

O Pensamento Computacional Desplugado na resolução de situações-problema de Matemática: Uma vivência experienciada

RESUMO

Mariangela Deliberalli
mari.deliberalli@gmail.com
orcid.org/0000-0003-0763-6258
Universidade Estadual do Oeste do Paraná (Unioeste), Cascavel, Paraná, Brasil.

Ana Karen Gonçalves
anakarengoncalves12@gmail.com
orcid.org/0000-0001-7419-634X
Universidade Estadual do Oeste do Paraná (Unioeste), Cascavel, Paraná, Brasil.

Joel Staub
joelstaub95@hotmail.com
orcid.org/0000-0003-0520-446X
Universidade Estadual do Oeste do Paraná (Unioeste), Cascavel, Paraná, Brasil.

Clodis Boscaroli
boscaroli@gmail.com
orcid.org/0000-0002-7110-2026
Universidade Estadual do Oeste do Paraná (Unioeste), Cascavel, Paraná, Brasil.

O Pensamento Computacional é um eixo da Computação na Educação Básica, com competências e habilidades a serem desenvolvidas em sala de aula. Nesse contexto, apresentamos a elaboração e aplicação da atividade desplugada intitulada “Eu, o Robô e as Equações”, envolvendo os quatro pilares centrais para o desenvolvimento do Pensamento Computacional (abstração, decomposição, reconhecimento de padrões e algoritmo) e o conteúdo matemático de Álgebra, Equações Polinomiais do 2º grau com uma variável. A atividade, que pode ser adaptada a outros conteúdos, foi aplicada a duas turmas de 9º ano de um Colégio Estadual Cívico Militar, do município de Medianeira/PR, a fim de reforçar a aprendizagem dos conceitos matemáticos e trabalhar, de forma explícita e transversal, o Pensamento Computacional, verificando sua efetividade em situações-problema que envolvem a Matemática, evidenciando ser possível trabalhar conceitos e conteúdos matemáticos nesta perspectiva interdisciplinar.

PALAVRAS-CHAVE: Equações Polinomiais. Computação Desplugada. Ensino de Matemática.

INTRODUÇÃO

A Computação passou a ser um componente obrigatório nas escolas brasileiras desde a aprovação da Resolução Nº 1 de 2022 (Brasil, 2022), bem como o Pensamento Computacional (PC). Para tanto, faz-se necessário compreendermos como os documentos norteadores da Educação Básica apresentam a proposta de ensino do eixo de PC, foco deste artigo.

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (Brasil, 2018) para a Educação Básica, enfatiza diferentes processos de aprendizagem potencializadores ao desenvolvimento do PC, como a resolução de problemas e investigações, a modelagem e o desenvolvimento de projetos.

Quanto a resolução de problemas, a BNCC menciona a utilização dos conceitos do PC na Unidade Temática Álgebra, especificamente no estudo de algoritmos e seus fluxogramas, que são os infinitos procedimentos possíveis de resolução de um determinado problema, no qual algoritmos podem decompor problemas em partes menores, mais simples, relacionados e ordenados, e que podem, por meio de fluxogramas, serem representadas graficamente. Ainda, menciona outras habilidades que relacionam a Álgebra e o PC, como a ligação de pontos em comum entre a linguagem algébrica e a algorítmica, e a identificação de padrões no estabelecimento de generalizações, propriedades e algoritmos (Brasil, 2018).

Em complementação à BNCC, as Normas sobre a Computação na Educação Básica (Brasil, 2022) estabelecem como um objeto de conhecimento, para o 9º ano, a Programação, no qual os alunos, individualmente ou em grupos, devem construir e analisar soluções computacionais de diferentes áreas do conhecimento, ou seja, desenvolver algoritmos e programas para resolver problemas interdisciplinares.

Essas normativas reforçam a importância da realização de atividades colaborativas entre os alunos, que envolva a tradução de uma situação do cotidiano em etapas sequenciais, podendo ser de forma desplugada, ou seja, sem o uso de uma tecnologia digital. A Competência 8, para o Ensino Fundamental na BNCC (Brasil, 2018), destaca “[...] os aspectos colaborativos e cooperativos entre os alunos, planejando e desenvolvendo pesquisas para abordar questões e encontrar soluções, respeitando distintas opiniões e encontrando aspectos consensuais ou não em torno delas” (Brasil, 2018, p. 267).

Percebe-se que as competências e as habilidades estão concernentes ao PC, podendo serem desenvolvidas em diferentes áreas do conhecimento, inclusive na Matemática. Entende-se por competência a “mobilização de conhecimentos (conceitos e procedimentos), habilidades (práticas, cognitivas e socioemocionais), atitudes e valores para resolver demandas complexas da vida cotidiana, do pleno exercício da cidadania e do mundo do trabalho” (Brasil, 2018, p. 8).

Uma das formas na qual os seres humanos, especificamente aqui, os alunos, podem desenvolver habilidades de resolução de problemas, lógica e pensamento crítico é com o PC, que se caracteriza como um processo mental de formulação de problemas e suas soluções, que podem ser representadas, interpretadas e executadas por um computador (Wing, 2016).

O PC baseia-se em quatro pilares centrais: abstração, decomposição, reconhecimento de padrões e algoritmo. Brackmann (2017, p. 33) os define do

seguinte modo, considerando-os em um problema a ser resolvido: (i) a abstração foca “apenas nos detalhes que são importantes, enquanto informações irrelevantes são ignoradas”; (ii) a decomposição quebra o problema “em pedaços menores e mais fáceis de gerenciar”; (iii) o reconhecimento de padrões analisa com profundidade os problemas menores, individualmente, “identificando problemas parecidos que já foram solucionados anteriormente”; e (iv) o algoritmo cria passos e/ou regras “para resolver cada um dos subproblemas encontrados”.

O PC pode ser trabalhado de forma plugada, dita quando se usa dispositivos eletrônicos como meio, e desplugada (Pensamento Computacional Desplugado), abordagem utilizada nesta pesquisa, que é entendida por Kaminski e Boscaroli (2020, p. 18), como

[...] uma prática interessante para abordar o PC, não apenas em realidades onde os recursos digitais são muitas vezes restritos, mas mesmo onde há outras possibilidades, no entanto como uma forma lúdica e concreta de introduzir conceitos abstratos tornando o aprendizado, em especial de crianças, mais personalizado às demandas dos estudantes e, por consequência, com resultados mais expressivos e que terão reflexos ao longo do desenvolvimento dos estudantes.

De acordo com Brackmann (2017), o Pensamento Computacional Desplugado é de fácil aplicação nas diferentes realidades brasileiras e deve ser utilizado para motivar os alunos a participar das atividades em que sejam utilizados elementos significativos para eles, como a cultura local, por exemplo.

Na perspectiva desplugada, identificamos no 9º ano, na Unidade Temática Álgebra, o Objeto de Conhecimento “resolução de equações polinomiais do 2º grau por meio de fatorações” que dispõe da habilidade EF09MA09, na qual sugere que o aluno precisaria “Compreender os processos de fatoração de expressões algébricas, com base em suas relações com os produtos notáveis, para resolver e elaborar problemas que possam ser representados por equações polinomiais do 2º grau” (Brasil, 2018, p. 317). Tal habilidade envolve a resolução de equações do 2º grau e a identificação de possibilidades algorítmicas para se chegar ao resultado.

Concomitante a tudo isso, focados no trabalho colaborativo entre os alunos para o desenvolvimento do PC, elaboramos uma proposta de atividade desplugada, permitindo levar o conhecimento, de modo a estimular o raciocínio lógico e o PC, a lugares nos quais não há acesso a computadores e suas tecnologias, bem como facilitar aos professores a aplicação em sala de aula sem precisar se deslocar com sua turma até o laboratório de informática ou requerer que os alunos tenham em mãos alguma tecnologia digital móvel, como smartphone, tablet etc.

Temos aqui por objetivo apresentar a elaboração e aplicação de uma atividade de Pensamento Computacional Desplugado envolvendo o conteúdo matemático de Equações Polinomiais do 2º grau, a fim de reforçar a aprendizagem e os conceitos matemáticos, bem como identificar se e como os alunos reconhecem os pilares do PC. Para tanto, apresentamos neste artigo a atividade proposta, a descrição das vivências experienciadas com a atividade e, por fim, algumas considerações e perspectivas da pesquisa.

A ATIVIDADE “EU, O ROBÔ E AS EQUAÇÕES”

Nesta seção, apresentamos a atividade desplugada nomeada “Eu, o Robô e as Equações”, um jogo de tabuleiro montado com cadeiras e mesas da sala de aula, criado para a aplicação na disciplina de Matemática do 9º ano do Ensino Fundamental, Anos Finais, e que foi aplicada em duas turmas de um Colégio Estadual Cívico Militar, do município de Medianeira/Paraná. O conteúdo matemático Equações Polinomiais do 2º grau com uma variável foi sugerido pela professora regente da disciplina de Matemática das turmas selecionadas, por ser o assunto que ela havia apresentado recentemente aos alunos e iria avaliá-los na mesma semana da aplicação da atividade. Desta forma, esta proposta serviu, para além de trabalhar as habilidades para o desenvolvimento do PC, também como uma revisão do conteúdo de Matemática para a avaliação (prova).

DESCRIÇÃO DA PROPOSTA

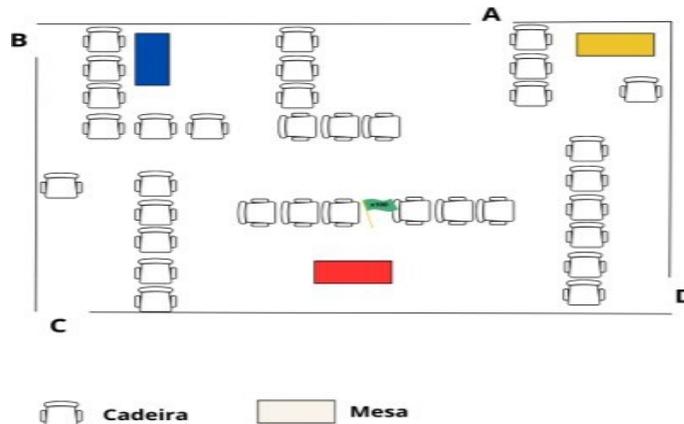
Em cada uma das turmas, os alunos foram divididos em quatro equipes de mesmo tamanho sendo que, em cada uma, os discentes nomearam um de seus integrantes como o robô para percorrer o tabuleiro. Antes de iniciarem a partida, os alunos jogadores observaram o percurso, suas possibilidades e locais com desafios (cartas coloridas com perguntas) em um jogo de tabuleiro organizado na sala de aula com carteiras e mesas. Envolvendo estratégias e habilidades dos jogadores, o jogo teve como objetivo atingir o maior número de pontos a partir do deslocamento do robô no tabuleiro, seguindo os comandos descritos pelos colegas e tendo a resolução correta de Equações Polinomiais do 2º grau com diferentes graus de dificuldade encontradas em cartas coloridas, em mesas específicas.

Para o desenvolvimento dessa atividade, precisa ter:

- a) Bandeira ou algo que a simbolize;
- b) Cadeiras e mesas da sala de aula;
- c) Lápis e folhas ou cadernos para cada equipe resolver as equações;
- d) Materiais impressos: um mapa do tabuleiro e comandos (Figura 1) para cada equipe; cartas com equações (Figura 2). Estas cartas podem ser impressas frente e verso ou somente a parte da frente (com as equações).

Para essa atividade, o tabuleiro organizado pelos professores se deu conforme a Figura 1, que foi composta por 34 cadeiras, 3 mesas ou carteiras (sendo uma para as cartas amarelas, uma para as cartas azuis e uma para as cartas vermelhas) e no centro, uma bandeira verde, que tem como objetivo a multiplicação por 100 da pontuação obtida com a somatória das resoluções corretas das cartas de perguntas. Caso não houvesse o total de cadeiras, poderiam ter sido utilizadas mesas (neste caso, as mesas seriam consideradas como cadeiras, no momento de anotar os passos dados).

Figura 1 – Organização do tabuleiro



Fonte: Os autores (2023).

Para delimitar o espaço exterior (contorno do tabuleiro), utilizou-se um giz, deixando livre apenas as entradas, representadas pelas letras A, B, C e D, pois são os locais onde os robôs de cada equipe iniciaram seus percursos no tabuleiro. Sobre cada mesa, dispomos 30 cartas coloridas (10 de cada cor) onde cada uma apresentava uma questão sobre Equações Polinomiais do 2º grau a ser resolvida, sendo que cada cor correspondia a um nível de dificuldade. Observa-se na Figura 2, as cartas azuis com operações de nível fácil e valendo 10 pontos cada; as amarelas, com operações de nível moderado, valendo 20 pontos cada; e as vermelhas, com operações de nível difícil, valendo 50 pontos cada. Vale lembrar que a pontuação só deverá ser atribuída à equipe se a resolução estiver correta.

Figura 2 – Cartas coloridas das Equações Polinomiais do 2º grau



Fonte: Os autores (2023).

Para a formação das equipes, os docentes atribuíram números A, B, C e D a cada aluno, indicando sua equipe. Em seguida, cada equipe selecionou um aluno para ser o robô, que foi responsável por receber e executar os comandos do seu grupo para percorrer o tabuleiro, observando as regras do jogo. Vencia o jogo a equipe que atingisse a maior pontuação no tempo de 20 minutos.

O jogo poderia ser finalizado para cada equipe de uma das formas:

- a) Se o robô chegasse à bandeira dentro dos 20 minutos multiplicando os pontos da equipe por 100;
- b) Se fechasse o tempo de 20 minutos e o robô não tivesse passado pela bandeira. Neste caso, independe da localização do robô no tabuleiro.

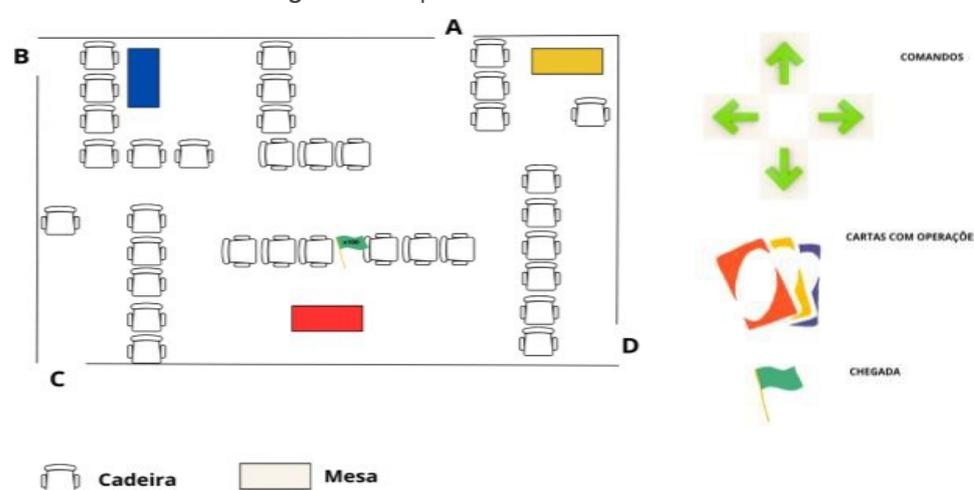
As seguintes regras foram apresentadas:

- a) Cada equipe deveria responder ao menos 3 perguntas de qualquer nível, durante o seu tempo de jogo (podendo responder mais questões);
- b) Não era necessário passar por todas as mesas;
- c) Duas equipes jogariam ao mesmo tempo. Nesta atividade, iniciaram-se com as equipes que escolherem as entradas A e C, e depois as que escolheram as entradas B e D. Cada uma atribuiu os comandos ao robô da sua própria equipe;
- d) Caso o robô desistisse de resolver uma questão, o grupo perderia 5 pontos;
- e) Se o robô, seguindo a relação de comandos descrita pelo grupo, saísse do tabuleiro ou batesse nas cadeiras/mesas, a equipe perderia 5 pontos e deveria arrumar os comandos para sua continuação no jogo. Tudo isso dentro dos 20 minutos. Essas alterações deveriam ficar explícitas na relação de comandos da equipe;
- f) A correção das questões e a contagem dos pontos seria feita pelos professores após todas as equipes participarem do jogo.

Iniciou-se o jogo com um sorteio entre as equipes, para a ordem na escolha das entradas (A, B, C ou D) no tabuleiro. Após o sorteio, os professores entregaram a cada equipe o mapa do tabuleiro (Figura 3), apresentaram as regras e indicaram os comandos possíveis, tais como: quantidade de passos para Frente ou para Trás e Vire à Direita 90° e Vire à Esquerda 90°. Cada equipe descreveu um algoritmo com uma sequência de comandos que definiu o trajeto do seu robô no tabuleiro (tempo máximo para esse momento foi de 15 minutos). Neste algoritmo, as equipes precisavam considerar inclusive comandos para as paradas nas mesas para resolução das Equações Polinomiais do 2º grau das cartas coloridas.

Todos os comandos que seriam realizados pelo robô deveriam ser anotados pela equipe, podendo ser realizados rabiscos no mapa ou simulações de caminhadas no tabuleiro antes da execução da tarefa. No entanto, foi necessário que o professor ressaltasse aos alunos que a ordem dos comandos é relevante e precisa ser escrita e detalhada abaixo da figura ou em folha em branco.

Figura 3 – Mapa do Tabuleiro e comandos



Fonte: Os autores (2023).

Com o prazo máximo de 15 minutos, todas as equipes entregaram aos professores as folhas com os comandos executados, para que não houvesse alterações no percurso enquanto as outras equipes estavam jogando.

Na atividade aqui descrita, o jogo foi organizado em duas rodadas. Na primeira, as equipes A e C jogaram simultaneamente, com seus respectivos robôs executando os comandos orientados por sua equipe. Na sequência, entraram no tabuleiro as equipes B e D. Para iniciar o jogo, cada equipe se posicionou nas suas respectivas entradas. Os professores, autores deste artigo, cronometraram o tempo, sendo este limitado aos 20 minutos. Enquanto as equipes A e C estavam no tabuleiro, as equipes B e D olhavam sem realizar comentários e interferências no jogo das equipes adversárias.

Ao chegar à mesa de questões, o robô escolhia aleatoriamente uma carta e ia até a sua equipe para resolver a questão, de forma coletiva. O robô só poderia sair da sua posição no tabuleiro após a resolução ou desistência da questão. Após a conclusão da atividade por cada equipe, esta deveria entregar sua sequência de comandos e a resolução das questões matemáticas contidas nas cartas para que os professores realizassem a conferência e a contagem dos pontos.

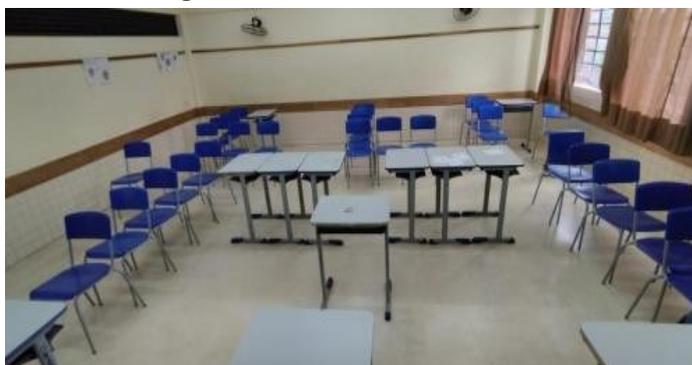
A VIVÊNCIA EXPERIENCIADA

O jogo foi colocado em prática no mês de junho de 2023 em uma escola da Rede Pública de Ensino, do município de Medianeira/Paraná, em duas turmas, que trataremos como Caso de Vivência 1 (CV1) que corresponde a turma do 9º ano (Turma 1) com 21 alunos participantes, e o Caso de Vivência 2 (CV2), alunos da turma o 9º ano (Turma 2), com 24 alunos participantes.

CASO DE VIVÊNCIA 1

A atividade foi desenvolvida nas duas primeiras aulas da tarde, com duração de 50 minutos cada aula, totalizando 100 minutos com a turma. Para agilizarmos o andamento da atividade, realizamos a montagem do tabuleiro antes dos alunos chegarem à sala. Dessa forma, quando os alunos chegaram, o cenário do jogo já estava montado, conforme Figura 4.

Figura 4 – Tabuleiro na sala de aula



Fonte: Dados da pesquisa (2023).

A professora regente fez a recepção dos alunos e a apresentação da equipe de professores pesquisadores, que em seguida, realizou a explicação da atividade, bem como dos pilares do PC (abstração, decomposição, reconhecimento de

padrões e algoritmo). Após repassar todas as explicações e funcionamento da atividade, iniciou-se o jogo. Na Figura 5, podemos observar os alunos com mapa do tabuleiro, a estratégia de comandos, a resolução da equação, uma carta amarela e o caderno com o conteúdo matemático estudado recentemente, como ferramenta auxiliar na resolução da situação-problema.

Figura 5 – Resolução das Equações Polinomiais do 2º grau



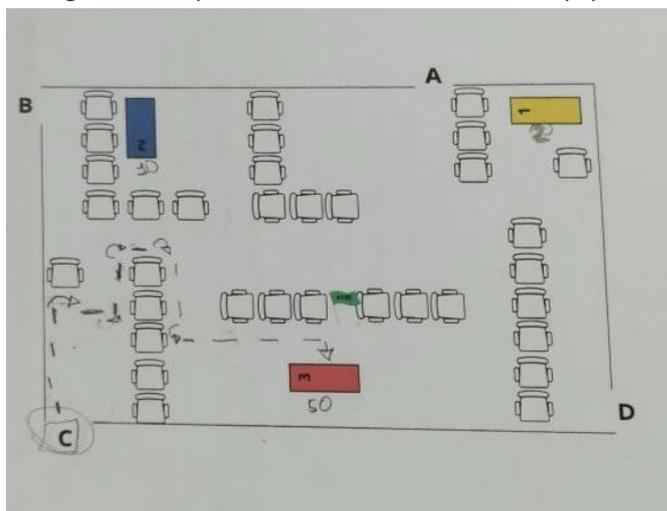
Fonte: Dados da pesquisa (2023).

Durante a atividade, alguns alunos ficaram em dúvida sobre quais seriam os comandos possíveis. Diante disso, decidimos escrever no quadro tal informação para que ficasse mais evidente para todos. Detalhe importante a destacar: apenas havíamos falado e entregado uma folha com os comandos desenhados.

A atividade se desenvolveu por completo, e as equipes foram bem competitivas, resolvendo muitas cartas. Notamos que os alunos estavam bem agitados. Apesar de isto não ter atrapalhado o andamento da atividade, visivelmente, influenciou na resolução das questões. Ao conversarmos com a professora da turma, ela nos indicou que a turma é bastante competitiva e que provavelmente eles se empolgaram tanto ao nível de errarem resoluções de conceitos que já dominam.

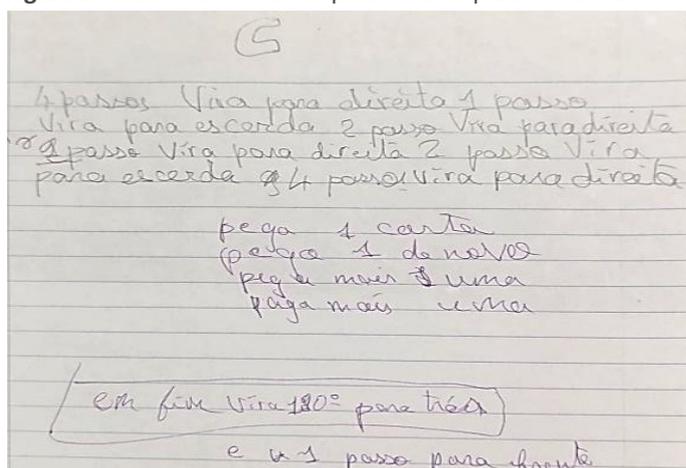
Na Figura 6, podemos observar uma rota no mapa do tabuleiro onde cada traço representa um passo a ser dado a frente e setas quando se refere vire à direita 90º ou vire à esquerda 90º, que deixa evidente a estratégia utilizada pela equipe vencedora. Ainda, é possível observar no mapa as setas utilizadas pela equipe para definir os comandos que serão utilizados e na Figura 7, é possível fazer a leitura dos comandos escritos pelos alunos para serem repassados ao robô.

Figura 6 – Mapa do Tabuleiro e comandos da equipe C



Fonte: Dados da pesquisa (2023).

Figura 7 – Comandos escritos pelos alunos para o robô executar



Fonte: Dados da pesquisa (2023).

Sobre a classificação final dos pontos, ficou assim: (i) em primeiro lugar a Equipe C com 25.000; (ii) em segundo lugar as equipes B e D que fizeram 15.000 pontos e em (iii) terceiro lugar, a Equipe A, com 9.000 pontos. Apresentamos, então, os vencedores do desafio.

Dialogamos com os alunos participantes sobre a atividade realizada, o que gerou comentários que demonstraram satisfação dos alunos, indicando que gostaram de participar, mas que se sentiram, em alguns momentos, pressionados (por eles mesmos), visto que precisavam resolver corretamente as questões de equações em curto espaço de tempo (no ponto de vista deles), considerando que é um conteúdo matemático que haviam estudado há pouco tempo e, principalmente, por terem uma prova agendada para a mesma semana.

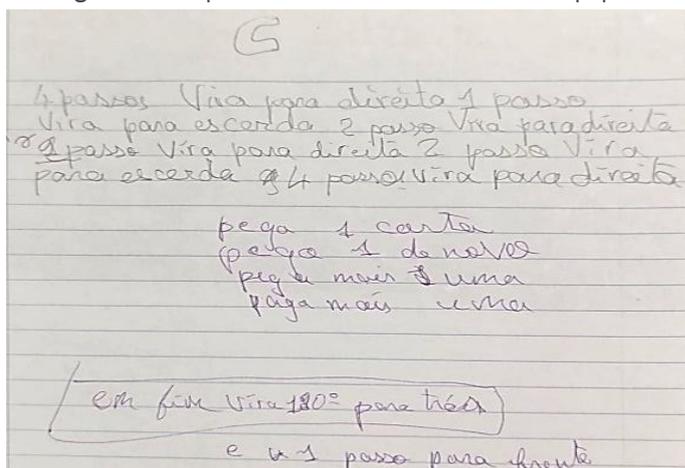
Quando questionamos os alunos se eles sabiam ou já tinham ouvido falar sobre PC, poucos se arriscaram a dizer o que poderia ser, porém, todos tinham uma visão de que seria algo relacionado a um computador. Nesse sentido, buscamos identificar, juntamente com os alunos, onde estavam os pilares do pensamento computacional na atividade proposta.

CASO DE VIVÊNCIA 2

A atividade foi desenvolvida, de forma análoga ao CV1, nas duas últimas aulas da tarde também com duração de 50 minutos cada. Como os alunos estavam em outra aula e usando a sala, não conseguimos organizar o tabuleiro antes, porém, com a ajuda deles, em poucos minutos estava pronto.

Na Figura 8, podemos observar o mapa do tabuleiro e a estratégia utilizada pela Equipe B, para vencer o jogo.

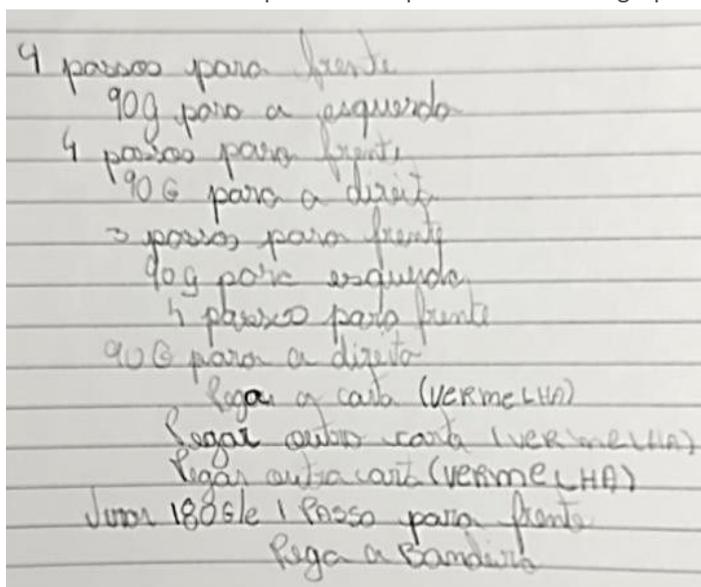
Figura 8 – Mapa do Tabuleiro e comandos da Equipe B



Fonte: Dados da pesquisa (2023).

Na Figura 9, acompanhamos a descrição de um algoritmo desenvolvido por uma das equipes para a trajetória do seu robô incluindo comandos com passos para frente, virar 90° a direita, virar 90° a esquerda e pegar uma carta colorida.

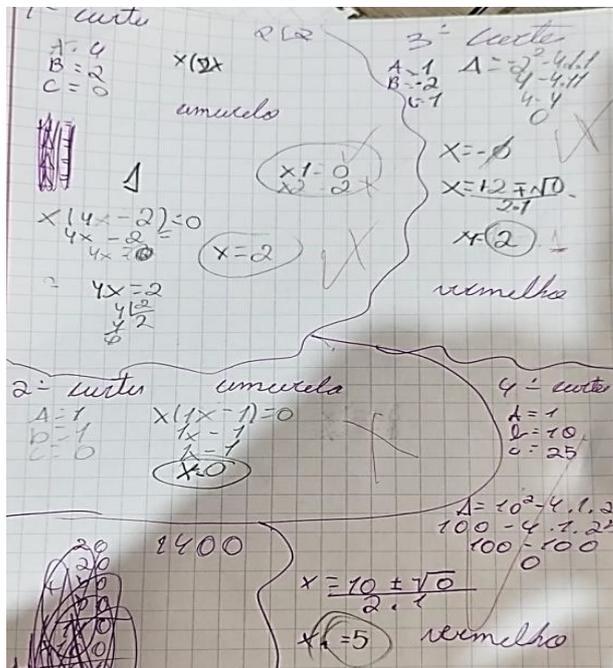
Figura 9 – Comandos escritos pelos alunos para o robô do seu grupo executar



Fonte: Dados da pesquisa (2023).

Quanto às situações-problema propostas nas cartas sobre Equações Polinomiais do 2º grau, observamos na Figura 10, que expressa algumas resoluções e como os alunos identificaram qual era a carta que estavam resolvendo.

Figura 10 – Mapa do Tabuleiro e comandos da Equipe B



Fonte: Dados da pesquisa (2023).

Na imagem da Figura 10, que a princípio parece um pouco confusa, observamos a organização da Equipe B para resolver as questões que estavam nas cartas retiradas pelo robô. É possível observar que as resoluções estão separadas por um rabisco e enumeradas de 1 a 4, contendo ainda, no canto inferior esquerdo um rabisco de uma conta equivocada.

A classificação dos pontos ficou assim: em primeiro lugar a Equipe B, com 15.000 pontos; em segundo lugar, a Equipe A com 7.500 pontos; em terceiro lugar a Equipe D com 7.000 pontos e em quarto lugar, a Equipe C, com apenas 20 pontos. Para finalizar a atividade, perguntamos aos alunos se já conheciam alguma coisa de PC, sendo que alguns relataram que alguns professores já comentaram alguma coisa no decorrer das aulas. Um dos robôs relatou que participava das aulas de PC no contraturno e que a professora trabalhava a questão dos comandos com eles, o que o motivou a se voluntariar a ser o robô da sua equipe, facilitando o seu desenvolvimento na hora de executar os comandos dados por sua equipe.

Refletindo sobre as duas vivências relatadas, na próxima seção apresentamos algumas de nossas análises sobre cada aplicação da atividade.

REFLEXÕES SOBRE A APLICAÇÃO DA ATIVIDADE

Dada a aplicação no CV1, quando os alunos chegaram ao final da atividade e não estavam conseguindo visualizar os pilares do PC, durante o intervalo entre as aulas, refletimos sobre a prática e decidimos na segunda turma realizar as explanações destes conceitos logo no início da atividade, mostrando onde poderiam ser visualizados. Outra alteração da primeira para a segunda aplicação,

em CV2, no início da atividade, escrevemos na lousa as opções de comandos e os valores das cartas vermelhas, azuis e amarelas. Notamos que foram mudanças que contribuíram muito para o desenvolvimento da atividade e para o resultado alcançado.

Ao efetuarmos as conferências, percebemos que as equipes atingiram grandes resultados nas pontuações, mas também erraram muitas questões, conforme indicados na Tabela 1.

Tabela 1 – Controle de resolução das Equações por equipe das vivências CV1 e CV2

Equipe	Cor da carta	CV1			CV2		
		Questões resolvidas	Acertos	Erros	Questões resolvidas	Acertos	Erros
A	Azul	-	-	-	-	-	-
	Amarela	2	2	0	-	-	-
	Vermelha	2	1	1	4	2	2
B	Azul	-	-	-	-	-	-
	Amarela	-	-	-	-	-	-
	Vermelha	5	3	2	5	3	2
C	Azul	-	-	-	2	2	0
	Amarela	-	-	-	-	-	-
	Vermelha	5	5	0	-	-	-
D	Azul	-	-	-	-	-	-
	Amarela	-	-	-	1	1	0
	Vermelha	3	3	0	1	1	0

Fonte: Os autores (2023).

No CV1 resolveu-se 17 questões, destas, 14 estavam corretas e 3 erradas. A Equipe A resolveu 4 questões: sendo 2 amarelas, resolvidas corretamente e 2 vermelhas, obtendo 1 acerto e 1 erro. A Equipe B resolveu 5 questões vermelhas, sendo 3 acertos e 2 erros. A Equipe C resolveu 5 questões vermelhas e acertou todas e, a Equipe D resolveu 3 questões vermelhas e acertou todas.

No CV2 foram resolvidas 13 questões, sendo que 9 estão corretas e 4 erradas. A Equipe A resolveu 4 questões vermelhas, sendo que 2 estão corretas e 2 erradas. A Equipe B também optou por resolver apenas questões das cartas vermelhas sendo ao todo 5 questões com 3 corretas e 2 erradas. Já a Equipe C, resolveu corretamente 2 questões azuis. Finalmente, a Equipe D resolveu 1 questão amarela e 1 vermelha, as duas corretamente.

A diferença entre o desempenho das turmas pode ter ocorrido devido às mudanças realizadas pelos professores pesquisadores, e/ou ainda, pela característica apontada pela docente regente das turmas, que indicou ser a Turma 2 menos competitiva que a Turma 1.

Na próxima seção, apresentamos algumas de nossas considerações sobre os resultados sobre as vivências descritas, sobre a replicação da atividade por outros professores e possibilidades de trabalhos futuros.

CONSIDERAÇÕES E PERSPECTIVAS

O trabalho descreve a aplicação de uma atividade desplugada com foco na solução de envolvendo o conteúdo matemático de Equações Polinomiais do 2º grau, em duas turmas de 9º ano do Ensino Fundamental, por meio de um jogo que envolve solução de problemas em equipe e instruções escritas para um robô buscar problemas para serem resolvidos pelo grupo.

Com a atividade prática, foi possível visualizar os quatro pilares para o PC sendo trabalhados e desenvolvidos pelos alunos tanto no tabuleiro quanto na resolução das Equações Polinomiais do 2º grau com uma variável em uma atividade prática e desplugada.

Ao iniciarem a atividade, os alunos precisaram compreender o tabuleiro e montar a sequência de comandos que o robô iria percorrer. Para isso, foi necessário desconsiderar outras informações da sala e focar apenas nos dados que importavam para o percurso no tabuleiro, ou seja, desenvolveram o pilar da **abstração**.

Da mesma forma, ao relatarem a sequência de comando para o robô, manifestaram o pilar do **algoritmo**. Essa sequência de comandos, envolvia diversas tarefas como se deslocar até uma mesa ou outra, responder uma equação e se deslocar até a bandeira verde. Assim, a atividade como um todo, poderia ser desmembrada em atividades menores, ou seja, os alunos estavam trabalhando a **decomposição**. O robô ao executar os comandos, reconheceu o passo como sendo do tamanho de uma mesa ou cadeira, ou seja, ocorreu o **reconhecimento de padrões**.

Os quatro pilares também se apresentaram na resolução das Equações Polinomiais de 2º grau com uma variável. A **abstração** pôde ser percebida quando os alunos precisaram reconhecer em cada resolução apenas o que era necessário para aquela equação. Assim como, houve um **reconhecimento de padrões** quando ao se depararem com cada carta, notaram que se tratava de uma equação completa, incompleta sem o coeficiente “b” e/ou “c”. Para chegarem ao resultado, os alunos precisaram seguir uma sequência de passos pré-definidas para a resolução daquele tipo de equação como fatoração, teorema de Bhaskara, ou outros, no qual o pilar do **algoritmo** foi visualizado, bem como a **decomposição** quando esta resolução foi dividida em etapas (por exemplo: achar o delta, achar x_1 , achar x_2).

Notamos que a replicação dessa atividade por um professor em sua turma é possível e pode atingir resultados positivos no desenvolvimento do raciocínio matemático e do pensamento computacional. Mas, precisa-se considerar a quantidade de alunos por turma para que os objetivos pedagógicos sejam alcançados. Como estávamos em três pesquisadores na aplicação da atividade, não foi difícil mediar a atividade, no entanto, reproduzi-la com turmas muito grandes pode ser um desafio ao professor regente, pois como jogos são empolgantes, os alunos se envolvem e se exaltam, sendo, por vezes, necessária a intervenção para que moderem a altura da voz e a quantidade de fala.

Vale também destacar que a atividade não demanda investimentos financeiros e, por ser desplugada, não requer tecnologias digitais. Os materiais necessários são todos elementos que já são de uso diário de uma sala de aula como mesas, carteiras, folhas de papel sulfite etc., podendo ainda serem adaptados à

realidade de cada escola. Não sendo uma atividade fechada, pode ainda ser alterada para outros conteúdos, até mesmo de outras disciplinas, mudando apenas as perguntas nas cartas coloridas. Nesse sentido, sua replicação torna-se ainda mais factível, ficando como sugestão para trabalhos futuros a reflexão crítica com relação à repercussão de seus resultados na incorporação de outros conteúdos.

Unplugged computational thinking when solving math problems: A practice experienced

ABSTRACT

Computational Thinking is an axis of Computer Science in Basic Education, with skills and abilities that must be developed in the classroom. In this context, we present the elaboration and application of the unplugged activity entitled “Me, the robot and the equations”, which includes the four central pillars for the development of Computational Thinking (abstraction, decomposition, pattern recognition and algorithm) and the mathematical content of Algebra, 2nd degree polynomial equations with one variable. The activity, which can be adapted to any other content, was used in two 9th grade classes of a state military school in the city of Medianeira/PR to reinforce the learning of mathematical concepts and work with Computational Thinking in an explicit and transversal way. The effectiveness of the activity in problem situations related to mathematics was verified and it was shown that it is possible to work on mathematical concepts and content in this interdisciplinary perspective.

KEYWORDS: Polynomial Equation. Unplugged Computing. Teaching mathematics.

NOTAS

Contribuição dos Autores: Mariangela Deliberalli: Participou na concepção, construção e implementação da proposta, bem como da escrita e revisão do texto. Ana Karen Gonçalves: Participou na concepção, construção e implementação da proposta, bem como da escrita e revisão do texto. Joel Staub: Participou na concepção, construção e implementação da proposta, bem como da escrita e revisão do texto. Clodis Boscaroli: Participou na concepção da proposta, com orientações gerais sobre a condução da aplicação, e na escrita e revisão do texto.

AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001 e da Fundação Araucária de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Estado do Paraná pelo Edital CP 09/2021 - Programa Pesquisa Básica e Aplicada, Protocolo nº: PBA2022011000236.

REFERÊNCIAS

- BRACKMANN, C. P. **Desenvolvimento do pensamento computacional através de atividades desplugadas na educação básica**. 2017. Tese de Doutorado (Pós-Graduação em Informática na Educação) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2017.
- BRASIL, Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, DF: MEC, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em: 10 fev. 2023.
- BRASIL, Ministério da Educação. **Normas sobre Computação na Educação Básica**. Brasília, DF: MEC, 2022. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/docman/fevereiro-%202022-pdf/236791-anexo-ao-parecer-cneceb-n-2-2022-bncc-computacao/file>. Acesso em: 22 out. 2023.
- KAMINSKI, M. R.; BOSCARIOLI, C. Práticas de computação desplugada como introdução ao desenvolvimento do pensamento computacional nos anos iniciais do ensino fundamental. **#Tear: Revista de Educação, Ciência e Tecnologia, Canoas**, v. 9, n. 2, 2020. Disponível em: <https://periodicos.ifrs.edu.br/index.php/tear/article/view/4152>. Acesso em: 10 fev. 2024.
- WING, J. Pensamento Computacional – Um conjunto de atitudes e habilidades que todos, não só cientistas da computação, ficaram ansiosos para aprender e usar. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 9, n. 2, 2016. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/rbect/article/view/4711>. Acesso em: 13 fev. 24.

Recebido: 16 fevereiro 2024.

Aprovado: 24 setembro 2024.

DOI: <http://dx.doi.org/10.3895/etr.v8n3.18169>.

Como citar:

DELIBERALLI, M.; GONÇALVES, A. K.; STAUB, J.; BOSCARIOLI, C. O Pensamento Computacional Desplugado na resolução de situações-problema de Matemática: Uma vivência experienciada. **Ens. Tecnol. R.**, Londrina, v. 8, n. 3, p. 99-115, set./dez. 2024. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/etr/article/view/18169>. Acesso em: XXX.

Correspondência:

Mariangela Deliberalli

Unioeste. Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Educação Matemática. Rua Universitária, n. 2069, Jd. Universitário, Bloco B, 3º andar, sala 303. Cascavel, Paraná, Brasil.

Direito autoral:

Este artigo está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.

