimento Matemático para o Ensino (Ball et al, 2008)	33
Figura 6 - Implementação do projeto.....	39
Figura 8 – Dimensões do projeto	41
Figura 7 - Logotipo do projeto	41
Figura 9 - Exemplos de Oficinas PC <i>Unplugged</i>	41
Figura 10 - Exemplos de Oficinas PC <i>Plugged</i>	41
Figura 11 – Ilustração do trabalho desenvolvido no âmbito das ACD.....	42

Tabelas:

Tabela 1 - Práticas do PC	21
Tabela 2 – Síntese da metodologia adotada	36
Tabela 3 – ACD	37
Tabela 4 - Oficinas.....	39

Gráficos:

Gráficos 1 - Conhecimento Tecnológico.....	50
Gráficos 2 - Conhecimento de Conteúdo: AEM e PC	52
Gráficos 3 - Conhecimento Pedagógico: planear, adaptar e avaliar	53
Gráficos 4 - Conhecimento pedagógico e tecnológico.....	55
Gráficos 5 - Conhecimento de programação visual e tangível.....	56
Gráficos 6 - Conhecimento tecnológico e adaptação a tarefas de PC.....	57
Gráficos 7 – Conhecimento de conteúdo, pedagógico e tecnológico	58

Quadros

Quadro 1 - Categoria: Conhecimento das AEM e das práticas do PC.....	62
Quadro 2 - Categoria: Capacitação pedagógica e tecnológica	66
Quadro 3 - Categoria: vantagens e limitações da utilização da tecnologia	69

1. INTRODUÇÃO

O PC surge como uma nova capacidade transversal nas Aprendizagens Essenciais da Matemática (AEM) (Canavarro et al., 2021), entrando em vigor em: 2022/2023, nos 1.º, 3.º, 5.º e 7.º anos de escolaridade; 2023/2024, nos 2.º, 4.º, 6.º e 8.º anos de escolaridade; e em 2024/2025, no que respeita ao 9.º ano de escolaridade (Despacho n.º 8209/2021, 2021).

Apesar da resolução de problemas, pensamento crítico e o saber tecnológico serem competências definidas no Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória (PASEO) (Martins et al., 2017), o PC surgiu no currículo nacional através das Orientações Curriculares para as Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) (Decreto-Lei n.º 55/2018, 2018), constituindo efetivamente o elemento mais inovador das AEM.

No ano letivo de 2021/2022, as AEM foram experienciadas num projeto-piloto por quatro turmas, duas do 1.º ano e duas de 3.º ano de escolaridade. Nessa experiência, as professoras titulares das turmas onde ocorreu a experiência referiram que a capacidade do PC poderá ser aquela onde os professores se sentirão “menos à vontade” (Mestre et al., 2022), pois a apropriação dos conceitos e práticas do PC não será fácil e implica tempo, dado que, citando Espadeiro (2021): “estamos perante uma estruturação que, apesar de próxima da matemática, contempla formas de trabalhar diferentes” (p. 10).

Enquanto docente do 1.º CEB e detentora de experiência prática, nomeadamente no campo da tecnologia educativa, reconheço a importância do fator tempo no processo de adaptação às alterações curriculares. Por outro lado, compreendo que a assimilação do conhecimento curricular e pedagógico inerente a um novo plano de estudos exige uma abordagem progressiva e cautelosa. O acesso a conhecimentos

atualizados e a assimilação de competências tecnológicas configuram-se como elementos cruciais para a adaptação e sucesso neste ambiente educativo em mudança.

A aquisição de novos conhecimentos assume um papel central, dado que o professor necessita de conhecimentos pedagógicos de conteúdo, bem como de experiência pedagógica em sala de aula (Shulman, 1986; Ball et al., 2008, Toom, 2017). As AEM (Canavarro et al., 2021) indicam que o PC deverá ser “explorado de forma simples e em estreita ligação com o uso de tecnologia” (p.9), implicando assim o conhecimento tecnológico dos professores, em especial, o relacionado com a programação. Desta forma, este estudo teve por base o quadro conceptual TPACK - *Technological Pedagogical Content Knowledge Framework* (Mishra e Koehler, 2006), onde se definem três tipos de conhecimento: conteúdo (CK); pedagógico (PK); e tecnológico (TK).

Consideramos necessário que exista um esforço para compreendermos de que forma é que a formação acompanhada do trabalho colaborativo e da coadjuvação poderão ajudar os professores do 1.º ciclo do Ensino Básico, permitindo uma eficaz integração do PC na prática pedagógica. Apesar de terem existido em Portugal iniciativas e projetos que contribuíram para o desenvolvimento profissional dos professores na integração do PC, verificamos que existe ainda um caminho a percorrer, até porque estamos ainda nos primeiros anos de implementação do novo currículo da matemática, sendo necessário que nos foquemos mais no conhecimento e compreensão dos professores sobre o PC (Nordby et al., 2022). Assim, no nosso entender, é uma temática pertinente e poderá apoiar o desenho de futuras formações.

Neste contexto, procurámos analisar os principais desafios enfrentados pelos professores de 1.º CEB ao integrarem o PC na sala de aula. Para tal, procuramos: (O1) compreender o conhecimento que os professores têm das AEM, nomeadamente

no diz respeito ao PC; (O2) identificar os desafios pedagógicos que enfrentam ao introduzir tarefas de PC na sala de aula e, (O3) analisar as vantagens e também as limitações da utilização da tecnologia na aula.

Considerando que o envolvimento, o apoio e a formação dos professores são fatores determinantes para a implementação de atividades de PC, ligadas à robótica e à programação (Ramos et al., 2022), desenvolvemos um projeto, no âmbito desta investigação, com a finalidade de analisar os objetivos supramencionados. O projeto envolveu professores de 1.º CEB de um Agrupamento do distrito de Setúbal.

Desta forma, o nosso trabalho caracteriza-se por seguir uma abordagem metodológica de natureza qualitativa complementada com alguns dados quantitativos. Os dados foram recolhidos através de questionários tipo inquérito e de entrevistas semiestruturadas (Bogdan & Biklen, 1991).

Este trabalho está estruturado em vários capítulos distintos. No primeiro, a introdução, procede-se à contextualização da investigação, expondo a fundamentação para a escolha do tema em questão. Neste âmbito, é delineada a abordagem investigativa adotada, bem como são apresentadas as ferramentas empregues para a recolha de dados. Além disso na introdução apresenta a organização de todo o documento nas suas várias secções.

No segundo capítulo, um espaço dedicado à revisão bibliográfica, procuramos definir o conceito subjacente ao PC, esclarecendo a sua relação interdisciplinar e enquadramento nas diversas áreas curriculares. Adicionalmente, são abordados os aspetos relacionados com a sua inserção nas AEM, contemplando-se as práticas associadas. Destaca-se, ainda, a intenção de aprofundar a caracterização dos variados conhecimentos que se afiguram cruciais para os professores na integração do PC na sala de aula, englobando os domínios curriculares, de conteúdo, pedagógicos e

tecnológicos. Uma justificação pormenorizada da opção pelo enquadramento conceptual TPACK e do modelo do conhecimento matemático para o ensino (Ball et al., 2008) é também apresentada neste mesmo capítulo.

O terceiro capítulo caracteriza a abordagem metodológica selecionada, explicando a natureza do estudo, descreve o projeto de intervenção teórico-prático desenvolvido as técnicas de investigação adotadas, os instrumentos de recolha de dados e o perfil dos participantes.

No quarto capítulo, procede-se à análise e discussão dos resultados obtidos no estudo, organizando-os de acordo com as questões investigativas delineadas previamente.

Por fim, no último capítulo, efetua-se uma síntese das conclusões e contributos primordiais emergentes da investigação, bem como são expostas as principais limitações identificadas ao longo do processo.

2. CONTEXTUALIZAÇÃO TEÓRICA

Ao longo deste capítulo, realiza-se uma análise teórica que pretende enquadrar o presente estudo. Num primeiro momento, aborda-se o conceito de PC, analisando várias perspetivas e abordagens.

A seguir, apresenta-se a integração no PC no currículo, nas suas diferentes modalidades e no contexto europeu, especificando o caso português e as práticas do PC nas AEM.

Num terceiro momento, abordaremos a formação contínua de professores no âmbito do PC e a sua importância para o sucesso da integração de um novo currículo.

Finalmente, exploraremos diferentes dimensões do conhecimento que os professores necessitam para integrarem o PC nas suas aulas, e assim, compreender quais os maiores desafios sentidos na prática pedagógica.

2.1 Pensamento Computacional

As primeiras conceções de PC remontam a meados do séc. XX e ao trabalho de Papert. Este investigador criou e promoveu a linguagem de programação *Logo*, reconhecendo o PC como uma competência para resolver problemas, de maneira lógica e sistemática, que está para além das Ciências da Computação, devendo estar ligado a outras áreas como a física ou a matemática (Papert, 1980). Alguns anos mais tarde, Janete Wing dá um contributo significativo com o artigo “*Computational Thinking*”. Assim como Papert, Wing descreve o PC como uma competência essencial para a sociedade atual, em que a tecnologia é omnipresente pessoal e profissionalmente, devendo ser ensinada nas escolas pelo conjunto de práticas que implica, como: a decomposição de problemas complexos em partes menores, o reconhecimento de padrões, a abstração, a criação de algoritmos e a depuração (Wing, 2006). A autora define o PC como um processo: “O pensamento computacional envolve a

resolução de problemas, o design de sistemas e a compreensão do comportamento humano, recorrendo aos conceitos fundamentais da ciência da computação” (p. 33).

Em 2017, Wing atualiza o seu conceito e define o PC como uma competência essencial para o desenvolvimento de programas de computador e compreensão de linguagens de programação, mas também na resolução de problemas em todas as disciplinas e setores. Wing elevou o PC a uma competência fundamental ao nível da leitura, da escrita e da aritmética (Wing, 2017).

A importância que estes autores dão ao PC, ao seu papel na vida diária e na educação, é também partilhada por J. Margolis, que valorizou as competências do PC que vão além da programação como: a resolução de problemas, a criatividade e a comunicação, bem como a análise das barreiras raciais e sociais que impedem a participação de todos na tecnologia (Margolis, 2008). Também Brennan e Resnick (2012), exaltam esta ideia de universalidade do acesso às práticas inerentes ao PC, incluindo a programação, considerando que todos deverão ter independentemente da idade e da formação prévia em tecnologia. A experiência de atividades promotoras do PC em contextos relevantes, significativos e de forma eficaz em todas as idades, promove a inovação e o pensamento crítico (Xue & Liu, 2011), devendo ser integrada em diferentes áreas (Aho, 2012). As atividades devem estar orientadas para a resolução de problemas do mundo real e conectada às preocupações e desafios sociais, por um lado; e integrada em todo o currículo escolar para uma educação inclusiva e equitativa, por outro lado (Grover & Pea, 2013).

A definição de PC não é consensual quer na sua conceção geral, quer na aceção das práticas envolvidas. A variedade de definições é evidente no quadro apresentado por (Bocconi et al., 2022) em “Reviewing Computational Thinking in Compulsory Education”, onde podemos compreender três visões diferentes:

- relacionado com a computação física para ajudar os alunos a desenvolverem práticas do PC e resolução de problemas;

- sobre processos de pensamento e a sua implementação e é independente da tecnologia;

- um processo de pensamento, através de práticas que são fundamentais na programação, para resolver problemas independentemente da disciplina.

No que diz respeito às práticas envolvidas também existem concepções variadas de acordo com diferentes investigadores. Denning (2017) apresentou, num quadro comparativo, as definições da Computer Science Teachers Association (CSTA), da subdivisão Computing at School da British Computer Society (BCS) e da International Society for Technology in Education (ISTE). Nas definições estudadas pelo autor há aspetos análogos como a algoritmia ou a abstração, contudo o ISTE, por exemplo, inclui a recolha e análise de dados (Denning, 2017).

2.2 PC Plugged e unplugged

A maioria das definições de PC estão relacionadas com a tecnologia, principalmente com a programação (Tang et al., 2020). A relação do PC com as Ciências da Computação baseia-se na ligação do primeiro com as práticas relacionadas com a programação e os algoritmos (Bocconi et al., 2022). Contudo, há duas abordagens que podemos sistematizar: o PC *plugged*, conectado com o uso da tecnologia e o PC *unplugged*, sem a utilização de recursos tecnológicos (Tikva & Tambouris, 2021).

O PC *unplugged* permite uma abordagem eficaz na resolução de problemas porque possibilita que os alunos adquiram uma estrutura para pensar de forma sistemática, através das seguintes práticas: decomposição, dividindo um problema em partes menores; reconhecimento de padrões, identificando semelhanças e diferenças entre problemas semelhantes para encontrar soluções mais rapidamente; abstração,

identificando as características essenciais de um problema; e a algoritmia, desenvolvendo uma série de passos sequenciais para resolver um problema específico (Román-González et al., 2017).

Por outro lado, o PC *plugged* – através da programação visual e tangível - promove a inclusão do pensamento computacional, fornecendo recursos e ferramentas educativas para que professores e alunos possam aprender e treinar as práticas necessárias, tendo em conta que vivemos num mundo cada vez mais tecnológico onde os cidadãos devem ser digitalmente competentes e capazes de resolver problemas (Brennan & Resnick, 2012).

Apesar das diferentes conceções ou abordagens devemos focarmos no entendimento de que o PC, tal como nos transmite Espadeiro (2021), poderá ser compreendido como um “processo de pensamento que envolve a formulação de problemas e os meios para alcançar as suas soluções” (p. 5). Estes meios poderão ou não ser um computador, robô ou outro dispositivo similar (Espadeiro, 2021).

2.3 O PC no currículo Português

A relação do PC com o currículo da Matemática e das Ciências é fundamental para ajudar os alunos a desenvolver, entre outras, a capacidade de abstração e a algoritmia para resolver problemas (Román-González et al., 2017). A estas áreas curriculares devemos acrescentar a tecnologia e a engenharia, para que a Escola possa preparar os alunos para lidar com os desafios do mundo tecnológico e prepará-los para carreiras em STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts and Mathematics). A programação visual, por exemplo, permite que os alunos criem projetos interativos e aprendam STEAM de forma mais eficaz, desde tenra idade, tornando a aprendizagem mais acessível, intuitiva e criativa (Brennan & Resnick, 2012).

Mesmo que os alunos não sigam estudos relacionados com a ciência da

computação ou com as áreas STEAM, a introdução do PC na escola prepara-os para uma cidadania participada e para a resolução de problemas, dado que, por exemplo, pode ser uma ferramenta fundamental para a Literacia Mediática, nomeadamente através do uso de algoritmos, ajudando os alunos a analisar e avaliar fontes de informação, enquanto a decomposição pode ser usada para ajudar os alunos a entender a estrutura e a organização da informação (Gretter & Yadav, 2016).

Para além desta relação do PC com as várias áreas curriculares, é importante pensar na sua integração na sala de aula. Esta será mais eficaz por meio de atividades práticas e projetos, que envolvam os alunos em problemas reais que incentivem a colaboração e a criatividade (Román-González et al., 2017; Tang et al., 2020). Estas competências e o pensamento crítico são potenciadas quando se desenvolvem com crianças as práticas associadas ao PC. O desenvolvimento de práticas do PC com crianças deve ter uma abordagem lúdica e integrada, por meio de jogos, atividades e projetos que envolvam programação e resolução de problemas (Bers et al., 2021). As atividades promotoras de PC para crianças devem ser divertidas e acessíveis, como por exemplo, através de jogos digitais, programação tangível e programação visual (Bers et al., 2014; Brennan & Resnick, 2012).

O PC e a sua integração curricular

A integração curricular do PC é impulsionada pelas discussões em torno do seu conceito e das suas práticas, caracterizando-se por três principais abordagens: como uma capacidade transversal a várias áreas curriculares; enquanto uma disciplina separada e relacionada com a computação; e, por último, introduzido em outras disciplinas curriculares, como por exemplo a matemática ou as ciências (Bocconi et al., 2016, 2022). A introdução do PC no currículo confirma a relevância de capacidades como a resolução de problemas ou práticas como a abstração, a algoritmia ou a

programação (Heintz et al., 2016).

Os países que participam no estudo de Bocconi et al (2022) apontaram como principal justificação para a integração curricular do PC o desenvolvimento das competências do século XXI, que são entendidas como essenciais para uma vida ativa no mundo digital. O nosso país, através da Direção-Geral da Educação (DGE), apontou a criatividade, a comunicação e a colaboração como as competências do sec. XXI relacionadas com o PC. Esta posição da tutela está em consonância com o PASEO (Martins et al., 2017). Um aluno no final da escolaridade obrigatória deverá ser capaz “de pensar crítica e autonomamente, criativo, com competência de trabalho colaborativo e com capacidade de comunicação” (p. 15). O PC também se enquadra na área do Saber científico, técnico e tecnológico do PASEO, quando prevê que “os alunos sejam capazes de executar operações técnicas, segundo uma metodologia de trabalho adequada, para atingir um objetivo ou chegar a uma decisão ou conclusão fundamentada, adequando os meios materiais e técnicos à ideia ou intenção expressa” (p. 29).

Portugal, tal como a Finlândia, a Lituânia, a Suécia ou a Federação Russa, optam por uma abordagem mista na integração das práticas do PC no ensino básico, ou seja, estas deverão ser desenvolvidas de forma transversal e implicadas com outras disciplinas, como por exemplo a Matemática e a Tecnologia (Bocconi et al., 2022). Mas mais importante do que a forma como o PC é integrado no currículo é compreendermos qual a melhor forma de preparar e apoiar os professores na sua prática pedagógica (Bocconi et al., 2016).

No nosso país, como já referimos, o PC aparece no documento “Orientações Curriculares para as TIC no 1.º ciclo”, articulado com as áreas de competências definidas no PASEO. O referencial das TIC destaca, por um lado, as TIC “como uma área

transversal de carácter eminentemente prático” (p. 2) e, por outro lado, a importância do PC na criatividade, na formulação e resolução de problemas do quotidiano, utilizando a programação, bem como a capacidade de criar produtos digitais. Podemos, assim, perceber a relação do PC com as Ciências da Computação no currículo português, especialmente com a programação (Ministério da Educação, 2018). Este referencial orientador revela uma conexão das TIC com a Matemática ao referir como uma das ações estratégicas:” Criar algoritmos e/ou programas que envolvam conceitos matemáticos relacionados com o cálculo, a geometria, as sequências e as regularidades” (p. 8).

Um bom exemplo da relação entre a matemática e as TIC no 1.º ciclo e a promoção do desenvolvimento do PC foi o projeto MatemaTIC1, desenvolvido em 2020/21, da responsabilidade da DGE e da Associação de Professores de Matemática (APM). Na concretização deste projeto foram propostas e trabalhadas, em formação de professores, tarefas adaptadas ou originais para o desenvolvimento de competências relacionadas com o PC. A integração do PC no currículo do 1.º ciclo tem na sua origem este projeto (Espadeiro, 2021).

O PC surge nas AEM, como uma nova capacidade “ampliando-se assim o conjunto das que eram valorizadas em anteriores documentos curriculares” (p. 5). O referencial conecta o PC com a resolução de problemas, enquanto uma estratégia que deve ser usada de forma simples e em ligação com a tecnologia, desde o 1.º ano de escolaridade, por exemplo, com a sugestão de exploração da programação visual (Scratch Jr) para o estudo da álgebra. Para além da programação visual, o novo currículo da matemática é objetivo quando indica que a literacia digital dos alunos deve incluir robôs e outras ferramentas tecnológicas (Canavarro et al., 2021).

A introdução do PC no sistema educativo é um processo importante do ponto

de vista educacional, mas também será como aprendizagem ao longo da vida, para alunos e professores, no desenvolvimento das competências do Sec. XXI. O impacto da integração do PC noutras disciplinas, como é o caso de Portugal, deverá ser investigado de forma a compreendermos não só as aprendizagens dos alunos, mas também a forma como o ensino dessas disciplinas foi afetado (Bocconi et al., 2022).

Práticas do PC nas AEM

As AEM apresentam seis capacidades matemáticas transversais centrais: resolução de problemas, raciocínio matemático, comunicação matemática, representações matemáticas, conexões matemáticas e PC (Canavarro et al., 2022).

As AEM assumem três princípios diferentes: “Matemática para todos”, “A Matemática é única, mas não é a única” e “Matemática para o Sec. XXI”. Ou seja, respetivamente, “cada aluno deve ter oportunidade de ser sujeito de experiências de aprendizagem matematicamente ricas e desafiantes” (p. 2); o contributo da Matemática, bem como de outras áreas e numa perspetiva interdisciplinar, “para o desenvolvimento das áreas de competências transversais indicadas no PASEO” (p. 2); e a “focagem das aprendizagens matemáticas dos alunos no que é efetivamente relevante nos tempos atuais (...) acompanhando as tendências internacionais no que diz respeito a uma seleção criteriosa do que os alunos devem aprender e como” (p. 2). Em linha com estes princípios surge a introdução do PC no currículo da matemática e é apresentado com cinco práticas associadas: abstração, decomposição, reconhecimento de padrões, algoritmia e depuração. “Estas práticas são imprescindíveis na atividade matemática e dotam os alunos de ferramentas que lhes permitem resolver problemas, em especial relacionados com a programação.” (p. 3).

Vejamos a tabela, que mostra as práticas e objetivos do PC no novo currículo da Matemática (Canavarro et al., 2022) e as respetivas questões orientadoras para

resolver o problema, o desafio ou a tarefa (Espadeiro, 2022):

Tabela 1 - Práticas do PC

Objetivos e questões orientadoras

Práticas do PC	Objetivos	Questões orientadoras
Abstração	Extrair a informação essencial	Como podemos simplificar? Qual é a informação relevante? Como podemos representar claramente a informação importante? De que forma podemos relacionar a informação importante com a resposta?
Decomposição	Estruturar a resolução por etapas de menor complexidade, de forma a reduzir a dificuldade	Que detalhes e como se relacionam? Como podemos usar os detalhes? Que partes são familiares? Que partes são desconhecidas? • Quais são as diferentes formas de resolver? • É possível decompor as partes em partes ainda mais pequenas? Como é que a decomposição pode ser útil?
Reconhecimento de padrões	Reconhecer padrões no processo de resolução de forma a aplicar noutros problemas semelhantes	Que semelhanças ou padrões encontramos? Que repetições identificam? Como podemos utilizar os detalhes para identificar partes Que relações existem entre as partes? Como podemos descrever os padrões?
Algoritmia	Desenvolver um procedimento passo a passo (algoritmo)	Quais as etapas necessárias? Qual é a informação necessária para cada uma das etapas? Como estruturar todos os passos necessários?
Depuração	Procurar e corrigir erros, testar, refinar e otimizar a resolução	Como podemos garantir a solução? O resultado corresponde ao que esperávamos? Como podemos modificar a abordagem para corrigir falhas ou imprecisões? Como é que sabemos se conseguimos corrigir o erro?

A integração do PC e suas práticas no currículo do ensino básico coloca muitas exigências aos professores, que deverão compreender o PC na matemática de forma a garantir o sucesso das AEM. A forma como os professores do 1.º CEB compreendem o PC e o adaptam à suas práticas pedagógicas carece de investigação académica, pois a existente é limitada e dispersa (Nordby et al., 2022). Tal como a

investigação sobre a formação de professores relativa ao PC, programação e robótica educativa na educação pré-escolar e no 1.º ciclo do ensino básico (Neto & Bertagnolli, 2021).

2.4 A formação contínua de professores no âmbito do PC

A introdução do PC nos currículos europeus representa um fator de desenvolvimento das competências do Sec. XXI: “É geralmente aceite que os estudantes precisarão de competências digitais para navegarem com sucesso nas suas vidas profissionais e pessoais, mas também para funcionarem de forma eficaz como cidadãos do século XXI..” (Bocconi et al., 2022).

As AEM introduziram o PC no currículo da matemática, enquanto uma capacidade transversal e alinhado com o PASEO e as orientações curriculares para as TIC. Assim, a integração do PC nas AEM deve ser vista em linha com os demais documentos curriculares, sendo a sua adoção muito importante, mas a preparação dos professores para ensiná-las é crucial (Canavarro et al., 2020; Gal-Ezer & Stephenson, 2010).

O relatório "Recomendações para a melhoria das aprendizagens dos alunos em Matemática", de Canavarro et al. (2020), focou a necessidade de criar um plano de formação de professores e estimular a colaboração e a coadjuvação como algumas das condições indispensáveis ao desenvolvimento nas escolas. A colaboração e a coadjuvação são fundamentais para a operacionalização deste novo currículo, dado que esta é da responsabilidade dos professores e das lideranças dos Agrupamentos de escola. Assim sendo, o PC e as suas práticas carecem de maior investimento na formação e capacitação dos professores (Pinheiro et al., 2023).

Para o sucesso das AEM, em geral, e do desenvolvimento de atividades promotoras de PC na sala de aula, em particular, os professores necessitam de ofertas

formativas que os ajudem a serem mais eficazes em vários domínios do conhecimento (Denning, 2017), nomeadamente no conhecimento pedagógico para selecionar tarefas de carácter exploratório, bem estruturadas e promotoras de aprendizagens significativas (Espadeiro, 2021).

A falta de formação dos professores é apontada por Bocconi et al (2022) como a principal dificuldade para a integração do PC:

“No que diz respeito à educação primária, estes resultados estão em consonância com os resultados da revisão da literatura e dos estudos de caso, que constatarem que os professores não estão adequadamente preparados para integrar o desenvolvimento das competências de Pensamento Computacional no ensino deles, e experienciam dificuldades em adicionar novos elementos a um currículo já sobrecarregado.” (p. 39).

Mason e Rich (2019), através de uma revisão sistemática da literatura, revelam um importante conjunto de obstáculos, descritos pelos professores e educadores, à implementação de atividades promotoras de PC ou de programação, tais como: barreiras físicas, falta de equipamento ou acesso à Internet; barreiras institucionais e barreiras emocionais (crenças, atitudes e disposições, entre outras). A falta de conhecimento sobre o PC é apontada por Zhang e Nouri (2019), bem como a falta de experiência em programação, como as razões pelas quais os professores não incluem atividades promotoras na sala de aula.

Devemos considerar a programação como uma forma de concretização e de expressão do PC, mas não devemos confundi-los porque o PC é muito mais abrangente (Canavarro et al., 2020). A integração do PC é fundamental para a resolução de problemas, não apenas na área da programação, mas em várias áreas curriculares (Bocconi et al., 2016; Denning, 2017; Grover & Pea, 2013; Wing, 2006).

No caso específico do nosso país, o estudo “Introdução à programação, robótica e ao pensamento computacional na educação pré-escolar e 1.º ciclo do ensino básico”, de Ramos et al. (2022), indica-nos várias necessidades na formação de educadores e professores, nomeadamente: “da computação sem computadores” (p. 91) e do apoio de recursos humanos nas ações de formação e nas atividades promotoras em sala de aula que implicam “o envolvimento e a manipulação dos robots, dispositivos móveis, placas ou de outros artefactos digitais ou analógicos.” (p. 106).

O desenvolvimento profissional dos professores deve ajudá-los a utilizar a tecnologia de forma eficaz para melhorar aprendizagens e, assim, melhorar o ensino (Kong et al., 2020). Para que os professores ensinem com a utilização da tecnologia, necessitam compreender o conteúdo que estão a ensinar, a tecnologia que estão usando e a pedagogia relacionada ao conteúdo, à tecnologia e aos alunos (Mishra & Koehler, 2006).

Deste modo, a integração curricular do PC implica diferentes exigências aos professores e o conhecimento docente sobre esta competência é umas das chaves para uma integração bem-sucedida. (Nordby et al., 2022).

2.5 As dimensões do conhecimento dos Professores

A promoção do PC, enquanto uma capacidade transversal, em linha com as AEM, mobiliza diferentes conhecimentos dos professores: para além de conhecimentos curriculares e de conteúdo, os professores necessitam de conhecimentos pedagógicos e de conhecimentos tecnológicos para implementar as tarefas com sucesso (Ball et al., 2008; Mishra & Koehler, 2006; Shulman, 1986; Toom, 2006).

PCK – Conhecimento Pedagógico do Conteúdo

No domínio da compreensão do saber do professor para ministrar o ensino da Matemática, surgem diversas perspetivas e abordagens distintas relativas a este

objeto. Um autor de referência no campo do entendimento docente e que tem sido até aos dias de hoje uma base fundamental para muitos investigadores é Lee Shulman.

Shulman (1986) argumenta que os programas de preparação e certificação de professores devem se concentrar no conhecimento dos professores. Este pedagogo articulou dois desses conhecimentos, o conteúdo e o pedagógico, criando um par de conhecimentos especialmente importante para os professores, pois ajuda-os a identificar as necessidades dos alunos e a adaptar as suas estratégias e atividades: o "Pedagogical Content Knowledge" (PCK) ou Conhecimento Pedagógico do Conteúdo, que enfatiza a complexidade do trabalho docente e a importância de desenvolver um conhecimento holístico que combine tanto o conteúdo da matéria quanto os conhecimentos em pedagogia, ajudando os professores a tornarem-se mais eficazes na promoção da aprendizagem dos alunos.

Assim, o autor categoriza o conhecimento do professor em:

- Conhecimento de conteúdo (SCK), conhecimento específico sobre o que ensina, ou seja, o conhecimento do assunto específico que é ensinado, bem como uma compreensão profunda dos conceitos, princípios e estruturas subjacentes a esse assunto, de forma que o professor possa transmitir informações precisas e significativas aos alunos;

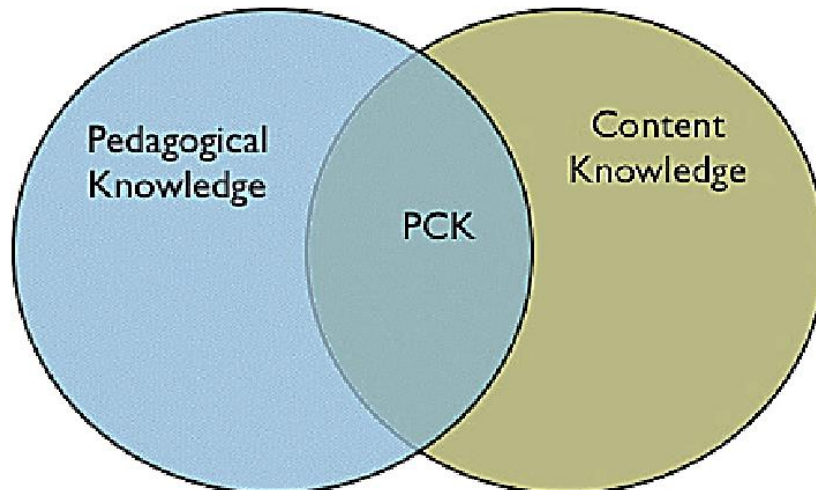
- Conhecimento Curricular (CK), conhecimento crítico sobre os documentos curriculares e sobre os tópicos a ensinar num determinado nível de ensino, garantido que o professor selecione e utilize os materiais mais adequados para apoiar a aprendizagem dos alunos.

- Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (PCK), conhecimento sobre como ensina, transformando o seu conhecimento num conhecimento compreensível para

os outros, envolvendo nomeadamente o uso de analogias, exemplos, explicações e demonstrações que facilitem a aprendizagem dos alunos.

Figura 1 – PCK (Shulman, 1986)

Modelo do conhecimento profissional do professor



O PCK destaca a ideia de que o ensino eficaz requer não apenas o domínio do conteúdo académico, mas também uma compreensão profunda de como ensinar esse conteúdo de maneira significativa para os alunos, podendo-se constatar que o ensino possui muitos aspetos e complexidade.

O seu modelo conceptual, para além do PCK, descreve sete categorias de conhecimento que os professores precisam para serem eficazes no ensino: de conteúdo, pedagógico geral, curricular, dos alunos, do contexto, do currículo implementado

Conhecimento Pedagógico Tácito

Aulin Toom (2006), com o seu modelo do Conhecimento Pedagógico Tácito, acrescenta ao trabalho de Shulman (1986, 1987) a importância do conhecimento prático que o professor adquire a partir da sua experiência quotidiana na sala de aula. Para esta investigadora, os professores adquirem e enriquecem a sua base de conhecimento das mais diversas formas, não só com o conhecimento de conteúdo ou

curricular, enriquecendo os seus conhecimentos a partir da sua experiência em sala de aula, nas suas experiências pessoais ou retomando as suas experiências passadas no ensino, entre outros fatores. A autora apresenta um modelo que ilustra a natureza do conhecimento tácito dos professores, destacando a sua relação com o conteúdo, a relação pedagógica e a relação didática. Este modelo mostra como esses diferentes aspetos do conhecimento tácito dos professores se entrelaçam e influenciam sua prática pedagógica. Na sua investigação Aulin Toom (2006), define conhecimento pedagógico tácito do professor “como um processo no qual os professores utilizam seu conhecimento pedagógico prático (explícito e tácito) em situações de ensino interativas, por meio das quais encontram soluções para situações complexas e revelam indiretamente suas crenças e atitudes subjacentes” (p.82).

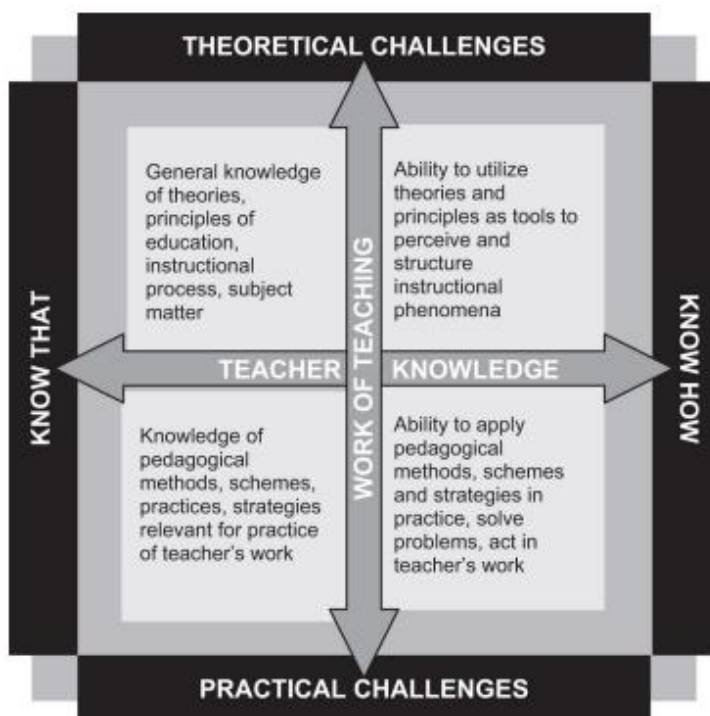
Aulin Toom (2017), sublinha a ligação entre o aprofundamento do conhecimento de conteúdo por parte dos professores e a sua competência em operacionalizar de forma eficiente e eficaz esse conhecimento no contexto prático da sala de aula. Na sua análise, o acréscimo de conhecimento de conteúdo ou curricular revela-se insuficiente, este deve ser acompanhado pela competência pedagógica, ou seja, na capacidade de transformar esse saber num conjunto de estratégias pedagógicas concretas e contextuais, com pertinência para os alunos. Isso pressupõe um entendimento profundo das necessidades individuais dos alunos, da dinâmica inerente à sala de aula e da contextualização dos conteúdos, conferindo aos docentes a capacidade de orientar a sua ação pedagógica em consonância com as diversidades específicas que surgem no processo de ensino e aprendizagem na sala de aula.

Aulin Toom (2017) destaca a importância de os professores não apenas adquirirem conhecimento teórico sobre o conteúdo que ensinam, mas também serem capazes de aplicar esse conhecimento de forma eficaz na sua prática pedagógica.

Argumentando que, embora seja importante que os professores tenham um conhecimento sólido do conteúdo, isso por si só não é suficiente para garantir um ensino de qualidade. Em conclusão, para Aulin Toom (2017), pouco adianta aos professores aprenderem mais sobre o conteúdo se não conseguirem usar esses novos conhecimentos quando estão a ensinar.

Figura 2 - Conhecimento do professor e do trabalho de ensino (Toom, 2017)

Dimensões da competência docente



TPACK e TPACKct

Mishra e Koehler (2006) acrescentaram dois novos pares e uma nova tríade ao trabalho de Shulman, quando introduziram o quadro Technological Pedagogical Content Knowledge Framework (TPACK). Este quadro define três tipos de conhecimento: o conteúdo (CK), que significa aquilo que se ensina; a pedagogia (PK), ou seja, a forma como o professor transmite o conteúdo; e o tecnológico (TK), que implica o conhecimento da tecnologia, ferramentas e recursos. Esta ordem é importante porque a tecnologia que o professor implementa na sala de aula deverá cumprir dois

pedagógico tecnológico (TPK) descreve as relações e interações entre ferramentas tecnológicas e práticas pedagógicas; o conhecimento de conteúdo tecnológico (TCK) mostra as relações e confluências entre tecnologias e objetivos de aprendizagem; e ainda, o conhecimento pedagógico do conteúdo (PCK) procura traçar a ligação entre as práticas pedagógicas e os objetivos específicos de aprendizagem (Mishra & Koehler, 2006).

O quadro TPACK exige que os professores desenvolvam fluência e flexibilidade cognitiva em tecnologia, pedagogia e conteúdo, na forma como estes domínios e parâmetros contextuais se interrelacionam, mostrando a complexidade do espaço de atuação dos professores. O TPK, por exemplo, permite compreender como o ensino e a aprendizagem podem ser transformados quando os professores utilizam determinadas tecnologias, implicando um conhecimento aprofundado dos constrangimentos e das facilidades das tecnologias nos diferentes contextos disciplinares (Yang et al., 2021).

A integração do PC na formação de professores levará ao desenvolvimento do TPACK e, assim, poderemos melhorar o ensino das práticas do PC (Mason & Rich, 2019).

Angeli et al. (2016) propõem um modelo conceptual denominado TPACKct que combina as abordagens TPACK e o PC. Este novo quadro procura incluir o PC em todas as áreas do conhecimento, integrando conceitos de programação, algoritmos e lógica de programação com as disciplinas escolares tradicionais, nomeadamente a matemática. Os resultados do estudo destacam a importância de integrar o PC na formação de professores e na sua prática pedagógica, especialmente em relação ao uso de tecnologia em sala de aula, para que possam ensinar de forma mais eficaz por meio da integração de tecnologia e conhecimento curricular e pedagógico (Angeli

et al., 2016).

DigCompEdu

No que concerne ao domínio do conhecimento tecnológico dos professores, é pertinente fazer referência ao Quadro Europeu de Competência Digital para Educadores (DigCompEdu). Este quadro, desenvolvido pelo *Joint Research Center* da Comissão Europeia, descreve as competências e os conhecimentos necessários para que os educadores possam integrar a tecnologia de forma efetiva no ensino e aprendizagem. O DigCompEdu é composto por vinte e duas (22) competências digitais, divididas em seis áreas temáticas: informação e alfabetização mediática, comunicação e colaboração, criação de conteúdo digital, segurança, resolução de problemas e resolução de problemas relacionados ao uso de tecnologia. O quadro ajuda os educadores a avaliar e desenvolver suas competências digitais, procurando que os professores estejam preparados para integrar a tecnologia no ensino e na aprendizagem (Lucas & Moreira, 2018):

Figura 4 - DigCompEdu (Lucas & Moreira, 2018)

Áreas e âmbito



Apesar do DigCompEdu ser uma referência para os estados-membros

européus na promoção das competências digitais dos professores, estimulando a inovação educativa (Lucas & Moreira, 2018), o nosso estudo baseia-se no modelo TPACK porque em primeiro lugar, o DigCompEdu não contempla a dimensão do conteúdo (CK), assumindo que esta se encontra descrita nos currículos e nas orientações de ensino; e em segundo, concentra-se principalmente na dimensão pedagógica (PK) (Caena & Redecker, 2019).

Segundo Bernardes e Neto (2019) o modelo TPACK “além de relacionar as diferentes bases de conhecimento, também amplia a compreensão do sentido e significado de se usar tecnologias no ensino” (p. 292). E assume uma conexão entre a pedagogia (PK) e a tecnologia (TK) (Tomczyk & Fedeli, 2021). Piedade e Ribeiro (2021), com a revisão sistemática de estudos sobre TPACK na formação de professores no Brasil e em Portugal, mostraram que o modelo TPACK é uma importante base teórica “contribuindo para a complexa integração das tecnologias com os conhecimentos pedagógicos e de conteúdo específico (p. 22). Também mostraram que a área da Matemática e a abordagem focada no desenvolvimento do domínio TPK são dois aspetos que prevalecem nos resultados desta revisão da literatura (Piedade & Ribeiro, 2021).

O conhecimento matemático dos professores para ensinar

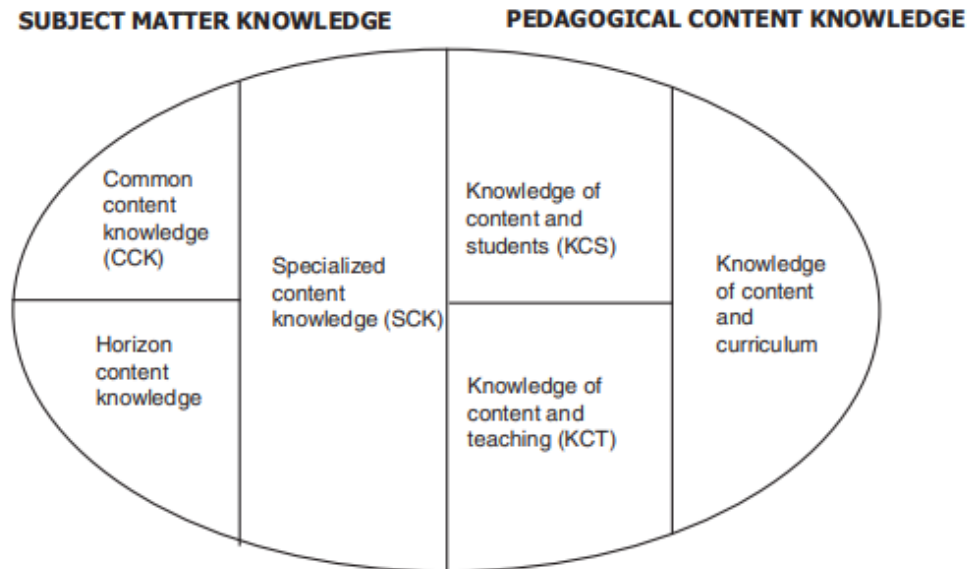
O trabalho de Ball (2008) apresenta um modelo teórico acerca do conhecimento matemático requerido para ensinar, visando complementar o modelo delineado por Shulman (1986, 1987).

Mantiveram a subdivisão entre o conhecimento de conteúdo e o conhecimento pedagógico de conteúdo, categorizando estes domínios em três subgrupos, respetivamente. Assim, no âmbito do conhecimento do conteúdo definiram: a) o conhecimento comum de conteúdo (CCK), relacionado com a capacidade de identificar

respostas incorretas, definições imprecisas em manuais, apropriar-se das notações matemáticas corretas e desenvolver tarefas apropriadas para os alunos; b) O conhecimento de conteúdo especializado (SCK), vital para que os professores analisem erros, avaliem ideias alternativas e explicações matemáticas, empreguem representações matemáticas e adotem uma linguagem matemática precisa durante a sua prática, e ainda c) o conhecimento do horizonte matemático (HCK), em que os professores reconhecem as inter-relações entre os tópicos no universo matemático e no currículo. No que diz respeito ao conhecimento pedagógico do conteúdo, estes investigadores dividiram-no da seguinte forma: a) conhecimento sobre o conteúdo e os alunos (KCS), o conhecimento matemático empregado pelos professores na preparação da interação com os alunos; b) conhecimento do conteúdo e do ensino (KCT), o conhecimento mobilizado pelos professores na preparação e no ensino, ao estabelecer trajetórias de aprendizagem, selecionar representações adequadas ou delinear progressões de aprendizagem; c) o conhecimento curricular do conteúdo (KCC), definido pelo conhecimento que os professores têm do currículo e dos objetivos de aprendizagem.

Figura 5 - Conhecimento Matemático para o Ensino (Ball et al, 2008)

Domínios



Neste paradigma, enfatizamos determinados elementos: os professores devem conhecer bem a matéria que ensinam, sendo o Conhecimento do conteúdo fundamental para o ensino; o Conhecimento Curricular do Conteúdo está englobado na categoria do PCK, centrando a sua perspectiva no conteúdo, reforçando a forma como este transforma a essência do conhecimento pedagógico; e, por último, a importância da categorização do PCK na construção de um plano de capacitação de professores, pois dessa forma estará profundamente ligado à prática pedagógica, tanto ao nível dos conhecimentos curriculares e de conteúdo, como sobre o conhecimento dos alunos e como estes aprendem.

Os professores recorrem a diferentes tipos de conhecimentos na gestão do processo de aprendizagem dos alunos, deparando-se com os desafios e obstáculos que os seus alunos enfrentam na exploração e discussão de estratégias de resolução de problemas (Ball et al., 2008).

3. METODOLOGIA

Ao longo deste capítulo iremos descrever o tipo de estudo desenvolvido, os participantes no estudo e a experiência de formação, as técnicas e os instrumentos de recolha de dados e como foi realizado o tratamento dos dados. Procuramos, assim, explicitar o paradigma de investigação que apoia a definição e o desenho de um esquema que irá sustentar o trabalho do investigador. Esta ideia insere-se na definição de Rios (2021) sobre paradigma de investigação: “Paradigmas de investigação referem-se às suposições utilizadas pelos pesquisadores diante do que procuram saber e como vão fazê-lo em seus projetos de pesquisa” (p. 25). Cientes que não é necessário uso exclusivo de um paradigma, podemos optar por relacionar algumas características de diferentes paradigmas simultaneamente (Carmo & Ferreira, 2008).

3.1 Estudo de Caso

A nossa finalidade de analisar os desafios dos professores ao implementar tarefas de PC adequa-se ao estudo de caso, realçando o potencial metodológico para estudar questões relacionadas com a escola, contribuindo para compreendermos melhor a realidade em estudo (Rios, 2021; Robaina et al., 2021).

Consideramos que a nossa opção metodológica se deve, igualmente, à contemporaneidade do objetivo, uma vez que a integração curricular do PC nas AEM teve início no ano de implementação do projeto de formação subjacente a este estudo, havendo, assim, necessidade de explorar esta realidade que ainda não está bem definida (Yin, 2001). Ao fazê-lo vamos procurar analisar os desafios que sentem na integração do PC no currículo matemático.

Sendo o nosso foco este grupo de profissionais, o nosso estudo é de tipo único porque é para essa comunidade e os novos desafios que enfrentam que a nossa atenção está voltada (Rios, 2021).

Tal como referiram (Bogdan & Biklen, 1991) o estudo de caso pode ser representado “como um funil” (p. 89), cuja base mais larga representa o início de estudo e a parte mais estreita as conclusões finais. Isto significa que durante a investigação procedemos à recolha de dados, exploramo-los e tomamos decisões acerca dos aspetos mais pertinentes a aprofundar, e assim, vamos delimitando o objeto de investigação.

O Estudo de Caso é um método de pesquisa que usa dados com origem numa realidade específica com o objetivo de explicar, explorar ou descrever situações específicas (Cohen et al., 2017). Este método permite estudar o caso, ou seja, o objeto no seu contexto concreto, procurando incrementar o conhecimento sobre este, através do uso de fontes quantitativas e qualitativas (Meirinhos & Osório, 2010).

Este estudo adota uma abordagem qualitativa e interpretativa, complementada com alguns dados quantitativos descritivos, utilizando um design de estudo de caso. Os seus objetivos e metodologia foram previamente delineados e enquadra-se numa experiência de formação destinada a professores do 1.º Ciclo do Ensino Básico (Cohen et al., 2017).

Com base na adaptação de Charles (1998), realizada por Coutinho (2014), sintetizamos a relação entre a metodologia adotada, os procedimentos, as fontes e o formato dos dados, da seguinte forma:

Tabela 2 – Síntese da metodologia adotada

Relação entre o tipo de estudo, procedimentos, fontes e formato dos dados

Tipo de estudo	Estudo de Caso
Foco da investigação	Pessoas e acontecimentos
Tipo de dados	Opiniões
Fontes de dados	Participantes
Recolha	Inquérito
Ferramentas	Questionário; guião das entrevistas e critérios

3.2 Contexto e participantes

Considerando que o envolvimento, o apoio e a formação dos professores são

fatores determinantes para a implementação de atividades de PC, nomeadamente ligadas à robótica e à programação (Ramos et al., 2022), desenvolveu-se um projeto de formação teórico-prático, no âmbito desta investigação, apoiado pela Direção do Agrupamento, com o objetivo de apoiar os formandos na implementação de atividades promotoras de PC nas salas de aulas do 1.º CEB.

Este projeto envolveu a realização de 4 Ações de Formação de Curta Duração (ACD), com o objetivo principal de contribuir para o conhecimento curricular e tecnológico, mas também em apoiar em sala de aula a implementação de tarefas matemáticas (Oficinas). Assim, procuramos promover não apenas a aquisição de conhecimento teórico, mas também em como poderemos aplicá-lo eficazmente na prática pedagógica (Mishra & Koehler, 2006; Toom, 2017).

Tabela 3 – ACD

Calendarização e objetivos

Calendarização	ACD
27/10/2022	"Desafios e problemas com recurso ao Pensamento Computacional"
	Objetivos: - Reconhecer o pensamento computacional como uma abordagem à resolução de problemas; - Identificar e desenvolver conceitos e práticas do pensamento computacional em desafios e problemas. Resumo: O pensamento computacional tem sido um conceito recorrente na educação quando se fala em desenvolvimento de competências relacionadas com o pensamento algorítmico, a identificação de padrões, o raciocínio lógico, a abstração e a resolução de problemas. O desenvolvimento do pensamento computacional, muitas vezes associado a atividades de programação e robótica, pode ser trabalhado através de atividades de computação sem computadores, sejam elas jogos, desafios ou problemas. Nesta sessão foram propostos desafios e problemas de natureza diversificada e diferentes graus de dificuldade onde serão mobilizados alguns conceitos e práticas que caracterizam o pensamento computacional.
12/01/2023	"Primeiros Passos com a Robótica"
	Objetivos: - Explorar as diferentes formas de interação com os robôs direcionáveis e entender as suas funcionalidades básicas; - Incentivar os participantes a criar pequenos projetos utilizando os robôs, integrando diferentes áreas do currículo. Resumo:

Calendarização	ACD
	A Robótica oferece diversas vantagens no contexto pedagógico, nomeadamente: o envolvimento dos alunos, estimular o pensamento computacional e a criatividade, facilitando a integração de diversas áreas curriculares. Nesta ação, foram apresentadas práticas de utilização de robótica na educação, discutindo metodologias e possíveis formas de trabalhar com os alunos.
09/03/2023	<p>Primeiros passos com a linguagem de programação Scratch</p> <p>Objetivos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Familiarizar os professores com a interface do Scratch, explicando os elementos básicos e as funcionalidades essenciais da plataforma; - Capacitar os professores para criar projetos simples no Scratch, incentivando a experimentação com blocos de programação; - Discutir estratégias para integrar o Scratch em diferentes áreas curriculares do 1.º ciclo, relacionando a programação com os conteúdos disciplinares. <p>Resumo:</p> <p>O Scratch é uma linguagem de programação por blocos, criada no MIT. É de utilização gratuita e com ela os alunos podem desenvolver projetos sobre diferentes temas e com diferentes objetivos. Nesta ACD exploramos as potencialidades do Scratch. Depois de uma breve explicação sobre o funcionamento do Scratch, os professores foram desafiados a construir um projeto que pudessem propor aos seus alunos para trabalhar alguns conteúdos relacionados com as diferentes áreas disciplinares.</p>
05/06/2023	<p>“Integração do Pensamento Computacional nas Aprendizagens Essenciais da Matemática”</p> <p>Objetivos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Analisar as orientações curriculares expressas nos novos programas de Matemática para o Ensino Básico, especialmente, a integração do PC; - Aprofundar o conhecimento didático e o conhecimento matemático requeridos para a implementação de tarefas promotoras de PC na sala de aula. <p>Resumo:</p> <p>No âmbito das Novas Aprendizagens Essenciais da Matemática, surgiu uma nova capacidade transversal: o pensamento computacional (PC). O referencial conecta o PC com a resolução de problemas, enquanto uma estratégia que deve ser usada de forma simples e em ligação com a tecnologia, desde o 1.º ano de escolaridade, conforme se pode constatar pela sugestão de exploração da programação visual para o estudo da álgebra.</p> <p>Nesta ação os participantes experimentaram diversas tarefas promotoras de PC e experimentar tarefas de matemática enriquecidas pela tecnologia (programação visual, tangível e outras ferramentas digitais) em contexto de trabalho colaborativo.</p>

Através das Oficinas, procurou-se uma abordagem lúdica e integrada no desenvolvimento do PC com crianças, implementando as atividades concebidas para uma exploração divertida e acessível, incluindo jogos digitais, programação tangível e programação visual (Bers et al., 2014; Brennan & Resnick, 2012). Esta abordagem

pedagógica está alinhada com a perspectiva de que o PC deve ser introduzido de maneira simples e conectado com a tecnologia desde o 1.º ano de escolaridade (Canavaro et al., 2021).

Tabela 4 - Oficinas

Calendarização e temáticas

Calendarização	Oficina	Sala de aula
De 27/10/2023 a 13/01/2023	Desafios de PC <i>unplugged</i> : atividades adaptadas e inspiradas no CS Unplugged e no Bebras	Grande Grupo
De 16/01/2023 a 10/03/2023	Atividades diferenciadas para os vários anos de escolaridade, com recurso à robótica (Clementoni Robô Doc e Super Doc; Clementoni Mio Robô; Matatalab - Coding Set e Tale Bot) e implementação da tarefa “Vamos ensinar polígonos ao Bubble” (Clementoni Bubble)	Rotação (pequenos grupos)
De 13/03/2023 a 31/05/2023	Criação de projectos com o Scracht e Scracht Jr	Individual e pares
De 12/06/2023 a 23/06/2023	Implementação da tarefa “O gato”	Pequeno grupo

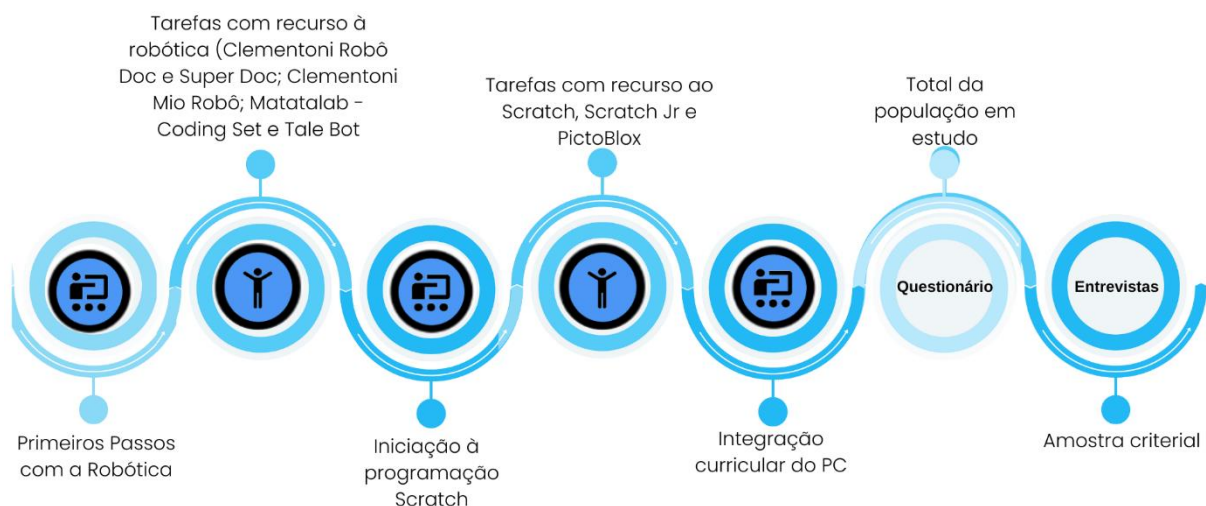
Além disso, o projeto valorizou a importância de preparar e apoiar os formandos na sua prática pedagógica relacionada com o PC. A integração eficaz do PC no currículo exige não apenas conhecimento teórico e técnico, mas também a capacidade de o aplicar de forma significativa na educação das crianças (Bocconi et al., 2022). Isso reflete a compreensão de que a qualidade do ensino depende não apenas do que os professores sabem, mas de como usam esse conhecimento quando estão a ensinar (Toom, 2017) e uma aprendizagem durante essa prática, enriquecedora do TPACK dos professores envolvidos (Harris, 2016).

Figura 6 - Implementação do projeto

Fase I



Fase II



O projeto caracteriza-se por diferentes componentes:

- a formativa, 3 ACD da responsabilidade do Centro de Competência TIC (CCTIC), de uma Escola Superior de Educação (ESE); e uma 1 ACD da responsabilidade do investigador, certificada por um Centro de Formação de Professores.
- a prática pedagógica, com a implementação de Oficinas, que denominamos por “Miúdos em Ação”, dinamizadas em coadjuvação pelo investigador e pelos professores titulares de turma;
- e a criação de um [repositório](#) com materiais do projeto.

Figura 8 – Dimensões do projeto

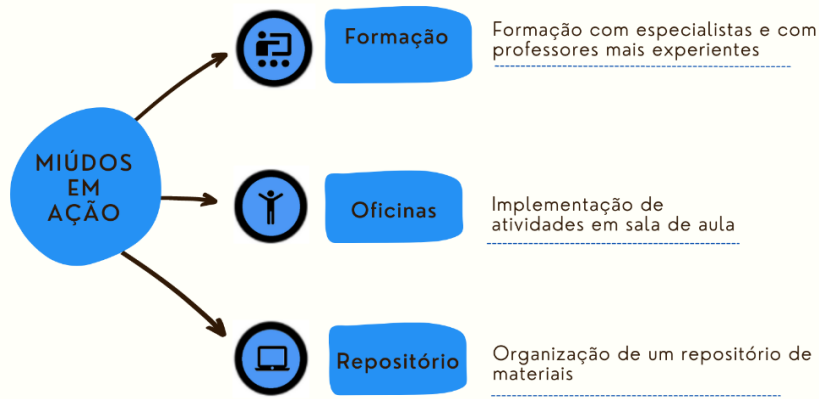


Figura 7 - Logotipo do projeto



Figura 9 - Exemplos de Oficinas PC *Unplugged*



Figura 10 - Exemplos de Oficinas PC *Plugged*

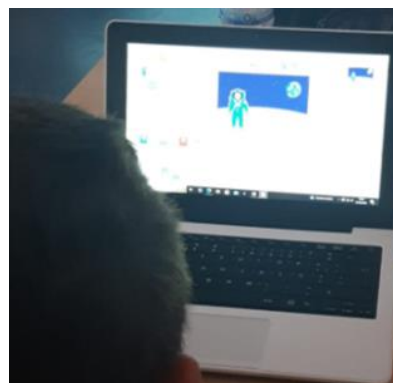


Figura 11 – Ilustração do trabalho desenvolvido no âmbito das ACD



3.3 Processos de recolha e tratamento de dados

Procuramos em primeiro lugar, através da recolha e tratamento de dados, caracterizar o grupo de participantes nesta experiência de formação e identificar o conhecimento que os professores têm nas AEM, focando-nos no PC, avaliando, em última análise, as dimensões do conhecimento TPACK, bem como identificar os desafios pedagógicos ao implementarem tarefas de PC (Graça & Colaço, 2024). Num segundo momento, procuramos analisar as vantagens e também as limitações da utilização da tecnologia na aula.

Tendo em conta estes objetivos, este estudo privilegiou o inquérito para a recolha de dados, tendo em conta as suas ferramentas auxiliares: a entrevista e o questionário (Coutinho, 2014).

3.3.1. Inquérito por questionário

O questionário, normalmente utilizado para inquéritos de grande escala, mas que no caso do nosso estudo foi a técnica de recolha escolhida por diferentes razões: primeiro, permite caracterizar de uma forma generalista o grupo de participantes; segundo, facilita a compreensão do conhecimento do PC e da sua integração curricular (Oliveira et al., 2021); e terceiro, possibilita entender as dimensões do conhecimento TPACK, dado que a última secção do inquérito por questionário se baseou no

framework do TPACK (Mishra & Koehler, 2006) e do TPACKct (Angeli et al., 2016), focando-o nos conhecimentos que os professores precisam ter para implementar tarefas promotoras de PC *plugged* ou *unplugged*.

A construção do inquérito por questionário foi uma tarefa árdua, principalmente, na definição dos objetivos e na adaptação das questões do modelo conceitual de referência – TPACK. Tal como Coutinho (2014) nos alerta e citamos: “a construção de um questionário é um processo complexo que consome muito tempo ao investigador, e que deve sempre começar pela definição de forma clara e inequívoca dos objetivos que o levam a colocar questões ao inquirido” (p. 149).

Após a primeira fase da experiência formativa procedemos à recolha de dados, via digital. Aplicamos o questionário através do Google Forms, pela facilidade em enviar e receber os questionários, bem como pela economia de custos. Contudo, estivemos atentos às não-respostas associadas aos inquéritos online, que foram facilmente ultrapassadas dado o número reduzido de participantes e a nossa insistência junto daqueles que não responderam.

O questionário aplicado teve três objetivos principais: primeiro, caracterizar o grupo de participantes, através de seis perguntas de escolha múltipla na primeira secção do inquérito; segundo, identificar o conhecimento prévio dos participantes em programação (visual e tangível), bem como sua formação e envolvimento em atividades ou projetos relacionados às TIC, por meio de três itens com perguntas de escala dicotómica simples e hipóteses de resposta aberta de linha curta; por fim, o terceiro objetivo foi avaliar as dimensões do conhecimento TPACK dos docentes, utilizamos uma adaptação livre da versão 1.1 (atualizada em 1 de setembro de 2009) do *survey* do TPACK e do trabalho conceitual de Angeli et al. (2016), como já referimos anteriormente, composta por sete itens, utilizando uma escala de Lickert. Optamos por

colocar os níveis de discordância à esquerda, seguindo a sugestão de Brace (2004) e cada pergunta tinha cinco opções de resposta: discordo completamente, discordo, não concordo nem discordo, concordo e concordo completamente.

Os dados apresentados mostram as respostas dos professores sobre o seu conhecimento em tecnologia (TK), conhecimento do conteúdo (CK), conhecimento pedagógico (PK), conhecimento pedagógico do conteúdo (PCK), conhecimento tecnológico do conteúdo (TCK), conhecimento tecnológico pedagógico (TPK) e conhecimento em tecnologia, pedagogia e conteúdo (TPACK). O inquérito por questionário foi respondido pelos doze professores titulares de turma que participaram em ambas as dimensões do projeto: nas ACD e nas Oficinas.

Após a recolha dos dados, procedemos a uma análise de conteúdo para identificar os conhecimentos dos participantes. Contudo, constatamos que era necessário obter mais informações, nomeadamente em relação à secção três do questionário. Com base nisso, decidimos convidar os mesmos professores a responder novamente a essa secção, após passarem por momentos adicionais de formação e adquirirem mais experiência prática em sala de aula. O objetivo desta nova recolha de dados foi verificar se ocorreram alterações nas perspetivas dos professores em relação aos seus conhecimentos, permitindo uma análise mais completa e precisa dos resultados obtidos.

Gostaríamos de realçar que as respostas obtidas no primeiro questionário, ajudaram-nos a definir de forma mais precisa e objetiva o guião da entrevista, uma vez que pudemos identificar com maior clareza quais os dados em falta e, assim, procurar informações adicionais que nos permitissem atingir todos os objetivos de investigação.

3.3.2. Inquérito por entrevista

Reconhecendo que o inquérito por questionário aplicado não conseguiu abordar integralmente os objetivos da investigação, realizamos três entrevistas. Consideramos que esta é a técnica que nos permite recolher dados fundamentais pela sua flexibilidade quer na possibilidade de o investigador adaptar as questões, quer pela possibilidade de solicitar informações adicionais (Coutinho, 2014).

Optámos pela técnica de questionário por entrevista pela necessidade de recolher informação pormenorizada e significativa, por um lado; e, por outro lado, porque esta técnica permite um maior grau de interação entre o investigador e o entrevistado (Morgado, 2013). Esta técnica é particularmente eficiente, segundo Morgado (2013), permitindo “obter e recolher dados cujo principal objetivo é compreender os significados e sentidos que os entrevistados atribuem a determinadas questões e/ou situações” (p. 72).

Procurámos seguir alguns procedimentos metodológicos de preparação e condução de entrevistas (Bardin, 1977; Bogdan & Biklen, 1991; Creswell, 2007), assim, para a realização das entrevistas desenhámos um guião procurando o sucesso das várias etapas, como: a construção, a execução e a análise das mesmas (Batista et al., 2021).

Na construção do guião da entrevista definimos, em primeiro lugar, questões gerais decorrentes dos objetivos de investigação delineados e, em seguida, os tópicos e subtópicos a avaliar. Este processo permitiu refletir e redefinir os objetivos da investigação, procurando a natureza da informação que é necessária recolher (Cohen et al., 2017). O guião é constituído por diversas questões, organizadas em três categorias (ver anexos): primeira, prende-se com o conhecimento de conteúdo e curricular, ou seja, procuramos compreender qual o conhecimento que os professores têm das AEM, em geral, e do conceito de PC e a sua integração no currículo da

matemática, em particular; a segunda, está relacionada com o conhecimento pedagógico e tecnológico, procurando avaliar como os professores avaliam a sua capacitação pedagógica e tecnológica na implementação de tarefas promotoras de PC; e por último, as questões relacionados com a prática pedagógica no âmbito do PC, nomeadamente com a utilização da tecnologia na sala de aula.

Optamos por construir um guião de entrevista semiestruturado de forma que o momento de a executar se assemelhasse a uma conversa, mas permitisse a recolha e posterior análise da informação (Batista et al., 2021). Procuramos que esta conversa fosse semelhante a um encontro social, com um objetivo específico, mas onde entrevistado e entrevistador pudessem trocar pontos de vistas, motivando a discussão sobre as suas interpretações em torno da integração do PC nas AEM e na sala de aula (Cohen et al., 2017).

Definimos, no guião da entrevista as questões e objetivos orientadores para as mesmas (ver anexo). Assim, possibilitou ao investigador um conjunto de questões orientadoras que poderiam ser adequadas à medida que a entrevista se ia desenvolvendo (Bogdan & Biklen, 1991).

Importa referir que procedemos a um processo prévio de validação do guião da entrevista por dois especialistas na área, entre 26 de maio e 21 de junho de 2023. Solicitou-se aos especialistas que expressassem a sua opinião sobre a adequação das questões propostas e que também indicassem se as mesmas se apresentavam de forma clara. Adicionalmente, foram requisitadas sugestões e observações no sentido de melhorar o inquérito por entrevista. No decurso deste processo de validação, emergiu a sugestão de delinear o perfil do entrevistado, bem como de incluir uma questão que abordasse a opinião acerca da integração curricular do PC em si mesmo.

Após esta etapa, definimos critérios para a realização das entrevistas: enviar

previamente, via correio eletrónico, o protocolo de consentimento informado para participação na entrevista; realizá-las num dia não letivo, nas escolas dos entrevistados e em horário escolhido pelo entrevistado; e, por último, realizar uma gravação áudio, para posterior transcrição, submetidas à leitura por parte de todos os participantes, confirmando-se a exatidão do seu conteúdo.

A seleção dos participantes foi intencional e baseou-se em critérios específicos (Aires, 2015): a participação nas 4 ACD, níveis de envolvimento na experiência de formação, lecionação em diferentes anos de escolaridade e disponibilidade. As entrevistas foram realizadas após o término do ano letivo, entre 6 e 14 de julho de 2023, nas salas de aula dos participantes. Conduzimos as entrevistas individualmente porque procuramos recolher dados fulcrais para o objeto de estudo (Coutinho, 2014, p. 371).

Na última fase, a análise de conteúdo das entrevistas, procurou-se decifrá-las seguindo, como definiu Bardin (1977), um “conjunto de técnicas de análise de comunicações” (p.31). Assim, procurou-se seguir as seguintes etapas: primeiro, a pré-análise, definiu-se um quadro flexível de categorias de forma a sistematizar e organizar a leitura das entrevistas, tendo em conta os objetivos definidos para esta investigação, possibilitando a delimitação precisa e a explanação das orientações da análise e a preparação do material; a seguir, a exploração minuciosa das entrevistas, foram definidas as unidades de registo, que podem ser uma palavra, uma frase ou um parágrafo e devem ser detentoras de um sentido completo e pertinentes para a investigação (Coutinho et al., 2009), e as unidades de contexto, com o objetivo de codificar a unidade de registo e, assim, garantir a confidencialidade, a proteção dos dados e o anonimato dos participantes; por último, a discussão dos resultados, procurando tanto a dedução como a interpretação dos mesmos, ou seja, uma etapa que se caracteriza

pela transformação da análise descritiva à análise reflexiva e crítica que culminará nas interpretações (Bardin, 1977).

4. APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A análise e interpretação dos dados são conduzidas tendo em conta as unidades de análise e categorias relacionadas com os conceitos investigados na revisão da literatura, tendo em conta a caracterização dos participantes. Essas ferramentas permitem a comparação dos dados obtidos com as teorias apresentadas, articulando com o objetivo central do nosso estudo.

4.1 Caracterização dos participantes

Através da análise do inquérito por questionário caracterizamos os seguintes aspetos dos participantes: a idade, o nível de escolaridade, o tempo de serviço e os anos de escolaridade que lecionam. A análise descritiva dos dados permite uma compreensão mais completa do perfil dos professores participantes, em termos de sua formação académica e experiência profissional. Além disso, essa análise fornece *insights* valiosos sobre as áreas específicas nas quais os professores podem necessitar de aperfeiçoamento, destacando aspetos relevantes no contexto tecnológico, curricular e pedagógico.

A análise evidenciou que o segmento etário prevalente entre os docentes se situa entre os 40 e 49 anos, sendo a licenciatura o grau académico mais comum no seu perfil académico. Relativamente ao tempo de serviço, a maioria acumula entre 21 e 25 anos de experiência profissional. No âmbito do ensino, verificou-se que a maioria dos professores lecionam turmas de 3.º e 4.º anos. Apuramos que a maioria dos docentes não participou em formações específicas de matemática nos últimos 10 anos.

No entanto, observa-se uma presença significativa (cerca de 59% dos participantes) em programas de capacitação relacionados com programação, robótica e TIC nos últimos anos, demonstrando envolvimento prático na exploração desses

domínios educacionais, em detrimento da formação na área da matemática (cerca de 16% dos participantes).

Adicionalmente, constatou-se que a maioria dos professores mencionou já ter implementado projetos e atividades, o que pode indicar algum interesse e motivação dos professores em explorar domínios tecnológicos em suas salas de aula.

Esta análise evidencia a necessidade de incentivar a participação em formações específicas para o ensino da matemática e oferecer suporte aos professores no uso de tecnologias educativas.

4.2 Resultados e análise dos dados recolhidos nos inquéritos por questionário

Os primeiros inquéritos por questionário foram aplicados após o primeiro momento da experiência de formação, ou seja, depois da primeira ACD e das Oficinas dedicadas ao PC *unplugged*. Os inquéritos foram respondidos entre o dia 10 de janeiro e o dia 16 de janeiro de 2023. Optámos por implementar os questionários por inquérito nesta data, por um lado, para que os participantes pudessem ter um primeiro contacto prévio, formativo e em sala aula, com atividades promotoras de PC; e, por outro lado, o início da experiência de formação coincidiu com a revisão da literatura, não permitindo a construção de um inquérito por questionário devidamente fundamentado. Dado que esta é uma nova capacidade no currículo da matemática, preferimos que os participantes tivessem oportunidade de experimentar com os seus alunos, após um momento formativo sobre o conceito de PC, e, assim, procurar respostas conscienciosas e o mais verdadeiras possível.

Os segundos inquéritos por questionário foram aplicados entre os dias 3 e 5 de julho de 2023, após o término da experiência de formação.

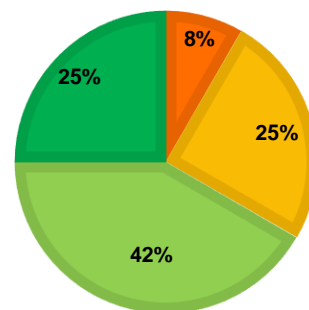
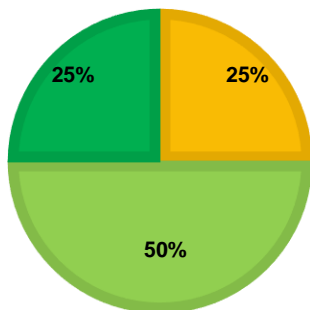
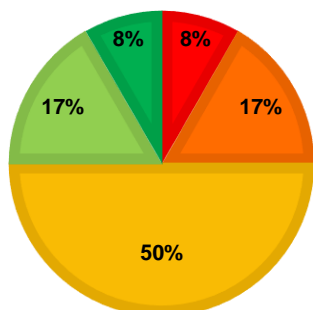
Gráficos 1 - Conhecimento Tecnológico

Sei como resolver problemas técnicos no computador

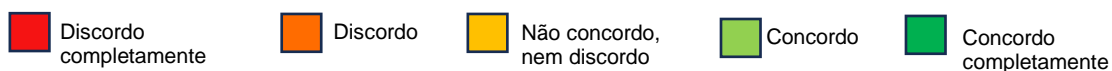
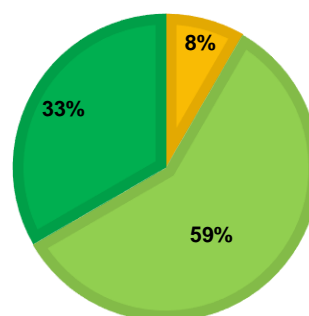
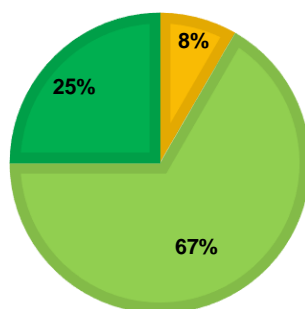
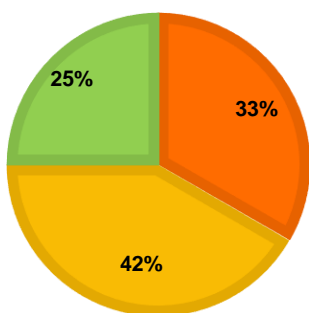
Sei como utilizar uma variedade de tecnologias

Sei como utilizar uma variedade de ferramentas digitais

Questionário 1



Questionário 2



No primeiro inquérito por questionário, sobre a capacidade de resolver problemas técnicos no computador, as respostas variam de Discordo completamente a Concordo completamente, enquanto no segundo variam de Discordo a Concordo, ou seja, os resultados do segundo questionário apresentam respostas mais positivas, indicando que os participantes têm uma tendência geral de se sentir mais confiantes em resolver problemas técnicos no computador, apesar de a maioria demonstrar uma posição neutra.

No que diz respeito aos conhecimentos tecnológicos sobre a capacidade de utilizar diversos equipamentos, como o computador, o tablet ou o quadro interativo, a maioria dos participantes concorda ou concorda completamente nas suas capacidades,

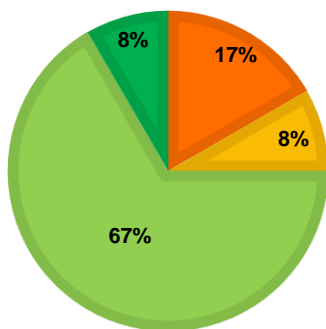
apesar de o segundo inquérito apresentar respostas mais positivas. Esta tendência poderá indicar que a maioria dos participantes se sente confortável e confiante na utilização de diferentes equipamentos tecnológicos.

Ainda no campo do conhecimento tecnológico, no que diz respeito à utilização de ferramentas digitais, as respostas variam entre o Não concordo nem discordo ao Concordo completamente, sugerindo que a generalidade dos participantes manifesta conforto e confiança na utilização de diversas ferramentas tecnológicas no âmbito do contexto da sala de aula. A concordância expressa por alguns participantes em nível máximo denota que há um grupo de participantes que possui um domínio proficiente das ferramentas tecnológicas educativas.

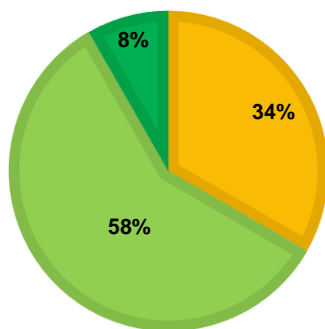
Gráficos 2 - Conhecimento de Pedagógico de Conteúdo: AEM e PC

Tenho conhecimento sobre as Novas Aprendizagens da Matemática

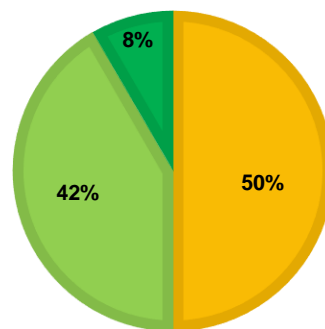
Questionário 1



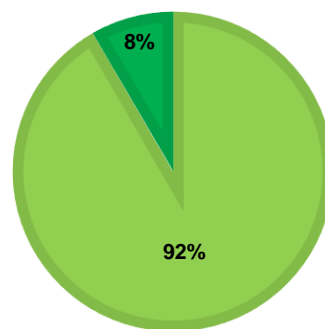
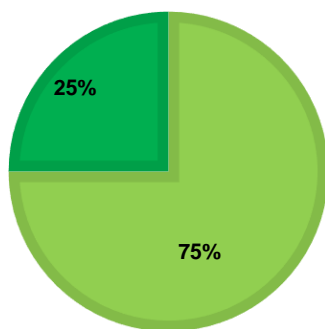
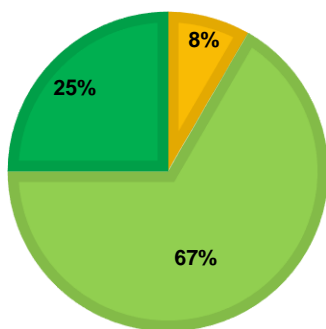
Tenho conhecimento sobre a nova capacidade matemática: pensamento computacional



Tenho conhecimento sobre as práticas do Pensamento Computacional



Questionário 2



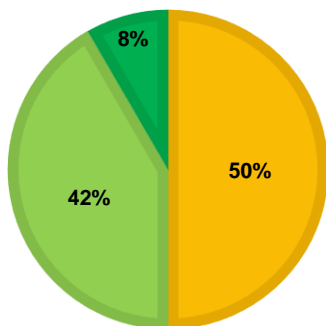
No item reservado ao conhecimento curricular das AEM, os participantes revelam respostas positivas em ambos os inquéritos, sendo que se nota uma melhoria no segundo questionário, indicando que os participantes têm um conhecimento mais abrangente no segundo questionário em comparação com o primeiro.

Em relação ao conhecimento de conteúdo relativo ao PC, os participantes demonstram que consideram possuir conhecimentos sólidos, principalmente no segundo inquérito, onde 92% dos participantes concordam que têm conhecimento sobre esta nova capacidade matemática. Podemos inferir uma análise semelhante no que diz respeito ao conhecimento sobre as práticas associadas ao PC nas AEM, dado que no segundo questionário apenas as respostas obtidas situam-se nos critérios Concordo e Concordo completamente, demonstrando que as fragilidades assinaladas pelos participantes no conhecimento curricular dos participantes em análise no primeiro inquérito foram dissipadas ao longo do ano letivo.

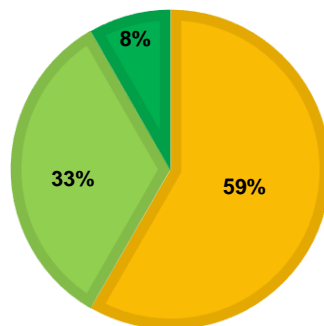
Gráficos 3 - Conhecimento Pedagógico: planear, adaptar e avaliar

Consigo elaborar uma planificação de atividades promotoras de Pensamento Computacional

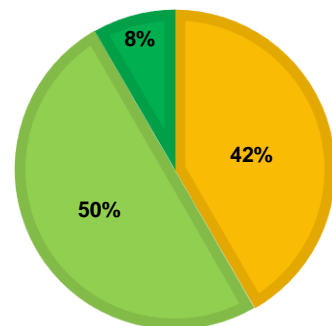
Questionário 1



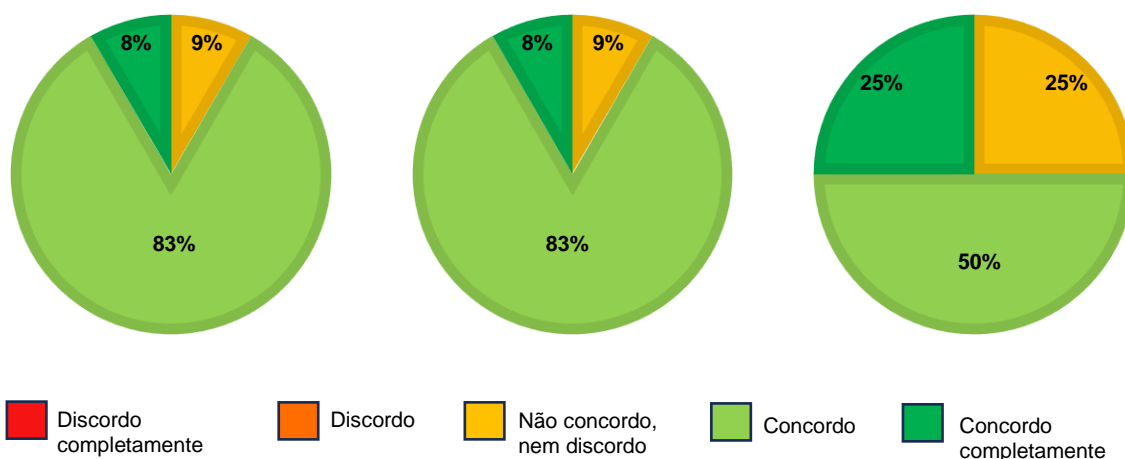
Consigo adaptar as atividades promotoras de Pensamento Computacional às necessidades de aprendizagem dos meus alunos



Consigo avaliar os meus alunos quando implemento atividades que integram o Pensamento Computacional



Questionário 2



No primeiro questionário, os resultados indicam que a maioria dos participantes não expressa concordância nem discordância em relação à sua capacidade de elaborar uma planificação de atividades promotoras de PC. Pode sugerir uma posição neutra por parte dos participantes, indicando que eles podem não se sentir totalmente confiantes ou confortáveis na elaboração de planos de atividades que integram o PC.

Da mesma forma, a maioria dos participantes também não expressa concordância nem discordância em relação à capacidade de adaptar as atividades promotoras de PC às necessidades de aprendizagem dos alunos. Essa falta de concordância sugere que os participantes podem enfrentar desafios em personalizar e ajustar as atividades de acordo com as características e necessidades específicas dos seus alunos.

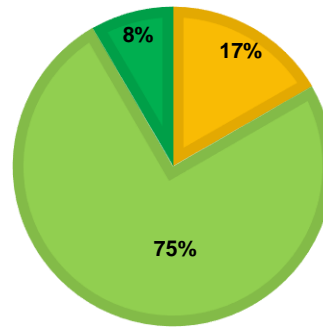
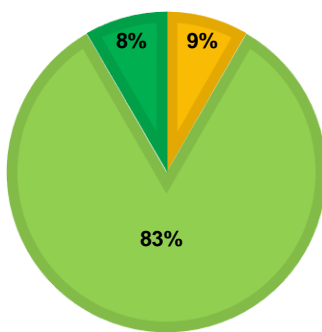
Contudo, os dados do segundo questionário mostram que os participantes têm uma ampla capacidade de elaborar planificações de atividades promotoras de Pensamento Computacional. A maioria dos participantes concorda ou concorda fortemente com essa afirmação, indicando um alto nível de conhecimento nessa área, bem como na capacidade de adaptar as atividades promotoras de PC às necessidades de aprendizagem de seus alunos, o que demonstra facilidade na diferenciação pedagógica. No que diz respeito à avaliação, apenas metade dos participantes concorda que consegue avaliar os alunos quando implementa atividades que integram

o PC, quer no primeiro como no segundo questionário. Isso pode indicar que os participantes se sentem menos confiantes em avaliar os alunos do que na elaboração e implementação de tarefas promotoras de PC.

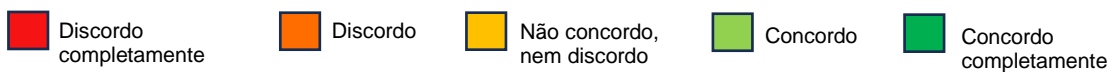
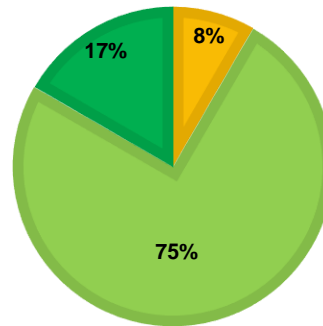
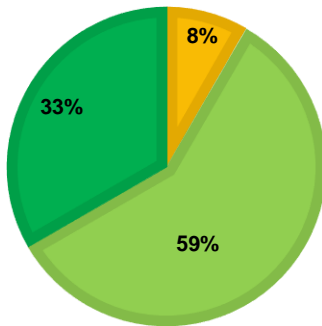
Gráficos 4 - Conhecimento pedagógico e tecnológico

Sou capaz de experimentar ferramentas e tecnologias à medida que vou fazendo, bem como fazer revisões com base no que acontece na sala de aula
Questionário 1

Sou capaz de selecionar atividades, orientando os alunos para o desenvolvimento das práticas do Pensamento Computacional



Questionário 2



No primeiro item, as respostas variaram entre Concordo completamente e Não concordo nem discordo. Assim, os participantes demonstraram que consideram que são capazes de experimentar e rever o uso de ferramentas e tecnologias com base na experiência em sala de aula, fazendo uso do conhecimento

No segundo item, a maioria dos participantes, no primeiro e no segundo questionário, concordam que são capazes de selecionar atividades e orientar os seus alunos nas tarefas que promovem PC na sala de aula. Estes resultados sugerem que os participantes consideram ter um domínio muito favorável na seleção e orientação de atividades relacionadas ao PC.

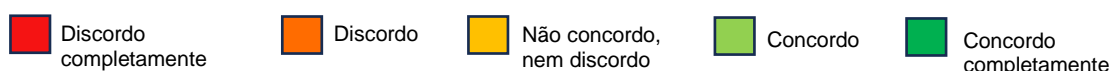
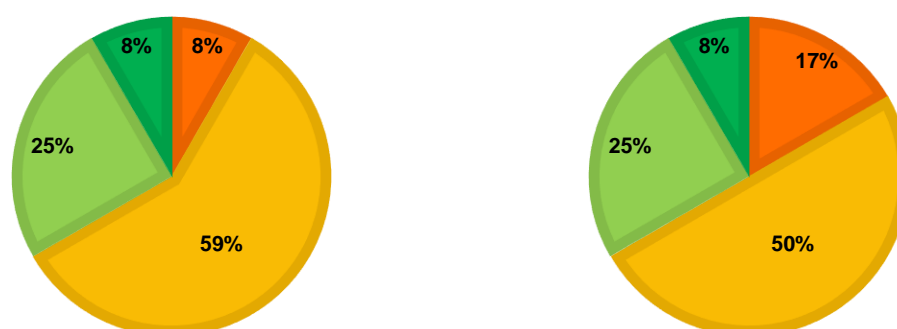
Gráficos 5 - Conhecimento de programação visual e tangível

Conheço e domino várias tecnologias de programação tangível (robótica) Conheço e domino várias tecnologias de programação visual (programação)

Questionário 1



Questionário 2



No primeiro questionário, as respostas relacionadas com os conhecimentos em programação tangível e visual, variam de Discordo completamente a Concorde.

Enquanto no segundo questionário variam entre Discordo e Concordo completamente.

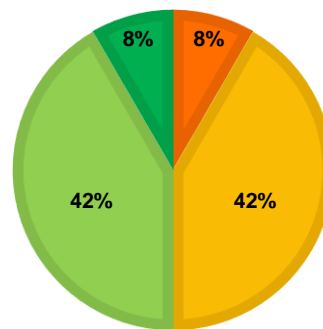
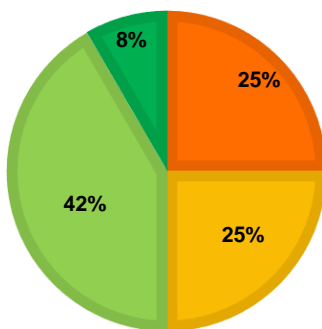
Em relação ao conhecimento e domínio de tecnologias de programação, os participantes demonstram um progresso significativo em relação ao questionário 1, com respostas mais positivas indicando um maior nível de competência nessas áreas específicas. Contudo, apenas 33% dos participantes concorda ou concorda completamente no seu conhecimento e domínio na programação tangível e visual, sugerindo fragilidades e falta de confiança no seu conhecimento de ferramentas tecnológicas utilizadas na programação visual e tangível, principalmente na programação visual dado que 17% discordaram completamente dos seus conhecimentos.

Gráficos 6 - Conhecimento tecnológico e adaptação a tarefas de PC

Consigo escolher tecnologias e ferramentas que apoiam o desenvolvimento das práticas do Pensamento Computacional

Consigo adaptar o uso das tecnologias de programação à elaboração de atividades de matemática

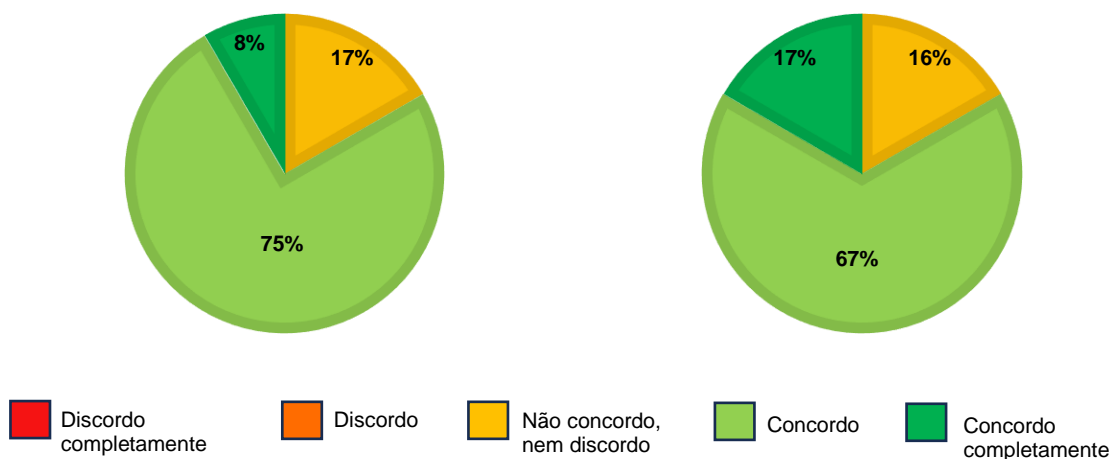
Questionário 1



Questionário 2

Consigo escolher tecnologias e ferramentas que apoiam o desenvolvimento das práticas do Pensamento Computacional

Consigo adaptar o uso das tecnologias de programação à elaboração de atividades de matemática



No primeiro questionário, as respostas variam de Discordo a Concordo completamente, totalizando um valor equivalente a metade dos participantes que consideraram ainda não conseguem escolher ferramentas, nomeadamente tecnológicas, para implementarem tarefas de PC ou, então, não têm opinião formada sobre este item.

No segundo questionário, nenhum participante discordou sobre as suas capacidades para escolher tecnologia e ferramentas que apoiem o desenvolvimento de práticas do PC em sala de aula, sugerindo um maior domínio na seleção de recursos tecnológicos adequados para a promoção do PC.

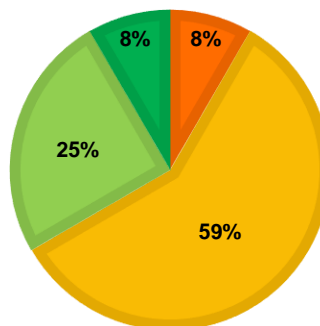
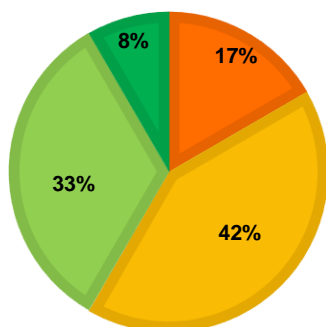
Da mesma forma, as respostas no questionário 2 mostram uma melhoria em relação ao Inquérito 1, no que diz respeito à capacidade de adaptar as tecnologias de programação à elaboração de atividades de matemática, o que pode sugerir um aumento do conhecimento tecnológico-pedagógico ao integrar tecnologia de programação em atividades de matemática.

Gráficos 7 – Conhecimento de conteúdo, pedagógico e tecnológico

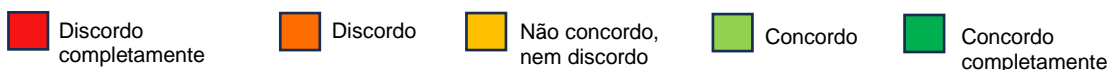
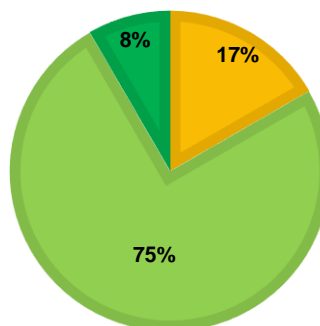
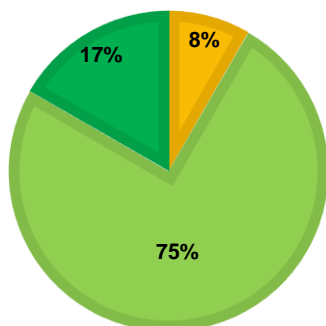
Consigo elaborar atividades que desenvolvam as práticas do Pensamento Computacional, sem e com recurso à tecnologia

Consigo desenvolver projetos/atividades que promovam o Pensamento Computacional, em estreita ligação com a tecnologia

Questionário 1



Questionário 2



As respostas no questionário 2 mostram uma melhoria significativa em relação ao questionário 1. A maioria dos participantes no segundo inquérito concorda ou concorda fortemente que são capazes de desenvolver projetos/atividades. Isto sugere uma maior confiança em criar atividades ou projetos que integram o PC e a tecnologia.

É importante destacar que há professores que discordam ou não concordam plenamente com as afirmações mencionadas. Essa observação sugere que alguns

professores reconhecem a necessidade de receber capacitação adicional nessas áreas, a fim de fortalecer seu conhecimento e competências no uso da tecnologia para desenvolver as práticas do PC em sala de aula.

As conclusões obtidas a partir dos dados do questionário revelam alguns aspectos relevantes em relação aos objetivos definidos. Com base na análise de dados dos dois questionários realizados verifica-se que os participantes no segundo questionário afirmam ter um maior conhecimento sobre as AEM e o PC, mostrando que consideram que têm conhecimento sobre o currículo e sobre o conceito de PC e as práticas associadas no currículo português de matemática.

No que diz respeito ao conhecimento pedagógico os participantes manifestaram maiores fragilidades no campo da avaliação de atividades promotoras de PC, representando um desafio para metade dos participantes.

Os resultados do segundo questionário podem indiciar uma maior confiança na escolha de tecnologias e ferramentas que apoiam o desenvolvimento das práticas do PC. Também houve uma melhoria na capacidade de adaptar o uso de tecnologias de programação à elaboração de atividades de matemática. No entanto, alguns participantes não expressaram concordância plena com essas capacidades, sugerindo áreas onde podem precisar de mais apoio ou formação, nomeadamente na escolha e adaptação das tecnologias de programação para o desenvolvimento das práticas do PC e na elaboração de atividades de matemática.

4.3 Resultados e análise dos dados recolhidos nos inquéritos por entrevistas

Reconhecendo que o inquérito por questionário aplicado à população do estudo não permite dar resposta integral aos objetivos da investigação, realizámos três entrevistas semiestruturadas. A escolha dos participantes foi intencional e corresponde a critérios específicos (Aires, 2015): a frequência de todas as ACD,

participação nas Oficinas, lecionarem diferentes anos de escolaridade e a sua disponibilidade. As entrevistas foram realizadas após o final do ano letivo, entre 6 e 14 de julho de 2023, nas salas de aula dos participantes.

Apesar de estarmos conscientes que a configuração inicial das categorias é suscetível de ser adaptada, permitindo ajustes consoante a evolução da análise dos dados recolhidos (Moura et al., 2021), procedemos à análise das mesmas tendo em conta as categorias definidas à priori. Assim, as categorias utilizadas foram categorias pré-definidas, com base nos antecedentes teóricos existentes (Coutinho, 2014), especialmente os diferentes tipos de conhecimentos mobilizados na implementação de tarefas de PC.

Com o objetivo de dar rigor científico à nossa análise de conteúdo, procurando precisão para uma interpretação clara dos resultados, definimos alguns critérios: primeiro, adequação e pertinência das categorias, procurando uma relação intrínseca entre estas e os objetivos de investigação; segundo, o princípio da exclusão mútua, cada elemento a ser classificado não pode existir simultaneamente em mais do que uma categoria, ou seja, é imperativo evitar a sobreposição de categorias, garantindo que cada item seja alocado a uma e apenas uma categoria; por último, a homogeneidade, ou seja a atribuição dos elementos a categorias deve ser baseada em características ou atributos consistentes e relacionados ao mesmo critério (Bardin, 1977; Coutinho, 2014).

De facto, para além das fases e procedimentos inerentes à análise de conteúdo, a aplicação de ferramentas informáticas apropriadas à natureza da investigação assumiu uma importância fundamental na concretização de algumas etapas (Moura et al., 2021). Assim, usamos duas ferramentas digitais distintas, que se revelaram eficazes: uma para a transcrição das gravações áudios, a *Reshape* (<https://app->

v2.reshape.com.br/), uma plataforma que utiliza inteligência artificial para transcrever áudios, com um editor interativo integrado na plataforma, em português do Brasil, mas com limite de tempo na versão gratuita; e, para a análise e categorização, a *Taguette* (<https://app.taguette.org/>) de acesso gratuito e aberto, que permite realçar palavras, frases ou parágrafos e marcá-los segundo as categorias e subcategorias criadas, com a possibilidade de exportar diferentes tipos de documentos.

Na última etapa da análise de conteúdo definiu-se 19 subcategorias e analisaram-se as entrevistas realizadas. Codificamos as entrevistas em E1, E2 e E3, organizadas segundo o critério cronológico da sua realização.

Quadro 1 - Categoria: Conhecimento das AEM e das práticas do PC

Subcategorias		Unidade de Registo	Unidade de Contexto
Subcategoria	Descritor		
AEM	Compreensão dos princípios orientadores das AEM	<ul style="list-style-type: none"> – Acho que continuo sem dominar, – É difícil, sim. – Para mim o que eu precisaria era de dar continuidade a este projeto. Continuidade pela formação, continuidade pela pessoa que está a aplicar o projeto. Eu acho que, para mim, faria sentido dessa forma. Até poder criar asas e aplicar sozinha. – ensinar algo que eu não domino, na minha perspetiva, eu nunca vou conseguir ser nem uma professora completamente feliz, nem eficaz na minha função. – as pessoas têm que ter muito conhecimento do novo currículo – não nos é apresentado com a antecedência ou com a antecedência que deveria ser 	E1
		<ul style="list-style-type: none"> – (<i>Conheço</i>) Alguma coisa. Talvez não tudo, porque é uma coisa nova, e a gente precisa de experimentar muito antes de chegar lá, mas talvez alguma coisa. – Consigo pensar um bocadinho mais na necessidade que eles têm de experimentar as coisas diversas vezes e diversas formas. – Neste momento (<i>maior obstáculo</i>) para mim é o currículo – O currículo, com estas agora é uma coisa, depois é outra. É aquilo que nos dificulta mais. – nós não temos tempo (<i>para conhecer o currículo</i>) 	E2

Subcategorias		Unidade de Registo	Unidade de Contexto	
Subcategoria	Descritor			
		– Da parte do currículo, da parte, mesmo das aprendizagens essenciais. Por mais que a gente olhe para aquilo, e que leia, e que estude, e que esteja ali, tu não tens aquele tempo para (...) encaixar as coisas e ver – O currículo precisa de tempo		
		– Ah, não. Os slogans (<i>princípios</i>), não. – Se for preciso (<i>conhecer o currículo</i>) vais pesquisar e tens o apoio – O mal é o currículo, não está adaptado à idade deles, hoje em dia	E3	
	Conhecimento da transversalidade do PC no domínio da Matemática	– Nós também trabalhávamos as figuras e depois conseguimos, através daí, explorar uma temática das aprendizagens essenciais, ângulos, graus. – Completamente transversal – esta área do pensamento computacional. Na verdade, eu acho que ainda, para ser sincera, eu acho que ainda estou verde.	E1	
		– Há coisas que tu sentes necessidade de fazer porque sabes que depois vão aparecer (<i>mais à frente</i>)	E3	
		– nós tínhamos que construir o nosso próprio jogo, tínhamos que ir procurar as personagens, tínhamos que caracterizar as personagens – não é só ligada à matemática	E1	
	Conhecimento da transversalidade do PC no domínio de outras áreas	– Tudo. – Não há nenhuma área em que tu digas assim, não, esta parte aqui se calhar não tanto. Porque se relaciona, se nós quisermos, tivermos vontade disso, a gente pega, adapta e faz.	E2	
		– não é só na matemática que eles fazem isso (...) Nem só de tecnologia, nem só de matemática (<i>desenvolver o PC</i>)	E3	
		– podes explorar aquele tema de várias formas		
	Definição de PC e as suas práticas nas AEM	Compreensão do conceito de PC	– Não consigo ter uma definição correta nem concisa sobre o que é o pensamento computacional – estamos a dar uma ferramenta aos alunos para que eles possam explorar de demasiadas formas e formas diferentes,	E1
			– Há máquinas e sem máquinas.	E2
– É uma panóplia de estratégias que se podem fazer e que a pessoa não tinha a noção. – Pensamento computacional, bem, temos que ir para a tecnologia. Afinal, não. – coisas que nós fizemos agora e que a pessoa fazia e que não tinha a noção de que era pensamento computacional – ele está especificamente na matemática			E3	

Subcategorias		Unidade de Registo	Unidade de Contexto	
Subcategoria	Descritor			
	Conhecimento das práticas associadas ao PC	– Ainda não consigo identificar.	E1	
		– conseguem dividir os problemas, separar as coisas por etapas e de perceberem a necessidade que têm de...tem um erro, volto atrás e vou ver o que é que eu posso melhorar para. – A abstração também é fácil perceber se eles conseguem ter aquele nível de abstração necessário para	E2	
		– E perceber que tudo funciona como um algoritmo e que tudo tem etapas e que tudo tem um processo de pensamento que não é o certo e errado, tentativa e erro.	E3	
	Integração do PC nas AEM	– Faz sentido (<i>integrar o PC nas AEM</i>). Nós também temos que ser mais abrangentes e temos que abrir a nossa mente (...)em vez de termos um caminho único (...)Temos uma série de caminhos que podemos seguir, de outras formas, para chegar na mesma, ao ponto (...)final	E1	
		– Faz sentido estar (...) explícito. Porque é uma coisa que a gente se calhar já fazia, sempre fez, e faz parte desde tempos que a gente nem se lembra.	E2	
		– Agora que eu tenho a noção do que é, faz todo o sentido. Eu acho que ele já andava lá escondido em muita coisa. A gente é que não lhe dava um nome. – Para mim faz todo o sentido. – Em termos de competências e de habilidade acho que vai ser... Se calhar vai evitar algumas frustrações. O resto é a história do tentativo a erro. Eles perceberem que é uma coisa comum e que para chegarmos a algum lado podemos errar várias vezes até lá chegar. E se calhar acaba com alguma frustração de alguns miúdos. – Se houver um erro a gente aprende com ele e em seguida faz.. – Há uma série de coisas que se encaixam no pensamento. Acho que vai ser uma mais-valia para eles mais tarde	E3	
	PC unplugged e plugged	Conhecimento de atividades de PC unplugged (resolução de problemas)	– Na sala de aula, estilo, o Scratch	E1
			– Percebi que não há máquinas	E2
			– Podemos trabalhar perfeitamente sem o computador o pensamento computacional. Aliás, devia-te ser essa a base. O início de tudo devia-te ser começar por aí.	E3

Subcategorias		Unidade de Registo	Unidade de Contexto
Subcategoria	Descritor		
	Conhecimento de atividades de PC plugged (programação visual e tangível)	– Na sala de aula, estilo, o Scratch (<i>identifica como PC</i>)	E1
		– Consigo, se calhar, pensar um bocadinho mais na parte tecnológica, que não pensava tanto – Eu fiz isso este ano (<i>Scratch</i>), enquanto tu não estavas, deu para ver com eles. Aqueles que já estavam capazes de, e aqueles que não estavam. – a parte da tecnologia, a gente lá está, vai-se desenrascando	E2
		– Seja ele com o robô, ou mesmo em computador, ou em papel, também o fizemos. – Acho que já consigo – conseguiria aplicar aquela última atividade que nós fizemos com as formas geométricas – Conseguiria construir com eles, também em sala de aula, o tapete para trabalhar, se tivesse o material necessário	E1
	Prática em sala de aula com tarefas promotoras de PC	– Consigo pensar um bocadinho mais na necessidade que eles têm de experimentar as coisas diversas vezes e diversas formas	E2
		– A tecnologia acaba a ser sempre mais motivador para eles, não é? Nem que seja na brincadeira. Mas a estrutura do pensamento devia ser outro tipo de brincadeiras e mais cedo. Começar na pré, outro tipo de atividades que facilitassem depois esse caminho. – Eu fazia atividades que eu não sabia que eram de pensamento computacional e depois percebi que encaixavam. – Coisas que íamos fazendo e que eu percebia que agora se encaixavam. – Eu estava a fazer uma coisa que achava que ia ter que aprender uma nova competência para ensinar e, afinal, muito daquilo já nós fazíamos sem ter a noção do que era.	E3

Aprofundando a análise de conteúdo, emerge um retrato complexo da realidade dos participantes no que diz respeito ao PC e à integração da tecnologia na sala de aula.

No que concerne ao conhecimento pedagógico do conteúdo, destaca-se uma evidente lacuna na familiaridade dos professores com o currículo da Matemática. Este

desconhecimento dos princípios orientadores das AEM e do conceito de PC representa um desafio à plena integração de tarefas que promovam o PC na sala de aula. A necessidade de um investimento prolongado em desenvolvimento curricular e de conteúdo faz-se notar, tanto no aspeto formativo como na prática pedagógica, seja com ou sem coadjuvação em sala de aula.

Apesar das limitações no conhecimento pedagógico do conteúdo, os professores reconhecem a transversalidade do PC nas AEM e sua relação com outras áreas curriculares. Além disso, algumas práticas do PC, como a depuração, abstração e decomposição, são identificadas mais facilmente. O reconhecimento dos conceitos de PC *plugged* e *unplugged* é manifestado, notando-se uma tendência para valorizar a programação visual e tangível em detrimento das tarefas de resolução de problemas.

A concordância com a integração do PC nas AEM é unânime, sendo que os participantes destacaram a depuração como uma prática transversal a qualquer componente do currículo da Matemática, e que provoca com que o aluno encare o erro como uma componente natural do seu processo de aprendizagem. Os professores acreditam que essa integração pode esclarecer processos já praticados em sala de aula, focando-os na intenção da tarefa. Além disso, realça-se a crença de que atividades promotoras de PC deveriam ter início no Pré-escolar.

Quadro 2 - Categoria: Capacitação pedagógica e tecnológica

Capacitação na área da robótica e da programação visual	Aquisição de competências em Robótica	– Eu já conseguia trabalhar com o robô	E1
		– <i>(Consigno)</i> mais tarefas que envolvam a robótica	E2
	– Talvez não a questão do operar o robô em si, mas lá está...a troca de ideias de eu fiz um tabuleiro assim, eu fiz um tabuleiro assado, experimentei isto, experimentei aquele, aquele conteúdo fica giro de trabalhar.		
Desenvolvimento de		– o Scratch para ensinar, se calhar ainda não (...) teria que ter mais formação e teria que	E1

	competências em Programação Visual (Scratch)	trabalhar muito mais, e também se calhar tinha que trabalhar em casa	
		– Eu não tenho ainda conhecimentos suficientes para estar à vontade. Tenho sempre de estudar o dia antes, ou um bocadinho antes, antes de os pôr a fazer. Não é uma coisa que eu faço intuitivamente. Tenho que estudar.	E2
Avaliação da autoconfiança dos professores para introduzir tarefas promotoras de PC		– Sozinha, se calhar ainda não conseguia transmitir isso aos meus alunos – Deveria ter explorado mais cada uma daquelas questões e de estar muito mais à vontade e aplicar com eles em sala. – acho que ainda tenho muito a aprender nesta área. Nesta nova mudança – E eu agora não me sinto já capaz de ficar sozinha a aplicar – tenho que ter formação, tenho que conseguir dominar pelo menos o mínimo para conseguir passá-lo de uma forma saudável e correta e assertiva aos meus alunos.	E1
		– tem de haver a pesquisa, tem de haver a procura, tem de haver todo este trabalho de trás para te dar segurança para fazeres aquilo que estás a fazer. – Por mais que nós saibamos, por mais coisas que a pessoa investigue, pesquisa, nada substitui haver alguém que te leve para um caminho que se calhar tu não pensaste ou que não procuraste – Acho que é importante esta parte das experiências, da troca das experiências, da conversa, de dar exemplos de eu fiz assim, tu fizeste assim, e partimos por aí – Acho que é mais a questão do... do acompanhamento. Digamos assim. Mais do que a parte da formação específica, porque isto tu procuras.	E2
		– Ficamos com a noção com aquilo que ias as aplicando aqui. Mas depois, quando ouvimos a parte teórica, que a gente sabe que é muito mais chata, faz tudo muito mais sentido. Ah! Afinal, é isto! – Depois (<i>da formação</i>), quando vais aplicar, é muito mais fácil. – pensamento computacional. Ai! Que bicho de sete cabeças. Foi quando começaste a vir a fazer exercícios e a falar do tema, que eu acalmei. Ou seja, quando não sabemos as coisas ficamos mais inseguras. – Acho que a junção das duas é que é sempre muito importante. Mas eu lembro da primeira vez que fomos fazer lá a formação. Ou seja, houve coisas que começaram a fazer muito	E3

		mais sentido. É por causa disto. É daqui que parto.	
Orientações metodológicas	Modos de trabalho: colaboração e autonomia dos alunos	<ul style="list-style-type: none"> – Mais tarefas que envolvam a discussão entre eles – mais tarefas que envolvam a discussão de diferentes estratégias – Eles entenderem que fazem parte do sistema, e isto só funciona se eles funcionarem também, se eles ajudarem 	E2
		<ul style="list-style-type: none"> – Eles pesquisavam, mas tinham que ir partilhar a informação – Acho que é interessante. Faz parte do... Trabalho colaborativo – Estamos a falar da tecnologia. Eu estou a colaborar nesta ferramenta contigo. E tudo o que tem a ver com o colaborativo tem a ver muito com o perfil dos alunos. E está nas novas aprendizagens da matemática. 	E3
	Utilização recursos/tecnologia: materiais manipuláveis; ferramentas tecnológicas; robôs; ambientes de programação visual	<ul style="list-style-type: none"> – trabalhávamos um programa (<i>blocos padrão</i>) em sala de aula (aplicação do mathlearningcenter.org) – O Scratch é fantástico (...) por tu consegues atingir um fim (...) o teu meio tem uma série de premissas que tu podes trabalhar com os alunos – a questão do computador e a sala de aula, porque há aplicações e há funções que eu acho que domino 	E1
		<ul style="list-style-type: none"> – mexer nos blocos lógicos e fazer uma série de transformações – pegar no tangran e a partir dali também fazer outro tipo de caminhos 	E3
Implicações das atividades promotoras de PC na avaliação realizada pelos professores	Identificação das mudanças na avaliação de alunos	<ul style="list-style-type: none"> – acho que é possível avaliar mais qualitativamente – eu acho que dentro desta área, nós conseguimos avaliar as crianças de diversas formas – Conseguimos também desenvolver um percurso do aluno. – consegui perceber em alguns alunos algumas fragilidades – conseguiria, aplicando esta nova metodologia da matemática, conseguir perceber algumas fragilidades e conseguir avaliá-los e ver ali outro ponto de vista 	E1
		<ul style="list-style-type: none"> – Dando-lhes tarefas que desafiem e que os obriguem a ir buscar conhecimentos – E é uma questão de os pôr a fazer e ver 	E2
		<ul style="list-style-type: none"> – É uma coisa mais abrangente, não é uma coisa tão específica. – não há um exercício específico que tu avalies o pensamento computacional. 	E3

		<ul style="list-style-type: none"> – É um processo – Eu acho que é mais fácil avaliar sem ficha e sem tecnologia, sem nada. É aquilo que tu observas do mundo – No desenrolar do processo, do projeto, da atividade, seja daquilo que seja. 	
	Adaptação de modalidades de avaliação para integração do PC	– Sem ter uma avaliação sumativa e sem ter que estar a aplicar um teste ou uma fichinha ou um trabalhinho de livrinho em sala de aula.	E1
		– É claramente formativa. Sumativa não	E2
		– É uma avaliação contínua	E3

No âmbito do conhecimento pedagógico e tecnológico, os participantes expressam maior confiança nos seus conhecimentos e competências na programação tangível do que na programação visual, sugerindo a necessidade de formação teórico-prática nesta área. Esta formação deve abranger a capacitação teórica, a partilha de experiências e o apoio em contexto de sala de aula.

Os participantes consideram que a implementação de tarefas promotoras de PC requer uma mudança na metodologia de ensino da Matemática, com destaque para o papel ativo dos alunos, a dinâmica colaborativa em sala de aula, a articulação de conteúdos e o uso de recursos tecnológicos e materiais manipuláveis. A avaliação destas tarefas é percebida como um processo qualitativo, contínuo e baseado na observação, capaz de traçar o percurso do aluno de forma abrangente.

Quadro 3 - Categoria: vantagens e limitações da utilização da tecnologia

Integração da tecnologia na prática pedagógica	Estratégias usadas para a integração de tecnologia no ensino do PC	– Não, esse não é um problema para <i>mim</i> (<i>gestão da sala: espaço e tempo</i>)	E1
		<ul style="list-style-type: none"> – Isso não é difícil, eles gerem-se bem – Implica que vamos procurar estratégias, vamos falar com pessoas, vamos procurar em qualquer lado e vamos pensar a turma que temos à frente, vamos organizar estratégias. – Porque a parte da pedagogia, a parte da sala de aula, uns de uma maneira, outros de outra, cada um tem a sua forma e nós chegamos, a gente chega lá 	E2

		<p>–A parte da tecnologia, uns dias corre melhor, outros dias corre pior, mas também nos desenrascamos.</p>	
	Facilidades/Obstáculos à integração	<p>– Não sou a pessoa que mais domina tecnologia, mas a tecnologia não é um obstáculo para mim</p> <p>– Para mim o que eu precisaria era de dar continuidade a este projeto. Continuidade pela formação, continuidade pela pessoa que está a aplicar o projeto.</p> <p>– eu sentiria muito mais à vontade se tivesse alguém comigo na sala</p>	E1
		<p>– eu trabalho muito à base de intuição. Portanto, o difícil é o parar e dizer o que é que eu estou a fazer com isto.</p> <p>– Há várias coisas que a gente lá está, vamos à procura daquelas que nos façam sentido para aquilo que queremos fazer com os meninos.</p> <p>– Porque tens de conhecer bem o que é que vais fazer, para depois saberes que ferramentas, lá está, te fazem sentido usar</p>	E2
		<p>– os maiores obstáculos. Os ritmos de trabalho diferentes e a vontade...</p> <p>– Eles estarem motivados para a tarefa, ser uma coisa que vá de encontro ao interesse deles. Acho que é essa parte que pode bloquear ali algo com os meninos.</p> <p>– Para mim, o que é que pode ser facilitador? Para já gostar da temática. Estar à vontade, se for necessário aplicar tecnologia, estar à vontade também nessa área</p> <p>– É mais um braço que tenho ali que eu posso utilizar.</p> <p>– de encontrar mais estratégias e formas de abordar o currículo</p> <p>– compor a tecnologia a meu favor.</p> <p>– Saber-se explorar primeiro a aplicação, o programa, para quando houver dúvidas saberes resolvê-las. Ora, se os metes a fazer uma coisa que nunca experimentaste, se calhar aí vai ser um grande obstáculo.</p>	E3
Recurso à tecnologia na prática profissional (com que grau)	Identificação ferramentas e recursos digitais	<p>– até me sinto um pouco à vontade com os robôs; Google Workspace</p> <p>– Kahoots</p> <p>– Canva</p> <p>– Story Jumper</p>	E1
		<p>– O uso do computador básico para poderes trabalhar com os miúdos. A partir daí, é uma questão. Lá está... procurar, pesquisar...</p> <p>– Jamboard</p> <p>– slides</p> <p>– Quizzes</p>	E2

		– Socrative – Não é usar ferramentas, ferramentas, ferramentas, eles têm de saber o que é que tu vais fazer. Porque não faz sentido.	
		– slides – Essas ferramentas – programas de matemática que têm jogos e que têm potencialidades – Eles fazem o desenho e animam o desenho. – quizzes – Canva – Prezi	E3
	Exploração efetiva de ferramentas tecnológicas	– Usei muito, usei bastante (<i>StoryJumper</i>). E esse também vem através daqui das aulas do Pensamento Computacional.	E1
		– eu uso (<i>as ferramentas ou recursos digitais</i>) mais no dia a dia com os meninos – Não é usar ferramentas, ferramentas, ferramentas, eles têm de saber o que é que tu vais fazer. Porque não faz sentido.	E2
		– Usamos (<i>as ferramentas ou recursos digitais</i>) muito por aí	E3

Relativamente ao conhecimento tecnológico, os participantes consideram que a utilização da tecnologia não é um obstáculo, desde que tenham familiaridade prévia com as ferramentas e recursos tecnológicos. A tecnologia é vista como uma aliada que enriquece a diversidade das estratégias de ensino.

Também consideraram que a coadjuvação na sala de aula é fundamental para a resolução de desafios colocados no desenvolvimento de tarefas com os alunos.

Alguns participantes consideraram que a tecnologia poderá limitar quando o uso das ferramentas não é focado nas aprendizagens, considerando a grande diversidade de ferramentas e recursos digitais disponíveis, consideraram que o processo de escolha das mesmas torna-se crucial, tendo em conta a intencionalidade pedagógica definida pelo professor.

As ferramentas e recursos digitais mais mencionadas incluem o *Google Workspace*, *Canva*, *Robótica*, *Story Jumper*, *Kahoot*, *Quizzes*, *Socrative* e jogos digitais de Matemática. É relevante que a programação visual não tenha sido

mencionada, possivelmente devido à falta de capacitação nesse domínio. Todos os participantes mencionaram a utilização da *Classroom* enquanto uma ferramenta de acessibilidade e comunicação.

4.4 Discussão dos resultados

Com base, por um lado, no enquadramento conceptual do TPACK, que inclui os três domínios de conhecimento: o de conteúdo (CK); o pedagógico (PK) e o tecnológico (TK), este último relacionado tanto com a necessidade de comunicar conteúdos quanto com a necessidade de apoiar a pedagogia, assim como os subdomínios nos quais esses vários domínios se interligam (TPK, TCK e PCK). E, por outro lado, o domínio do conhecimento pedagógico do conteúdo do modelo teórico sobre o conhecimento matemático para ensinar (Ball et al., 2008), tendo em consideração os três objetivos de investigação deste estudo apresenta-se a discussão de resultados.

O primeiro objetivo desta pesquisa, compreensão sobre o conhecimento que os professores possuem acerca das AEM, está estreitamente relacionado com o conhecimento pedagógico de conteúdo. Um dos itens do questionário aborda o conhecimento das AEM, com respostas positivas dos participantes em ambos os questionários, destacando-se um aumento de respostas positivas do primeiro para o segundo (de 75% para 92%). Quanto ao conhecimento de conteúdo relacionado ao PC, os participantes consideram possuir conhecimentos sólidos, especialmente no segundo questionário, com 100% de respostas positivas. Uma conclusão semelhante é observada em relação ao conhecimento sobre as práticas do PC nas AEM, visto que, no segundo questionário, todos os participantes afirmam ter conhecimento sobre essas práticas.

No contexto das três entrevistas realizadas, evidenciam-se, na categoria "Conhecimento das AEM e das práticas do PC", algumas dificuldades dos participantes,

apesar dos resultados positivos apresentados no parágrafo anterior. Essas dificuldades dizem respeito tanto às AEM quanto ao PC, como detalhado no Quadro 1. A análise das entrevistas realizadas evidenciou lacunas nos conhecimentos dos participantes relativamente ao currículo nacional de Matemática. Esta deficiência manifesta-se tanto na compreensão dos princípios orientadores subjacentes a esse currículo como na apreensão do próprio conceito de PC e das práticas a ele associadas. Os participantes revelaram incapacidade em fornecer uma definição clara do conceito de PC, sendo que a prática mais frequentemente mencionada foi a depuração. Os participantes enfatizaram a depuração como uma prática abrangente em qualquer componente do currículo de Matemática. Importa salientar que nenhum dos participantes abordou de forma abrangente todas as práticas relacionadas com o PC apontadas nas AEM. Paradoxalmente, os participantes demonstraram distinguir atividades de PC plugged e unplugged.

Os participantes reconheceram de forma unânime a transversalidade do PC nas AEM e a sua relação com outras áreas curriculares. A concordância em relação à integração do PC nas AEM é generalizada, mas sem o conseguirem justificar claramente. Os professores expressam a convicção de que a integração do PC pode esclarecer processos já praticados em sala de aula, concentrando-os na intenção específica da tarefa.

O segundo objetivo de pesquisa, identificação dos desafios pedagógicos ao introduzir tarefas de PC, está estreitamente relacionado com o domínio PK - conhecimento pedagógico - e com os subdomínios PCK – conhecimento pedagógico do conteúdo – e TPK – conhecimento tecnológico pedagógico, nomeadamente na capacidade de elaborar tarefas, adaptá-las às necessidades dos alunos e à intencionalidade pedagógica em desenvolver as práticas do PC, bem como na capacidade de

avaliar os alunos e em selecionar tecnologia educativa promotora de PC.

Os resultados denotam que a maioria dos participantes, cerca de 90 %, manifestou concordância relativamente à sua capacidade em elaborar um plano de tarefas propício ao desenvolvimento do PC, bem como em adaptar atividades fomentadoras do PC às necessidades de aprendizagem dos alunos. A maioria dos participantes no segundo questionário concorda ou concorda fortemente que são capazes de desenvolver projetos/atividades, sugerindo uma maior competência na criação de projetos que integram o PC e a tecnologia. No entanto, a análise das entrevistas indica que os participantes ainda sentem a necessidade de apoio em sala de aula e de formação para melhorarem a capacidade de conceber e ajustar tarefas no contexto educativo. Este cenário sugere lacunas na autoconfiança necessária para elaborar e implementar tarefas que promovam o PC.

Os dados sugerem que os participantes se sentem menos seguros na avaliação do desempenho dos alunos do que na elaboração e implementação de tarefas promotoras do PC. Mais de metade dos participantes concorda que é capaz de avaliar os alunos ao implementar atividades que integram o PC, tanto no primeiro como no segundo inquérito. A avaliação dos alunos quando da implementação de atividades de PC ainda é percebida como um desafio, indicando uma área em que os professores podem sentir-se menos confiantes. No segundo questionário, cerca de um quarto dos participantes demonstrou uma posição neutra em relação à sua capacidade de avaliar os alunos quando implementa atividades que integram o PC. Contudo, os dados das entrevistas mostram que os participantes foram unânimes em considerar que as tarefas promotoras de PC implicam uma avaliação predominantemente formativa, baseada na observação.

Relativamente ao conhecimento e domínio de tecnologias de programação, os

participantes revelam um progresso significativo desde o primeiro inquérito, com respostas mais positivas a indicar um maior nível de competência nessas áreas específicas. Contudo, apenas 33% dos participantes afirmaram concordar ou concordar completamente no que concerne ao seu conhecimento e domínio na programação tangível e visual. No que diz respeito às competências para selecionar tecnologia e ferramentas que apoiem o desenvolvimento de práticas do PC, o segundo inquérito indica um maior domínio na escolha de recursos tecnológicos apropriados para a promoção do PC, da mesma forma que revela uma melhoria no que toca à capacidade de adaptar as tecnologias de programação à elaboração de atividades de matemática, o que pode indicar um aumento do conhecimento tecnológico pedagógico ao integrar a tecnologia de programação nessas atividades

Os participantes mostraram alguns progressos significativo nas competências que julgam possuir, indicando uma melhoria na capacidade de escolher tecnologias adequadas e elaborar atividades promotoras de PC *plugged*, tendo demonstrado maior confiança na sua capacitação em programação tangível comparada com a programação visual. A compreensão das interações entre tecnologia e práticas pedagógicas, bem como a capacidade de adaptar as tecnologias às aprendizagens essenciais, representam aspetos cruciais que os participantes dizem necessitar de desenvolver para abordar eficazmente os desafios pedagógicos associados ao PC. Este conhecimento pedagógico tecnológico é descrito por Mishra e Koehler (2006) como meio facilitador para uma compreensão profunda de como o ensino e a aprendizagem podem ser transformados quando os professores incorporam tecnologias específicas, envolvendo uma compreensão detalhada das limitações e potencialidades dessas tecnologias nos diversos contextos disciplinares (Yang et al., 2021).

Quanto ao último objetivo deste estudo, a análise das vantagens e também

das limitações da utilização da tecnologia na sala de aula, as respostas ao longo dos questionários revelam um progresso nas competências pedagógicas e tecnológicas dos professores relacionadas com o PC. Isso sugere que a integração do PC na formação de professores e na prática pedagógica pode de facto ter um impacto positivo. A análise das respostas nos questionários demonstra um avanço nas competências pedagógicas e tecnológicas que os professores manifestam possuir relacionadas com o PC. Este progresso sugere que a integração do PC na formação de professores e na prática pedagógica poderá ter um impacto positivo no desenvolvimento do TPACK. A crescente confiança dos professores na resolução de problemas técnicos no computador é uma vantagem, indicando uma maior proficiência ao lidar com questões tecnológicas. Além disso, o conforto e a confiança na utilização de hardware educacional e ferramentas digitais são também benefícios, visto que estas competências podem melhorar a eficácia do ensino com tecnologia.

Os participantes reconhecem que a tecnologia não representa uma barreira, mas sim um recurso aliado que enriquece as estratégias de ensino. Este reconhecimento sugere uma vantagem da tecnologia, que é bem recebida e vista como uma ferramenta útil no contexto da sala de aula. A enumeração das ferramentas e recursos digitais mencionados pelos participantes pode ser considerada uma vantagem, uma vez que estas ferramentas têm o potencial de enriquecer o processo de ensino e aprendizagem. Importa mencionar que, apesar destas vantagens, a pesquisa também revelou algumas limitações, como a falta de referência à programação visual e a necessidade de formação nesta área.

5. CONCLUSÕES

Este estudo evidencia uma melhoria no conhecimento dos professores em relação ao PC. Não obstante, identificaram-se áreas particulares que carecem de

atenção, tais como a avaliação de alunos, a alteração na metodologia de ensino da Matemática e a necessidade de uma formação mais abrangente para abordar as práticas associadas ao PC.

Constatam-se algumas fragilidades no conhecimento pedagógico do conteúdo dos participantes, isto é, no entendimento das AEM (princípios, capacidades e objetivos) e na compreensão do conceito de PC, dificultando o reconhecimento dos tópicos de matemática e do currículo em si (Ball et al., 2008). É importante sublinhar que o conhecimento do currículo desempenha um papel fundamental para capacitar o professor a atribuir significado ao que ensina, auxiliando-o na seleção da melhor abordagem pedagógica para transmitir esse conhecimento (Mishra & Koehler, 2006).

A discrepância entre o conhecimento pedagógico do conteúdo e o conhecimento tecnológico evidencia uma maior capacitação dos participantes em competências digitais, por um lado, e um défice maior no conhecimento do currículo e na didática da área, por outro lado. Esta diferença pode ser atribuída à ausência de formação em Matemática ao longo dos últimos 10 anos na trajetória profissional dos participantes, uma vez que apenas 2 destes (17%) participaram em ações de formação de longa duração.

A maior capacitação dos participantes na seleção e adaptação de tecnologias com o intuito de fomentar o PC no contexto da sala de aula, assume uma importância extrema para impulsionar eficazmente a promoção do PC no ambiente escolar (Mason & Rich, 2019). Assim, apesar da evidente falta de conhecimento de conteúdo e curricular por parte dos participantes, a sua capacidade de eleger estratégias pedagógicas específicas pressupõe uma compreensão profunda da dinâmica intrínseca à sala de aula (Toom, 2017).

Por último, sublinhamos a necessidade premente de dar aos professores

ferramentas e estratégias necessárias para desenvolver um PCK sólido, permitindo não apenas dominar o conteúdo, mas também torná-lo "ensinável", de forma a promover uma aprendizagem eficaz e significativa por parte dos alunos. Este processo implica uma intencionalidade não só no que é ensinado, mas também em como é ensinado, reconhecendo as complexidades pedagógicas inerentes ao processo de ensino e aprendizagem (Kong et al., 2020).

6. LIMITAÇÕES DO ESTUDO E TRABALHOS FUTUROS

O presente estudo, apesar de fornecer algumas contribuições para a análise dos desafios que os professores enfrentam com a integração do PC no currículo da matemática, apresenta algumas limitações que merecem ser destacadas. Estas limitações têm impacto na generalização dos resultados e na sua interpretação.

Em primeiro lugar, é importante notar que o estudo se baseou num número reduzido de entrevistas, podendo limitar a representatividade dos resultados.

Outra limitação do estudo reside na falta de uma experiência formativa de longa duração, dado que o projeto implementado envolveu exclusivamente quatro ACD, o que pode ter restringido a profundidade da formação proporcionada aos participantes.

Por último, mas não menos importante, a limitação relacionada com o envolvimento dos participantes na planificação das Oficinas, julga-se que um maior grau de participação dos formandos na definição dos conteúdos e metodologias das tarefas poderia influenciar positivamente o conhecimento pedagógico de conteúdo e/ou curricular.

Apesar destas limitações, este estudo permitiu conhecer alguns dos desafios enfrentados pelos participantes, principalmente a necessidade de desenvolver o conhecimento de conteúdo e o conhecimento pedagógico de conteúdo. Assim, projeta-se a criação de uma Comunidade Prática de Aprendizagem para os professores do 1.º CEB do Agrupamento, com foco no PCK procurando a adequação do conteúdo às tarefas de sala de aula. Esta perspetiva para um futuro próximo poderá centrar os professores nas suas escolhas pedagógicas, motivando seu interesse em, citando Ramos et al. (2022), “participar de forma ativa na construção de comunidades de prática e de aprendizagem” (p. 108). A participação em comunidades apoia os

professores, através do trabalho com os seus pares, levando-os a tomarem consciência do que têm de realizar com os seus alunos e a refletir sobre as suas práticas pedagógicas (Grácio et al., 2021).

REFERÊNCIAS:

- Aho, A. V. (2012). Computation and computational thinking. *Computer Journal*, 55(7), 833–835. <https://doi.org/10.1093/comjnl/bxs074>
- Aires, L. (2015). *PARADIGMA QUALITATIVO E PRÁTICAS DE INVESTIGAÇÃO EDUCACIONAL*. Universidade Aberta.
- Angeli, C., Voogt, J., Fluck, A., Webb Mary, Cox, M., Malyn-Smith, J., & Zagami, J. (2016). A K-6 Computational Thinking Curriculum Framework: Implications for Teacher Knowledge. *Journal of Educational Technology & Society*, 19, 47–57. <https://www.researchgate.net/publication/305140678>
- Ball, D. L., Thames, M. H., & Phelps, G. (2008). Content knowledge for teaching: What makes it special? Em *Journal of Teacher Education* (Vol. 59, Número 5, pp. 389–407). SAGE Publications Inc. <https://doi.org/10.1177/0022487108324554>
- Bardin, L. (1977). *Análise de conteúdo* (1.ª edição). Edições 70/Almedina Brasil.
- Batista, B. F., Rodrigues, D., Moreira, E., & Silva, F. (2021). Técnicas de recolha de dados em investigação: inquirir por questionário e/ou inquirir por entrevista? Em P. Sá, A. P. Costa, & A. Moreira (Eds.), *Reflexões em torno de Metodologias de Investigação: recolha de dados* (1.ª, Vol. 2). UA Editores. <https://doi.org/10.34624/ka02-fq42>
- Bernardes, T. S., & Neto, A. S. de A. (2019). *Percepções de Professores de Química em Formação Inicial em Relação às suas Bases de Conhecimento Tecnológico Pedagógico do Conteúdo (TPACK)*.
- Bers, M. U., Flannery, L., Kazakoff, E. R., & Sullivan, A. (2014). Computational thinking and tinkering: Exploration of an early childhood robotics curriculum. *Computers & Education*, 72, 145–157. <https://doi.org/10.1016/J.COMPEDU.2013.10.020>
- Bers, M. U., Relkin, E., & Ruiters, L. E. de. (2021). Learning to code and the acquisition of computational thinking by young children. *Computers & Education*, 169, 104222. <https://doi.org/10.1016/J.COMPEDU.2021.104222>
- Bocconi, S., Chiocciariello, A., Dettori, G., Ferrari, A., & Engelhardt, K. (2016). *Developing Computational Thinking in Compulsory Education* (P. Kampylis & Y. Punie, Eds.). Publications Office of the European Union. <https://doi.org/10.2791/792158>
- Bocconi, S., Chiocciariello, A., Kampylis, P., Dagienė, V., Wastiau, P., Engelhardt, K., Earp, J., Horvath, M., Jasutė, E., Malagoli, C., Masiulionytė-Dagienė, V., & Stupurienė, G. (2022). *State of play and practices from computing education REVIEWING COMPUTATIONAL THINKING IN COMPULSORY EDUCATION*.
- Bogdan, R. C., & Biklen, S. K. (1991). *Investigação qualitativa em Educação*. Porto Editora.
- Brace, I. (2004). Questionnaire design : how to plan, structure and write survey material for effective market research . Em *Questionnaire design : how to plan, structure and write survey material for effective market research*. Kogan Page.

- Brennan, K., & Resnick, M. (2012). New frameworks for studying and assessing the development of computational thinking. Em *AERA* (Vol. 2012). <http://scratched.gse.harvard.edu/ct/files/AERA2012.pdf>
- Caena, F., & Redecker, C. (2019). Aligning teacher competence frameworks to 21st century challenges: The case for the European Digital Competence Framework for Educators (Digcompedu). *European Journal of Education*, 54(3), 356–369. <https://doi.org/10.1111/ejed.12345>
- Canavarro, A. P., Albuquerque, C., Mestre, C., Martins, H., Silva, J. C. e, Almiro, J., Santos, L., Gabriel, L., Seabra, O., & Correia, P. (2020). *Recomendações para a melhoria das aprendizagens dos alunos em Matemática*. https://www.dge.mec.pt/sites/default/files/Curriculo/Estudos_Relatorios/gtm_27_03_2020_relatorio_final.pdf <http://hdl.handle.net/10174/34691>
- Canavarro, A. P., Mestre, C., Gomes, D., Santos, E., Santos, L., Brunheira, L., Vicente, M., Gouveia, M. J., Correia, P., Marques, P. M., & Espadeiro, R. G. (2021). *Aprendizagens Essenciais / 1.º Ciclo / Matemática*. Ministério da Educação. <http://www.dge.mec.pt/aprendizagens-essenciais-ensino-basico>
- Carmo, H., & Ferreira, M. M. (2008). *Metodologia de Investigação Guia para Auto-Aprendizagem*. Universidade Aberta. www.univ-ab.pt
- Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2017). *Research Methods in Education* (8.ª). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315456539>
- Coutinho, C. P. (2014). *Metodologia de Investigação em Ciências Sociais e Humanas: teoria e prática* (2.ª). Edições Almedina. www.almedina.net
- Coutinho, C. P., Sousa, A., Dias, A., Bessa, F., Ferreira, M. Jo., & Vieira, S. (2009). Investigação_Ação_Metodologias. *Psicologia Educação e Cultura*, 455–479.
- Creswell, J. W. (2007). *Projeto de pesquisa métodos qualitativo, quantitativo e misto* (M. I. da C. e Silva, Ed.; 2.ª). ArtmedArtmed.
- Decreto-Lei n.º 55/2018, Diário da Ré 2928 (2018).
- Denning, P. J. (2017). Remaining trouble spots with computational thinking. Em *Communications of the ACM* (Vol. 60, Número 6, pp. 33–39). Association for Computing Machinery. <https://doi.org/10.1145/2998438>
- Despacho n.º 8209/2021, 115 (2021).
- Espadeiro, R. G. (2021, Dezembro). O Pensamento Computacional no currículo de Matemática. *Programação e Pensamento Computacional (Educação e Matemática - 162)*, 5–10. <https://www.apm.pt/e&m162>
- Espinosa, M. P. P., & Calatayud, V. G. (2023). Os professores do século XXI enfrentando o desafio da digitalização. Em N. Pedro, C. Santos, & J. Mattar (Eds.), *Competências Digitais: Desenvolvimento e impacto na educação atual* (pp. 41–61). Instituto de Educação, Universidade de Lisboa, Portugal.
- Gal-Ezer, J., & Stephenson, C. (2010). Computer science teacher preparation is critical. *ACM Inroads*, 1(1), 61–66. <https://doi.org/10.1145/1721933.1721953>

- Graça, A., & Colaço, S. (2024). Pensamento Computacional: desafios para os professores. *Revista UI_IPSantarém, no prelo*. <https://doi.org/doi.org/10.25746/ruiips.v12.i1.33679>
- Grácio, J., Torres, J., Rodrigues, M. R., Graça, A., Chambel, A., Franco, C., & Pinto, P. (2021). Comunidade de prática de professores do 1º ciclo. Em A. J. Osório, A. Ramos, & A. Valente (Eds.), *Challenges 2021, desafios do digital: Livro de atas* (pp. 381–391). Universidade do Minho, Centro de Competência. <http://hdl.handle.net/10400.26/40882>
- Gretter, S., & Yadav, A. (2016). Computational Thinking and Media & Information Literacy: An Integrated Approach to Teaching Twenty-First Century Skills. *TechTrends*, 60(5), 510–516. <https://doi.org/10.1007/s11528-016-0098-4>
- Grover, S., & Pea, R. (2013). Computational Thinking in K-12: A Review of the State of the Field. Em *Educational Researcher* (Vol. 42, Número 1, pp. 38–43). <https://doi.org/10.3102/0013189X12463051>
- Harris, J. B. (2016). Inservice Teachers' TPACK Development: Trends, Models, and Trajectories. Em M. Herring, M. Koehler, & P. Mishra (Eds.), *Handbook of technological pedagogical content knowledge for educators* (2nd ed., pp. 191–205). Routledge. <https://scholarworks.wm.edu/educationbookchapters>
- Heintz, F., Mannila, L., & Färnqvist, T. (2016). A review of models for introducing computational thinking, computer science and computing in K-12 education. *2016 IEEE Frontiers in Education Conference (FIE)*, 1–9. <https://doi.org/10.1109/FIE.2016.7757410>
- Kong, S. C., Lai, M., & Sun, D. (2020). Teacher development in computational thinking: Design and learning outcomes of programming concepts, practices and pedagogy. *Computers & Education*, 151, 103872. <https://doi.org/10.1016/J.COMPEDU.2020.103872>
- Lucas, M., & Moreira, A. (2018). *DigCompEdu: Quadro Europeu de Competência Digital para Educadores*. UA Editora – Universidade de Aveiro.
- Margolis, Jane. (2008). *Stuck in the shallow end : education, race, and computing*. MIT Press.
- Martins, G. d'Oliveira, Gomes, C. A. S., Brocardo, J. M. L., Pedroso, J. V., Carrilo, J. L. A., Silva, L. M. U., Encarnação, M. M. G. A. da, Horta, M. J. do V. C., Calçada, M. T. C. S., Nery, R. F. V., & Rodrigues, S. M. C. V. (2017). *Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória* (J. V. Pedroso, Ed.). Ministério da Educação/Direção-Geral da Educação (DGE). https://dge.mec.pt/sites/default/files/Curriculo/Projeto_Autonomia_e_Flexibilidade/perfil_dos_alunos.pdf
- Mason, S. L., & Rich, P. J. (2019). Preparing elementary school teachers to teach computing, coding, and computational thinking. Em *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education* (Vol. 19, Número 4). Scherer, Siddiq, & Sánchez Viveros.
- Mestre, C., Martins, C., Tourais, C., & Guerra, I. (2022, Dezembro). Novas Aprendizagens Essenciais no 1.º ano de escolaridade: Representações múltiplas. *Números e Pensamento Computacional (Educação e Matemática - 166)*, 33–37. <http://hdl.handle.net/10198/26844>
- Ministério da Educação. (2018). *Orientações Curriculares para as Tecnologias da Informação e Comunicação*. <http://www.dge.mec.pt/aprendizagens-essenciais-ensino-basico>
- Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006). Technological Pedagogical Content Knowledge: A Framework for Teacher Knowledge PUNYA MISHRA. *Teachers College Record*, 108(6), 1017–1054.

- Morgado, J. C. (2013). *O estudo de caso na investigação em educação* (4.ª). De Facto.
- Moura, E., Ramos, R., Salomé, S., & li, Y. (2021). Técnica de análise de conteúdo: uma reflexão crítica. Em A. P. Costa, A. Moreira, & P. Sá (Eds.), *Reflexões em torno de Metodologias de Investigação: análise de dados* (1.ª, Vol. 3, pp. 7–83). UA Editora. <https://doi.org/10.34624/dws9-6j98>
- Neto, J. J. de F., & Bertagnolli, S. de C. (2021). Robótica educacional e formação de Professores: Uma revisão sistemática da literatura. *RENOTE*, 19(1), 423–432. <https://doi.org/10.22456/1679-1916.118532>
- Nordby, S. K., Bjerke, A. H., & Mifsud, L. (2022). Primary Mathematics Teachers' Understanding of Computational Thinking. *KI - Kunstliche Intelligenz*, 36(1), 35–46. <https://doi.org/10.1007/s13218-021-00750-6>
- Oliveira, A. L., Vieira, C. C., & Amaral, M. A. F. (2021). O questionário online na investigação em educação: reflexões epistemológicas, metodológicas e éticas. *Coleção Educação a Distância e eLearning - UA*, 39–67. <https://doi.org/10.34627/uab.edel.15.3>
- Papert, S. (1980). *Mindstorms: Children, computers, and powerful ideas*. Basic Books, Inc.
- Piedade, J. M., & Ribeiro, P. R. L. (2021, Julho 19). Revisão sistemática de estudos sobre TPACK na formação de professores no Brasil e em Portugal. *Revista Educação em Questão*, 59(59), 1–26. <https://doi.org/10.21680/1981-1802.2021v59n59id24458>
- Pinheiro, M. M., Albuquerque, C., Moreira, F. T., Torres, J. V., & Sousa, J. M. (2023). Pensamento Computacional na Educação: que sentido faz e que competências promove? Em *Matemática com vida: diferentes olhares sobre o pensamento computacional* (UA Editora, pp. 9–26). <https://doi.org/10.48528/3e5j-1e87>
- Ramos, J. L., Espadeiro, R. G., & Monginho, R. (2022). *Introdução à programação, robótica e ao pensamento computacional na educação pré-escolar e 1.º ciclo do ensino básico necessidades de formação de educadores e professores* (CIEP-UE). Centro de Investigação em Educação e Psicologia da Universidade de Évora. www.ciep.uevora.pt
- Rios, J. (2021). *Reflexões em torno de métodos Metodologias de Investigação* (A. P. Costa, A. Moreira, & P. Sá, Eds.; 1.ª, Vol. 1, pp. 7–92). UA EDitora. <https://doi.org/https://doi.org/10.34624/hmtj-qg49>
- Robaina, J. V. L., Fenner, R. dos S., Martins, L. A. M., Barbosa, R. de A., & Soares, J. R. (2021). Fundamentos Teóricos e Metodológicos da Pesquisa em Educação em Ciências. Em *Fundamentos Teóricos e Metodológicos da Pesquisa em Educação em Ciências*. Editora BAGAI. <https://doi.org/10.37008/978-65-89499-05-3.05-01-21>
- Román-González, M., Pérez-González, J. C., & Jiménez-Fernández, C. (2017). Which cognitive abilities underlie computational thinking? Criterion validity of the Computational Thinking Test. *Computers in Human Behavior*, 72, 678–691. <https://doi.org/10.1016/J.CHB.2016.08.047>
- Shulman, L. (1986). Those Who Understand: Knowledge Growth in Teaching. *Educational Researcher*, 15, 4–14. <http://links.jstor.org/sici?sici=0013-189X%28198602%2915%3A2%3C4%3ATWUKGI%3E2.0.CO%3B2-X>

- Tang, X., Yin, Y., Lin, Q., Hadad, R., & Zhai, X. (2020). Assessing computational thinking: A systematic review of empirical studies. *Computers & Education, 148*, 103798. <https://doi.org/10.1016/J.COMPEDU.2019.103798>
- Tikva, C., & Tambouris, E. (2021). Mapping computational thinking through programming in K-12 education: A conceptual model based on a systematic literature Review. *Computers and Education, 162*. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.104083>
- Tomczyk, Ł., & Fedeli, L. (2021). *Digital Literacy among Teachers -Mapping Theoretical Frameworks: TPACK, DigCompEdu, UNESCO, NETS-T, DigiLit Leicester* (IBIMA). <https://www.researchgate.net/publication/356672873>
- Toom, A. (2017). Teacher's professional and pedagogical competencies: A complex divide between teacher's work, teacher knowledge and teacher education. Em D. J. Clandinin & J. Husu (Eds.), *The SAGE Handbook of Research on Teacher Education* (Vol. 2, pp. 803–819).
- Toom, Auli. (2006). *Tacit pedagogical knowing at the core of teacher's professionalism* [Research report]. University of Helsinki Faculty of Behavioural Sciences.
- Wing, J. M. (2006). Computational Thinking. *Association for Computing Machinery, 49*(3), 33–35. <https://doi.org/10.1145/1118178.1118215>
- Wing, J. M. (2017). Computational thinking's influence on research and education for all Influenza del pensiero computazionale nella ricerca e nell'educazione per tutti. *Italian Journal of Educational Technology, 25*(2), 7–14. <https://doi.org/10.17471/2499-4324/922>
- Xue, C., & Liu, Y. (2011). The Analysis of Research Hotspots and Frontiers of Computational Thinking Based on CiteSpace. *Open Journal of Social Sciences, 9*, 1–16. <https://doi.org/10.4236/jss.2021.99001>
- Yang, L., García-Holgado, A., & Martínez-Abad, F. (2021). *A Review and Comparative Study of Teacher's Digital Competence Frameworks* (pp. 51–71). <https://doi.org/10.4018/978-1-7998-4156-2.ch003>
- Zhang, L. C., & Nouri, J. (2019). A systematic review of learning computational thinking through Scratch in K-9. *Computers and Education, 141*. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103607>

ANEXOS

INQUÉRITOS POR QUESTIONÁRIO

Guião dos Inquéritos por questionário

Objetivos

- Caracterizar o grupo de professores envolvidos;
- identificar qual o conhecimento de conteúdo e tecnológico prévio;
- avaliar as dimensões do conhecimento TPACKct dos professores.

Secção	Informações a recolher	Tipo de pergunta
Secção 1 (6 itens)	<ul style="list-style-type: none"> → Idade → Habilitações literárias → N.º de anos de serviço → Ano de escolaridade que leciona 	Escolha múltipla simples
Secção 2 (3 itens)	<ul style="list-style-type: none"> → Formações na área da Matemática nos últimos 10 anos? → Formações na área da programação, robótica ou em algum domínio TIC 	Escala dicotómica simples, hipótese de resposta aberta de linha curta
	<ul style="list-style-type: none"> → Envolvimento em projetos/atividades sala de aula na área da programação, robótica ou em algum domínio TIC 	Escala dicotómica simples, hipótese de resposta aberta de linha curta
Secção 3 (7 itens) TPACKct adaptação livre da Versão 1.1: (updated 1 de setembro de 2009) e do trabalho conceptual de Angelli et al (2016)	<ul style="list-style-type: none"> → TK → CK → PK → TCK → PCK → TPK → TPACK 	Escala de Lickert (colocar os níveis de discordância à esquerda – Brace, 2055, pp. 74-76)

	Discordo completamente	Discordo	Não concordo nem discordo	Concordo	Concordo completamente
TK (Technology Knowledge)					
Sei como resolver problemas técnicos no computador					
Sei como utilizar uma variedade de tecnologias: computadores, portáteis, iPods, quadros interativos, ...					
Sei como utilizar uma variedade de ferramentas digitais: Classroom; Kahoot; Canva; Code.org; Scracht; ...					
CK (Content Knowledge)					
Tenho conhecimento sobre as Novas Aprendizagens da Matemática					
Tenho conhecimento sobre a nova capacidade matemática: pensamento computacional					
Tenho conhecimento das práticas do Pensamento Computacional					
PK (Pedagogical Knowledge)					
Consigo elaborar uma planificação de atividades promotoras de Pensamento Computacional					
Consigo adaptar as atividades promotoras de Pensamento Computacional às necessidades de aprendizagem dos meus alunos					
Consigo avaliar os meus alunos quando implemento atividades que integram o Pensamento Computacional					
PCK (Pedagogical Content Knowledge)					
Sou capaz de experimentar ferramentas e tecnologias à medida que vou fazendo, bem como fazer revisões com base no que acontece na sala de aula					
Sou capaz de selecionar atividades, orientando os alunos para o desenvolvimento das práticas do Pensamento Computacional					
TCK (Technological Content Knowledge)					
Conheço e domino várias tecnologias de programação tangível (robótica)					
Conheço e domino várias tecnologias de programação visual (programação)					
TPK (Technological Pedagogical Knowledge)					
Consigo escolher tecnologias e ferramentas que apoiam o desenvolvimento das práticas do Pensamento Computacional					
Consigo adaptar o uso das tecnologias de programação à elaboração de atividades de matemática					
TPACK (Technology Pedagogy and Content Knowledge)					
Consigo elaborar atividades que desenvolvam as práticas do Pensamento Computacional, sem e com recurso à tecnologia					
Consigo desenvolver projetos/atividades que promovam o Pensamento Computacional, em estreita ligação com a tecnologia					

INQUÉRITOS POR ENTREVISTA

Integração curricular do Pensamento Computacional: desafios dos professores

Estudo desenvolvido no âmbito do Mestrado em Recursos Digitais em Educação, pela Escola Superior de Educação, do Instituto Politécnico de Santarém, por Aida de Jesus Ferreira da Silva Graça, sob a orientação da Professora Doutora Susana Isabel Gueifão Colaço.

Estudo: problema e objetivos de investigação:

O estudo propõe-se analisar os principais desafios enfrentados pelos professores do 1.º CEB ao integrarem o Pensamento Computacional (PC) na sala de aula.

Objetivos de investigação:

1. Compreender o conhecimento que os professores têm das AEM, nomeadamente no diz respeito ao PC;
2. Identificar os desafios pedagógicos ao implementar tarefas de PC
3. Analisar as vantagens e também as limitações da utilização da tecnologia na aula.

Questões de investigação:

1. Qual o conhecimento que os professores 1.º CEB têm das AEM, em geral, e das práticas do PC, em particular?
2. Como avaliam a sua capacitação no que diz respeito à seleção de tarefas para o desenvolvimento do PC nos seus alunos de 1.º CEB, nomeadamente as que envolvem a tecnologia?
3. Quais os recursos digitais (e outros) que os professores privilegiam para utilizar em sala de aula de modo a desenvolver o PC nos seus alunos?

Tópicos gerais a avaliar:**1. Conhecimento das AEM e das práticas do PC**

- 1.1. Princípios das AEM
- 1.2. Definição de PC e as suas práticas
- 1.3. PC unplugged e plugged

2. Capacitação pedagógica e tecnológica dos professores

- 2.1. Implicações do PC na avaliação de alunos
- 2.2. Capacitação na área da robótica e da programação visual

3. Prática pedagógica

- 3.1. Utilização da tecnologia na integração do PC
- 3.2. Importância da tecnologia no desenvolvimento das práticas do PC

Tópicos Gerais	Questões
Conhecimento das AEM e das práticas do PC	<ul style="list-style-type: none"> • Conhece os princípios subjacentes às AEM? Se sim, consegue descrevê-los? • Como definiria Pensamento Computacional? <p>Explorar a questão de forma a compreender se os professores focam a diferença entre PC unplugged e plugged</p> <ul style="list-style-type: none"> • Quais as práticas do PC que conhece? Quais as que já consegue identificar na implementação de tarefas? • Já implementou tarefas que promovem práticas do PC nas suas aulas? Se sim, pode dar exemplos? • Quais as áreas curriculares envolvidas nestas tarefas? • Quais os fatores facilitadores e os obstáculos encontrados? <p>Desenvolver a questão de forma a compreender não só quais as áreas curriculares privilegiadas pelos professores, mas também quais os conhecimentos referidos (TK, CK e/ou PK)</p> <ul style="list-style-type: none"> • De que forma considera a integração do PC nas AEM? Porquê? <p>Compreender se os professores consideram benéfica a introdução do PC na área da Matemática (enquanto capacidade transversal) e no desenvolvimento académico dos alunos.</p>
Capacitação pedagógica e tecnológica dos professores	<ul style="list-style-type: none"> • Como pensa que será possível avaliar as aprendizagens dos alunos durante as tarefas de PC implementada em sala de aula? <p>Explorar as possíveis referências a mudanças no processo e o enfoque na avaliação formativa</p> <ul style="list-style-type: none"> • Considera que tem conhecimentos suficientes para implementar essas atividades? Porquê? <p>Desenvolver a questão de forma a perceber se se prende com questões tecnológicas e o que será necessário para melhorar a capacitação dos professores</p> <ul style="list-style-type: none"> • Que importância teve a formação de professores no seu desenvolvimento profissional? <p>Investigar a questão para entender se os professores priorizam um dos seguintes aspetos: pedagógicos, tecnológicos ou de conhecimento do currículo.</p>
Prática Pedagógica	<ul style="list-style-type: none"> • Quais os conhecimentos tecnológicos que considera necessários para desenvolver o PC na sala de aula? <p>Explorar a questão de forma a compreender a importância da programação visual e tangível para os professores</p> <ul style="list-style-type: none"> • Quais os recursos digitais (ou não) que sente mais à vontade para utilizar com os seus alunos? <p>Desenvolver a questão de forma a compreender quais são as ferramentas e a experiência dos professores com as mesmas</p>

7. CONSENTIMENTO INFORMADO

Integração curricular do Pensamento Computacional: desafios aos professores

Estudo desenvolvido no âmbito do Mestrado em Recursos Digitais em Educação, pela Escola Superior de Educação, do Instituto Politécnico de Santarém, por Aida de Jesus Ferreira da Silva Graça, sob a orientação da Professora Doutora Susana Isabel Gueifão Colaço.

1. Estudo: problema e objetivos de investigação:

O estudo propõe-se compreender quais os principais desafios sentidos pelos professores de 1.º CEB com a integração curricular do Pensamento Computacional (PC).

Para tal, foram definidos os seguintes objetivos de investigação:

- Compreender o conhecimento que os professores têm do currículo nacional, nomeadamente as práticas do PC presentes nas Aprendizagens Essenciais da Matemática;
- Identificar os desafios pedagógicos que os professores enfrentam quando implementam tarefas de PC na sala de aula;
- Analisar as dificuldades e vantagens identificadas pelos professores no que diz respeito à utilização de recursos digitais e outros, durante o processo de seleção e adaptação de tarefas para serem aplicadas em sala de aula.

2. Participação no estudo:

A participação nesta pesquisa tem caráter facultativo, sem qualquer consequência direta ou indireta a nível profissional ou pessoal para o participante. Uma vez aceite o convite para colaborar neste estudo, ser-lhe-á solicitado a assinatura deste Termo de Consentimento Informado.

3. Tipo de participação:

É pedida autorização para a gravação da entrevista em formato áudio e para a utilização dos dados resultantes da sua análise.

4. Procedimentos para desistir de participar no estudo:

É possível desistir a qualquer momento deste estudo, sem necessidade de justificar ou apresentar um motivo. Os dados recolhidos até ao momento da desistência podem ser destruídos ou apagados, caso seja essa a intenção do participante.

5. Utilização dos dados durante a investigação, a disseminação dos resultados e o armazenamento:

De modo a assegurar o anonimato de cada participante e a confidencialidade dos dados, os mesmos serão codificados, mantidos em sigilo e as informações recolhidas, através das entrevistas, serão tratadas apenas no âmbito deste estudo, respeitando as normas éticas da investigação desenvolvidas no Instituto Politécnico de Santarém.

Confirmo que li e compreendi a informação que me foi entregue sobre o estudo.

Confirmo que tive a oportunidade de refletir sobre esta informação e de esclarecer todas as minhas dúvidas.

Investigador: Aida de Jesus Ferreira da Silva Graça (estudante do Mestrado em Recursos Digitais em Educação), sob a orientação Professora Doutora Susana Isabel Gueifão Colaço.

ATENÇÃO: A participação neste estudo é voluntária.

Por favor, deve guardar uma cópia deste formulário de consentimento.

Aceito participar no estudo.

Nome do participante: _____

Data: ____/____/____

Assinatura

Para mais informações, é favor contactar:

aidagraca@avepalmela.edu.pt

Contacto telefónico: 916192807

8. ENTREVISTA 1

E1 2023-07-06 Teresa

Eu Então, conseguiste perceber, ao longo deste ano letivo, com as oficinas e com as formações, quais são os princípios que estão por trás destas Novas Aprendizagens, do novo currículo da Matemática?

Teresa Bem, eu penso que sim. Também não é uma área que eu dominava. Acho que continuo sem dominar, mas fiquei um bocadinho mais elucidada. Basicamente, o que eu acho, também, é que nós estamos a dar uma ferramenta aos alunos para que eles possam explorar de demasiadas formas e formas diferentes, sem ter que obrigar ou sem ter que nos impor a uma sequência de pensamento. Não, é mais abrangente do que isso.

Eu Consegues descrever os princípios do currículo da Matemática? É difícil para ti ainda? Se alguém te pedir para tu descrever, ainda é difícil para ti? É

Teresa É difícil, sim.

Eu E consegues definir o que é o pensamento computacional? Não é o currículo da Matemática, especificamente esta capacidade. Conseguias descrever, se alguém te perguntasse, o que é isso? O que é isso do pensamento computacional?

Teresa Na verdade, assim, a frio não consigo...

Eu Não consegues ter uma definição...

Teresa Não consigo ter uma definição correta nem concisa sobre o que é o pensamento computacional.

Eu Daquilo que nós fizemos este ano, o que é que tu consegues identificar como pensamento computacional? Não estou a falar da formação, estou a falar muito, também, daquilo que nós fizemos na sala de aula.

Teresa Na sala de aula, estilo, o Scratch, e depois, agora, por último, o que nós trabalhávamos, agora não me recordo

Eu Lembras-te do Scratch, o que é que ficou mais na cabeça das coisas, quais foram as...

Teresa Olha, o Scratch, eu acho que o Scratch dá-te, para mim, que às vezes tenho dificuldade em conseguir, e principalmente quando tu inicias um projeto com uma turma de primeiro ano, às vezes aqui as questões da lateralidade, por exemplo. O Scratch é fantástico nisso, na minha perspetiva. E depois é fantástico também por tu conseguires atingir um fim e tu, entre o início e o fim, o teu meio tem uma série de premissas que tu podes trabalhar com os alunos. Seja ele com o robô, ou mesmo

em computador, ou em papel, também o fizemos.

Eu Pois, porque nós também fizemos atividades que não tinham um tipo máquina.

Teresa Sim, que não tinham o digital, por assim dizer.

Eu Que práticas é que tu já consegues identificar, do pensamento computacional? Que práticas é que tu, quando fazes uma tarefa, ou quando estás a ver os alunos a fazer uma atividade, que práticas é que tu achas que são mais fáceis para tu identificares? Quando eles estão no Scratch, quando eles estão no robô, quando eles estão a fazer uma atividade que não tenha máquinas, há alguma prática que tu já consegues identificar?

Teresa Mas prática, como assim prática?

Eu Havia aquelas cinco práticas do pensamento computacional, que a gente ficou muito na última formação, e às vezes eu dizia-te assim, quando fazemos oficinas, olha, estás a ver, aqui é a apreciação, ali é a depuração. Achas que já consegues se identificar, ou ainda é difícil? Ainda não

Teresa Ainda não consigo identificar.

Eu Ok. Achas que já consegues implementar tarefas que são promotoras deste pensamento computacional na sala de aula?

Teresa Acho que já consigo.

Eu O que é que tu conseguirias fazer, sem ajuda, sem apoio de outro recurso humano, o que é que tu achas que seria um exemplo de uma atividade que tu conseguias?

Teresa Eu já conseguia trabalhar com o robô. Acho que já conseguia trabalhar com o robô. Não com o Matalab. Não, não domina ainda.

Eu Porque diz o robô, diz o Clementoni.

Teresa Sim, o Clementoni. Havia ali umas questões que eu ainda não dominava. Mas sim, mas naquele robô mais básico, com o painel, eu acho que já conseguia trabalhar muito bem. Conseguiria construir com eles, também em sala de aula, o tapete para trabalhar, se tivesse o material necessário. Acho que também conseguiria aplicar aquela última atividade que nós fizemos com as formas geométricas.

Eu Com os blocos padrão.

Teresa Sim, nós também trabalhávamos um programa em sala de aula que eu consegui fazê-lo depois, consegui aplicar um outro dia. Nós também trabalhávamos as figuras e depois conseguimos, através daí, explorar uma temática das aprendizagens essenciais, ângulos, graus.

Eu Com os blocos padrão?

Teresa Com os blocos padrão, sim. Há aqui algumas coisas que eu já conseguiria aplicar. Se calhar não tanto o... Eu se calhar consigo, para mim, o Scratch para ensinar, se calhar ainda não. Teria que ter um bocadinho mais de formação sobre isso. E também teria que ter mais formação e teria que trabalhar muito mais, e também se calhar tinha que trabalhar em casa. Aquele outro momento, que eu há pouco estava a dizer que queria lá chegar, eu não me lembro do nome, em que nós tínhamos que construir o nosso próprio jogo, tínhamos que ir procurar as personagens, tínhamos que caracterizar as personagens. Essa parte aí que eu achei muito interessante, mas achei interessante com a pessoa que estava em sala de aula comigo.

Eu Porque tens um apoio em sala de aula em sala de aula?

Teresa Sozinha, se calhar ainda não conseguia transmitir isso aos meus alunos.

Eu O que é que tu achas que outras áreas, é exclusivo da matemática, tu vês outras áreas envolvidas? Quando imaginas uma tarefa que podias fazer na sala de aula, consegues imaginar...

Teresa Completamente transversal na matemática e, não é só ligada à matemática.

Eu O que é que foi para ti que foi facilitador e o que é que é um obstáculo? Consegues identificar? Porque é que tu disseste agora, por exemplo, se calhar sozinha ainda não conseguia... Porque é que tu sozinha não conseguias pôr em prática?

Teresa Porque há muitas situações que eu ainda não domino e se calhar porque também me... Se calhar também fico aqui um bocadinho refém da pessoa que estava comigo em sala e contava sempre com essa ajuda, não é?

Eu Mas achas que os teus obstáculos, vou tentar perguntar de outra maneira, achas que quando tu disseste que não consegues fazer sozinha é porque tu não dominas aquela coisa específica da tecnologia ou não dominas, ainda não experimentaste suficientemente o novo currículo ou não consegues porque não consegues perceber como é que vais pôr a dinâmica da sala de aula para funcionar.

Teresa Não, esse não é um problema. O Não é um problema. O

Eu não é um problema. O Não é um problema. O que é que para ti é difícil?

Teresa Ok, a dinâmica da sala de aula e a...

Eu A gestão da sala, percebes? A gestão do espaço, o tempo.

Teresa Não, esse não é um problema para mim. É um problema, para mim, o facto de não ter explorado demasiado. Deveria ter explorado mais, mas também estamos um bocadinho limitadas, não é? Deveria ter explorado mais que se calhar a nível pessoal devia ter explorado para depois poder aplicar com os meus alunos.

Eu Devas ter explorado do ponto de vista de que estás mais segura porque conheces melhor tecnologicamente.

Teresa Claro, sim, sem dúvida.

Eu A tecnologia em si, o robô, o Scratch?

Teresa Sim, sim, o que quer que seja. Deveria ter explorado mais cada uma daquelas questões de estar muito mais à vontade e aplicar com eles em sala.

Eu Mas houve questões que nós desenvolvemos que não tinham tecnologia. Aí é facilitador?

Teresa Aí é facilitador.

Eu Não ter a tecnologia?

Teresa Facilitador, quer dizer, é a mesma questão. Eu acho que acaba por ser a mesma questão. Se eu não a dominar ou se eu não a estudar com alguma antecipação ao momento em que eu estou a aplicar, vai dar ao mesmo.

Eu Vai dar ao mesmo, com tecnologia ou sem tecnologia? Com

Teresa Com tecnologia ou sem tecnologia.

Eu Não é a tecnologia que é o obstáculo?

Teresa Não sou a pessoa que mais domina tecnologia, mas a tecnologia não é um obstáculo para mim. O obstáculo para mim, aqui, nesse aspeto, é a falta de tempo ou horas para aplicarmos. Ou, neste caso, a falta de ajuda da pessoa que aplica o projeto em sala.

Eu Ter os recursos humanos na sala de aula para te apoiarem. Faz sentido para ti esta coisa de aparecer o pensamento computacional na matemática? É uma coisa nova. É uma nova capacidade que aparece. Tu há bocado disseste, e bem, acho eu, que tem a ver com, não é só a área da matemática, é transversal. Achas que faz sentido integrar esta nova capacidade no currículo da matemática?

Teresa Faz sentido. Faz sentido. Nós também temos que ser mais abrangentes e temos que abrir a nossa mente, a nossa, professores, para já, acho que é muito importante, para que consigamos também fazer essa abertura ao aluno. Como eu tinha dito logo ao início, em vez de termos um caminho único, como é há muitos anos atrás, tínhamos um desafio ou um problema, ou quer que acontecesse na matemática ou outra, e tínhamos aquele caminho. Sem encruzilhadas. E agora não. Temos uma série de caminhos que podemos seguir, de outras formas, para chegar na mesma, ao ponto de partida. Ao ponto de partida, neste caso, é o contrário.

Eu Ao ponto final.

Teresa Ao ponto final.

Eu Achas que é possível avaliar as aprendizagens dos alunos, nestas tarefas, por exemplo, que tu experimentaste comigo aqui na sala de aula? Achas que é possível avaliar? Porque mete sempre a

questão da avaliação.

Teresa É possível avaliar, sim. E acho que é possível avaliar mais qualitativamente.

Eu Mais qualitativamente? O que é que tu queres dizer com mais qualitativamente? Consegues especificar o que é que tu queres dizer?

Teresa Acho que é uma avaliação qualitativa. Como é que eu vou dizer? Acho que esta área...

Eu No primeiro ciclo, tudo é qualitativo. Por isso é que estou-te a perguntar, estou-te a pedir para que tu sejas mais específica.

Teresa Ok. Se calhar porque eu também sou uma pessoa um bocadinho... Não apoio muito o quantitativo. Mas pronto.

Eu Quando tu dizes o quantitativo, é ter um teste?

Teresa É ter um teste, uma ficha. Ou ter... Não, tu foste excelente aqui, muito bom, ou foste só suficiente. Não, eu acho que dentro desta área, nós conseguimos avaliar as crianças de diversas formas. Porque eles não são só bons, ou porque são muito bons no robô e sabem muito bem fazer logo ali um percurso espetacular à primeira, ou não erram nada. Mas não, acho que qualitativamente nós conseguimos... Conseguimos também desenvolver um percurso do aluno. Como trabalho em tantas áreas, estou aqui um bocado...

Eu Não, não, estás muito bem.

Teresa Como trabalho aqui em tantas áreas, eu consigo, se calhar até ajudo, até ajudo bastante, um aluno a trabalhar desta forma. Eu consigo levá-lo a um ponto que eu quero, a trabalhar assim muito mais do que se eu tivesse que estar a avaliá-lo quantitativamente num outro trabalho escrito, ou de ficha, ou de teste.

Eu Tu disseste, eu sou mais capaz de seguir o aluno ou de perceber o aluno para chegar até o ponto final. A intenção que tu levavas, ou a intenção que tu tinhas, para onde é que tu queres que ele chegue.

Teresa Porque eu consegui perceber claramente nestes dias que aqui trabalhámos, e eu também estava a aprender, tal como eles, aliás, eu acho que estava a aprender até mais do que eles, porque eu tinha aqui alunos que dominavam muito mais do que eu domino ou do que eu se calhar dominarei nos próximos anos. Mas também consegui perceber em alguns alunos algumas fragilidades. E eu acho que conseguiria, aplicando esta nova metodologia da matemática, conseguir perceber algumas fragilidades e conseguir avaliá-los e ver ali outro ponto de vista.

Eu Sem teres uma avaliação sumativa?

Teresa Sem ter uma avaliação sumativa e sem ter que estar a aplicar um teste ou uma fichinha ou um trabalhinho de livrinho em sala de aula.

Eu Então, na verdade, não são... Há bocado tu estavas a dizer que tinhas alguns obstáculos. Não achas que tens conhecimentos suficientes para conseguires implementar as atividades? Consegues avaliá-los?

Teresa Eu acho que tenho alguns conhecimentos, sim, sem dúvida. Fiquei com alguns conhecimentos. Mas não quero ser assim... Tenho que ser realista.

Eu Claro.

Teresa E tenho que também conhecer as minhas fragilidades, como estava a dizer, que conheci há poucos dos alunos, não é? E eu acho que ainda tendo em conta as minhas fragilidades e o que eu conheço, do que eu consigo aplicar, acho que ainda tenho muito a aprender nesta área. Nesta nova mudança. Neste novo paradigma, não é?

Eu O que é que tu achas que era... O que é que tu precisarias para a tua capacitação? O que é que tu precisarias para não teres essas fragilidades? O que é que tu achas que precisavas para uma melhor capacitação?

Teresa O que é que eu precisava? Eu acho que na realidade funcionava e fazia sentido para mim. Eu estive este ano, não é? Tivemos um projeto. Foi decorrer durante o ano que estou letivo. Tivemos várias fases, vários trabalhos. E eu agora não me sinto já capaz de ficar sozinha a aplicar. Para mim o que eu precisaria era de dar continuidade a este projeto. Continuidade pela formação, continuidade pela pessoa que está a aplicar o projeto. Eu acho que, para mim, faria sentido dessa forma. Até poder criar asas e aplicar sozinha.

Eu Achas que conseguirias implementar algumas atividades, por exemplo, com a coajuvção com uma colega?

Teresa Acho... Sim, acho que sim. Também conta o nível da colega para onde eu fosse.

Eu Com certeza. Mas achas que este apoio entre colegas e vir à sala de aula, não ser eu especificamente, ou ser uma colega que esteja mais ou menos imaginando que está ao teu nível, achas que era possível, através da colaboração, tu ganhares mais confiança nessa ajuda de sair da sala de aula? Sim, Aula?

Teresa aula? Sim, Aula? Sim, sem dúvida, porque eu acho que quando nós estamos sozinhas ou não ser que tenhamos uma autoestima excelente, achamos que conseguimos dominar o esquema, dando volta à situação, e que às vezes também se consegue, eu sentiria muito mais à vontade se tivesse alguém comigo na sala. Porque o que eu não sei, provavelmente a colega saberia, e vice-versa, e conseguíamos apoiar uma outra. Acho que isso era...

Eu A formação de professores dá algo... Achas que a formação de professores não é a formação só deste projeto?

Teresa Sim.

Eu A formação geral, porque eu percebi que tu já tens alguma formação anterior, as outras

colegas também, umas mais nesta capacitação que houve nos últimos anos do digital, outras já fizeram coisas há muitos anos que tinha a ver com a matemática, pronto. Estas formações de professores capacitam os professores, ajudam os professores? Dão-te mais conhecimentos, quer sejam tecnológicos, quer sejam do currículo, quer sejam...

Teresa Dão...

Eu Achas que é uma mais-valia a formação? Dão-se,

Teresa Dão-se, é uma mais-valia, sim. E se as pessoas que entram neste tipo de formação e de projetos, se estiverem realmente interessadas em evoluir, é sempre uma mais-valia. Sem dúvida que a formação do professor é fundamental.

Eu Das formações que tu já fizeste, daquilo que tu prevês, quando tu dizes que tenho algumas fragilidades e, portanto, às vezes não me sinto à vontade para me lançar sozinha, o que é que tu achas dentro desta área do pensamento computacional, o que é que tu achas que poderia ser uma proposta para aumentar os teus conhecimentos tecnológicos? Onde é que tu achas que precisas de formação? Alguma coisa específica das coisas que nós trabalhávamos este ano? Há bocado tu falavas um bocadinho da relação, da comparação entre a robótica e os Scratch, a programação visual.

Teresa Sim.

Eu Dentro dessas duas?

Teresa Dentro dessas duas, se calhar eu precisava ambas. Um bocadinho mais...Mais conhecimento, sim. Para poder, como eu digo, para poder aplicar de uma forma também eficaz aos alunos. Não era criar aqui, se calhar, uma atrapalhada ou não conseguir... O meu receio também nisso, quando eu digo fragilidades, o meu receio é que eu gosto de ensinar e gosto que os alunos aprendam. Claro, basicamente é isso. Isso é o nosso papel. Agora, ensinar algo que eu não domino, na minha perspectiva, eu nunca vou conseguir ser nem uma professora completamente feliz, nem eficaz na minha função. Por isso, neste momento, dizer assim, consegues aplicar no próximo ano letivo questões de robótica ou de scratch ou outras têm a ver com esta... Com esta área do pensamento computacional. Na verdade, eu acho que ainda, para ser sincera, eu acho que ainda estou verde.

Eu Quais são os recursos digitais, então, que tu não te sentes, ou que te sentes mais à vontade para usares com os teus alunos? Não vamos pensar só nos robôs ou na programação visual, vamos também pensar, mas não pensar só nisso. Quais são aqueles que tu te sentes à vontade e não tens essa coisa de ahares que não vou servir ser eficazes, porque não domino? Quais são aqueles que tu dominas?

Teresa Sim, tira dessa parte do robô, que já tinha dito que até me sinto um pouco à vontade com os robôs. Depois temos a questão do computador e a sala de aula, porque há aplicações e há funções que eu acho que domino e consigo trabalhar com eles em sala de aula.

Eu Consegues me dar exemplos dessas que tu dominas, de algumas ferramentas que tu dominas? Tu pensas, este aqui eu domino. Nem preciso de estudar nada, nem de planear nada. O que é que tu usas no teu dia-a-dia?

Teresa Coisas assim, imaginemos, eu estou a trabalhar com eles, estamos a trabalhar a produção de texto. Por exemplo, eu consigo fazê-lo só a nível digital, sem ter que ter recurso à escrita de caderno ou de livro. Conseguimos produzir no computador, conseguimos partilhar, fazer uma produção em turma, no Docs ou...

Eu Usas as coisas do Google Workspace, por exemplo?

Teresa Também, sim. O

Eu O Docs, o Slides...

Teresa O Slides não tanto, não.

Eu Que outros usas sem ser o Doc? Que outras coisas usas fora do Google Workspace?

Teresa Sim. Kahoots, por exemplo.

Eu Ok.

Teresa Desculpa lá a minha cabeça de grávida. Usei muito durante este ano letivo... Não, não. Não.

Eu não. Não. A manda-te para a frente e diz aqueles que tu vens à cabeça. Sem estresse.

Teresa Este ano letivo...

Eu Sem stresse, tudo a acertar, é muito qualquer coisa.

Teresa Usei muito durante este ano letivo, fizemos muito com o Canva, aquele que foste tu que me...

Eu O Story Jumper?

Teresa O Story Jumper, exatamente. Usei muito, usei bastante. E esse também vem através daqui das aulas do Pensamento Computacional. Foi logo ao início, quando começámos a trabalhar. Eu também não dominava, claro, e agora já me sinto completamente à vontade. Eu consigo carregar uma tarefa na classe 1, por exemplo, de fim de semana, para eles me apresentarem através de uma destas plataformas e depois fazemos uma apresentação à aqui na sala de aula.

Eu aula. Aula. Sem sentir que não estás a ser eficaz ou que não dominas.

Teresa Sem sentir esse sentimento. Com a vontade. À vontade. Sem ter esse tipo de sentimento. Sim.

Eu Nunca tinha experimentado, portanto, não sei. Vou-te fazer uma pergunta última que é de curiosidade minha. Este ano tu estavas no quarto ano e, portanto, tu não tinhas oficialmente que trabalhar as novas aprendizagens da matemática.

Teresa Sim.

Eu O que é que te parece que tu precisas para compreender um novo currículo? Para o ano, imagina, se ficasses nessa escola, tu ias ter o primeiro ano. E aí, já tinhas que as usar. Mas também já passaste por um processo idêntico, já tens muitos anos de serviço e, portanto, já passaste por um processo idêntico em relação às de Português, às de Estudo do Meio. O que é que é preciso para o professor ganhar mais confiança? Para nós dominarmos. Para ter intenção no que estou a fazer.

Teresa Eu continuo a batalhar na formação. Eu acho que... E ainda por mais, iniciando aqui o primeiro ano, tinha que ter... Acho, para já, que as pessoas têm que ter muito conhecimento do novo currículo. Nós não podemos aplicar algo que não conhecemos. Eu acho que isso aí é uma batalha que nós devíamos travar, professores. Porque, às vezes, estas coisas aparecem de um momento para o outro e nós também nos conhecemos. E não nos é apresentado com a antecedência ou com a antecedência que deveria ser... Pronto, aparece e nós temos que aplicar. É um bocado isso que, de uma forma geral, se faz. Está errado, na minha perspectiva. Nós, para sermos bons professores e bons profissionais, também temos que aprender. E, aliás, temos que estar sempre a aprender. É constante. Eu não posso ir pegar agora, num primeiro ano, e iniciar algo novo se eu também não conhecer. Eu tenho que conhecer. E daí, eu, para conhecer, tenho que ter formação, tenho que conseguir dominar pelo menos o mínimo para conseguir passá-lo de uma forma saudável e correta e assertiva aos meus alunos.

Eu Muito obrigado por esta entrevista.

9. ENTREVISTA 2

E2 2023-07-07 Sara

Eu Com base naquilo que a gente fez este ano, na sala de aula, com base nas formações que fizeste, com base em coisas que tu já sabes, achas que já conseguias definir os princípios deste novo currículo de Matemática?

Sara Alguma coisa. Talvez não tudo, porque é uma coisa nova, e a gente precisa de experimentar muito antes de chegar lá, mas talvez alguma coisa. Começar pelo menos o início.

Eu O quê? O que é que se eu te pedi para tu especificares uma ou duas coisas?

Sara Uma coisa que eu já consiga fazer em termos de currículo de Matemática?

Eu Sim, destas novas aprendizagens. Consigo, se

Sara Consigo, se calhar, pensar um bocadinho mais na parte tecnológica, que não pensava tanto. Consigo pensar um bocadinho mais na necessidade que eles têm de experimentar as coisas diversas vezes e diversas formas.

Eu Nós andámos aqui muito à volta do pensamento computacional. Já consegues definir, se alguém te perguntar, o que é que é isso do pensamento computacional? O que é que tu consegues dizer sobre o assunto?

Sara Que eu consigo falar sobre o pensamento computacional?

Eu Sim.

Sara Aquilo que me ficou na cabeça é a importância deles conseguirem dividir os problemas, separar as coisas por etapas e de perceberem a necessidade que têm de...tem um erro, volto atrás e vou ver o que é que eu posso melhorar para.

Eu O que é que te ficou mais, disso que tu estás a descrever que tem a ver com as práticas, essas foram as duas práticas que tu consegues distinguir melhor quando trabalhas com os miúdos? Ou há outras? Essa coisa que tu estavas a dizer agora de voltar para trás e reparar o erro, ou dividir o problema em partes. Achas que são as duas que tu consegues melhor perceber?

Sara Identificar facilmente com eles? Não sei, se calhar. A abstração também é fácil perceber se eles conseguem ter aquele nível de abstração necessário para. Talvez.

Eu Quando trabalhámos o pensamento computacional, ficou na tua cabeça que era obrigatório usar uma máquina? Ou pode não se usar uma máquina?

Sara Percebi que não há máquinas. Há máquinas e sem máquinas.

Eu Ok. Consegues agora fazer alguma tarefa com os miúdos, ou pensar em alguma tarefa com

os miúdos, desenvolver alguma atividade que promova o pensamento computacional? O que é que tu já conseguias fazer? O que é que eu já consigo para o ano implementar na minha sala?

Sara Mais tarefas que envolvam a discussão entre eles, mais tarefas que envolvam a robótica, porque agora até temos a robótica, mais tarefas que envolvam a discussão de diferentes estratégias.

Eu Tu já tinhas, e eu sei disso porque é que eu vou puxar a este lado, tu estava a falar da robótica, mas tu também já tinhas experiência na programação visual?

Sara Já. Aquele ano passado, não foi mais do que isso.

Eu Mas não é uma coisa que tu te sintas à vontade agora para fazer?

Sara Não é que não me sinta à vontade. Eu não tenho ainda conhecimentos suficientes para estar à vontade. Tenho sempre de estudar o dia antes, ou um bocadinho antes, antes de os pôr a fazer. Não é uma coisa que eu faço intuitivamente. Tenho que estudar.

Eu Quando estavas a falar da robótica, porque agora já temos a robótica, ou pelo menos já temos os robôs, quais são as áreas que tu vês que podem ficar ligadas a atividades promotoras do pensamento computacional?

Sara Tudo. Eu acho que eles conseguem dar ali a volta em tudo. Não há nenhuma área em que tu digas assim, não, esta parte aqui se calhar não tanto. Porque se relaciona, se nós quisermos, tivermos vontade disso, a gente pega, adapta e faz.

Eu Então é fácil partir para uma coisa mais transdisciplinar, multidisciplinar, o que quiseres chamar.

Sara É mais fácil.

Eu Quais são os fatores que te facilitam e quais são aqueles que são obstáculos? O que é que é para ti difícil? Se quiseres pôr desta maneira, que não é a mais correta, mas pronto. O que é que tu achas que é mais difícil para ti enquanto professor e que ainda precisas, seja daquilo que for? E o que é que já é fácil?

Sara É assim, eu trabalho muito à base de intuição. Portanto, o difícil é o parar e dizer o que é que eu estou a fazer com isto.

Eu A intenção?

Sara A intenção de, eu tenho a intenção, mas depois de colocá-la no papel e ser assim, formal, eu quero isto. É difícil, sempre foi difícil. Fácil?

Eu Não sei se tu pensares...

Sara Fácil nisto? Não faço ideia. O que é que poderá ser fácil?

Eu Não sei, estava a pensar aqui um bocadinho na questão da sala de aula, da gestão da sala, da gestão do tempo. Coisas mais práticas.

Sara Isso não é difícil, eles gerem-se bem, são um grupo fácil de gerir, são um grupo fácil de trabalhar. Trabalhar.

Eu trabalhar. Trabalhar. Este grupo é especial? Estás a pensar nesta tua turma? Neste

Sara Neste grupo e noutros. Eles são miúdos, pelo menos pela maneira como eu trabalho, as coisas organizam-se.

Eu O que é que tu achas que é a maneira que tu trabalhas que te facilita? Como é que tu os pões a trabalhar que tu achas que pode ser? Dados de

Sara Dados de espaço, dados de tempo, dados de voz. Liberdade, mas não em excesso, e a coisa vai-se gerindo por aí. Eles entenderem que fazem parte do sistema, e isto só funciona se eles funcionarem também, se eles ajudarem.

Eu Achas que de alguma maneira esta integração do pensamento computacional no novo currículo faz sentido? Era importante aparecer?

Sara Faz sentido.

Eu É só mais uma coisa nova?

Sara Faz sentido estar, como acabei de explicar, estar explícito. Porque é uma coisa que a gente se calhar já fazia, sempre fez, e faz parte desde tempos que a gente nem se lembra. Mas o facto de estar lá escrito, existe. É uma forma de, ok, está aqui, isto existe. Concretizar, se calhar. Uma coisa que para nós já era...

Eu Já fazíamos ou já estava?

Sara Já estava.

Eu Como é que tu pensas que é possível avaliar as aprendizagens dos alunos? Estas tarefas que experimentámos durante este tempo, experimentámos como experimentámos as duas. Eu também estava lá com a experiência. Como é que tu vês a avaliação deste tipo de capacidade?

Sara Pois não sei. A avaliação é o meu calcanhar de Aquiles, portanto.

Eu Por isso mesmo é que eu estou, porque eu acho que é uma área de... Que é difícil. Que é difícil. Então como é que tu vês, e mesmo da experiência que tu tinhas anteriores a todos os anos, porque por exemplo, a programação visual tu já fazias com os miúdos, como é que tu avalias, como é que podemos avaliar os miúdos nestas áreas?

Sara Dando-lhes tarefas que desafiem e que os obriguem a ir buscar conhecimentos que tu achas que já trabalhaste o suficiente com eles e ver se depois as coisas correm ou não correm. É a única...

Em termos de programação é a única forma. Eu fiz isso este ano, enquanto tu não estavas, deu para ver com eles. Aqueles que já estavam capazes de, e aqueles que não estavam.

Eu Mas como é que tu vês aqueles que estão capazes de?

Sara Aí é a dificuldade.

Eu É uma coisa intuitiva?

Sara Também. Também. E é uma questão de os pôr a fazer e ver.

Eu É uma coisa mais formativa do que sumativa?

Sara É claramente formativa. Sumativa não... Não vejo aí como sumativa. Mas, pode ser que seja. E que eu não veja. É possível. Eu

Eu Eu também. Mas eu aqui não posso dar opiniões no final. Achas que já tens conhecimentos suficientes para implementar este tipo de tarefas autonomamente, sozinha? Que conhecimentos é que tu achas que são importantes? Tenho alguns. Ou quais são aqueles que tu... Mas quais são aqueles que tu achas que um professor, não tu, mas pensares no professor, quais são os conhecimentos que os professores têm que ter aqueles para serem os suficientes? Não é para ser muito bom, estás a perceber? Ah, como é que eu vou implementar esta tarefa? Porque eu vou ser... Vou fazer aqui uma coisa... Espetacular. Espetacular, pronto. Mas os suficientes? Será que...

Sara Primeiro o suficiente é ter vontade. Mais do que outra coisa qualquer é ter vontade de. Porque se nós tivermos vontade...

Eu Porquê? Porque essa vontade o que é que implica?

Sara Implica que vamos procurar estratégias, vamos falar com pessoas, vamos procurar em qualquer lado e vamos pensar a turma que temos à frente, vamos organizar estratégias. Essa vontade tem de existir. Se não há vontade, não há mais nada. E depois, tem de haver isto, tem de haver a pesquisa, tem de haver a procura, tem de haver todo este trabalho de trás para te dar segurança para fazeres aquilo que estás a fazer.

Eu Achas que os professores precisam de capacitação ainda? Não é aquela capacitação... Esta palavra ficou muito ligada à capacitação do digital. Mas, achas que os professores ainda precisam de capacitação? Ainda precisam de formação?

Sara Acho, em termos... Falo por mim.

Sara Por mais que nós saibamos, por mais coisas que a pessoa investigue, pesquisa, nada substitui haver alguém que te leve para um caminho que se calhar tu não pensaste ou que não procuraste. Ou haver alguém que te diga assim, não, olha, estás a pensar assim, não está errado, mas, se pensas nesta hipótese também, é base da discussão. Acho que é mais do que isso.

Eu O que é que tu achas que, no teu caso, o que é que era mais importante teres nesta

capacitação?

Pessoa 1 No meu caso, nesta capacitação, exatamente, é a parte da avaliação que é a parte que eu...Que sofro.

Sara É a parte da avaliação. E é isto. Acho que é importante esta parte das experiências, da troca das experiências, da conversa, de dar exemplos de eu fiz assim, tu fizeste assim, e partimos por aí. Acho que isso é o que faz falta.

Eu Sentes que, de alguma maneira, do ponto de vista tecnológico, é mais uma questão de tu teres o teu par para ter essa discussão, ou ter um especialista qualquer que te permita ter essa discussão?

Sara Acho que é mais a questão do... do acompanhamento. Digamos assim. Mais do que a parte da formação específica, porque isto tu procuras.

Eu E achas que é preciso ter conhecimentos tecnológicos muito específicos? Eu calculo que não daquilo que tu acabaste de me dizer, mas pronto. Achas que é preciso ter conhecimentos tecnológicos? Quais são aqueles que tu consideras necessários para implementar atividades na sala de aula? Neste caso, que implique o digital.

Pessoa 1 O uso do computador básico para poderes trabalhar com os miúdos. A partir daí, é uma questão. Lá está....Procurar, pesquisar...

Eu De motivação?

Sara E de vontade.

Eu Achas que é preciso uma formação qualquer para trabalhar com a robótica, por exemplo? Pelo menos estes robôs que nós experimentámos, que eram os robôs da frente e trás???, os direcionais.

Sara Talvez não a questão do operar o robô em si, mas lá está...a troca de ideias de eu fiz um tabuleiro assim, eu fiz um tabuleiro assado, experimentei isto, experimentei aquele, aquele conteúdo fica giro de trabalhar. Não tanto a parte...

Eu Não é a parte técnica, tecnológica?

Sara Da técnica e do assinar do robô, mas... Mas...

Pessoa 1 mas... Mas... Não é isso que é difícil. É a parte...O resto é mais interessante.

Eu Não consideras, porque aparece uma ferramenta nova, isso vai ser uma dificuldade para ti?

Pessoa 1 Não. Desde que eu queira estudar a ferramenta nova.

Eu Quais aqueles tu te sentes mais à vontade? Quais aquelas que te sentes mais confiante?

Sara O que é que eu uso mais no dia a dia com os meninos?

Eu Sim. Porque aquilo que tu usas mais à partida é aquilo que tu estás mais...

Sara Mais à vontade.

Eu Quais são as ferramentas que tu usas mais? Eu sei que tu usas muito...

Sara O Jamboard uso muito. Muito.

Sara O slides uso muito. O que é que eu uso mais? O Quizzes uso muito. O Socrative. Há várias coisas que a gente lá está, vamos à procura daquelas que nos façam sentido para aquilo que queremos fazer com os meninos.

Eu E por aí tu procuras sozinha?

Sara E por aí eu vou procurando. Eu vou investigando. Eu vou descobrindo coisas.

Eu O currículo, a tecnologia ou a pedagogia. O que é que tu achas que dificulta mais? O que é que é mais difícil para os professores? O que é que para nós é um obstáculo?

Sara Neste momento para mim é o currículo.

Sara Porque a parte da tecnologia, a gente lá está, vai-se desenrascando. A parte da gestão de sala, é a gestão de sala. Cada um traça. O currículo, com estas agora é uma coisa, depois é outra. É aquilo que nos dificulta mais.

Eu Sabes que eu, nesta última formação descobri exatamente isso que tu estás-me a dizer. Não descobri porque estou a estudar, é uma coisa empírica. Foi a colega Ilda dos Brejos, por exemplo, disse-me "Ah, tu falaste lá de coisas que eu já tinha ouvido falar, mas é que eu não percebia bem o que era". E o que é que ela tinha ouvido falar? Por exemplo, o Perfil do Aluno. E parece-me que nós não conhecemos bem o Perfil do Aluno, por exemplo.

Sara É, são tudo coisas que vão entrando.

Eu Mas o Perfil é e 2017.

Sara Mas nós não temos tempo. Porque é papel e mais papel e mais papel e mais isto e mais aquilo. E não temos tempo para nos apropriar dessas partes. Da parte do currículo, da parte, mesmo das aprendizagens essenciais. Por mais que a gente olhe para aquilo, e que leia, e que estude, e que esteja ali, tu não tens aquele tempo para...

Eu Experimentar.

Sara Encaixar as coisas e ver. Como é que eu me vou adaptar? É preciso isto? O que é que eu preciso fazer para? Faltamos o tempo para essas coisas. Porque a parte da pedagogia, a parte da sala de

aula, uns de uma maneira, outros de outra, cada um tem a sua forma e nós chegamos, a gente chega lá. A parte da tecnologia, uns dias corre melhor, outros dias corre pior, mas também nos desenrascamos. O currículo precisa de tempo.

Eu E como é que tu vêes esse cruzamento do currículo com a tecnologia? Ou seja, então, para usar a tecnologia, que não é aquilo que nós consideramos que é mais difícil, porque nós vamos adaptando aquilo, e todos os dias aparecem coisas. É

Sara É verdade.

Eu Há aqui uma certa dificuldade no cruzamento do currículo com a tecnologia. Ou seja, tu dissesse há bocado: o que era mais difícil não era usar o robô, era ver como é que eles aprendem...

Eu Para eles chegarem ao currículo, ou para cruzar várias áreas do currículo. Exatamente. E utilizar esta ferramenta.

Sara É mais interessante.

Eu Portanto, há aqui uma dificuldade. Quando tu não percebes bem o currículo, também pode ser uma dificuldade no sentido do cruzamento do currículo com a tecnologia. Mais do que o cruzamento do currículo com a tecnologia.

Sara Porque tens de conhecer bem o que é que vais fazer, para depois saberes que ferramentas, lá está, te fazem sentido usar. Porque senão, uma coisa abafa outra. Não é usar ferramentas, ferramentas, ferramentas, eles têm de saber o que é que tu vai fazer. Porque não faz sentido.

Eu Acho que é.

10. ENTREVISTA 3

E3 2023-07-14 Bruna

Eu Temos um novo currículo da matemática, das novas aprendizagens da matemática.

Bruna Não estou, assim, super à vontade, mas ganhei luzes com a formação que vocês fizeram. Mas tenho umas luzes que não tinha antes, com a nova formação, com as novas aprendizagens.

Eu Com as novas aprendizagens essenciais. Mas sabes que há três princípios que estão por trás das AEM? Ficou-te alguma coisa das formações sobre os princípios?

Bruna Diz-me alguma coisa.

Eu A matemática é para todos...

Bruna Ah, não. Os slogans, não.

Eu E sobre as práticas do pensamento computacional?

Bruna Mas isso tem nomes específicos? Ah, isso por nomes não decoro nada.

Eu Se ouvires pensamento computacional ou práticas do pensamento computacional? O que é que tu consegues dizer?

Bruna É uma panóplia de estratégias que se podem fazer e que a pessoa não tinha a noção. Pensamento computacional, bem, temos que ir para a tecnologia. Afinal, não. E perceber que tudo funciona como um algoritmo e que tudo tem etapas e que tudo tem um processo de pensamento que não é o certo e errado, tentativa e erro. Acho que é mais por aí.

Eu Muito bem, já te ficou muitas coisas e ficou-te essa coisa de não ser obrigatório ter tecnologia.

Bruna Sim, sim. Podemos trabalhar perfeitamente sem o computador o pensamento computacional. Aliás, devia-te ser essa a base. O início de tudo devia-te ser começar por aí.

Eu Não começar pela tecnologia?

Bruna A tecnologia acaba a ser sempre mais motivador para eles, não é? Nem que seja na brincadeira. Mas a estrutura do pensamento devia ser outro tipo de brincadeiras e mais cedo. Começar na pré, outro tipo de atividades que facilitassem depois esse caminho.

Eu E tu já implementaste algumas tarefas sozinha na sala de aula. Tu disseste assim, ok, olha, eu relaciono isto com aquela capacidade que se chama pensamento computacional.

Bruna Eu fazia atividades que eu não sabia que eram de pensamento computacional e depois percebi que encaixavam.

Eu Sem ser neste ano letivo, na tua experiência anterior. Sim,

Bruna Sim, sim, sim. Coisas que íamos fazendo e que eu percebia que agora se encaixavam.

Eu E consegues pensar agora, neste momento, um exemplo de uma coisa que tu tivesses feito e tu pensasses, olha, isto aqui até se encaixava lá nesta capacidade do pensamento computacional.

Bruna Tem muitas coisas que acabámos por fazer. Que era mexer nos blocos lógicos e fazer uma série de transformações. De pegar no tangran e a partir dali também fazer outro tipo de caminhos. Não sei, coisas que nós fizemos agora e que a pessoa fazia e que não tinha a noção de que era pensamento computacional.

Eu Ajudou-te a ter consciência do que tu estavas a fazer?

Bruna Eu estava a fazer uma coisa que achava que ia ter que aprender uma nova competência para ensinar e, afinal, muito daquilo já nós fazíamos sem ter a noção do que era.

Eu Sem ter a intenção. Porque há aqui uma coisa que é a intenção, não é? Ir para a sala de aula, levar uma atividade que tenha uma determinada intenção, que tenha um determinado objetivo.

Bruna E às vezes fazes uma brincadeira e depois no fim é que pensas, está, isto deu para isto, para isto e para isto e não teres essa noção. É sempre uma coisa específica. Sim, mas até em trabalho de pesquisa em que tu pegas alguma coisa e existe aquele caminho e aquele processo que se tem que ver e rever e que às vezes não é só na matemática que eles fazem isso.

Eu Então tu não vês o pensamento computacional como uma coisa específica da matemática?

Bruna Nem só de tecnologia, nem só de matemática.

Eu Que outras áreas é que tu vês?

Bruna Olha, expressões. Podes ir buscar muita coisa em termos artísticos que podes pegar. Estudo

do meio também. Depende da maneira como pegas nos conteúdos, não é?

Eu Depende de que maneira? Porque depende do quê para ti?

Bruna Do objetivo que queres, ou seja, tu tens um tema, mas podes explorar aquele tema de várias formas. Em que o conteúdo se calhar fica mais consolidado do que para o livro e falar sobre as plantas. Não sei, há sempre uma potencialidade de coisas que tu podes fazer com a planta. Com a imagem da planta, tu podes arranjar ali um processo qualquer.

Eu E à volta da planta, fazer uma coisa que vem das outras áreas. É isso que estás-me a dizer?

Bruna Pronto, exatamente. Vamos à matemática também, não é? Podes fazer a teoria da planta.

Eu Porque estás no estudo do meio, não é? Se me disseres plantas, eu vou pensar estudo do meio.

Bruna E há tantos... Interdisciplinaridade.

Eu Se tu estavas a dizer que podem ser várias áreas que podem concorrer todas e tu acabas por trabalhar esta capacidade do pensamento computacional em outras áreas, em todas as áreas... Mas Mas

Bruna Mas Mas eu acho que sim.

Eu Não, eu acho que estou de acordo contigo. Então, o que é que é facilitador e o que é que é um obstáculo para ti? Quando tu pensas numa tarefa, se agora tivesses que delinear uma tarefa, uma atividade para pôr na sala de aula, O que é que tu achas que é facilitador para o professor e o que é que é um obstáculo?

Bruna O obstáculo eu vou logo para a parte do comportamento, não é? Depende do grupo. Para mim são sempre os maiores obstáculos. Os ritmos de trabalho diferentes e a vontade... Eles estarem motivados para a tarefa, ser uma coisa que vá de encontro ao interesse deles. Acho que é essa parte que pode bloquear ali algo com os meninos.

Pessoa 1 E tu, quando tu estás a definir a tarefa, é isso que tu pensas em primeiro lugar? Se tu fosse agora definir uma tarefa, pensa lá...É isso que tu pensas em primeiro lugar? É o comportamento dos miúdos?

Bruna Não.

Eu A parte da motivação?

Bruna Sim, mas quando estou a desenrolar várias atividades, percebo que se calhar ainda não funciona, não vai ser tão prático, vai gerar confusão.

Eu Pensas um bocadinho na gestão da sala?

Bruna Sim, gerir. Para mim, o que é que pode ser facilitador? Para já gostar da temática. Estar à vontade, se for necessário aplicar tecnologia, estar à vontade também nessa área.

Eu Não vês a tecnologia como um obstáculo? Vês mais como...

Bruna Eu não.

Eu Para ti é mais facilitador do que um obstáculo?

Bruna É mais um braço que tenho ali que eu posso utilizar.

Eu E as questões relacionadas com o currículo? E com aquilo que tu tens de conhecer do currículo para pôr uma tarefa em prática?

Bruna Mas aí tens sempre o apoio. Se for preciso vais pesquisar e tens o apoio. Se tivesse de saber de cor, para mim era um grande obstáculo.

Bruna Eu penso primeiro na atividade e depois vou ver o que é que eu posso encaixar. A não ser que seja mesmo obrigatório ter de dar este conteúdo e o que é que eu vou fazer. Também faço isso muitas vezes. Mas normalmente há uma coisa que eu gosto muito e que seja motivador para eles. E depois é que vou encaixar e depois vou riscando da lista. O que é que falta trabalhar...

Eu E esta coisa de aparecer o pensamento computacional da matemática faz sentido para ti? Estar neste momento tão claro no currículo. Ser uma capacidade como a resolução de problemas ou a comunicação.

Bruna Agora que eu tenho a noção do que é, faz todo o sentido. Eu acho que ele já andava lá escondido em muita coisa. A gente é que não lhe dava um nome.

Eu Mas o facto de estar agora lá para ti faz sentido?

Bruna Para mim faz todo o sentido.

Eu E para os miúdos é uma coisa que os vai ajudar?

Bruna Eu acho que sim. Eu tenho ideia disso. Em termos de competências e de habilidade acho que vai ser... Se calhar vai evitar algumas frustrações. O resto é a história do tentativo a erro. Eles perceberem que é uma coisa comum e que para chegarmos a algum lado podemos errar várias vezes até lá chegar. E se calhar acaba com alguma frustração de alguns miúdos.

Eu Depois nós não temos muito essa cultura do erro. Nem nós professores temos.

Bruna Eu estou sempre a dizer, eu acho que eles já encaixaram um bocadinho nisso. Não há problema, da próxima vez fazemos melhor. Vamos dar o nosso melhor. Se houver um erro a gente aprende com ele e em seguida faz...

Eu E em seguida vamos corrigi-lo. Ou tentar corrigi-lo.

Bruna Eu acho que em termos de tornar o cérebro mais maleável e tudo. Há uma série de coisas que se encaixam no pensamento. Acho que vai ser uma mais-valia para eles mais tarde. O mal é o currículo, não está adaptado à idade deles, hoje em hoje em dia. E tens de dar competências que podias dar um bocadinho mais tarde. E valorizar outras que podias insistir nos primeiros anos. E depois seria se calhar um bocadinho mais...

Eu Era mais facilitador.

Bruna Imagina coisas que estás a dar. Primeiro em segundo, terceiro e quarto. Mas que dividias e que se focasses em certas competências primeiro e segundo. No terceiro e quarto ano havia outras que fluíam de uma maneira diferente.

Eu Achas que é uma questão do currículo ou uma questão dos manuais?

Bruna Do currículo primeiro. Depois os manuais vão ter que se adaptar ao currículo.

Eu Consegues me dizer um exemplo disso que tu estás a dizer?

Bruna As frações. A noção de fração logo no segundo ano. Tudo bem saber que com a pizza se parte em não sei quantas partes. E que vamos uma fatia de não sei quantas. Mas depois identificar-se em retas diferentes. A noção de meter-se de três quartos. Que para alguns até se torna fácil. Porque aquilo parece mecanizado. Que para mim é fácil. Mas que às vezes explicar para uma criança daquela idade que se torna muito...

Eu Eu não sei se nas novas AEM aparece a questão das frações com as retas. Não tenho a certeza. Não estamos a discutir isso e acho que não aparece no segundo ano.

Bruna Como andei a fazer provas de aferição do ano passado acho que aparecia um...

Eu Porque as aprendizagens essenciais da matemática, as anteriores, eu acho que tinha. Porque isso é que a nossa experiência... O tempo que nós trabalhámos com aquelas...

Bruna Há coisas que tu sentes necessidade de fazer porque sabes que depois vão aparecer. Mesmo em termos de português. Há muitas coisas que tu fazes e sabes que não precisas fazer no segundo ano. Mas se eles começarem a ouvir desde cedo, se calhar depois encaixam e vão lá.

Eu Porque já experimentaste o currículo, não? Porque já experimentaste os programas mais do que um ano? Ou não? Ou isso não tem importância?

Bruna Tem importância isso. E teres a noção que tens o mesmo grupo de quatro anos. Em que podes ir seguindo os caminhos de... Ah, eu sei que isto só se aborda mais para a frente. Mas eu posso abordar já e depois... Ou ao contrário.

Eu Ou ao contrário também. Quando o grupo não avança, não é? Não damos logo e sabemos que não faz mal.

Bruna As luzes ficam lá e não faz mal para um ano.

Eu E não estamos com aquela urgência do currículo, não é? E avaliar este tipo de competência?

Bruna Se é fácil?

Eu Sim.

Bruna Bem, tenho aquelas rotinas que se calhar não são muito idealistas hoje em dia, mas para mim faz sentido. Eu faço avaliações semanais daquilo que se passa na sala de aula. Não exijo um estudo. Eu quero aferir aquilo que eles retiveram durante aquela semana. E se for necessário, vamos repetindo e repetindo. Na matemática tem que fazer muito isso. O currículo, de repente, aborda os algoritmos. E se formos a seguir o manual, se calhar estão lá não sei quantas semanas sem pensar no algoritmo e depois surge novamente. Nessa altura já está tudo esquecido. E com estas avaliações semanais, há tipos de conteúdo que eu repito todas as semanas. Um exercício que seja para não ficar esquecido.

Eu Como é que tu vês, como é que tu podes avaliar algumas das questões relacionadas com o pensamento computacional? Quer seja com tecnologia e sem tecnologia? Mas calhar agora perguntava-te com tecnologia. Como é que tu vês a avaliação?

Bruna A mim dá-me a sensação que é uma área um bocadinho abrangente. E que não há aquela necessidade de avaliar porque ela está um bocadinho... É um bocadinho mais difícil. Não sei coisas muito específicas.

Eu Mas avalias... Conforme vais avaliando as outras áreas, estás a dizer que está em várias áreas.

Bruna Sim.

Eu E então quando vais avaliar...

Bruna Sim, mas ele está especificamente na matemática, não é?

Eu Ele está especificamente na matemática. Mas um dos princípios da matemática é que ela não é única. E, portanto, ela trabalha com outras áreas. E, trabalhando com outras áreas, que foi aquilo que tu disseste, tu vias o pensamento computacional também noutras coisas, até em experiências anteriores. Como é que eu tu avaliavas? Essa avaliação que tu fazes semanal, onde é que tu encaixas? Numa avaliação formativa ou numa avaliação sumativa?

Bruna O pensamento computacional?

Eu Como é que tu vês a avaliação do pensamento computacional?

Bruna É uma coisa mais abrangente, não é uma coisa tão específica.

Eu Por isso é que eu estou aqui a buscar estes dois termos, que é... É...

Bruna É... É... Pois, onde é que tu vais buscar a avaliação...

Eu Se isso é um...

Bruna Ou seja, não há um exercício específico que tu avalies o pensamento computacional. No meu sentido, porque não estou a ver assim uma coisa...

Eu É um processo?

Bruna É um processo.

Eu É uma coisa que se desenvolve, que se desenrola e que tu podes ir fazendo...

Bruna Está sempre ali anexado, em alguns momentos, mas que é uma coisa...

Eu Não é mesmo uma coisa que estás a avaliar? Ah, agora vou fazer uma ficha de estudo meio, por exemplo.

Bruna Eu acho que não.

Eu Agora vou fazer uma ficha só para avaliar esta capacidade?

Bruna Não sei.

Eu Ok.

Bruna Então vamos ver como é que eles ficaram em medidas de comprimento. Tu fazes exercícios e percebes se aquilo encaixou. Vamos logo ver como é que eles estão no pensamento computacional. Eu acho que é uma coisa que vai desenvolvendo e maturando com o tempo. Não estou a ver nada específico que eu possa fazer. É uma coisa... Em alternativa. Contínua. É uma avaliação contínua. Acho que é mais para mim.

Eu Como é que tu vês? É

Bruna É inventar.

Eu Pois é. É suposto ser por isso. Quando se fazem perguntas também é bom que a pessoa pensa um bocadinho.

Bruna Aliás, avalias naquilo que... Eu acho que é mais fácil avaliar sem ficha e sem tecnologia, sem nada. É aquilo que tu observas do mundo. As capacidades que ele vai...

Eu Então é pela observação que tu consegues avaliar melhor?

Bruna Sim.

Eu No desenrolar do processo, do projeto, da atividade, seja daquilo que seja.

Bruna É muito mais fácil com a observação. Porque eu não consigo ter alguma coisa na chapa a dizer que eu consigo.

Eu Achas que a formação dos professores terá um papel importante para conseguirem implementar as atividades na sala de aula? Com este projeto, tentei fazer duas coisas: uma foi a formação, aqueles quatro momentos formativos; e a outra era vir à sala e a gente experimentar fazer coisas. E quando eu estou a dizer experimentar, é mesmo experimentar. Porque eu também estava a experimentar. Portanto, aprendi imenso este ano.

Bruna Tem que complementar. Sem dúvida. Ficamos com a noção com aquilo que ias as aplicando aqui. Mas depois, quando ouvimos a parte teórica, que a gente sabe que é muito mais chata, faz tudo muito mais sentido. Ah! Afinal, é isto!

Eu O que é que achas que a formação capacita melhor os professores? Na parte que tu estavas a dizer que tu partias às vezes nas atividades, que é a questão de... é motivante para os miúdos, como é que eu os vou sentar, como é que aquele grupo vai funcionar com isto. É importante para esse tipo de coisa? Será que me ajuda mais do ponto de vista de que vai-me capacitar para novas ferramentas ou para novas questões tecnológicas? Ou é isso, se calhar os professores não precisam? Será que me vai capacitar porque eu vou compreender e conhecer melhor o currículo, o programa?

Bruna Mas tu estás à vontade numa temática, não é? E por isso tens essa bagagem. Depois, quando vais aplicar, é muito mais fácil.

Eu Quando tu dizes, se eu tenho maior bagagem nessa temática. Essa temática é o quê?

Bruna Certos conteúdos. Por exemplo, pensamento computacional. Ai! Que bicho de sete cabeças. Foi quando começaste a vir a fazer exercícios e a falar do tema, que eu acalmei. Ou seja, quando não sabemos as coisas ficamos mais inseguras. E o que é que iria acontecer? Ora, se estou insegura, vou deixando sempre um bocadinho para trás. E a pessoa ganha aquela segurança de, afinal, não é nada de outro mundo. É só um palavreado novo. E se calhar arriscas mais. Porque tens aquela bagagem. Ganhas algumas certezas que não tinhas.

Eu E isso veio-te mais da prática? Veio-te mais dos momentos formativos? Ou as duas coisas, de alguma maneira, complementam?

Bruna Para tu fazeres aquela parte mais teórica, era um ah, ah. Ou seja, aqui fazia sentido. Mas depois o outro veio. Veio enriquecer aquilo que tu observaste. Acho que se tivesse havido só uma coisa ou só outra coisa... ia ficar um bocadinho incompleto. Acho que a junção das duas é que é sempre muito importante. Mas eu lembro da primeira vez que fomos fazer lá a formação. Ou seja, houve coisas que começaram a fazer muito mais sentido. É por causa disto. É daqui que parto.

Eu Achas que tu precisas de mais formação de coisas práticas? De coisas muito relacionadas com o programa? De coisas muito relacionadas com as questões da tecnologia? O que é que tu achas que precisas mais de formação? Onde é que os professores precisam de mais capacitação? Para esta questão de implementar tarefas que têm a ver com o pensamento computacional?

Bruna No geral?

Eu No geral e especificamente.

Bruna A grande parte é porque já somos uma classe um bocadinho mais velha. Se calhar na parte da tecnologia.

Eu O que é que tu precisas mais? Pensa em ti. O que é que tu precisas mais?

Bruna Preciso, se calhar, de encontrar mais estratégias e formas de abordar o currículo. Ou então compor a tecnologia a meu favor. Porque essa parte eu gosto e a pessoa interessa-se e vai pesquisar. Mas, se calhar, nessa parte, compor certos programas a meu favor. A favor deles, não é?

Eu Não sei se tu fizeste aquelas formações da capacitação digital.

Bruna Sim.

Eu Foram muito importantes para ti? Fez-te diferença no dia a dia a diada-a-dia da sala de aula?

Bruna Não. Mas aí pode depender um bocadinho dos formadores e do conteúdo que é abordado. A mim não me fez, porque na altura da pandemia investi muito em explorar e experimentar. Ou seja, tudo o que eu vi não era novidade. Foi uma questão de diploma. Créditos. Pensava...Olha esta aplicação tão gira. E agora? Como é que eu aplico. Eu faço na sala, mas isto serviu para quê, não é? O que é que aprenderam sobre isto? Mas quem não sabia mexer também se sentiu um bocadinho perdido. Porque depois não havia... ou seja, era apresentada a aplicação, a tecnologia e desenrasquem-se. Ora, isso tinha feito eu sozinha.

Eu O que é que tu achas que têm de ser os conhecimentos da tecnologia para o professor conseguir implementar a atividade aqui na sala de aula? Que tenha a ver com o pensamento computacional.

Bruna Pergunta lá isso outra vez!

Eu Então, tu vais fazer uma atividade que vai desenvolver essa capacidade do pensamento computacional nos teus miúdos. Com tecnologia.

Bruna Sim.

Eu Que conhecimentos é que tu achas que deverias ter? Ou que um professor deve ter? Ou se esses conhecimentos tecnológicos podem ser um obstáculo?

Bruna Sim, alguns básicos é...

Eu O que é que são esses básicos? Era isso que eu queria saber, eram esses básicos.

Bruna Não sei. Saber-se explorar primeiro a aplicação, o programa, para quando houver dúvidas

saberes resolvê-las. Ora, se os metes a fazer uma coisa que nunca experimentaste, se calhar aí vai ser um grande obstáculo.

Eu Tens sempre que experimentar um bocadinho a tecnologia em casa?

Bruna Desceres na altura e veres pelos olhos deles. O que é que pode surgir, o que é que não pode surgir.

Eu Quais são os recursos digitais que tu te sentes mais à vontade para explorar? O que é que eles

Bruna O que é que eles usam mais, não? O que é que eles já estão à vontade? Não.

Eu Não sei. Quais são os que eles estão à vontade?

Bruna Agora, diga-lhes para fazer uma apresentação, não é PowerPoint, é slides. Eles já conseguem fazer, porque explorámos animações, explorámos letras. E há uma coisa que eles fazem de forma autónoma. Usamos muito por aí.

Eu Usas as ferramentas do Google Workspace?

Bruna Essas ferramentas. Depois temos aqui o Classroom. O que é que usamos? Aqueles programas de matemática que têm jogos e que têm potencialidades. Depois experimentamos assim umas macacadas engraçadas. Lembras-te do bichinho a mexer? Eles fazem o desenho e animam o desenho.

Eu Isso é inteligência artificial.

Bruna Se me desse assim uma lista, dizia, uso, uso, uso. Agora, assim de repente...

Eu Usas muito as ferramentas, dirias que os recursos digitais aqui na tua sala de aula?

Bruna EAh, quizes. Sim, quizes. Ainda não os meti a fazer os próprios quizes, mas é coisa que a outra turma já experimentou. Faziam a pesquisa, construíam uma avaliação para depois apresentar e pôr aos colegas. Mas eram eles que faziam tudo isso.

Eu Isso acho que é muito giro. Eles serem os produtores, não sermos nós os produtores.

Bruna Eles pesquisavam, mas tinham que ir partilhar a informação. E depois não era só partilhar. Vamos lá ver se ficou alguma coisa. Eles próprios queriam, a partir do quiz, conseguiam saber se tinha ficado bom ou não. E eles envolverem-se disso. Acho que é interessante. Faz parte do... Trabalho colaborativo. Fazermos coisas colaborativas, que eu já os introduzi. Então isso é uma grande confusão. Ah, tu estás a mexer, estás a mexer. Mas acho que é uma ferramenta que vai dar imenso jeito para depois.

Eu É uma das competências do perfil.

Bruna É? É o trabalho...

Eu É o trabalho colaborativo.

Bruna Estás aqui no momento, de estarem em vários sítios a fazer o mesmo. Não é só o trabalho de grupo que estás a falar. Estás a falar também... Não, Não,

Eu Não, Não, eu estou a colaborar neste caso. Estamos a falar da tecnologia. Eu estou a colaborar nesta ferramenta contigo. E tudo o que tem a ver com o colaborativo tem a ver muito com o perfil dos alunos. E está nas novas aprendizagens da matemática.

Bruna Os mais velhinhos que não apanharam tanto. Acho que no primeiro ciclo nós apanhámos muitas ferramentas que os mais velhos, que falas em Canva, falas em Prezi, se calhar os mais velhos ouviram uma outra vez e não se aplicaram. Nós começámos logo a educá-los nesse sentido.

Eu Mas achas que é uma coisa que tem a ver com a pandemia ou é uma coisa que tem a ver com o primeiro ciclo?

Bruna Eu falo em pandemia porque acho que nessa altura, se eu posso falar do lado pessoal, porque investi muito em procurar coisas que chegassem a todos.

Eu Como é que eles chamavam? Nós dizíamos ensinar distância, mas era não sei o quê, remoto de emergência, ensino de remoto de emergência. Não

Bruna Não sei. Chamem lá os nomes que quiseram.

Eu Era quando estávamos em casa e precisávamos imenso do digital para pôr os miúdos a...

Bruna Ou seja, eu já gostava, mas descobri muita coisa que eu não sabia que existia. E assim consegui metê-los a trabalhar também de uma forma mais... E para mim foi mais interessante. Ou seja, fui buscar alguma coisa que eu gostava e que ao mesmo tempo que explorava, aplicava e tornou-se menos. Dei um primeiro ciclo para quem investiu, ter investido muito nos miúdos e os miúdos irem muito capacitados nessa base.

Eu Eu sou da mesma... Eu estou a abanar com a cabeça porque eu sou muito da tua opinião, da experiência que eu tive.

Bruna Mas não...

Eu Mas não se pode generalizar também no primeiro ciclo. Porque também há exemplos de quem...

Bruna Exatamente. Depende depois da pessoa que esteve à frente.

Eu Sim. Que

Bruna Que esteve à frente com eles. Mas eu sinto que os mais velhos, porque podiam achar que

aquilo era mais de pequeninos e tal, e não são. Tu podes usar uma série de ferramentas. Mas o trabalho colaborativo. Fazias um docs em colaboração, estando cada um na sua casa. Não sei se eles aplicaram muito isso.

Eu Obrigada pela tua entrevista e por participares no projeto.

QUADRO DE ANÁLISE DE CONTEÚDO DAS ENTREVISTAS

1. Compreender o conhecimento que os professores têm das AEM e do PC

Cate- gorias	Subcategorias		Unidade de Registo¹	Uni- dade de Con- texto²
	Subcate- goria	Descritor		
Conhe- cimento das AEM e das prá- ticas do PC	Princípios das AEM	<ul style="list-style-type: none"> • Compreensão dos princípios orientadores das AEM • Conhecimento do carácter transversal do PC nas AEM 		
	Definição de PC e as suas práti- cas	<ul style="list-style-type: none"> • Compreensão conceitual do PC • Conhecimento das práticas associadas ao PC 		
	PC unplug- ged e plug- ged	<ul style="list-style-type: none"> • Familiaridade com atividades de PC des- conectado (resolução de problemas) • Familiaridade com atividades de PC co- nectado (programação visual e tangível) • Implementação de tarefas promotoras de PC 		

2. Identificar os desafios pedagógicos que enfrentam ao introduzir atividades de PC

Cate- gorias	Subcategorias		Unidade de Registo	Uni- dade de Con- texto
	Subcate- goria	Descritor		
Capaci- tação pedagó- gica e tecnoló- gica dos	Implicações do PC na avaliação de alunos	<ul style="list-style-type: none"> • Identificação das mu- danças na avaliação de alunos devido ao PC • Adaptação de estraté- gias avaliativas para inte- gração do PC 		

¹ Podem ser uma palavra, uma frase ou um parágrafo e devem ser detentoras de um sentido completo e pertinentes para a investigação (Cohen et al., 2007; Coutinho, 2013).

² serve de unidade de compreensão para codificar a unidade de registo" (Bardin, 1977, p.107).

profes- sores	Capacitação na área da robótica e da programação visual	<ul style="list-style-type: none"> • Aquisição de competências em Robótica • Desenvolvimento de competências em Programação Visual (Scratch) • Avaliação da autoconfiança dos professores para introduzir programação na sala de aula 		
------------------	---	--	--	--

3. Analisar as vantagens e limitações da utilização da tecnologia na sala de aula

Cate- gorias	Subcategorias		Unidade de Registo	Uni- dade de Con- texto
	Subcate- goria	Descritor		
Conhe- cimento tecnoló- gico e o PC	Utilização da tecnologia na integração e desenvolvimento das práticas do PC	<ul style="list-style-type: none"> • Abordagens para Integração de Tecnologia no Ensino do PC • Exploração de Ferramentas Tecnológicas no Contexto do PC 		
	Importância da tecnologia sala de aula	<ul style="list-style-type: none"> • Identificação ferramentas e recursos digitais utilizados • Exploração efetiva de ferramentas tecnológicas 		

Poster Académico

Integração Curricular do Pensamento Computacional: desafios dos professores

INTRODUÇÃO

O Pensamento Computacional (PC) surge como uma nova capacidade matemática transversal no desenho curricular das novas Aprendizagens Essenciais da Matemática (AEM):

- Quais os principais desafios sentidos pelos professores de 1.º CEB com a integração do pensamento computacional nos documentos curriculares de matemática?
- Qual a formação que os professores têm das práticas do PC?
- Como avaliam a sua capacitação no que diz respeito à seleção de tarefas para o desenvolvimento do PC nos seus alunos de 1.º CEB, nomeadamente as que envolvem a tecnologia?
- Quais as tecnologias que os professores privilegiam para utilizar em sala de aula de modo a desenvolver o PC nos seus alunos?

PROBLEMA

Compreender quais os principais desafios sentidos pelos professores de 1.º ciclo com a integração curricular do PC

METODOLOGIA

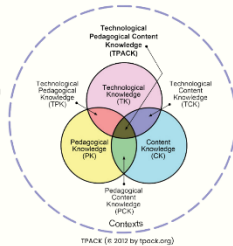
- Estudo de Caso
- Método de estudo único
- Pesquisa aplicada e transversal
- Investigação mista
- Recolha de dados por inquérito
- Comunitário
- Exploratório.

OBJETIVOS

- Compreender o conhecimento que os professores têm do currículo nacional, nomeadamente as práticas do PC presentes nas Aprendizagens Essenciais da Matemática;
- Identificar os desafios pedagógicos que os professores enfrentam quando implementam tarefas de PC na sala de aula;
- Analisar as dificuldades e vantagens identificadas pelos professores no que diz respeito à utilização de recursos digitais e outros, durante o processo de seleção e adaptação de tarefas para serem aplicadas em sala de aula.

MODELO CONCEPTUAL: TPACK

Mishra & Koehler, 2006
Para que os professores ensinem com a utilização da tecnologia, necessitam compreender o conteúdo que estão a ensinar, a tecnologia que estão usando e a pedagogia relacionada ao conteúdo, à tecnologia e aos alunos.

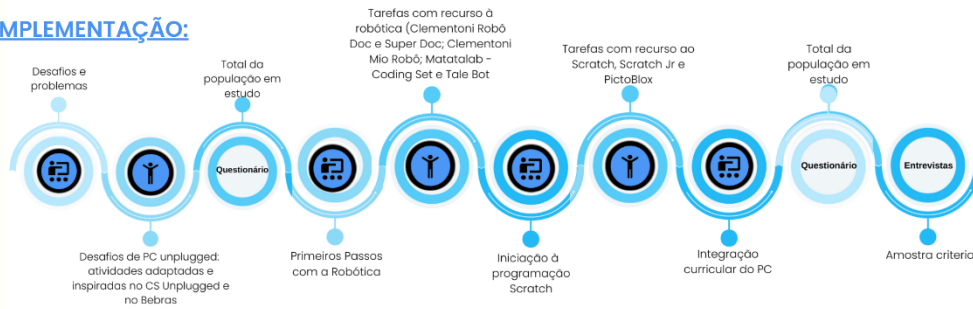


PROJETO TEÓRICO-PRÁTICO



Ramos et al., 2022
O envolvimento, o apoio e a formação dos professores são fatores determinantes para a implementação de atividades de Pensamento Computacional, ligadas à robótica e à programação

IMPLEMENTAÇÃO:



RESULTADOS

Através da análise de dados inferimos que os professores de 1.º CEB apresentam fragilidades no conhecimento algumas fragilidades no Conhecimento do Conteúdo (CK) e no Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (PCK) dos participantes, isto é, no entendimento da AEM (princípios, capacidades e objetivos) e na compreensão do conceito de PC.

CONCLUSÃO

Como continuação do projeto, sugerimos a formação de uma Comunidade de Aprendizagem de forma a dar aos professores ferramentas e estratégias necessárias para desenvolver um PCK sólido, apoiando a integração do PC na sala de aula.

REFERÊNCIAS

Bacchi, E., Chizzocchetti, A., Kompis, F., Dogano, V., Wiestler, P., Engeström, E., Esch, E., Novati, M. A., Joubert, L., Manzi, C., Assalatore-Dogana, V., & Sgambello, G. (2023). Reviewing Computational Thinking in Compulsory Education (Número 14-19-22-016-BI-N) (online). Indicações sobre o trabalho científico [https://doi.org/10.76801/2023/online].

Correia, A. P., Medra, C., Gomes, D., Santos, E., Santos, L., Barreira, L., Vicente, M., Oliveira, M. J., Correia, P., Marques, F. M., & Espalheiro, R. O. (2022). Aprendizagens Essenciais / 1.º Ciclo / Matemática. Ministério da Educação. <http://www.dge.mec.pt/aprendizagens-essenciais-matematica>.

Costa, R. C. P. (2018). Metodologia de investigação em Ciências Sociais e Humanas: teoria e prática. (2.ª ed.). Alameda Alameda. www.alameda.pt.

Esperança, B. G. (2021). O Pensamento Computacional no currículo de Matemática: Programação e Transição Curricular. *Educação e Matemática*, 10(2), 5-10. <https://www.dge.mec.pt/edmat>.

Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006). Technological Pedagogical Content Knowledge: A framework for teacher knowledge. *Teachers College Record*, 108(5), 1072-1084.

Ramos, A., Espalheiro, R. O., & Manzi, C. (2022). Metodologia de investigação: aplicação a um projeto de investigação em educação. *Revista de Educação*, 1(1), 1-10. <https://doi.org/10.24304/revista-de-educacao.2022.1.1.1>.

Wang, J. (2023). Influência da inteligência artificial na educação. *Revista de Educação*, 1(1), 1-10. <https://doi.org/10.24304/revista-de-educacao.2023.1.1.1>.

Wong, S. M. (2000). Computational Thinking: A foundation for computing literacy. *IEEE*, 39-46. <https://doi.org/10.1109/36.88222>.

APOIOS:

Agência de Avaliação da Qualidade do Ensino Superior

Junta de Freguesias do Ourinho de Arco

CCCTO - Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Santarém

Graça, A., & Colaço, S. (2024).
Pensamento Computacional: desafios para os professores.
Revista Da UI_IPSantarém, 12(1), e33679. <https://doi.org/10.25746/ruiips.v12.i1.33679>

Integração Curricular do Pensamento Computacional: desafios aos professores

Aida Graça¹ e Susana Colaço²

¹Escola Superior de Educação de Santarém do Instituto Politécnico de Santarém e Agrupamento de Escolas de Palmela

aidagraca@avepalmela.edu.pt

² Escola Superior de Educação de Santarém do Instituto Politécnico de Santarém e Pólo de Literacia Digital e Inclusão - Centro de Investigação em Artes e Comunicação, Universidade do Algarve

susana.colaco@ese.ipsantarem.pt

O Pensamento Computacional (PC) surge como uma nova capacidade matemática curricular nas Aprendizagens Essenciais da Matemática (AEM) em Portugal (Canavarro et al., 2022). Este estudo, surge no âmbito do Mestrado em Recursos Digitais em Educação, tem como objetivo geral analisar os principais desafios enfrentados pelos professores do 1º Ciclo do Ensino Básico (1º CEB) ao integrarem o PC na sala de aula. Para tal, procuramos: compreender o conhecimento que os professores têm das AEM, nomeadamente no diz respeito ao PC; identificar os desafios pedagógicos que enfrentam ao introduzir tarefas de PC na sala de aula e, analisar as vantagens e também as limitações da utilização da tecnologia na aula.

O professor necessita, para além de conhecimentos curriculares, também de conhecimentos de conteúdo, pedagógicos e tecnológicos para trabalhar em sala de aula (Shulman, 1986; Ball et al., 2008, Toom, 2017). Este estudo, tem por base o quadro conceptual TPACK - *Technological Pedagogical Content Knowledge Framework* (Mishra e Koehler, 2006) onde se definem três tipos de conhecimento: o de conteúdo (CK); o de pedagogia (PK); e o tecnológico (TK).

Considerando que o envolvimento, o apoio e a formação dos professores são fatores determinantes para a implementação de atividades de PC, ligadas à robótica e à programação (Ramos et al., 2022), desenvolvemos um projeto, no âmbito desta investigação, com a finalidade de analisar os objetivos supramencionados.

Este estudo de natureza qualitativa e interpretativa apresenta um design metodológico de Estudo de Caso, sendo o caso um grupo de professores de 1.º ciclo, que frequentaram Ações de Curta Duração no ano letivo 2022/2023, no âmbito de um Projeto de implementação do PC em sala de aula. Os dados foram recolhidos através de inquéritos por questionário e entrevista semiestruturada.

Os resultados preliminares apontam para que os professores do 1.º CEB manifestam mais lacunas no que diz respeito ao conhecimento do currículo e ao de conteúdo do que propriamente ao conhecimento tecnológico.

Palavras-chave: Pensamento Computacional; Aprendizagens Essenciais de Matemática; formação e desenvolvimento do professor, TPACK