



Recebido: 7 de junho de 2020
Revisão: 13 de dezembro de 2021
Aceito: 4 de janeiro de 2022

Endereço dos autores:

Universidade Nove de Julho. Rua Vergueiro, 235/249 - Liberdade, São Paulo - SP, 01525-000, Brasil.

E-mail / ORCID

ingrid.santella@gmail.com

 <https://orcid.org/0000-0002-1115-3622>

atercarior@gmail.com

 <https://orcid.org/0000-0002-5824-2294>

elisangela.bulla@gmail.com

 <https://orcid.org/0000-0002-5147-4420>

ARTIGO / ARTICLE

Do pensamento computacional desplugado ao plugado no processo de aprendizagem da Matemática

Computational thinking unplugged to plugged in the mathematic learning process

Ingrid Santella Evaristo, Adriana Aparecida de Lima Terçariol e Elisangela Aparecida Bulla Ikeshoji

Resumo: Este artigo é um recorte da dissertação intitulada «O pensamento computacional no processo de aprendizagem da matemática nos anos finais do ensino fundamental», vinculada ao Programa de Mestrado em Gestão e Práticas Educacionais (PROGEPE) da Universidade Nove de Julho, em especial, à linha de pesquisa e de intervenção metodologia da aprendizagem e práticas de ensino (LIMAPE). Seu objetivo constituiu-se em analisar como o desenvolvimento do pensamento computacional na escola contribui para o processo de ensino e aprendizagem da Matemática, no âmbito da Educação Básica, especificamente, nos anos finais do Ensino Fundamental. A pesquisa foi realizada em uma escola estadual, localizada no município de São Paulo/SP/Brasil. Participaram da pesquisa 54 estudantes do oitavo ano, dos anos finais do Ensino Fundamental. A metodologia utilizada foi de cunho qualitativo, desenvolvendo-se por meio de uma pesquisa-intervenção. Os instrumentos de coleta de dados utilizados foram: questionários, grupos focais e observação participante. Como principais resultados, evidenciou-se que as práticas pedagógicas proporcionam o desenvolvimento do pensamento computacional, articulado à Matemática, em especial, o desenvolvimento de programação no ambiente escolar, ampliando as possibilidades para a construção de novos conhecimentos, de forma mais colaborativa, significativa e contextualizada, oferecendo ainda inúmeras oportunidades para o desenvolvimento de competências tecnológicas e lógico-matemáticas, entre outras, consideradas essenciais aos estudantes no cenário atual.

Palavras-chave: Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação, Pensamento Computacional, Matemática, Educação Básica e anos finais do Ensino Fundamental.

Abstract: This article is an excerpt from the dissertation entitled «Computational thinking in the mathematics learning process in the final years of elementary school», linked to the Master Program in Management and Educational Practices (PROGEPE) at Nove de Julho University, in particular, to the Research and intervention line learning methodology and teaching practices (LIMAPE). Its objective was to analyze how the development of computational thinking at school contributes to the teaching and learning process of Mathematics, within the scope of Basic Education, specifically, in the final years of Elementary Education. The research was carried out in a state school, located in the city of São Paulo / SP / Brazil. 54 students from the eighth year of the final years of elementary school participated in the research. The methodology used was of a qualitative nature, developed through an intervention research. The data collection instruments used were: questionnaires, focus groups and participant observation. As main results, it was evidenced that the pedagogical practices provide the development of computational thinking, articulated to Mathematics, in particular, the development of programming in the school environment, expanding the possibilities for the construction of new knowledge, in a more collaborative, meaningful and contextualized, still offering countless opportunities for the development of technological and logical-mathematical skills, among others, considered essential to students in the current scenario.

Keywords: Digital Technologies of Information and Communication, Computational Thinking, Mathematics, Basic Education and final years of Elementary School.

1. Introdução

A forma como as tecnologias digitais vêm sendo trabalhadas na maioria das escolas não tem contribuído para o desenvolvimento do pensamento computacional, pois, muitas vezes, não se explora o uso da tecnologia como instrumento para o estímulo do pensar. A evolução das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) tem provocado transformações na economia, na sociedade e na cultura, isso, porque estamos interagindo cada vez mais por meio de computadores, smartphones, tablets, entre outros meios tecnológicos, seja para o estreitamento de relações sociais ou transações comerciais. A fluência digital não exige apenas a capacidade de conversar, navegar ou interagir, mas também a de projetar, criar e inventar com novas mídias, o que requer algum tipo de programação. É essa capacidade de programar que fornece benefícios importantes, alinhados ao aprendizado de conceitos relacionados à Matemática por meio da solução de problemas, oportunizando com que o sujeito reflita sobre seu próprio pensamento (Prensky, 2001).

Nesse contexto, o pensamento computacional emerge como uma nova abordagem de ensino utilizando distintos métodos da Ciência da Computação, capaz de gerar novos enfoques educacionais, no que diz respeito à inovação nas escolas, juntamente com o desenvolvimento de competências, na busca de soluções de problemas que precisam ser compreendidos por uma nova geração de estudantes imersos nas tecnologias. O ensino de conceitos da computação, como a lógica e programação, por meio de atividades desplugadas (sem a utilização de computadores ou equipamentos eletrônicos) é uma alternativa para desenvolver o acesso ao pensamento computacional na rede pública, que possui ainda dificuldades em termos de infraestrutura tecnológica, entre outras. As atividades desplugadas no desenvolvimento do pensamento computacional são complementares às plugadas, que ocorrem com a utilização dos meios tecnológicos.

Partindo dessas premissas, o objetivo deste artigo foi analisar como o desenvolvimento do pensamento computacional contribui para o processo de ensino e de aprendizagem da Matemática, no âmbito da Educação Básica, especificamente, nos anos finais do Ensino Fundamental. Para tanto, a seguir aborda-se o pensamento computacional desplugado, plugado e suas possíveis articulações com o aprendizado ativo de Matemática. Na sequência, aborda-se a metodologia adotada para o encaminhamento desta pesquisa, parte da experiência vivida, os resultados e sua discussão.

1.1. O pensamento computacional desplugado, plugado e o aprendizado ativo de matemática

O termo pensamento computacional foi, a princípio, abordado por Wing (2006), para discutir a Ciência da Computação e suas aplicações. Abrange desde a estruturação do raciocínio até o comportamento humano para a busca de resolução de problemas, sendo considerado nos processos de leitura, escrita e Educação Matemática, como parte integrante da habilidade analítica das crianças e jovens. Segundo Wilson e Shrock (2001), o pensamento computacional é entendido como um processo de abstração, envolve a modelagem matemática e física e toda a sua abstração simbólica. Complementa Lee (2014) que o pensamento computacional implica em um processo de raciocínio lógico que inclui características, como: formulação de problemas;

organização e análise lógica dos dados; representação por meio de abstrações; soluções automatizadas por intermédio de algoritmos; identificação, análise e implementação de soluções; generalização e transferência do processo de solução encontrado para resolução de outros problemas.

Aplicado à educação, o pensamento computacional, de acordo com Brackmann (2017), baseia-se em quatro pilares, que orientam todo o processo de solução de problemas, sendo: 1) decomposição - caracteriza-se pela fragmentação de um problema complexo em partes menores e mais simples de resolver, proporcionando o aumento de atenção e detalhes; 2) reconhecimento de padrões - é caracterizado pela identificação de semelhanças em diferentes processos, para solucionar de maneira mais eficiente e rápida, em que a mesma solução encontrada na primeira vez, pode ser replicada em outras situações, facilitando o trabalho; 3) abstração - que envolve o processo de análise dos elementos relevantes e dos que podem ser ignorados, sendo possível focar o necessário, sem distração com outras informações; 4) algoritmos - abrange os pilares anteriores, sendo o processo de criação de um conjunto de regras, para a resolução do problema, que Grizioti e Kynigos (2021) consideram fundamentais para o desenvolvimento da aprendizagem baseada em jogos.

Ribeiro, Foss e Cavalheiro (2017) utilizam os três pilares do pensamento computacional; análise, abstração e automação, para descobrir se um problema possui ou não solução computacional e se pode ter algoritmo eficiente que o resolva, antes mesmo de tentar construí-lo. Preocupam-se em esclarecer o significado de pensamento computacional, diferenciando o raciocínio lógico do computacional. Corroboram Lyon e Magana (2020), que o pensamento computacional não pode ser confundido com pensamento algoritmo e matemático, sendo fundamentais as pesquisas de mapeamento das metodologias empregadas no processo de ensino e aprendizagem, ao abordarem o pensamento computacional.

Nesse sentido, entende-se a relevância do estudo proposto neste artigo, ao analisar como o desenvolvimento do pensamento computacional contribui para o processo de ensino e de aprendizagem da Matemática, no âmbito da Educação Básica, especificamente nos anos finais do Ensino Fundamental.

Sendo assim, o pensamento computacional compreendido como processo cognitivo, sistematiza as fases da solução de problemas, ou seja, o algoritmo, base da Ciência da Computação, podendo, portanto, ser aplicado nas demais Ciências (Nunes, 2011). Para Wing (2006), o pensamento computacional pode representar a contribuição mais importante da Ciência da Computação, sendo, por isso, fundamental abordá-lo com os estudantes nas diversas disciplinas escolares. Por meio do mapa conceitual, figura 1, analisa-se os conceitos e relações de conhecimento, necessárias para o ensino e aprendizagem do pensamento computacional na educação.

É necessário compreender que o pensamento computacional pode ser abordado de modo desplugado e plugado. No entanto, como prática pedagógica, é pouco presente no cotidiano dos estudantes de escolas públicas brasileiras. Conforme Scaico, Henrique, Cunha e Alencar (2012), no Brasil, as escolas ainda estão em um estágio inicial do processo de ensinar computação para crianças e adolescentes, o que acaba se confundindo com as aulas de Informática, constituídas pelas instruções voltadas para instrumentalizar as pessoas para o manuseio de aplicativos de escritórios, edições gráficas e ferramentas de gerenciamento de conteúdo web. Sica (2008)

preserva que o raciocínio lógico e o pensamento computacional devem ser abordados com antecedência, desde os anos iniciais de escolarização, para que aumente a capacidade de dedução e conclusão de problemas pelas crianças e adolescentes. Entende-se que assim, também se favorece o desenvolvimento da aprendizagem lógico-matemática.

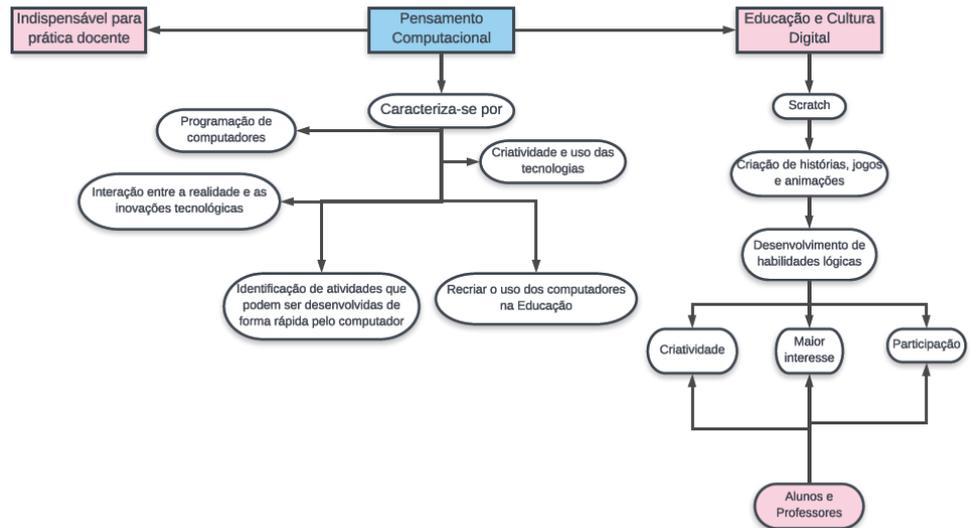


Figura 1. Mapa Conceitual do Pensamento Computacional. Fonte: elaborado pela pesquisadora, via ferramenta lucidchart.

A computação desplugada, conforme Bell, Witten e Fellws (2011), consiste em abordar fundamentos da Ciência da Computação, com atividades práticas e lúdicas, sem a utilização do computador ou qualquer outro equipamento digital. Apresenta ainda como benefício, sua utilização em diversos lugares, até mesmo aqueles em que a população não possui acesso a tecnologias ou infraestrutura digital adequada. Por meio dela, torna-se o conhecimento básico de computação acessível aos menos favorecidos tecnologicamente. A modalidade desplugada utiliza metodologias que envolvem o desenvolvimento colaborativo por meio de atividades e projetos interativos, surgindo como uma aliada ao desenvolvimento dos estudantes em sala de aula nas unidades públicas de ensino. Não há referências práticas na computação desplugada, contemplando todo o conteúdo da Ciência da Computação, mas existem jogos disponíveis, abordando de maneira específica alguns conceitos fundamentais, que possibilitam atividades com abordagens de conteúdos matemáticos voltados aos currículos na Educação Básica.

O trabalho com objetos palpáveis do cotidiano do estudante é um princípio central do construcionismo de Papert (Papert e Harel, 1991), sustentando as estratégias de utilização de abordagens mais cinestésicas e ativas no processo de ensino e aprendizagem. Encontram-se várias opções de aplicação dos fundamentos da computação em formato desplugado, com objetivo de exercitar as habilidades de resolução de problemas e estratégias, como os jogos de xadrez, gamão, lego etc. Segundo Baltazar (2005), o professor precisa entender que as aulas de Matemática devem ir além do “fazer contas”, pois o ensino deve propiciar o aprender com

compreensão, o que significa mais do que dar respostas corretas a um problema, mas construir a maior quantidade e possibilidade de relações possíveis com as distintas formas de resolução, formando ligações entre o novo e conhecido, modificando o conhecimento prévio.

Dessa maneira, o processo de ensino e aprendizagem em Matemática com o uso do pensamento computacional desplugado e plugado acontecerá, se os estudantes tornarem-se ativos no processo de construção de seus conhecimentos, exercitando a sua autonomia. D' Ambrósio discorre que é preciso fazer "uma matemática viva. Se a gente olhar para a história da matemática, ela sempre foi isso: uma representação do ambiente que o sujeito está vivendo, dos problemas que encontra, das coisas que de algum modo provocam uma necessidade de reflexão maior" (D'Ambrósio, 2001, p. 33). Nesse sentido, é preciso fazer com que o pensamento computacional, nas aulas de Matemática, traga sentidos práticos, para que esses estudantes tenham a percepção da construção e possibilidades de relações possíveis com as diferentes formas de resolução de problemas matemáticos, por meio de atividades com o uso de programação, por exemplo. Na sequência, uma breve descrição da metodologia adotada para o encaminhamento desta investigação.

2. Metodologia

Nesta investigação, optou-se pela realização de uma pesquisa de abordagem qualitativa, do tipo pesquisa-intervenção, na qual compreende-se o agir intencional, que requer diferentes tipos de conhecimentos e a incorporação de teorias em práticas, no caso, propostas no contexto escolar, com finalidades bem delimitadas. O estudo por meio da pesquisa-intervenção mostra características que demonstram como adequados os direcionamentos metodológicos da pesquisa em que professores, a partir de suas reflexões e atuação, intervenham como pesquisadores da própria prática pedagógica. Com isso, podem contribuir para a compreensão de "quais conhecimentos são mobilizados na ação pedagógica e como eles são (re)significados" (Nacarato e Lima, 2009, p. 243). A seguir, o contexto, os participantes, os instrumentos de coleta e os procedimentos para a análise de dados:

2.1. O contexto e os participantes

A intervenção foi realizada, no segundo semestre de 2018, numa escola estadual, localizada na zona oeste da cidade de São Paulo/SP - Brasil. No período da manhã, essa unidade escolar possuía 630 estudantes matriculados. Todavia, os participantes desta pesquisa foram 54 estudantes, sendo 28 da turma chamada "A" e 26 da turma denominada "B", na faixa etária entre 13 e 14 anos (8º ano do Ensino Fundamental). A escolha pelas duas turmas deve-se ao distinto perfil entre elas, que atendeu aos seguintes critérios: escola pública, Ensino Fundamental, espaço e contexto de atuação profissional de uma das pesquisadoras. Os estudantes da turma "A" apresentavam-se em aula com um perfil autônomo, mostrando dedicação, comprometimento e interesse pelo aprendizado, ao contrário da turma "B", na qual os estudantes demonstravam-se apáticos e desmotivados em relação às aulas "tradicionais". Destaca-se que o componente curricular envolvido nessa investigação foi a Matemática.

2.2. Instrumentos de coleta de dados

Os instrumentos adotados para a coleta de dados, foram: questionários, grupos focais e observação participante. Foram aplicados dois questionários aos estudantes, um deles estruturado no Google Forms, com perguntas fechadas e abertas, aplicado antes da iniciação da pesquisa e um segundo, com perguntas abertas (denominado relato de grupo), ao final de cada atividade realizada. Os questionários ajudaram a identificar o perfil dos participantes, desde sua familiaridade com as tecnologias até seus anseios pela utilização dos recursos tecnológicos e digitais em sala de aula.

Também foi utilizado o grupo focal, com o objetivo de compreender as percepções dos estudantes sobre o desenvolvimento dos jogos. Para Franco (2009, p. 12), a mensagem pode ser “verbal (oral ou escrita), gestual, silenciosa, figurativa, documental ou diretamente provocada”. No dia 4 de dezembro de 2018, reuniu-se o primeiro grupo de estudantes para participar de um grupo focal. Eles haviam sido convidados com dez dias de antecedência a participarem voluntariamente. Naquele momento, foi explicado o que são grupos focais e informado que não deveriam se preocupar com respostas certas ou erradas, pois seria apenas um momento de reflexão sobre o desenvolvimento das atividades. Foram informados, ainda, de que aquela ocasião seria registrada, por meio de vídeos e áudios, para que não se perdesse nenhuma reflexão ali exposta.

Esse procedimento se repetiu com os demais grupos focais. Foram realizados no total três grupos, com aproximadamente dez estudantes em cada um deles, em sessões de 50 minutos. Assim que os estudantes adentravam na sala de aula, previamente organizada em círculo para melhor interação e comunicação e se acomodavam, explicava-se como seriam as atividades e que eles poderiam sentir-se à vontade para expor suas reflexões, angústias e percepções. No início, eles estavam acanhados devido às câmeras, mas com o passar do tempo, acostumavam-se com a presença dos equipamentos e o grupo focal prosseguia. A atividade foi conduzida cuidadosamente, observando os temas abordados nas perguntas, para que os grupos não saíssem do foco e excedessem o objetivo proposto para aquela dinâmica.

Foi utilizada, ainda, a observação participante, com objetivo de compreender com maior profundidade o envolvimento dos estudantes em relação ao desenvolvimento do projeto e seus pensamentos, objetivando alcançar uma análise abrangente dos dados coletados e, conseqüentemente, maiores condições para analisá-los.

2.3. Procedimentos para análise dos dados

Os dados oriundos dos instrumentos utilizados na coleta de dados foram selecionados e agrupados nas seguintes categorias de análise: Pensamento Computacional – impactos na aprendizagem; Pensamento Computacional – dificuldades, superação e sugestões; Pensamento Computacional – competências, conforme as temáticas das questões e objetivo desta pesquisa. A seguir, apresenta-se parte da experiência vivida e, após os resultados alcançados e devidas discussões.

3.4. A experiência: do pensamento computacional desplugado ao plugado

A experiência com o pensamento computacional nas aulas de Matemática iniciou-se de maneira sistematizada, quando se evidenciou que os estudantes sentiam necessidade de ter conteúdos diferenciados, com o uso de tecnologias, pois não se sentiam motivados a aprender e não entendiam a relação teoria e prática, com aulas ditas até então, como tradicionais. A partir da compreensão e reflexão dessas exigências, foram traçados planos e desenvolvidas atividades que compreendessem tais necessidades. Entendia-se que esses estudantes se caracterizavam como nativos digitais (Prensky, 2010), por serem definidos como uma geração que desde muito cedo, é estimulada pelas tecnologias digitais.

A proposta de articulação do pensamento computacional nas aulas de Matemática foi desenvolvida sob duas perspectivas: Pensamento Computacional Desplugado e Pensamento Computacional Plugado. O primeiro antecede sem a utilização dos equipamentos digitais em seu processo fundamental, para que os estudantes compreendam a importância e relevância das atividades práticas dentro da sala de aula, ensinando computação sem computadores, de maneira que percebam todo o contexto disciplinar, de programação e resolução de problemas, oferecendo ainda a conscientização ambiental. O segundo trabalha com atividades de criação e desenvolvimento de jogos digitais com o auxílio do software Scratch, fazendo uso da linguagem de programação simples.

Sendo assim, foram desenvolvidas duas propostas de atividades: 1) Pensamento Computacional Desplugado: desenvolvendo carrinhos com materiais recicláveis e 2) Pensamento Computacional Plugado: desenvolvendo jogos com o Software Scratch. Essas atividades são detalhadas a seguir.

A primeira proposta de trabalho desenvolvida – «Pensamento Computacional Desplugado: desenvolvendo carrinhos com materiais recicláveis» – foi norteada a partir de um roteiro que apresentava ações que os estudantes deveriam desenvolver, para criarem carrinhos com materiais recicláveis ou de reuso. Ao término das atividades, os carros deveriam efetivar suas funções de deslocamento, considerando a aplicação dos conceitos como sólidos geométricos, proporções, área, medidas e espaço, estudados nas aulas de Matemática e a 3ª Lei de Newton. Sendo assim, inicialmente, foi entregue aos grupos o roteiro da atividade desplugada, por meio da análise e interpretação do roteiro, em que os estudantes coletaram os materiais necessários para iniciar o desenvolvimento e criação dos objetos.

Primeiramente, resgataram conceitos matemáticos que seriam utilizados nessa atividade, como sólidos geométricos, proporções, área, medidas e espaço. Os carros foram criados de acordo com a imaginação e criatividade de cada grupo. Um deles pode ser visualizado na figura 2, a seguir.



Figura 2. Carrinho - programação desplugada. Fonte: Arquivo da pesquisadora.

Por meio do desenvolvimento desta atividade, os estudantes trabalharam junto à programação desplugada, conceitos matemáticos, como sólidos geométricos, proporções, área, medidas e espaço, presentes no currículo oficial do Estado de São Paulo. Ao final da confecção dos carrinhos, desenvolveram uma pista, para que fosse feita uma corrida, (figura 3), em forma de competição. Assim, o grupo que conseguisse que seu carrinho alcançasse em primeiro lugar a linha de chegada, seria considerado o vencedor.



Figura 3. Corrida dos carrinhos. Fonte: Arquivo da pesquisadora.

Com essa atividade, foi possível trabalhar questões ligadas a medidas, distância percorrida, unidades de medidas e conhecimento, na prática, da 3ª Lei de Newton. A segunda proposta de atividade – «Pensamento Computacional Plugado: desenvolvendo jogos com o Software Scratch» – efetivou-se por meio do software Scratch¹, instalado nos computadores do laboratório de informática da escola. Os jogos deveriam relacionar-se aos conteúdos de Matemática, como por exemplo: números romanos, múltiplos e divisores de um número, gráficos com coordenadas e localização de pares ordenados no plano cartesiano. Os estudantes, com o auxílio da professora, adaptaram e roteirizaram os caminhos e programações, com base no livro Scratch e Kodu: Iniciação à Programação no Ensino Básico (Jesus, Vasconcelos e Lima, 2016). Ao

¹ Scratch é uma linguagem de programação criada em 2007, pelo Media Lab do MIT.

todo, foram desenvolvidas três atividades de criação de jogos. Para tanto, as turmas foram divididas em seis grupos em cada uma delas. As atividades desenvolvidas foram:

a) Atividade 1 – Percorrer o caminho mais curto: nela, os estudantes deveriam conhecer geometria e medidas, assim como orientação e localização no espaço. A atividade solicitava que eles desenvolvessem programações, para que determinado personagem, escolhido por eles, no caso a Zara, percorresse uma distância entre dois pontos, de modo a ser o caminho mais curto e com o menor quarto de voltas, conforme a figura 4.

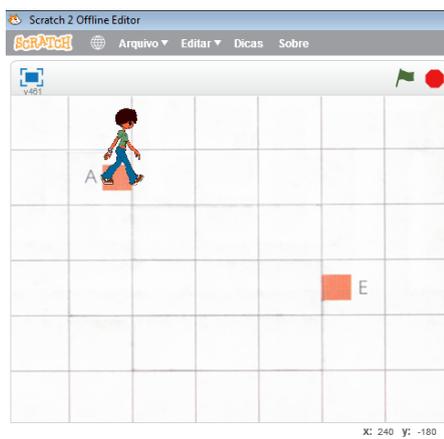


Figura 4. Percorrer o caminho mais curto. Fonte: Arquivo da pesquisadora.

Zara deveria ser programada para percorrer o caminho mais curto, seguindo as programações e o roteiro pré-definido pelos estudantes, chegando ao final da programação, como demonstra a figura 5.



Figura 5. Programação definida para “Zara percorre”. Fonte: Arquivo da pesquisadora.

Feita a programação, conforme a figura 5, Zara percorreria o trajeto definido pelos pontos no quadrante.

b) Atividade 2 – Apanhar números romanos: como pré-requisito para a criação deste jogo, os estudantes deveriam conhecer números e operações, assim como a numeração romana. A partir disso, o desafio foi criar um jogo, no qual determinado personagem apanhasse os números romanos, permitindo a obtenção de pontuações, de acordo com o algarismo. A personagem escolhida para esta atividade foi a Bailarina, conforme figura 6.

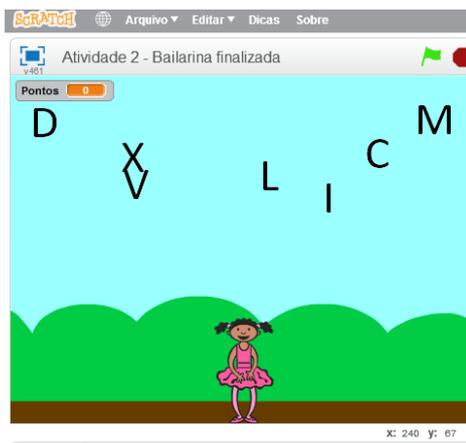


Figura 6. Apanhar números romanos. Fonte: Arquivo da pesquisadora.

Conforme a figura 6, neste jogo, a personagem captura os números romanos que se movimentam no cenário. Para a sua conclusão, os estudantes chegaram à programação final, como mostra a figura 7.

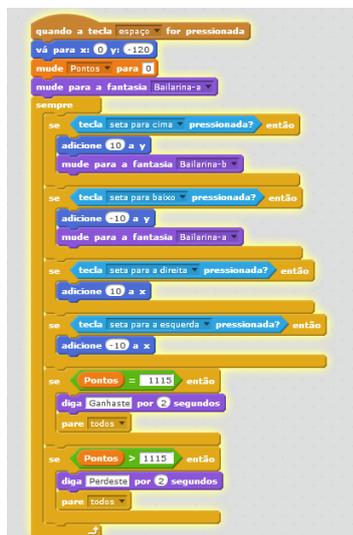


Figura 7. Programação definida para Bailarina capturar números romanos. Fonte: Arquivo da pesquisadora.

c) Atividade 3 – Comer os divisores de um número: para desenvolver este jogo, os estudantes deveriam conhecer os números e operações, bem como os divisores de um número. O desafio consistiu em determinado personagem “comer” os divisores de um número para obter pontos, conforme descreve a figura 8.

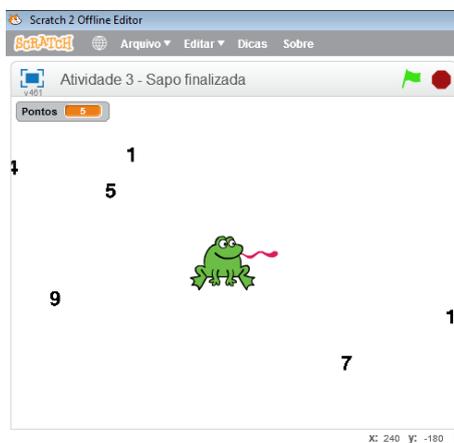


Figura 8. Sapinhos e divisores. Fonte: Arquivo da pesquisadora.

Ao término da programação do sapinho e do personagem escolhido, os comandos deveriam ser os mesmos, conforme figura 9.

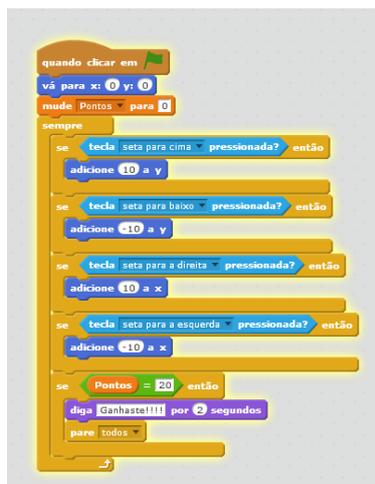


Figura 9. Programação inicial Sapinho. Fonte: Arquivo da pesquisadora.

Além dos comandos descritos na figura 9, para esta atividade, foi preciso maior atenção quanto às programações dos divisores, pois a eles também deveriam ser atribuídos programações específicas, conforme a figura 10.

Ao término desta programação, os comandos já estariam completos e o jogo poderia ser testado. A partir da descrição das atividades não plugadas e plugadas, envolvendo o pensamento computacional à Matemática, apresenta-se a seguir os resultados alcançados e respectivas discussões.

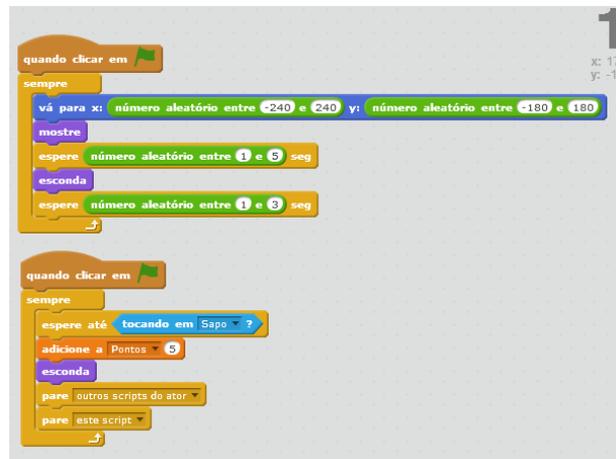


Figura 10. Programação dos divisores. Fonte: Arquivo da pesquisadora.

4. Resultados

No dia 24 de agosto de 2018, foi aplicado o primeiro questionário aos estudantes, por meio do Google Forms. Os dados coletados contribuíram para a identificação do perfil dos estudantes, oferecendo informações importantes, que nortearam o desenvolvimento das atividades. Sendo assim, identificou que 54% dos respondentes pertenciam à turma denominada “A”, enquanto 46%, à turma B. A tecnologia mais utilizada chamou a atenção: 73% utilizam celulares/smartphones. Quanto à utilização dos computadores, 55,6% utilizam o equipamento em casa. A restrição de seu manuseio na escola ou sala de aula é grande, com apenas 17,8%. Isso pode ocorrer devido à falta de infraestrutura e equipamentos, evidenciando a realidade de muitas unidades escolares públicas.

Nesta escola, na ocasião da pesquisa, encontrava-se disponível um laboratório de informática com aproximadamente 15 computadores ativos, por isso houve a necessidade das turmas se dividirem em duplas, para utilizar o equipamento e desenvolver as atividades. O laboratório era utilizado após agendamento da sala, com proposta de atividades. O acesso à Internet se dava por meio de banda larga², apresentando lentidão com frequência, o que dificultou em alguns momentos, o uso da web.

No que diz respeito à finalidade dos dispositivos móveis, os dados evidenciaram que se utilizava exclusivamente, para entretenimento e relações sociais, pois 62,2% dos estudantes sinalizaram que usavam os dispositivos móveis para envio e recebimento de mensagens instantâneas, como o aplicativo WhatsApp, 67% para acesso à internet, sendo diversos os sites visitados e 57,8%, para ouvir música.

Quanto à relevância das redes sociais, os estudantes destacaram como mais importantes: Google+³, Facebook e Instagram e menos importantes, o Twitter e o

² Banda Larga é a capacidade de transmissão de Internet.

³ Google+ foi uma mídia social e serviço de identidade mantido pela Google LLC. Atualmente está disponível para contas de trabalho ou escola do G Suite. As contas pessoais (com final @gmail.com) foram desativadas em 2 de abril de 2019. A Google LLC lançou recentemente o Shoelace, uma rede social voltada para fortalecer encontros fora da tela do celular. O aplicativo é definido como uma “rede social hiper-local”, com objetivo de fazer com que o usuário se conecte com pessoas

LinkedIn. Apesar de confirmar com a pesquisa que a maioria dos pesquisados utilizava o smartphone para uso pessoal, por meio do uso das redes sociais na escola, pôde-se criar oportunidades de acessos para fins pedagógicos, como por exemplo, o uso das mensagens via aplicativo WhatsApp, relacionadas ao desenvolvimento de projetos pedagógicos, oportunizando a comunicação e acesso às informações entre os integrantes de um grupo de trabalho, favorecendo assim a construção de novos conhecimentos, de forma colaborativa.

Identificou-se ainda que o conhecimento sobre programação com computadores foi indicado por apenas 35,6%. Para uma parcela de 64,4%, esse assunto ainda era desconhecido. Ao notar que 64,4% dos pesquisados não sabia e nunca teve contato com programação, concorda-se com Mattar (2010) que a escola precisa se preocupar com o acompanhamento e promoção de práticas pedagógicas que considerem o pensamento computacional, bem como com as tecnologias a que os estudantes possuem acesso, motivando-os por meio de propostas de aprendizados práticos e atraentes, com o uso de recursos tecnológicos, para que não acarrete a eles a monotonia e o desinteresse.

Em conformidade com a tabela 1, os estudantes, em sua maioria, com 91,11%, nunca utilizaram o computador para atividades de programação e aqueles que disseram já ter utilizado, não possuíam muitas noções sobre o que se tratava em programação, como se observa nas suas justificativas.

Tabela 1. Uso do computador para atividade de programação. Fonte: Elaborada pela pesquisadora, via Google Forms.

| Você já utilizou seu computador para alguma atividade de programação? Em caso positivo, poderia descrever como foi? | | |
|---|------------|--|
| Resposta | Percentual | Exemplos de justificativas |
| Sim | 8,89% | Para programação de jogos. Para uso em AutoCAD. |
| Não | 91,11% | Não, mas tem vontade em utilizar. |

Os estudantes (88,9%) afirmaram nunca ter utilizado aplicativos ou ferramentas para o desenvolvimento de games. Quando questionados sobre o trabalho com games e jogos digitais em sala de aula, de forma articulada aos conteúdos de Matemática, 93,33% afirmaram que isso ajudaria no entendimento e reflexão sobre o conteúdo, concluindo que seria uma maneira diferente de aprender, além do que esse recurso poderia auxiliar no aprendizado da Matemática, conforme ilustra a tabela 2.

Destaca-se a importância da atuação do docente quanto ao uso das tecnologias digitais, de forma articulada com sua prática pedagógica, aliando conhecimento, motivação e prazer em aprender. Nesse ambiente, o trabalho em equipe torna-se muito relevante, uma vez que os grupos colaborativos, conforme Parrilla e Daniels (2004) são aqueles em que os integrantes compartilham as decisões tomadas e são responsáveis pela qualidade do que é produzido em conjunto, de acordo com suas possibilidades e interesses. As atividades realizadas em grupo, ou seja, colaborativamente, permitem a socialização, adaptação a regras, a troca de experiências e à aprendizagem.

que possuem interesses similares, para ir a lugares próximos e passeios que ambos curtam, como um show ou uma partida de futebol. Para mais informações: <https://super.abril.com.br/tecnologia/como-funciona-o-shoelace-a-nova-rede-social-do-google/>.

Tabela 2. Utilização de games e jogos como facilitador da aprendizagem. Fonte: Elaborado pela pesquisadora, via Goole Forms.

| Na sua opinião, trabalhar com games/jogos digitais em sala de aula ajudaria no entendimento do conteúdo de Matemática? O que você pensa sobre isso? | | |
|---|------------|--|
| Resposta | Percentual | Exemplos de justificativas |
| Sim | 93,33% | A tecnologia está mais avançada, então fica bem mais fácil o entendimento do conteúdo de Matemática. Uma forma diferente de aprender. Ajudar mais no desenvolvimento da Matemática. Seria ótimo trabalhar com isso, seríamos mais interessados. |
| Não | 6,67% | Na aula de Matemática é preciso concentração. Somente se fossem jogos educativos. |

Assim, o trabalho colaborativo envolve a realização de atividades em conjunto, valorizando a socialização das ideias, opiniões e reflexões dos estudantes em uma construção diária e contínua. Os trabalhos em equipe, segundo Bender (2014, p. 13), “ajudam os estudantes a compreenderem os conceitos e as ideias principais do currículo”. Com trocas de conhecimento, proporcionadas pelo trabalho em equipe, obtém-se benefícios amplos para o aprendizado. A possibilidade de inserir os jogos digitais no aprendizado de Matemática é uma maneira de ampliar os espaços de aprendizagem:

«Possivelmente, essas são as tecnologias que mais suportam o desenvolvimento da autonomia, tanto quanto da autoria por parte dos sujeitos, respeitando sua liberdade individual. Esses momentos também são valiosos para a aprendizagem, e a tecnologia móvel, neste caso, serve como um ‘escravo’ subserviente aos desejos do aprendiz.» (Saccol, Schlemmer e Barbosa, 2010, p. 78).

A partir do levantamento e análise do perfil dos estudantes, foi possível traçar um planejamento sistematizado para o desenvolvimento do trabalho com o pensamento computacional articulado às aulas de Matemática. Os dados qualitativos obtidos por meio dessa experiência, foram selecionados e agrupados nas categorias de análise, que são descritas, a seguir:

4.1. Pensamento Computacional: impactos na aprendizagem

O pensamento computacional implica na capacidade criativa, crítica e estratégica de se utilizar os fundamentos da computação nas diferentes áreas do conhecimento, com o objetivo de resolver problemas, de maneira individual ou colaborativa. A seguir, na tabela 3, mostram-se exemplos dos excertos de falas obtidas, por meio do grupo focal e do questionário, com perguntas abertas (denominado relato de grupo), evidenciando os impactos de uma prática pedagógica articulada ao pensamento computacional na aprendizagem dos estudantes.

Nota-se que em suas concepções, os estudantes desejavam aulas diferenciadas, com a ludicidade presente, tornando a repercussão positiva no seu desenvolvimento cognitivo. A ideia é reforçada pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que evidencia que

“[...] a instituição escolar precisa promover oportunidades ricas para que as crianças possam, sempre animadas pelo espírito lúdico e na interação com seus pares, explorar e vivenciar um amplo repertório de movimentos, gestos, olhares, sons e mímicas com o corpo, para descobrir variados modos de ocupação e uso do espaço [...]” (Brasil, 2018, p. 41).

Tabela 3. Pensamento Computacional - Impactos na Aprendizagem. Fonte: Elaborada pela pesquisadora.

| Pensamento Computacional: Impactos na Aprendizagem | | |
|--|---|---|
| Grupo Focal | GFAJV – “Saímos da aula prática, por isso foi diferente”. | |
| | GFAER – “Trabalhei a física”. | |
| | GFAGS – “Trabalhamos a interpretação”. | |
| | GFAJG – “Trabalhamos em equipe”. | |
| | GFAJG – “E agora professora, a gente tem noção de como funciona um jogo”. | |
| | GFAJG – “Sai da aula mais cansativa e vai para uma aula mais técnica sem escrita, mais prática”. | |
| | GFACC – “As pessoas têm ideias diferentes e conseguimos ficar junto”. | |
| | GFBBM – “As atividades que a gente desenvolveu na sala de informática foi frustrante. Mas tem o lado bom de aprender a programar, mas ficamos chateados quando não conseguimos, mas tem a professora que nos ajudou”. | |
| | GFBLR – “Frustrante porque não conhecíamos o software, era novo pra gente”. | |
| | GFBYM – “Foi importante porque a gente aprendeu e se não sabia aprendia errando”. | |
| | GFBCF – “Foi uma forma divertida de aprender”. | |
| | GFAMM – “Aprendi muito, envolvia várias disciplinas, como português, matemática, arte”. | |
| | GFAMV – “Tinha muita coisa de matemática que vimos em aula, pares ordenados, a distância, os números romanos”. | |
| | GFAKS – “Trabalhamos muito a velocidade”. | |
| GFACC – “Produzir um jogo é difícil, mas nós conseguimos”. | | |
| Relato de Grupo | Atividade Desplugada | Atividade Plugada |
| | “Aprendemos a nos desenvolver e fazer projetos como carrinhos, por exemplo, usando a matéria da aula” (turma A, grupo 2). | “Aprendemos a desenvolver um jogo educativo e conhecer programação” (turma A, grupo 2). |
| | “Aprendemos que sempre temos que estar em união, um ajudando o outro” (Turma A, grupo 3). | “Aprendemos um pouco da programação de um jogo no Scratch” (turma A, grupo 4). |
| | “Aprendemos a fazer um carrinho usando matemática” (turma B, grupo 2). | “Design de jogos. Aprendemos a criar comandos para jogos” (turma B, grupo 3). |
| | “Há como fazer um carrinho movido a ar e que as aulas de matemática não se resumem apenas a contas e números” (turma B, grupo 3). | “Aprendemos a desenvolver o passo a passo de um jogo” (turma B, grupo 4). |

Para Viana e Castilho (2002), o professor precisa descobrir que os estudantes aprendem de distintas formas, tornando necessária a diversificação de metodologias, para que as aulas se tornem mais ricas e atrativas e, conseqüentemente, os estudantes desenvolvam mais conhecimentos, por meio da ludicidade. O jogo é importante para o

desenvolvimento do estudante e o professor deve adaptá-lo como instrumento pedagógico, a fim de contribuir com o seu desenvolvimento cognitivo, motor e social. :

«Aprender de forma prazerosa culmina na ludicidade. Questionando os padrões de funcionamento da escola ao redimensionar a aprendizagem, e resgatando o prazer de aprender, o jogo na educação concorre com o sucesso escolar, convertendo-se em importante mecanismo de inclusão social, na soma de esforços para transformar a escola.» (Segundo Fortuna, 2000, p. 82)

Esses estudantes revelaram, ainda, ter a percepção de que ao trabalharem com o pensamento computacional articulado às aulas de Matemática, foi possível ampliarem seus conhecimentos, para além do desenvolvimento matemático, uma vez que eles também aprenderam sobre a programação e os elementos essenciais para se criar um jogo digital. Com isso, as atividades propostas promoveram a interdisciplinaridade e a criação, uma vez que contemplaram outras áreas do conhecimento, conforme as evidências da tabela 3.

Para Fortes (2009), as ações de integração curricular realizadas interdisciplinarmente por meio da computação, podem favorecer o desenvolvimento do pensamento computacional, auxiliando também na possibilidade de articulação da computação desplugada aos currículos das escolas básicas. Ela apresenta-se como uma maneira de realização de atividades que incitam o pensamento computacional, sem a utilização de computadores ou outros recursos digitais. É uma possibilidade de trabalho em espaços, em que a infraestrutura tecnológica é escassa ou ausente, do mesmo modo que as atividades plugadas essas atividades desplugadas também articulam o pensamento computacional com os conceitos oriundos dos conteúdos da disciplina de Matemática.

A educação que hoje se compreende é conectada, dinâmica, interativa, cooperativa e colaborativa (Torres, Alcântara e Irala, 2014), o que não combina com aulas extremamente tradicionais, como menciona os excertos das falas anteriores. De acordo com Hargrove, «colaboração não é apenas uma questão de técnica, e sim de atitude» (2006, p. 19). Portanto, trabalhar de forma colaborativa envolve a realização de determinadas atividades em conjunto, nas quais o trabalho cooperativo está implícito, valorizando a socialização das ideias, opiniões e reflexões dos estudantes, numa construção diária e contínua.

4.2. Pensamento Computacional: dificuldades, superações e sugestões

A abstração torna-se aos estudantes um pilar de muita dificuldade, pois ao se trabalhar o pensamento computacional, é preciso que eles, a partir de dados, desenvolvam processos e técnicas para a construção de algoritmos ou procedimentos de resolução para os problemas encontrados, seja na Matemática ou nos imprevistos, que ocorram durante a busca de solução para o problema dado, o que se observa por meio do grupo focal e relato de grupo na tabela 4, a seguir.

Tabela 4. Pensamento Computacional - dificuldades, superações e sugestões. Fonte: Elaborada pela pesquisadora.

| | |
|--------------------|---|
| | GFAJG – “A dificuldade foi porque nunca tínhamos feito, então teve”. |
| | GFAGS – “Uma linguagem diferente, mas com símbolos da aula”. |
| | GFAJH – “Falta interpretação e explorar o aplicativo, tínhamos medo de fazer algo errado”. |
| | GFACC – “Não conseguimos, faltou mais atenção”. |
| | GFAEL – “Acho que faltou tempo e ajuda dos colegas”. |
| | GFABB – “Tínhamos medo de mexer em coisa errada no software”. |
| | GFBIP – “Eram criações de jogos diferentes e nem sempre conseguíamos ver com outros grupos, então tínhamos que nós mesmos, prestar atenção e corrigir”. |
| | GFBGV – “Nossa maior dificuldade foi entender o roteiro. Faltou atenção aos detalhes”. |
| | GFBTP – “Muitas. Entender como programar”. |
| | GFBJC – “Foi interpretar o roteiro. Temos que ler mais”. |
| | GFAJH – “Eu tentei explorar o aplicativo”. |
| | GFAJH – “Te chamamos, relíamos, algumas vezes. Deu certo”. |
| | GFAJG – “Voltávamos à etapa anterior com paciência, para dar certo”. |
| | GFAJG – “Ganhamos a experiência de como é montar jogos”. |
| | GFAER – “Os detalhes fazem diferença”. |
| | GFAJG – “Sim, ajuda no pensamento”. |
| | GFAMM – “Refazíamos os comandos”. |
| Grupo Focal | GFAMV – “Tentamos, algumas vezes não dava certo, mas insistíamos”. |
| | GFBIP – “Para as dificuldades, pesquisei até no Youtube”. |
| | GFAGS – “Scratch foi difícil porque nunca trabalhamos com programação”. |
| | GFAJG – “Professora, foi muito boa, porque pudemos usar a sala de informática, que é algo que não usamos”. |
| | GFAJG – “Sim, tem que ser game para educar, tipo de contas, isso aí”. |
| | GFAJG – “Desenvolvimento, porque o a gente desenvolveu e não sabia”. |
| | GFAJG – “Foi bom né professora? Porque os professores não desenvolvem atividades, assim com nós”. |
| | GFANT – “[...] é uma forma diferente de aprender”. |
| | GFAER – “Atividades individuais, para cada um ver seu desenvolvimento”. |
| | GFAJH – “Ser um software que pudesse acessar do celular, porque eu queria testar em casa, mas não tenho computador”. |
| | GFAJG – “Mais contato com as tecnologias em outras aulas”. |
| | GFACC – “A gente aprenderia mais rápido com jogo do que com explicações. Jogando seria divertido”. |
| | GFBYM – “Não precisa ficar trancado na sala de aula escrevendo para aprender”. |
| | GFBMF – “Ter um espaço para trabalhar programação igual o SESI seria algo inovador, um conteúdo inovador”. |
| | GFBJC – “Outras matérias poderiam ir, [...] Gostaria de aulas assim, mais atrativas”. |

| | Atividade Desplugada |
|--|---|
| Relato de Grupo | "Fazer com que os furos das rodinhas (tampas) ficassem fixos, para a rolagem das rodas" (turma "A", grupo 2) |
| | "O mecanismo de fazer as rodas girarem" (turma "A", grupo 5) |
| | "Falta de entendimento entre os integrantes do grupo" (turma "B", grupo 3) |
| | "Fizemos novas rodinhas com tampas, até acertar a medida" (turma "A", grupo 2) |
| | "Pedimos ajuda um para o outro" (turma "A", grupo 3) |
| | "Pedimos auxílio à professora" (turma "B", grupo 3) |
| | "As aulas foram boas, pois aprendemos a projetar um "carro". Nos divertimos, fizemos a corrida com as unidades de medida e saímos um pouco da rotina de aula. Aprendemos nos divertindo!" (turma "A", grupo 2). |
| | "Fizemos carrinhos e competimos, depois usamos a matéria para medir" (turma "B", grupo 4). |
| | "A como fazer um carrinho movido a ar e que as aulas de Matemática não se resumem apenas a contas e números" (turma "B", grupo 3). |
| | "Aplicar a matemática mais, no máximo que pudermos" (turma "A", grupo 4). |
| "Melhor desempenho dos estudantes" (turma "B", grupo 3). | |

Dentre as dificuldades encontradas nesse percurso, os estudantes entendiam que era preciso compreender o problema e refazer o processo, isso associado aos conceitos matemáticos, para que fosse atingido o objetivo final, como o funcionamento do carro ou a aplicabilidade dos jogos. O fato de os estudantes não conhecerem previamente o software e sua linguagem, acabava dificultando, pois alguns tinham medo de manusear o desconhecido. Notou-se a importância do companheirismo e do trabalho em equipe como superação para encarar, rever e resolver as dificuldades encontradas. Para Bender (2014, p. 67), "[...] os grupos deveriam examinar a tarefa em conjunto e discutir os papéis de cada integrante, desenvolvendo assim o plano inicial para o projeto". O planejamento otimiza o tempo e permite finalizar o projeto, de maneira que todos possam colaborar e juntos, concretizar o aprendizado nos projetos desenvolvidos.

Nesse ambiente de aprendizagem, estimulou-se a autonomia dos estudantes para a busca de informações em fontes diversas, além da sala de aula. A questão da autonomia está implícita na gestão da aprendizagem, na medida em que, como destacava Paulo Freire, "no processo de aprendizagem só aprende verdadeiramente aquele que se apropria do aprendido, transformando-o em apreendido, com o que pode, por isto mesmo, reinventá-lo; aquele que é capaz de aplicar o aprendido apreendido a situações existenciais concretas" (Freire, 1983, p. 16).

É possível evidenciar que esses estudantes gostariam de ter a oportunidade de aprender, por meio de aulas inovadoras, também em outras disciplinas, indo além das aulas de Matemática. Sugerem ainda melhores condições de infraestrutura para a escola, desejando que as ações voltadas ao pensamento computacional se estendam às diferentes áreas de conhecimento.

Na categoria a seguir, são tratadas as competências do pensamento computacional no ensino básico.

4.3. Pensamento Computacional: competências

A BNCC (Brasil, 2018) reconhece o papel fundamental da tecnologia e estabelece que os estudantes devem dominar o universo digital, sendo capazes de fazer uso qualificado e ético das diferentes ferramentas existentes, assim como compreende o pensamento computacional e os impactos da tecnologia na vida das pessoas e sociedade. Como mostra tabela 5, a seguir, há a percepção de que o trabalho com as competências precisa ser intensificado.

Tabela 5. Pensamento Computacional – Competências. Fonte: Elaborada pela pesquisadora.

| | | |
|------------------------|--|---|
| Grupo Focal | GFABP – “Uso celular, notebook, videogame”. | |
| | GFAER – “Celular e computador”. | |
| | GFAJH – “Uso celular, tablet e videogame. Ah portátil também”. | |
| | GFAJG – “Sim, ajuda no pensamento”. | |
| | GFAGA – “Uso celular, computador, Whatsapp, YouTube, Netflix”. | |
| | GFACC – “Jogo Freefire, vejo YouTube”. | |
| | GFBKS - “A gente utiliza mais as redes sociais, nem todos têm conhecimento nas ferramentas e como ela pode nos ajudar”. | |
| | GFBYM – “Usamos muito o celular”. | |
| | GFAJG – “Trabalhar em equipe, para montar e um ajudar o outro”. | |
| | Atividade Desplugada | Atividade Plugada |
| Relato de Grupo | “Aprendemos a nos desenvolver e fazer projetos como carrinhos, por exemplo, usando a matéria da aula” (turma A”, grupo 2). | “Aprendemos a desenvolver um jogo educativo e conhecer programação” (turma “A”, grupo 2). |

Ao longo da Educação Básica, desde a Educação Infantil, Ensino Fundamental e Ensino Médio, os estudantes devem, conforme a BNCC (Brasil, 2018), desenvolver dez competências gerais, que pretendem assegurar, como resultado de um processo de aprendizagem e desenvolvimento, a formação humana integral, que intenciona a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva.

Com a efetivação da BNCC (Brasil, 2018), as principais mudanças nos anos finais do Ensino Fundamental partem da necessidade de desenvolver nas unidades de ensino conhecimentos, habilidades, valores e atitudes fundamentais para o século XXI. Essas mudanças vêm da obrigatoriedade de compreensão do adolescente como sujeito em desenvolvimento, trazendo consigo singularidades e formações de identidades e culturas próprias, que requerem práticas diferenciadas, contemplando necessidades e modos de inserção social desse jovem. Em suas diretrizes, há a importância da escola e professor buscarem a compreensão e diálogo, com as particularidades de expressão desses jovens, atualmente. Isso se conecta ao envolvimento cultural e de comunicação com as mídias digitais.

Nota-se que os estudantes pesquisados não possuíam noção do que era programação. Eles são fluentes na utilização do smartphone, porém apresentavam dificuldade e pouco conhecimento na utilização de computadores, notebooks, entre outros equipamentos. É preciso, conforme a BNCC (Brasil, 2018), oportunizar que se

apropriem, de maneira geral, do universo digital, desde o uso de equipamentos diversos, a softwares e aplicativos.

A tecnologia transita pela BNCC (Brasil, 2018), desde as competências gerais para a Educação Básica até o desenvolvimento das habilidades específicas, considerando cada componente curricular. Observa-se que dentre as competências evidenciadas na BNCC (Brasil, 2018), trabalhou-se além da cultura digital, outras competências, como o pensamento científico, crítico e criativo. Nesse momento, pôde-se promover a construção de conhecimentos, a partir do pensamento computacional desplugado, no qual os estudantes aplicaram seus conhecimentos e criatividade na construção de carrinhos.

Nesse processo, a aprendizagem foi potencialmente significativa para o desenvolvimento dessas competências e do conteúdo de Matemática, adotando como meio, ações voltadas para o desenvolvimento do pensamento computacional. A comunicação, a empatia e a cooperação emergiram ainda, como competências que potencializaram o desenvolvimento e o aprendizado desses estudantes.

5. Conclusões

Com a pesquisa realizada, ficou evidente que o desenvolvimento do pensamento computacional na escola pode contribuir para o processo de ensino e aprendizagem de Matemática, favorecendo com que se vá além das “simples contas”. Além disso, considerando as dificuldades e os desafios emergentes nesse processo, evidenciou-se que, tornar aulas teóricas em práticas, com assimilação e desenvolvimento do conteúdo de maneira satisfatória, possibilita ao aluno assumir o papel de protagonista no processo de construção de seu conhecimento.

O desenvolvimento de atividades práticas é o segredo para a proposta da computação desplugada, associando problemas computacionais com demonstrações simples, por meio da utilização de objetos e materiais encontrados no cotidiano do aluno. Por meio desse processo, os estudantes deixam de participar de aulas expositivas, sendo inseridos em atividades com aprendizagem voltadas ao movimento, com a utilização de cartões, recortes, dobraduras, colagens, desenhos, pinturas, resolução de enigmas, entre outros, trabalhando entre si, para desenvolver competências e habilidades da computação, articulados ao conteúdo de Matemática.

A adesão pelas metodologias ativas propicia experiências ímpares de aprendizagem significativa, tanto para alunos quanto para professores, porém requerem o afastamento da chamada “zona de conforto”. O pensamento computacional permite a intervenção direta em outras áreas que perpassam as limitações curriculares e que se aprofundam em situações reais, as quais a Matemática e os seus conceitos estão implícitos.

As análises indicam que os estudantes, por meio do pensamento computacional articulado às aulas de Matemática, desenvolveram-se, de forma motivada, colaborativa e criativa, chegando ao produto proposto, o desenvolvimento de carrinhos, por meio do pensamento computacional desplugado e a criação de jogos digitais, a partir do pensamento computacional plugado. Por terem vivido aulas diferenciadas, como eles mesmos citaram, a partir da criação de jogos, sentiram-se mais estimulados, mesmo

quando percebiam que algum comando estava errado, viabilizando sua autonomia no processo de aprendizagem, pois buscavam soluções para suas dificuldades e imprevistos, atuando como protagonistas, perpassando o conhecimento de conceitos matemáticos aprendidos, para resolução dos problemas.

Entende-se que o estudo apresentado contribuiu com o conhecimento produzido, ao evidenciar a possibilidade de articular os conceitos do conteúdo da Matemática com o pensamento computacional. No entanto, torna-se fundamental ter clareza dos enunciados e de suas epistemologias.

As perspectivas futuras incitam conhecer outras metodologias ativas para envolver os estudantes, uma vez que com essa experiência, pôde-se observar que o pensamento computacional favorece a implementação de metodologias diferenciadas, que podem contribuir com a prática em sala de aula, possibilitando aprendizagens significativas para os discentes. Além disso, almeja-se aprofundar a análise a respeito do pensamento computacional aplicado à educação básica, lançando um olhar minucioso sobre a formação do professor.

6. Referências

- Baltazar, R. V. (2005). *As estratégias utilizadas pelos professores para trabalhar com os números inteiros*. Recuperado de <http://www.bib.unesc.net/biblioteca/sumario/000027/0000276A.pdf>
- Bell, T., Witten, I. & Fellws, M. (2011). *Computer Science Unplugged – Ensinando Ciência da Computação sem o uso do Computador*. Recuperado de <https://classic.csunplugged.org/wp-content/uploads/2014/12/CSUnpluggedTeachers-portuguese-brazil-feb-2011.pdf>
- Bender, W. N. (2014). *Aprendizagem baseada em projetos: educação diferenciada para o século XXI*. São Paulo: Penso Editora.
- Brackmann, C. P. (2017). *Desenvolvimento do Pensamento Computacional através de atividades desplugadas na Educação Básica*. Tese (Doutorado em Informática na Educação), Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. Recuperado de <https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/172208/001054290.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Brasil. (2018). Ministério da Educação (MEC). *Base Nacional Comum Curricular*. Recuperado de <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/abase/>
- D'Ambrósio, U. (2019). Desafios da educação matemática no novo milênio. *Educação Matemática Em Revista*, 14-17. Recuperado de <http://sbem.iuri0094.hospedagemdesites.ws/revista/index.php/emr/article/view/1705>
- Fortes, C. C. (2009). Interdisciplinaridade: origem, conceito e valor. *Revista Acadêmica SENAC*, set./nov.
- Fortuna, T. R. (2000). O Jogo e a Educação: uma experiência na formação do educador. In Santos, Santa Marli Pires dos (org.). *Brinquedoteca: a criança, o adulto e o lúdico*. Petrópolis: Vozes.
- Franco, M. G. (2009). *A apropriação das tecnologias da informação e comunicação por jovens e adultos não alfabetizados: um direito humano a ser garantido*. Tese (Doutorado em Educação), Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo. Recuperado de <https://sapientia.pucsp.br/bitstream/handle/10129/1/Monica%20Gardelli%20Franco.pdf>
- Freire, P. (1983). *Extensão ou comunicação?* Rio de Janeiro: Paz e Terra.
- Grizioti, M., & Kynigos, C. (2021). Code the mime: A 3D programmable charades game for computational thinking in MaLT2. *British Journal of Educational*

- Technology*, 52(3), 1004-1023. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/351126120_Code_the_mime_A_3D_programmable_charades_game_for_computational_thinking_in_MaLT2
- Hargrove, R. (2006). *Colaboração Criativa: a interação de talento e diversidade para obter resultados positivos*. São Paulo: Cultrix.
- Jesus, C., Vasconcelos, J. B. & Lima, R. (2016). *Scratch e kodu: Iniciação à programação no Ensino Básico*. Lisboa: FCA – Editora de Informática.
- Lee, I. (2014). *CSTA Computational Thinking Task Force*.
- Lyon, J., & J. Magana, A. (2020). Computational thinking in higher education: A review of the literature. *Computer Applications in Engineering Education*, 28 (5), 1174-1189. Recuperado de <https://doi.org.ez345.periodicos.capes.gov.br/10.1002/cae.22295>
- Mattar, J. (2010). *Games em Educação: como os nativos digitais aprendem*. São Paulo: Pearson Prentice Hall.
- Nacarato, A. M. & Lima, C. N. do M. F. de. (2009). A investigação da própria prática: mobilização e apropriação de saberes profissionais em Matemática. *Educação em Revista*, Belo Horizonte 25 (2), 241-266, ago. Recuperado em <http://www.scielo.br/pdf/edur/v25n2/11.pdf>
- Nunes, D. J. (2011). Ciência da computação na educação básica. *Jornal da Ciência*, SBPC.
- Papert, S. & Harel, I. (1991). *Constructionism: research reports and essays, 1985-1990*. Norwood, N. J: Ablex Pub. Corp.
- Parrilla, A. & Daniels, H. (2004). *Criação e desenvolvimento de grupos de apoio para professores*. São Paulo: Loyola.
- Prensky, M. (2010). *Não me atrapalhe mãe – Eu estou aprendendo: como os videogames estão preparando nossos filhos para o sucesso no século XXI – e como você pode ajudar*. São Paulo: Phorte.
- Prensky, M. (2001). *Nativos Digitais, Imigrantes Digitais*. Recuperado de http://www.colegiongeracao.com.br/nova-geracao/2_intencoes/nativos.pdf
- Ribeiro, L., Foss, L., & Cavalheiro, S. A. da C. (2017). *Entendendo o pensamento computacional*. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/318121300_Entendendo_o_Pensamento_Computacional
- Saccol, A., SCChlemmer, E. & Barbosa, J. (2010). *M-learning e u-learning: novas perspectivas da aprendizagem móvel e ubíqua*. São Paulo: Pearson Prentice Hall.
- Scaico, P. D., Henrique, M. S., Cunha, F. O. M. & Alencar, Y. M. de. (2012). Um relato de experiências de estagiários da licenciatura em computação com o ensino de computação para crianças. *RENOTE - Revista Novas Tecnologias na Educação*. Recuperado de <https://doi.org/10.22456/1679-1916.36377>
- Sica, C. (2008). *Ciência da Computação no Ensino Básico e Médio*. Recuperado de <http://blogs.odiaro.com/carlossica/2011/10/07/ciencia-da-computacao-no-ensinomedio/>
- Torres, P. L., Alcântara, P. R. & Irala, E. A. F. (2014). Grupos de consenso: uma proposta de aprendizagem colaborativa para o processo de ensino aprendizagem. *Revista Diálogo Educacional*, Curitiba, 4 (13), 129-145. Recuperado de <https://periodicos.pucpr.br/dialogoeducacional/article/view/7052/6932>
- Viana, A. e Castilho, J. (2002). Percebendo o corpo. In Garcia, Regina Leite (org.). *O corpo que fala dentro e fora da escola*. Rio de Janeiro: DP&A.
- Wilson, B. C. & Shrock, S. (2001). Contributing to success in an introductory computer science course: a study of twelve factors. SIGCSE '01. *Proceedings of SIGCSE '01*. New York: ACM.
- Wing, J. M. (2006). *Computational Thinking: what and why*. Recuperado de <http://www.cs.cmu.edu/link/research-notebook-computational-thinking-what-and-why>