

O pensamento computacional ao serviço da integração curricular transversal no 1.º ciclo

Computational thinking at the service of cross curricular integration in the elementary school

Antónia Maria Louro Carreira

Agrupamento de Escolas da Batalha, Batalha (Portugal)

antoniacarreira@sapo.pt

Resumo. Existe inquietação perante a necessidade de a escola ir acompanhando o mundo digital, que informalmente alastra no nosso quotidiano. O desenvolvimento do pensamento computacional não tem que estar sectorizado numa disciplina, devendo usufruir de uma integração curricular. O currículo deve ser esboçado em sentido amplo de modo a incorporar as motivações dos alunos e a sua identidade. A tecnologia emerge como elo de ligação entre a escola e a vida, de modo a que os alunos desenvolvam as suas competências em torno de um projeto. O projeto apresentado foi concretizado com alunos de uma turma do 4º ano e consistiu na construção de uma maquete, cruzando as aprendizagens que os alunos realizaram e recorrendo a um pequeno robot para formular e resolver problemas colaborativamente. O desenvolvimento computacional assumiu dois vectores, o primeiro que incorporava questões ao nível da construção da própria maquete, o segundo através da criação de um ficheiro de problemas, que servia a utilização da mesma procurando retratar de modo identitário a vila onde a escola se encontra inserida. O artigo promove o desenvolvimento do pensamento computacional através de práticas pedagógicas, que podem constituir aberturas ao nível da articulação e do enriquecimento do currículo no 1.º ciclo.

Palavras Chave: currículo; pensamento computacional; projeto.

Abstract. There is concern about the need for schools to keep up with the digital world, which informally spreads into our daily lives. The development of computational thinking does not have to be sectorized in a discipline but should benefit from a curricular integration. Curriculum should be broadly designed to incorporate students' motivations and identity. Technology emerges as a link between school and life, so that students develop their skills around a project. The project presented was carried out with students from a 4th grade class and consisted in the construction of a model, crossing the learning that the students carried out and using a small robot to formulate and solve problems collaboratively. The computational development assumed two vectors, the first one that incorporated questions at the level of the construction of the model itself, the second through the creation of a problem file, which served the use of the same, seeking to portray in an identity way the village where the school is located. The article promotes the development of computational thinking through pedagogical practices, which can constitute openings in terms of articulation and enrichment of the curriculum in the 1st cycle.

Keywords: curriculum; computational thinking; project.

Introdução

A globalização da informação e a entrada informal do digital no quotidiano das nossas crianças e jovens questiona-nos até que ponto, como profissionais da educação, conseguimos motivar os alunos para as aprendizagens numa perspetiva curricular que se pretende aberta e dinâmica ao invés de um currículo fechado e cristalizado, onde não há lugar para a mudança. Para que tal aconteça é imprescindível que o professor valorize as vivências dos alunos, o seu pensamento crítico, as suas descobertas, os seus contextos e a competência de autonomia e bem-estar. Um dos elos desta ligação entre a motivação dos alunos e as aprendizagens curriculares centra-se no recurso às tecnologias e no desenvolvimento do pensamento computacional, que não tem que ser exclusivo da disciplina de programação (Wing, 2006), mas poderá ser transversal a todas as áreas curriculares. É esse o foco desta reflexão centrada na prática, num entrosamento entre o contexto ambiental dos alunos, o currículo e a tecnologia ao serviço da educação. Queremos enfatizar nesta reflexão ligada a práticas pedagógicas, a importância da colaboração entre pares e da valorização da pessoa humana tanto nos alunos como nos professores.

Este artigo pretende, através da apresentação de uma proposta pedagógica que foi concretizada com alunos de uma turma de 4º ano, cruzar as potencialidades de um currículo assente nas aprendizagens essenciais, aberto e flexível ao contexto local, regional e global dos alunos, onde o pensamento computacional emergiu do trabalho colaborativo entre professores e alunos.

Reiteramos a opinião de Ponte (2002), onde o professor pode ser um investigador da sua própria prática, no sentido em que é necessário uma constante experimentação das práticas a fim de se alcançar com cada aluno o melhor resultado possível. O autor refere que "A base natural para essa actuação tanto na sala de aula como na escola, é a actividade investigativa, no sentido de actividade inquiridora, questionante e fundamentada" (Ponte, 2002, p.2). Podemos ainda complementar, na ótica deste autor, que a investigação sobre a prática pretende resolver problemas profissionais e aumentar o conhecimento relativo a estes problemas em contexto profissional, no entanto torna-se implícito o reconhecimento a nível académico. Neste sentido, o professor investigador (Oliveira & Serrazina, 2002) torna-se o orientador de descobertas nos seus alunos, possibilitando que o pensamento crítico se torne evidente na resolução de problemas que vão surgindo à medida que o projeto se foi desenvolvendo. O artigo está organizado em três partes, a primeira realiza um enquadramento concetual que aborda novas formas de entender o currículo e o pensamento computacional ao serviço da transversalidade curricular. A segunda parte realiza uma contextualização do projeto "A Maquete da Vila". Na terceira parte, será realizada uma descrição das diferentes fases da construção da maquete anteriormente referida. Por fim o artigo contemplará algumas reflexões finais que auxiliaram uma compreensão global do mesmo.

1. Quadro concetual

1.1 Novas formas de entender o currículo.

Um dos vectores teóricos deste artigo encontra o seu “habitat natural” num currículo com um sentido lato, que ultrapassa as estruturas disciplinares. Já não existe a primazia do carácter instrucional do currículo sobre o social, cultural ou étnico, todas as dimensões contribuem para o desenvolvimento pleno dos alunos (Carreira 2018). Na sequência desta ampliação do currículo não podemos deixar de referir Roldão (1999), que visa a coexistência simultânea entre “a clareza e delimitação das aprendizagens pretendidas e a possibilidade de organizar de forma flexível a estrutura, a sequência e os processos que a elas conduzem” (Roldão, 1999, p. 54), ou seja, é possível flexibilizar o currículo, desde que este se encontre definido de acordo com as aprendizagens dos alunos, tanto a nível pessoal como social. Dentro desta linha de pensamento, Alonso (2005) abre espaço à construção de competências, que impliquem a integração de conhecimentos de áreas disciplinares, transversais e interdisciplinares, não se limitando a uma só área curricular, promovendo a relação entre saberes e a contextualização dos mesmos de forma socialmente significativa.

Podemos referir que o desenvolvimento global do aluno só encontrará o seu caminho se o currículo for significativo para o mesmo (Roldão, 1999; Zabalza, 2003; Alonso, 2005). Clarificando, o currículo centrado na escola será todo aquele que tem a intenção de adaptar os Programas às “condições sociais e culturais e às necessidades mais relevantes da situação” (Zabalza, 2003, p. 33), induzindo-nos à cultura particular de cada escola. Ao referir-se às experiências dos alunos, este autor pretende que o currículo incida de forma direta ou indireta nessas experiências, de forma a transformar qualquer orientação ou ação escolar, num “conjunto de oportunidades de formação” (Zabalza, 2003, p. 34) do meio onde cada escola se insere. Na mesma linha de pensamento, Bean (2002) transporta a noção de integração curricular para a própria vida: “[...] a integração curricular centra o currículo na própria vida e não no domínio de informações fragmentadas no seio das fronteiras das disciplinas ” (Bean, 2002, p. 29).

A noção de integração curricular, como o próprio nome indica, integra o currículo escolar na vida, sendo incongruente a fragmentação do conhecimento em disciplinas. A articulação curricular, pedagógica e organizacional fará todo o sentido na ótica de Bean (2002), dado que a integração curricular ultrapassa a área de estudo das disciplinas curriculares, “[...] visando atividades integradoras que usam o conhecimento sem terem em consideração os limites, nem a área de estudo, nem a disciplina.” (Bean, 2002, p. 52). Reiteramos este autor, no sentido em que se existirem elos de ligação entre as informações veiculadas pelas disciplinas e a vida e os interesses dos alunos é possível que a aprendizagem saia facilitada, devido ao maior grau de contextualização do saber. Partilhamos desta noção ampliada de currículo, que Bean (2002) nos refere, em que o currículo pode não se encontrar dividido em compartimentos disciplinares estanques, mas através de temas curriculares que visem a integração social dos alunos. Seria possível questionar a dificuldade de aplicação da integração curricular de Bean (2002), contudo abrem-se espaços de diálogo para projetos viáveis, que partam do contexto e

problemas dos alunos e que os envolvam abarcando mais do que uma área curricular, de forma a gerar conhecimento significativo e envolver os intervenientes fundamentais, alunos e professores.

Assim sendo, o currículo pode ser ampliado das suas restrições programáticas e abarcar de modo mais responsável e consciente, outros saberes associados a projetos dentro e fora da sala e escola, motivações de alunos e professores, ou saberes curriculares particulares transitórios.

No âmbito deste enquadramento não podemos deixar de nos suportar no princípio expresso no *Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória*:

“Coerência e flexibilidade – Garantir o acesso à aprendizagem e à participação dos alunos no seu processo de formação requer uma ação educativa coerente e flexível. É através da gestão flexível do currículo e do trabalho conjunto dos professores e educadores sobre o currículo que é possível explorar temas diferenciados, trazendo a realidade para o centro das aprendizagens visadas.” (p.8)

A gestão flexível do currículo e a realização de aprendizagens significativas através de projetos que envolvem os alunos permitem este novo desenho curricular.

Importa igualmente alargar o sentido de currículo, de modo a fazer face aos hiatos de insucesso curricular entre as transições de ciclo, não só nas áreas de especial incidência normativa, como o português e matemática, mas também nas restantes, pois podem constituir fontes de motivação para uma aprendizagem significativa e indiretamente dar uma resposta mais positiva em termos do sucesso educativo.

Neste contexto poderemos afirmar que um currículo aberto e flexível potencia as vivências dos alunos, privilegia a criatividade e a resolução de problemas, enquadrando de uma forma natural o pensamento computacional e o uso das tecnologias nas aprendizagens escolares.

1.2 O pensamento computacional ao serviço da transversalidade curricular.

O pensamento computacional iniciou o seu trajecto mais relevante em termos científicos com a contribuição de Wing (2006). De acordo com a autora o pensamento computacional constitui uma capacidade fundamental para todos incluindo pais, crianças e jovens, não devendo ser específica de programadores. Para Wing (2006), o pensamento computacional possui características específicas centradas em níveis múltiplos de abstração, de acordo com o funcionamento de cada ser humano, no sentido em que não é uma rotina mecânica. Esta nova ciência pretende aliar a matemática à engenharia, utiliza ideias e conceitos computacionais para aplicar no dia-a-dia e resolver problemas, possibilitando a gestão das nossas vidas diárias, a comunicação e a interação com outras pessoas em qualquer lado. Wing (2006) reforça a ideia de que o pensamento computacional pretende ser intelectualmente desafiante para os alunos, na resolução de problemas, sendo apenas limitado pela criatividade de cada um. Mais tarde Wing (2011) refere que o pensamento computacional tem como objetivo central a formação de pessoas capazes de, não apenas identificar as informações, mas principalmente produzir

artefatos a partir da compreensão de conceitos e utilizá-los para enfrentar desafios e refletir sobre a sua vida diária.

É neste encaço que Oliveira, M. (2021) refere a diferença entre o pensamento computacional, a linguagem de programação e a robótica. A autora reforça o Pensamento Computacional como uma atividade de concepção, reflexão, abstração e expressão de uma solução. Identifica quatro elementos fundamentais: decomposição, reconhecimento de padrões, abstração e algoritmo. Considera que a decomposição permite dividir um problema em partes menores com o objetivo de facilitar a construção de uma solução. Refere a importância do reconhecimento de padrões de solução das partes de um problema e finalmente desenvolve a abstração em criar representações das soluções e o algoritmo em criar e sequenciar instruções para executar essas representações de soluções. Já a Programação, assume um programa o algoritmo concebido no Pensamento Computacional e escrito em uma linguagem de programação compreensível por máquinas. Refere que a Programação operacionaliza um robô para automatização de tarefas, induzindo-nos à Robótica, que agrega os conhecimentos de criar, programar e utilizar robôs com as finalidades de automatizar tarefas. A Robótica por sua vez materializa, os conhecimentos do Pensamento Computacional e da Programação em ações programadas nos mecanismos de robôs, no nosso caso no Blue-Bot, num contexto adequado ao 1.º ciclo.

Não podemos no entanto deixar de referir Brennan e Resnick (2009, 2012) que apresentam a linguagem de programação usualmente designada por Scratch, na qual referem as perspetivas, práticas, conceitos e competências computacionais tendo sido utilizada pelos alunos neste projeto. De acordo com os autores os alunos criam as suas histórias interactivas, jogos, simulações, podendo posteriormente partilhar o que criaram com outros colegas. Deste modo, os alunos do 1.º ciclo poderão beneficiar desta linguagem construtora do pensamento computacional. O Quadro I, adaptado de Brennan e Resnick (2012), sintetiza ideias e apresenta exemplos em como o Scratch pode ser utilizado para desenvolver transversalmente o currículo segundo estes autores.

Quadro I

Quadro síntese sobre perspetivas, práticas, conceitos e competências computacionais

Perspectivas computacionais	Práticas computacionais	Conceitos computacionais	Competências computacionais
-Expressar-se: posso criar -Conectar: Posso ter novas ideias quando acedo a outras. -Questionar: Posso usar o computador para fazer perguntas	-Ser interactivo: verifico se funciona e desenvolvo mais. -Teste e depuração: Encontro e corrijo erros. -Reutilização e reformulação: Repito algo já realizado. - Abstração e modulação: Construo	-Sequência: identifico as etapas de uma tarefa. -Ciclos: Executo uma sequência várias vezes. -Execução em paralelo: Permito acções a decorrer ao mesmo tempo. -Eventos: um acontecimento causa outro acontecimento.	-Raciocínio lógico: realizar uma conclusão centrada numa premissa. - Algoritmo: Definir uma sequência clara e finita de acções. -Plataformas e/ou Linguagem de programação:

sobre o mundo.	algo maior unindo partes menores. - Gerar hipóteses: Formulo hipóteses que pretendo testar. - Proptotipagem: elaboro um projeto/produto	- Condições: decisões com base em condições. - Operadores: operações matemáticas e lógicas. - Dados: Armazenar, recuperar e atualizar valores. - Instruções: Dar comandos ao computador. - Orientação a Objetos: análise, projeto e programação de sistemas.	Utilizo um método padronizado para comunicar instruções para um computador.
----------------	---	--	---

Adaptado de Brennan e Resnick, 2012

Através da análise do quadro anterior entendemos de forma clara os benefícios de construção e organização do pensamento dos alunos, evidentes benefícios ao nível da organização, da correção e reformulação de acções, à medida que se vão apropriando desta linguagem.

Para validar a importância deste pensamento Selby e Woolard (2013) entendem-no como um processo cognitivo ancorado no raciocínio lógico onde variados problemas são resolvidos aumentando o grau de compreensão dos mesmos, recorrendo a: algoritmos, termos de decomposição, generalizações e padrões, escolhendo as abstrações mais adequadas para cada contexto.

Nesta exploração de significados, Valente (2016) define seis categorias de abordagens no ensino dos conceitos de Computação na Educação Básica:

- a) Atividades sem recurso a tecnologias, mas que permitem ao aluno entender que deve existir organização e sequência lógica.
- b) Programação em Scratch já referida apoiada em blocos visuais, respeitando códigos e cumprindo pequenas sequências de forma lúdica.
- c) Robótica pedagógica: utilização de dispositivos robóticos que proporcionam a aplicação concreta dos conceitos em um ambiente de ensino e aprendizagem.
- d) Produção de narrativas digitais: como histórias digitais, narrativas interativas ou *digital storytelling*.
- e) Criação de jogos recorrendo à tecnologia.
- f) Uso de simulações: uso de software, inventando um mundo imaginário para observar fenómenos que não possam de serem desenvolvidas no mundo real.

Não podemos deixar de referir Brackmann (2017), que refere que o pensamento computacional pode ser dividido em quatro pilares de entendimento. Implica na identificação de um problema complexo, fragmentando-o em pedaços menores e mais fáceis de compreender (Decomposição); na análise individual e minuciosa, de cada um desses problemas menores, identificando problemas semelhantes que já foram solucionados anteriormente (Reconhecimento de padrões); na concentração apenas nos detalhes significativos, ignorando as informações irrelevantes (Abstração); na criação de

passos, esquemas ou regras simples, para resolver cada um dos problemas menores identificados (Algoritmos).

Reiteramos com André (2018) que o currículo ao promover o pensamento computacional deve assumir a responsabilidade de articular com as aprendizagens escolares e o que se pretenda que os alunos aprendam na sua formação. Ainda de acordo com este autor a escola deve auxiliar o desenvolvimento do pensamento computacional através do desenvolvimento de aprendizagens significativas através da:

- i) Formulação de questões acerca de sua realidade e dos fenómenos que vivenciam;
- ii) Elaboração de hipóteses sobre essa realidade e esses fenómenos testando-as e orientando-se por procedimentos planeados;
- iii) Interação com seus colegas em um ambiente coletivo e propício ao debate de ideias e ao desenvolvimento da capacidade de argumentação através do confronto de suas opiniões.

Reforçamos esta análise e conceptualização teórica com os estudos recolhido por Bocconi *et al.* (2022) em diversos países europeus onde se constatou que quando o desenvolvimento computacional é desenvolvido as aprendizagens pedagógicas são reforçadas de acordo com uma metodologia de projeto, promovendo de forma simultânea maior autonomia aos alunos. Estes autores entendem que o centro de uma educação de ciência da computação bem-sucedida é permitir que os alunos trabalhar em problemas da vida real ou criar algo por conta própria e deixá-los encontrar e corrigir os seus erros à medida que resolvem determinado problema incrementando a sua consciência ao nível da autoavaliação. Os professores assumem-se como orientadores e os alunos elevam a sua autoestima ao realizarem trabalho colaborativo na descoberta e resolução de problemas. Podemos então assumir a ideia de que o pensamento computacional pode influenciar positivamente todas as aprendizagens, existindo uma dualidade de sentidos e contributos mútuos entre o pensamento computacional e o currículo transversal.

O projeto realizado, que a seguir se apresenta constitui o reflexo de uma prática pedagógica assente na aplicação do pensamento computacional em múltiplas áreas curriculares, entre as quais destacamos a expressão plástica, o estudo do meio, a matemática e o português. Incorpora-se nesta multiplicidade a robótica e as tecnologias disponíveis na escola.

2. Contextualização do Projeto “A Maquete da Vila”

O Projeto *A Maquete da Vila* foi realizado com 26 alunos do 4.º ano, de uma turma de um agrupamento de escolas da região centro de Portugal. Terá alguma relevância transmitir que a turma em causa ainda não se encontrava abrangida pelo Projeto de Flexibilidade Curricular, no sentido em que a mesma tem ocorrido informalmente ao longo da minha vida profissional. Este projeto não surge isoladamente, responde a um desafio proposto e aceite de empreendedorismo, que abarcava um conjunto de atarquiadas da região centro, onde se pretendia a construção de uma maquete no final

do ano letivo. Existiu sempre uma linha condutora entre este projeto de turma (4.º ano) e o projeto da escola (3.º e 4.º ano) "Eu.aprendo@escolher", o Projeto Regional "A Aventura do Gaspar" e a divulgação internacional no Projeto Erasmus " Numeracy and Literacy through Coding and Robotics", com diversos parceiros europeus (Eslovénia, Malta, Itália e Portugal).

De modo sumário e a título exemplificativo apresentamos as linhas orientadoras do projeto da escola onde se encontra inserida a turma, de forma a tornar mais claro o desenvolvimento do pensamento computacional nas diferentes linhas de ação.

No ano letivo (2019-2020), pretendeu dar-se continuidade ao trabalho desenvolvido no ano anterior no âmbito do projeto "Eu.aprendo@escolher", nomeadamente ao nível da articulação curricular e utilização de objetos tangíveis (robots) na dinâmica de sala de aula. Os alunos das turmas do 3º ano foram deslocalizados, do centro escolar da vila a fim de integrarem a Escola Sede de agrupamento, que incorpora alunos do 3.º ao 12.ºano, tendo necessidade de se adaptarem a uma nova realidade.

A utilização do cartão magnético de identificação com a função simultânea de pagamento em diversos espaços escolares acarreta uma responsabilidade acrescida para todos os alunos do 3.º e 4.º anos desta escola. Neste âmbito os professores desta escola potenciaram a importância de cada um efetuar uma escolha consciente na realização de pequenas compras onde utilizem este cartão. Os alunos do 3.º ano trabalharam as escolhas tomando consciência de bens essenciais e supérfluos, com a reprodução da planta da escola, enquanto os alunos do 4.º ano construíram uma maquete da sua vila com o mesmo objetivo. Ambos os artefactos iriam ser manuseados pelos alunos a par de um ficheiro de problemas matemáticos construído pelos mesmos e que servia o desenvolvimento de competências matemáticas a par com a aplicação de conhecimentos do Scratch a quando do manuseamento da maquete. A grande motivação para a aprendizagem passava pela utilização e programação do robot "Blue-Bot", que circularia na planta da escola (3.º ano) ou maquete da vila (4.º ano), de acordo com os problemas, permitindo a aplicação de uma metodologia ativa centrada nas vivências dos alunos.

Com este projeto, trabalhamos de forma articulada a aquisição de competências de literacia financeira, educação para o consumo, educação ambiental, educação para a saúde e probótica com o desenvolvimento do currículo. Neste artigo vamos-nos restringir ao 4.º ano turma A. Apresentamos de seguida alguns eixos estruturantes, que retrataram o projeto desenvolvido em contexto de sala de aula.

a) *PROBÓTICA*

Contribui para o desenvolvimento de capacidades e competências-chave transversais ao currículo e caracteriza-se por:

- Recorrer a metodologias ativas de aprendizagem, alicerçadas em cenários de aprendizagem;
- Pretender estimular as aprendizagens, tornando-as simultaneamente mais significativas;

•Possibilitar o desenvolvimento de competências multidisciplinares, nomeadamente as referidas nos referenciais de competências do séc. XXI.

Os alunos desenvolveram, aprenderam a programar com o robot Blue-Bot, tanto ao nível da programação de deslocações na maquete, como na utilização de ficheiros de problemas que implicassem escolhas, poupanças ou descontos nos edifícios construídos na maquete e existentes na vila. Ou seja surgiram de vivências dos alunos e em espaços que refletem a sua identidade como pessoas e alunos.

b) *EDUCAÇÃO FINANCEIRA*

Os alunos desenvolveram a consciencialização da importância do dinheiro, no sentido de adquirirem competências que lhes permitam a tomada de decisões corretas e informadas no futuro, contribuindo para que sejam consumidores mais responsáveis. Para que tal acontecesse os professores convidaram representantes de uma agência bancária a falarem sobre a importância de poupar e na utilização correta do dinheiro fazendo escolhas conscientes. Recorreu-se também ao Portal Todos Contam Tarefas para aplicar na sala de aula. Este tipo de trabalho veio auxiliar a elaboração de um ficheiro de problemas que foi utilizado com a maquete da vila.

c) *EDUCAÇÃO AMBIENTAL*

A turma do 4.ºA explorou o que acontecia ao lixo, em conjunto com outros alunos da escola. Realizou-se reciclagem em espaço escolar e organizavam-se grupos para recolha de lixo na escola. Foi igualmente importante para os alunos estarem a construir uma maquete onde a matéria-prima se centrava na reutilização de um cartão (base da maquete) e nos pacotes de leite escolar (construção dos edifícios).

Foram ainda trabalhadas neste projeto a educação para o consumo e a educação para a saúde, que se distanciaram um pouco do trabalho realizado com a “maquete da vila”.

Destacamos que os objetivos gerais do Projeto de Escola são coincidentes com o projeto da turma do 4.ºA referido, a saber:

- Desenvolver competências a nível da resolução de problemas; Desenvolver competências a nível das TIC; Desenvolver competências a nível da língua portuguesa; Comunicar de forma positiva, eficaz e assertiva; Fomentar o trabalho colaborativo; Trabalhar os conteúdos lecionados em contexto real; Interagir com o meio envolvente e Desenvolver competências cívicas.

Os alunos do 4.º ano da turma A participaram nos variados eixos de trabalho e aprendizagem, mas centraram-se na concretização da maquete.

3. Descrição das diferentes fases do projeto *Maquete da Vila*

A maquete da vila surgiu de um diálogo colaborativo com os alunos identificando os principais pontos de referência (históricos e não históricos) através de uma pequena visita com os alunos a pé pela vila. Investigação consolidada na sala com o Google Earth.

É relevante dizer que a programação em Scratch, na disciplina de introdução à programação do 4.º ano, ao nível das perspetivas, práticas, conceitos e competências computacionais, aspetos anteriormente contemplados, potenciou o desenvolvimento do pensamento crítico e a aceitação do erro, como ponto de partida transformacional. Como resultado observou-se uma melhoria a autoestima e na colaboração dos alunos ao longo de todo o processo de construção e utilização da maquete. Temos consciência que a dinâmica de jogo e o recurso ao digital são por si só fatores de motivação nas aprendizagens dos alunos, que devem ser sempre rentabilizados.

Após esta breve reflexão introdutória foi iniciada a construção da base da maquete através da reutilização de um cartão de grandes dimensões existente na escola.

Na maquete foram colados pacotes de leite escolar que os alunos tratavam de limpar e secar realizando um enquadramento correto e possível, de modo a que os robots "Blue-Bot" pudessem circular no fim de programados pelos alunos, de acordo com um ficheiro de problemas que os pares de trabalho inventavam servindo os objetivos do projeto de escola enumerados anteriormente. Iremos, então, proceder à descrição faseada da construção da maquete.

1.ª Fase: Escolher os materiais para a *Maquete da Vila*.

- Os alunos foram questionados sobre quais seriam os materiais adequados para a construção de uma maquete, tendo como objetivo a educação ambiental e através da reutilização de materiais. Os alunos participaram ativamente nesta pesquisa encontrando um cartão grande na escola de um electrodoméstico que ia para o lixo. Foi aprovado por todos para ser a base da maquete.
- Construámos todos os edifícios lavando e aproveitando os pacotes de leite escolar no fim de utilizados, bem como as palhinhas para fazer candeeiros.
- Recorremos ao Google Earth para pesquisar a nossa vila e enquadrá-la na base de suporte da referida maquete.

2.ª Fase: Selecionar os edifícios a construir e os itinerários possíveis a desenhar na maquete.

Figura 1

Construindo a maquete recorrendo ao Google Earth



- Os alunos através do Google Earth e do seu conhecimento da vila sugeriam edifícios possíveis entre o Mosteiro, que é a identidade da Vila e o seu agrupamento de escolas onde se encontra inserida a turma. Os alunos tiveram que identificar estes limites

espaciais, para poderem escolher de acordo com a planta, quais os edifícios a seleccionar, surgindo espaços como a igreja matriz, os bombeiros, a biblioteca municipal, um banco e uma farmácia. Os alunos tiveram que identificar e seleccionar os espaços verdes inclusos, como o campo de futebol e alguns jardins.

3.ª Fase: Cortar a base para a construção.

- Os alunos realizaram estimativas para se saber por onde realizar os cortes, sabendo que a base teria que ser dividida em pequenas quadrículas de 15cmx15cm. Por grupos, as estimativas foram registadas no quadro e nos cadernos e posteriormente fomos verificar qual o grupo que se aproximou mais do comprimento e da largura da base da maquete. Calculando posteriormente a área ocupada pelo cartão.

4.ª Fase: Desenhar quadrículas 15x15cm na base (Permitir a circulação do robot Blue-Bot)

- Os alunos com a orientação do professor desenharam as quadrículas pretendidas, descobrindo a necessidade da régua e do esquadro e tendo consciência do rigor pretendido para que os robots pudessem circular. Todos os alunos participaram neste trabalho com organização experienciando a necessidade do rigor.

5.ª Fase: Identificar e pintar as ruas seleccionadas e os espaços verdes.

Figura 2

Questionar e definir itinerários na maquete



- Os pacotes de leite eram forrados com papel branco para posteriormente serem pintados. Para os alunos não foi uma tarefa fácil, pois era algo exigente em termos de motricidade fina e eram muitos pacotes a forrar.
- O manuseamento com as tintas, a própria elaboração das cores e a destreza manual permitem aos alunos consolidar competências ao nível das artes visuais.

6.ª Fase: Tirar fotografias aos edifícios seleccionados e aplicá-las nos pacotes de leite.

As fotos tiradas em saída ao meio com os alunos foram impressas e tínhamos agora um novo problema. Para serem aplicadas as fotografias, os alunos teriam que decidir em turma quantos pacotes de leite iriam necessitar para construir o mosteiro, quantos seriam necessários para construir a farmácia e o mesmo para outros edifícios. Sem se aperceberem os alunos iam resolvendo de forma colaborativa situações problemáticas que surgiam à medida que o projeto ia ganhando forma, recorrendo a esquemas no quadro, de modo a que aproximação à realidade em escala fosse a melhor possível (ex.: mosteiro usou 32 pacotes, o agrupamento usou 8, os bombeiros 4, os edifícios

indiferenciados 2 etc.) Nesta fase os alunos foram divididos em grupos de trabalho de acordo com as fotografias seleccionadas e tiveram que comunicar à restante turma a sua decisão, para que todos a validassem de acordo com os pacotes disponíveis ou ainda a forrar.

Figura 3

Colagem de fotografias impressas em cartão/ cartolina



7.ª Fase: Colagem dos edifícios principais na maquete e outros

- Os alunos de cada grupo iam colar os edifícios construídos, apoiando-se nas fotografias, com cola quente na base e com muito cuidado.
- Observação constante do Google Earth a fim de colocar os restantes edifícios, de amarelo, a simbolizar zonas residenciais.

Figura 4

Finalização da maquete



8.ª Fase: Experimentação do robot Blue Bot.

O Blue-Bot é um pequeno robot educativo, que foi utilizado na sequência do trabalho com o Scratch. O mesmo permite aos alunos codificar no seu topo, de acordo com 4 direcções (para cima, para trás, para a direita e para a esquerda) como de verifica na imagem que a seguir se apresenta, de modo a que o mesmo realize um determinado itinerário. Os alunos definiam e inventavam percursos agora em 3 dimensões com o auxílio deste pequeno robot. Adquirindo esta técnica de programação de direcções o mesmo constituiu uma mais valia ao ser utilizado na maquete da vila já construída.

Figura 5

Robot Blue-Bot educativo



9.ª Fase: Elaboração de um ficheiro de cartolina com problemas inventados pelos alunos.

Figura 6

Construção de um ficheiro de problemas



Nesta fase os alunos trabalhavam a pares elaborando problemas que permitiam a consolidação das aprendizagens matemáticas, tais como, descontos, poupanças, áreas e perímetros, identificando itinerários e espaços reais existentes na sua vila. Numa fase inicial trabalharam no seu caderno diário e posteriormente construíram pequenos cartões, que os mesmos decoravam com o tema do seu problema de um lado e do outro escreviam o problema construído de forma colaborativa.

Exemplo 1: "O desconto"

"Um dia o Blue-Bot foi buscar o seu filho à escola. A seguir foi ao supermercado comprar alguns alimentos. Comprou fruta a 5 €, uma embalagem de queijo a 1 € e um garrafão de água a 1 €. Nesse dia havia um desconto de 10% nas compras. Deu para pagar uma nota de 20 €".

- a) Programa o Blue-Bot para realizar este percurso na maquete.
- b) Descobre quanto é que o Blue-Bot pagou pelas suas compras.
- c) Descobre quanto recebeu de troco.

Exemplo 2: "A Farmácia"

O Blue-Bot partindo da escola foi à farmácia da vila comprar um medicamento para a mãe (3,50 €), mas só tinha 6,00€ na carteira. Tem que lhe sobrar dinheiro para a senha de almoço (1,20€).

- a) Programa o Blue-Bot para realizar este percurso na maquete.
- b) Que dinheiro lhe sobrou para comprar o seu almoço da escola?

10.ª Fase: Exploração da maquete com o ficheiro de problemas em turma.

Os alunos colocavam os problemas no ficheiro. Cada par ia testar os problemas colegas, tanto na maquete, através da programação do Blue-Bot, como no quadro e caderno diário onde todos colaboravam na resolução dos problemas. Numa fase posterior atribuíam-se pontos às tarefas elaboradas corretamente por cada par.

11.ª Fase: Partilha da maquete com outras turmas do 3.º e 4.º ano.

Figura 7

Apresentação da maquete do 4.ºA



A Turma do 4.ºA ia partilhando a sua maquete às restantes turmas do 3.º e 4.º anos, explicando o processo de construção e o funcionamento da mesma. Posteriormente cada professor explorava livremente a mesma na sua turma, atribuindo significados construtivos ao projeto da escola.

Para além desta partilha foi dirigido o convite a uma turma do 6.º ano de matemática para observarem e participarem no trabalho. Os alunos apresentaram o funcionamento da maquete com o ficheiro de problemas em cartolina e o Blue-Bot. Neste trabalho, foi visível a comunicação matemática e a transversalidade curricular.

12.ª Fase: Partilha do trabalho elaborado com o grupo Erasmus "*Numeracy and Literacy trough Coding and Robotics*".

Numa fase final o trabalho foi partilhado no âmbito de um programa de mobilidade em que Portugal participou: "*Numeracy and Literacy trough Coding and Robotics*". Os alunos da turma estiveram presentes nesta comunicação e explicaram o funcionamento da sua maquete. Numa fase posterior este trabalho foi incluído num e-book criado para

divulgar formas de desenvolver o pensamento computacional dos alunos no 1.º ciclo, através da replicação das aprendizagens realizadas por alunos de outro país.

Em cada fase de trabalho constatamos que os alunos iam aumentando o seu grau de motivação relativamente à escola e às aprendizagens. Alunos menos centrados aumentaram o seu foco na descoberta de soluções para os problemas que iam surgindo, questionando, propondo, comunicando entre si, refletindo, testando os seus conhecimentos, aprendendo a escola e a vida de modo simultâneo.

Reflexões finais

O projeto apresentado permitiu a transversalidade curricular, onde de forma colaborativa os alunos tanto investigaram um monumento, como realizaram compras ou trabalharam noções de área e perímetro de modo contextualizado. Por sua vez, os alunos foram construindo a sua identidade, na ligação à escola e a um local que foi integrado no seu currículo escolar.

As vivências dos alunos foram valorizadas através da construção e resolução de pequenos problemas construídos de forma colaborativa, que traduzem também pequenas histórias, desenvolvendo o português, a matemática e o estudo do meio. Valorizamos um currículo aberto onde o pensamento computacional é trabalhado em muitas vertentes. As tecnologias utilizadas nas aprendizagens escolares - Scratch, Google Earth, Blue-Bot, constituíram, com as suas potencialidades próprias, elementos facilitadores da aprendizagem ao serem inseridas numa prática pedagógica que se assume centrada num projeto significativo para os alunos. Esta experiência pedagógica traduz algumas das orientações de Wing (2011), proporcionando aos alunos a produção de um artefacto enfrentando desafios/problemas, aprendendo e refletindo sobre a sua vida e o meio onde estão inseridos.

Consideramos igualmente a existência de uma reciprocidade das aprendizagens relativamente à programação. Na mesma semana que os alunos realizavam aprendizagens no Scratch, iam construindo a maquete e utilizando uma metodologia ativa, aplicando nas diferentes fases de construção o pensamento (ao trabalhar a pares nos problemas, os alunos enriquecem o seu pensamento), o conceito (o problema que apresento tem que estar claro para os outros resolverem, por isso procuro encontrar erros e testar o mesmo, no papel e com o robot), a prática (treino os ciclos, de modo a que o robot chegue ao seu destino) e as competências computacionais (termino o problema através da interiorização de uma sequência clara e finita de ações), tais como as referidas por Brennan e Resnick (2012). Todo o processo de construção da maquete foi um desafio, que teve de ser decomposto em problemas menores para encontrar a sua resolução. Foi isto que realizamos ao longo das fases enumeradas anteriormente, situação também referida por Brackmann (2017) nos seus pilares de compreensão, que no nosso entender tanto pode ser a desfragmentação organizada de um algoritmo, como a construção organizada do mesmo. Relembro que os alunos tiveram que comunicar às restantes turmas o processo de construção passo a passo, reavivando todos os objetivos deste projeto e integrando-o nos restantes. Neste processo existiram alguns constrangimentos que se prenderam com a elaboração e manuseamento da maquete,

pois nem todos puderem trabalhar de forma simultânea na mesma por questões logísticas designadamente espaciais.

Como professora em pleno exercício da minha função, sinto que me encontro sistematicamente a investigar a minha prática. Usualmente tento sempre criar uma linha condutora entre o trabalho da turma, da escola, da comunidade escolar, da região e quando possível enquadrá-la num projeto internacional, dado que cada vez mais a construção do conhecimento se traduz num ato global e não isolado. O fato de os alunos sentirem que o seu trabalho vai para além da sua sala potencia a autoestima e desperta-os para outras vivências, outras culturas, possibilitando o desenvolvimento de competências multidisciplinares, nomeadamente as referidas nos referenciais de competências do séc. XXI. Com a educação ambiental aliada à educação financeira e à programação entre outras dimensões trabalhadas, aprender torna-se assim mais fácil!

Como professora investigadora insisto em trilhar um caminho agregador na educação, onde o desenvolvimento do pensamento computacional se alie à aprendizagem e permita aos alunos fazerem escolhas mais conscientes, formando-os como pessoas capazes de enfrentar os novos desafios que o futuro lhes proporcionará.

O desenvolvimento do pensamento computacional surgiu de modo natural longo das descobertas realizadas pelos alunos, num contexto que traduziu a sua identidade, integrando o currículo de modo transversal e criando pontes de aprendizagem e significados entre a vida e a escola.

Referências bibliográficas.

- Alonso, G., & Maria, L. (2005). Reorganização curricular do ensino básico: potencialidades e implicações de uma abordagem por competências. <http://hdl.handle.net/1822/17569>
- André, C. F. (2018). O pensamento computacional como estratégia de aprendizagem, autoria digital e construção da cidadania. *Revista Digital de Tecnologias Cognitivas*, 18, 96-109.
- Bean, J. (2002). *Integração curricular*. Lisboa: Didáctica Editora.
- Brackmann P. (2017). *Desenvolvimento do Pensamento Computacional na Educação Básica*. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Pós graduação em Informática na Educação.
- Bocconi, S., Chiocciariello, A., Kampylis, P., Dagienè, V., Wastiau, P., Engelhardt, K., Earp, J., Horvath, M.A., Jasutè, E., Malagoli, C., Masiulionytè-Dagienè, V. and Stupurienè, G., Reviewing Computational Thinking in Compulsory Education, Inamorato Dos Santos, A., Cachia, R., Giannoutsou, N. and Punie, Y. editor(s), Publications Office of the European Union, Luxembourg (2022) ISBN 978-92-76-47208-7, doi:10.2760/126955, JRC128347.
- Brennan, K. & Resnick, M. (2012) New frameworks for studying and assessing the development of computational thinking. *American Educational Research Association (AERA)*, Vancouver, Canadá. http://web.media.mit.edu/~kbrennan/files/Brennan_Resnick_AERA2012_CT.pdf.

- Carreira, A. (2018). *A Articulação Vertical entre Ciclos como uma oportunidade de aprendizagem: dois Estudos de Caso*. Lisboa. Universidade Aberta. Tese de Doutoramento.
- Iturbide, J & Lope, M. (2021). Análisis del "pensamiento computacional": una perspectiva Educativa. *Revista de Educación a Distancia (RED)*, 68(21). DOI: <http://dx.doi.org/10.6018/red.484811>
- Martins, G. et al. (2017). *Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória*. <https://repositorio-aberto.up.pt/handle/10216/111313>
- Marques, A. (2021). *Iniciação à Programação no 1.º ciclo do Ensino Básico: Análise do impacto da medida a alunos do 3.º ano*. Covilhã: Universidade da Beira Interior. Tese de Doutoramento.
- Oliveira, I. & Serrazina, L. (2002). A reflexão e o professor como investigador. In GTI (Org), *Reflectir e investigar sobre a prática profissional* (pp. 29-42). Lisboa: APM.
- Oliveira, M. (2021). [Pensamento computacional, programação e robótica: desenvolvendo habilidades para resolver problemas \(revistaveredas.com.br\)](http://revistaveredas.com.br)
- Ponte, J. P. (2002). Investigar a nossa própria prática. In GTI (Org), *Reflectir e investigar sobre a prática profissional* (pp. 5-28). Lisboa: APM.
- Roldão, M. C. (1999). *Gestão curricular: Fundamentos e Práticas*. Lisboa: Ministério da Educação, Departamento da Educação Básica.
- Selby, C. & Woollard, J. (2013). *Computational thinking: the developing definition*. [PDF Computational thinking: the developing definition \(researchgate.net\)](https://www.researchgate.net/publication/260111111)
- Valente, J. (2016). Integração do Pensamento Computacional no Currículo da Educação Básica: Diferentes Estratégias usadas e questões de formação de professores e avaliação do aluno. *Revista e-Curriculum*, São Paulo, 14 (03), p. 864 – 897. <http://revistas.pucsp.br/index.php/curriculum>.
- Wing, J. (2006). Computational thinking. *Communications of the ACM*, 49(3), 33–36
- Zabalza, M. (2003). *Planificação e Desenvolvimento Curricular na Escola*. Porto: Edições Asa.
- Zapata-Ros, M. (2015). Pensamiento computacional: Una nueva alfabetización digital. *Revista de Educación a Distancia (RED)*, 46. <https://revistas.um.es/red/article/view/24032>.

