

PENSAMENTO COMPUTACIONAL E O ENSINO DA MATEMÁTICA: EXPERIÊNCIAS COM TAREFAS (DES)PLUGADAS

Ana Karen Gonçalves
Universidade Estadual do Oeste do Paraná (Unioeste)
anakarengoncalves12@gmail.com

Vanessa Lucena Camargo de Almeida Klaus
Universidade Estadual do Oeste do Paraná (Unioeste)
vanessa_matematica@yahoo.com.br

Gustavo Henrique Zanette
Universidade Estadual do Oeste do Paraná (Unioeste)
ghenrique35@gmail.com

Clodis Boscarioli
Universidade Estadual do Oeste do Paraná (Unioeste)
boscarioli@gmail.com

Resumo

Este artigo apresenta um relato reflexivo de experiências docentes sobre considerar o desenvolvimento do Pensamento Computacional em situações de planejamento para o ensino da Matemática. Para fins de orientação metodológica da pesquisa, trazemos um ensaio teórico sobre Pensamento Computacional e Formação docente, sobretudo relacionando-o à prática e, expomos duas vivências formativas realizadas em espaços físicos da Educação Pública no Ensino Superior. As práticas nos permitiram experienciar o pensar computacionalmente para a elaboração e implementação de tarefas (des)plugadas que possibilitaram articular os assuntos de Matemática com outros conteúdos, como de Arte e Literatura e com o *software Scratch*, para formular ou resolver problemas.

Palavras-chave: Educação Matemática. Tecnologias Digitais. Material manipulativo.

Introdução

Em se tratando de formação docente, processo este multifacetado e que permite diferentes perspectivas para a sua concepção, pesquisadores como Neto e Freire (2013), expressam sobre a complexidade que o tema engloba e que, dentre, as questões de interesse que podem contemplá-lo, apontam-se a carreira, a constituição docente, o trabalho do professor, e as tarefas atribuídas “[...] no plano da instituição escolar, da sala de aula e das relações da escola com o seu entorno [...]” (p. 41).

No quesito sala de aula, há questões que podem ser problematizadas e uma delas, foco deste artigo, é referente às tarefas associadas à prática do docente que ensina a Matemática. Na visão do professor, no papel de mediador de um processo, as suas elaborações, reusos e adaptações, são inerentes à ação de planejamento, que frente aos objetivos e desafios pedagógicos, requerem do

docente, oportunizar que seus alunos em suas aprendizagens, para a realização de relações entre conceitos matemáticos, não somente, mas também para que possam, experienciar processos de resolver ou formular de problemas em situações educativas diferenciadas.

Na abordagem Vigotskiana, a ideia de mediação vem no sentido de ações de intervenção. A partir de Conceição, Siqueira e Zucolloto (2019, p. 4), o professor mediador, que é um personagem das relações e interações sociais, possibilita “[...] estímulo constante do mundo externo [...]” ao alunado, que diante de um contexto social, histórico e cultural, oportuniza a ele(a) a se desenvolver e a se constituir como aprendentes de maneira ativa, ou seja, ele(a) “[...] constrói a si mesmo e seu conhecimento [...]”. No contexto de sala de aula, considerando os referidos autores, o professor mediador, em seu planejamento busca estabelecer uma organização, na qual se crie um espaço favorável para a formação de processos de aprendizagem. Esse espaço, constituído de recurso(s) tecnológico(s), abordagem(ns) de ensino, tarefa(s) diferenciada(s) etc., oportunizam interrelacionar o alunado e assunto a ser explorado, e corroboram para a produção de conhecimentos (Conceição; Siqueira; Zucolloto, 2019).

Nesse sentido, e pensando na elaboração de um espaço educativo que permita apresentar situações exploratórias e geradoras de conhecimentos, é que neste texto apresentamos um relato de experiências docentes para refletir e considerar o desenvolvimento do Pensamento Computacional (PC) no planejamento para o ensino da Matemática. Esse olhar é conferido às tarefas dos(as) professores(as) que, em suas práticas, procuram envolver alunos(as) como protagonistas no processo de suas aprendizagens.

Dada a importância das relações sócio-históricas para o desenvolvimento da formação do pensamento humano, o PC, podendo ser refletido como um modo de pensamento influente para o estabelecimento de relações, no qual se considera a articulação de conceitos da Ciência da Computação (decomposição, abstração, reconhecimento de padrões, algoritmos, dentre outros) a outros conceitos ligados à Matemática e à Educação Matemática, por exemplo, se mostra promissor para trazer espaços diferenciados de ensino que estimulam o desenvolvimento do protagonismo no processo de aprendizagem, por entender que eles podem oportunizar a ação de criar (Kaminski; Boscaroli, 2018; Bastos; Boscaroli, 2019; Schneider; Bernardini; Boscaroli, 2020; Kaminski; Klüber; Boscaroli, 2021).

Sendo assim, e para fins de orientação metodológica do trabalho, trazemos, na sequência, um ensaio teórico sobre o PC e Formação docente, sobretudo relacionando-a à prática. Expomos, também dois acontecimentos presenciados em situações formativas realizadas no Ensino Superior, nos quais

podemos refletir sobre o PC e práticas para o ensino da Matemática, e, apresentamos algumas considerações sobre o relato de experiência.

Pensamento Computacional e formação docente: algumas considerações sobre a prática

Com a visão de que o protagonismo e a autoria do aluno na construção do próprio conhecimento trazem resultados significativos à aprendizagem, o matemático Seymour Papert defendia que "o ato de educar consiste em criar situações para que os aprendizes se engajem em atividades que alimentem este processo construtivo" (Maltempo, 2005, p. 3).

Schneider, Bernardini e Boscaroli (2019, p. 170) trazem que "A ideia do desenvolvimento do PC vem sendo explorada desde os anos 50, embora não fosse cunhada com esse termo, a exemplo do trabalho de Papert". Mas o PC e suas concepções não surgiram nem foram aceitas no ambiente educacional de forma repentina. Foi somente em 1980, com a LOGO, "uma linguagem de programação que consiste em movimentar uma tartaruga com o uso de comandos ("para frente" ou "vire") para atingir um objetivo [...], surge a teoria associada a Papert e denominada de Construcionismo" (Horbach; Reichert, 2021, p. 39). A partir de Kaminski, Klüber e Boscaroli (2021), ressalta-se, embora não se adentre neste texto à discussão, que o reconhecimento do PC ocorreu de forma gradativa evoluindo como resultado das mudanças históricas, culturais, sociais e políticas, vinculado à integração das tecnologias na Educação.

É nesse contexto que o PC pode ser integrado à educação:

O ensino do Pensamento Computacional dentro da perspectiva educacional tem provocado discussões em âmbito mundial sobre as possibilidades de alteração do currículo escolar de várias maneiras, seja por meio da inclusão do pensamento computacional como uma disciplina ou como uma competência transversal às outras disciplinas da educação básica (Antonio Pasqual Júnior; De Oliveira, 2019, p. 63).

Jeannette Wing, uma das precursoras nos estudos sobre PC na Educação, em uma de suas definições para o tema, destaca que o PC "descreve a atividade mental na formulação de um problema para admitir uma solução computacional. A solução pode ser executada por um humano ou máquina [...]. O pensamento computacional é usado na concepção e análise de problemas e suas soluções, interpretadas de forma ampla" (Wing, 2011, tradução nossa). Anos depois, a autora adiciona que "[...] é reformular um problema aparentemente difícil em um problema que sabemos como resolver, talvez por redução, incorporação, transformação ou simulação" (Wing, 2016, p. 2).

Para Brennan e Resnick (2012), o PC pode ser descrito baseado em três principais dimensões:

[...] conceitos computacionais (os conceitos com os quais os designers se envolvem enquanto programam, como iteração, paralelismo etc.), práticas computacionais (as práticas que os designers desenvolvem quando se envolvem com os conceitos, como

depurar projetos ou remixar o trabalho de outras pessoas) e perspectivas computacionais (as perspectivas que os designers formam sobre o mundo ao seu redor e sobre si mesmos) [...] (Brennan; Resnick, 2012, p. 01, tradução nossa).

O PC pode ser apresentado com a utilização de tecnologias digitais (plugado) ou em seu formato desplugado, ou seja, “o ensino de conceitos da Computação por meio de atividades *offline* (sem o uso de máquinas ou aparatos eletrônicos)” (Brackmann, 2017, p. 21). Para desenvolver o PC quatro pilares principais são considerados: a decomposição, o reconhecimento de padrões, a abstração e os algoritmos. Brackmann (2017) os apresenta:

[...] identificar um problema complexo e quebrá-lo em pedaços menores e mais fáceis de gerenciar (DECOMPOSIÇÃO). Cada um desses problemas menores pode ser analisado individualmente com maior profundidade, identificando problemas parecidos que já foram solucionados anteriormente (RECONHECIMENTO DE PADRÕES), focando apenas nos detalhes que são importantes, enquanto informações irrelevantes são ignoradas (ABSTRAÇÃO). Por último, passos ou regras simples podem ser criados para resolver cada um dos subproblemas encontrados (ALGORITMOS) (Brackmann, 2017, p. 33).

Integrar PC no contexto educacional é um desafio para educadores e gestores escolares. Para o referido pesquisador, os motivos se dão em virtude de muitas questões, dentre eles o baixo nível de recursos financeiros e tecnológicos e a falta de formações suficientes para os professores. A esse respeito, as Normas sobre Computação na Educação Básica – Complemento à Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (Brasil, 2022), homologada em 2022, salienta que há a necessidade de encontrar maneiras de investir e implementar formações, sejam elas iniciais ou continuadas, que se correlacionem a uma estrutura organizacional e a recursos humanos e materiais raramente distribuídos de modo equitativo pelo país indicando que “não se trata somente de diferentes culturas educacionais, mas de condições objetivas de fazer escolhas condizentes com as necessidades e recursos disponíveis para o desenvolvimento do trabalho pedagógico” (Brasil, 2022, p. 8).

Neste contexto, na sequência, apresentamos as vivências em duas experiências sendo elas uma formação inicial e continuada relacionando PC a conhecimentos matemáticos.

Experiências com o *Scratch* e a Matemática em salas de aulas do Ensino Superior

Para Passegi (2011, p. 148), numa visão reflexiva da escrita, os relatos narrativos são relevantes para o contexto da formação docente. A autora salienta que, por meio da escrita, buscamos dar sentido às nossas experiências, de forma a propiciar um “[...] entendimento, julgamento, avaliação do que acontece [...]” e do que nos acontece, possibilitando-nos aberturas, por exemplo, para um partilhar e ressignificar de experiências com outras experiências acerca de práticas pedagógicas. Entendemos, com isso, que expor nossas práticas com o PC, pode ajudar não somente a outros

profissionais a refletir sobre as potencialidades de sua incorporação a um planejamento docente, como também auxiliar-nos a pensar acerca das tensões que podem acompanhar as tentativas de transformações dessas práticas.

Nesse sentido, expomos duas Situações que vivenciamos numa tentativa de integração do PC ao contexto escolar. Elas ocorreram em momentos e com participantes diferentes, no entanto, a finalidade pedagógica objetivou, em comum, refletir o PC para planejar tarefas para ensinar a Matemática envolvendo a resolução de situações-problema ligadas à obra de Malba Tahan, um pseudônimo associado ao professor Julio Cezar de Mello e Souza, com o uso de programação plugada e desplugada. Os participantes foram acadêmicos do 1º ano em aulas da Licenciatura em Matemática e pós-graduandos (estudantes de mestrados e doutorado nas áreas de da Educação Matemática e Ciência da Computação) de um Grupo de Pesquisa.

A ideia desse planejamento buscou unir as potencialidades da obra intitulada “O homem que calculava” com as do *Scratch*¹. Essa escolha foi possível, pois essa obra e outras, bem como as funcionalidades do *software*, são vistos como recursos pedagógicos no ensino de Matemática. No caso do Malba Tahan, se tornou referência na contação de histórias sobre o mundo matemático ligando tradições árabes, criação de personagens e muitas outras temáticas ali envolvidas (Souza; Moreira, 2018). Ressaltamos que a avaliação das ações se deu na observação participativa dos envolvidos no processo de resolução das tarefas propostas e na partilha de conhecimentos em discussões gerais, ao final da atividade.

Para o desenvolvimento das ações, consideramos situações-problema com o uso da programação (des)plugada, a utilização de recursos, como folhas impressas (conto dos “8 pães” (Kiyama *et al.* (2018); conto dos “21 vasos”²), papelão ou cartolina, suporte de madeira, tubos de acrílicos, vídeo do *YouTube*³ e *Scratch*. Nossos procedimentos visaram apresentar os contos, mostrar os comandos necessários utilizados para resolver os problemas com ajuda de *slide*, bem como solicitar aos participantes executar uma sequência lógica de comandos para resolver um problema. Ainda, buscamos provocá-los sobre a lógica envolvida, de modo a identificar possíveis erros ou resultados equivocados, e questioná-los sobre possíveis alterações para alcançar uma solução.

A primeira etapa de implementação da Situação 1 se deu na entrega de uma folha impressa com o conto dos “8 pães” a cada participante. Demos um tempo para leitura e, na sequência, visando a arte de uma encenação, partilhamos um vídeo ilustrativo buscando engajá-los na história. O

¹ Para Informações, disponível em: <https://scratch.mit.edu/about>. Acesso em: 29 jun. 2023.

² Disponível em: <https://bit.ly/3VSqxko>. Acesso em: 29 jun. 2023.

³ Disponível em: <https://bit.ly/3Me5JR1>. Acesso em: 10 mai. 2023.

Mercador denominado Salem Nasair, a caminho de Bagdá e que teve sua caravana saqueada, encontra Beremiz e seu amigo, e numa conversa combinam juntar os pães que tinham na intenção de

[...] dividi-los entre si para sobreviverem até chegarem a Bagdá, prometendo o cheque pagar com uma moeda de ouro cada pão que comesse! Quando lá chegaram, o rico Salem Nasair cumpriu sua palavra dada, entregando a Beremiz cinco moedas pelos cinco pães e a mim, pelos três pães, três moedas. Com grande surpresa, o “Calculista”, objetou, respeitoso - Perdão, ó cheque! A divisão, feita desse modo, pode ser muito simples, mas não é, matematicamente certa (Kiyama *et al.*, 2018, p. 4).

Após, orientamos os participantes a produzir, no coletivo, uma possível solução do Mercador, que é personagem do conto, utilizando a manipulação de peças (blocos e comandos) associadas à linguagem de programação do *Scratch* (Figura 1).

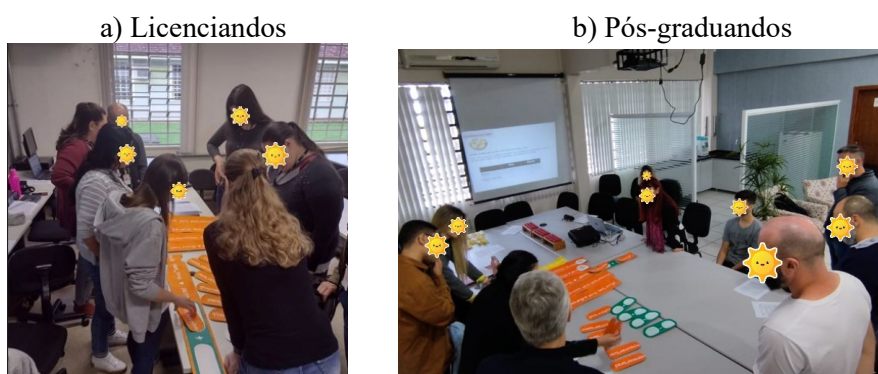
Figura 1 – Materiais manipulativos utilizados para trabalhar a Situação 1



Fonte: Elaborados pelos autores a partir do *Scratch*

Ainda que essa divisão fosse simples, do ponto de vista do Mercador, lançamos aos participantes o desafio de fazê-la a partir do material manipulativo entregue, cuja dinâmica segue ilustrada na Figura 2.

Figura 2 – Participantes envolvidos nas tarefas de resolução da Situação 1



Fonte: Dados da pesquisa.

A experiência construída com os participantes permitiu-nos introduzir os pilares do PC para resolver um problema numa visão conexa ao trabalho de considerar a literatura de Malba Tahan com

o *Scratch*. No caso, os aprendizes debateram o problema e abstraíram apenas o que era relevante para a solução, e com seus conhecimentos matemáticos, buscaram referências com o uso de variáveis e reconhecendo padrões, montaram um algoritmo (deixamos inclusive que ordens equivocadas fossem apresentadas e mostramos os resultados para que visualizassem a necessidade desta compreensão), mas precisaram utilizar as ideias de decomposição para justamente chegarem a um resultado adequado ao problema.

Planejar e executar isso, exigiu de nós também um modo de refletir computacionalmente, pois procuramos elaborar uma situação que permitisse, não apenas uma prática diferenciada, mas oportunizar um processo de aprendizagem. A partir de Brackmann (2017), para desenvolver uma solução para a Situação 1, tanto eles quanto nós, analisamos de modo individual, e, depois no coletivo, trouxemos uma maneira de encontrar elementos informativos importantes e comuns, considerando um texto impresso, um vídeo e um material manipulativo, para a elaboração de uma representação da resposta do Mercador em uma linguagem de programação visual e em blocos no Scratch (Figura 3).

Figura 3 – Solução da Situação 1



Fonte: Elaborada pelos autores a partir do *Scratch*

Ressaltamos que os pós-graduandos, em sua maioria, conheciam o *Scratch*, mas não o material manipulativo. A avaliação que fizeram foi positiva, enquanto, recurso potencializador para introduzir, não apenas, o trabalho do PC numa sala de aula, discutir seus elementos, conceitos, mas também como um ente articulador para promover, inicialmente, a incorporação do aplicativo ao conhecimento dos alunos e dos professores, num trabalho que oportunize, por exemplo, relacionar a Matemática com outros assuntos. Desse último, os acadêmicos da Licenciatura em Matemática, pela situação vivenciada, tiveram o primeiro contato com uma linguagem de programação visual e em blocos como a do *Scratch*. O desafio de encaixar as peças, mobilizou-os a socializar seus pensamentos sem o receio de se expor diante do grupo. Além disso, manipular as peças colaborou para que os licenciandos, na sequência da tarefa ligada à Situação 1, pudessem, se aproximar das funcionalidades da plataforma

do *software*. Posteriormente, mas, sem adentrar neste texto numa discussão, num trabalho ligado a instrumentalização, foi solicitado a eles que tentassem resolver uma parte do problema dos 8 pães na área de criação do *software* (Situação 1), com os blocos de comandos evento, operações e variáveis.

Na Situação 2, é introduzido aos participantes o conto dos “21 vasos”. Em mãos, como na Situação 1, eles recebem uma folha impressa com o conteúdo do conto e um material manipulativo representativo dos vasos e vinho (Figura 4) para gerenciar encaminhamentos de solução. Em resumo, esse conto problematiza como o pagamento de um pequeno lote de carneiros, 3 mulçumanos receberam uma partida de vinho, composta de 21 vasos iguais, sendo 7 cheios, 7 meio cheios e 7 vazios. No caso, os irmãos querem dividir os 21 vasos de modo que cada um deles receba a mesma quantidade de vinho e de vasos.

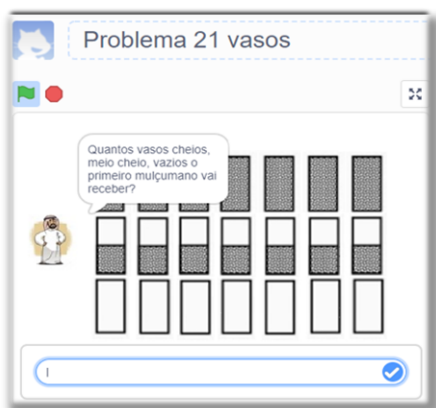
Figura 4 – Participantes envolvidos nas tarefas da Situação 2



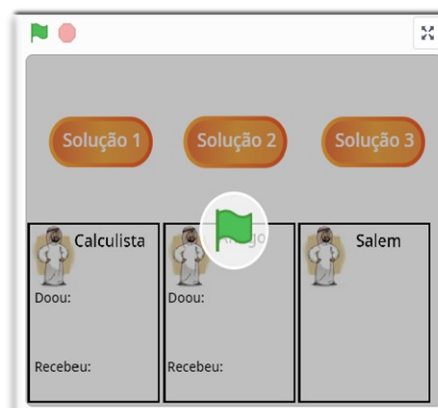
Fonte: Dados da pesquisa.

Em um processo exploratório do próprio material, que chama a atenção dos participantes enquanto estrutura, eles, licenciandos e pós-graduandos, em momentos diferentes da implementação, haja vista que as Situações 1 e 2 ocorreram em dias e locais distintos, iniciam as buscas por alguma solução movimentando os tubos preenchidos por líquidos. Houve, nos dois grupos, a tentativa de abrir a tampa dos tubos para unir ou descartar os líquidos, no entanto, colocamos a eles a condição de que não poderiam mexer na estrutura do material, ou seja, abrir a tampa não era uma alternativa aceitável. Após um período de investigação, com a nossa mediação que, por vezes, instigávamos a pensar em mais de uma solução, duas possíveis soluções foram concretizadas.

Para averiguar se estavam corretas suas resoluções, utilizamos Objetos de Aprendizagem (OA) *Scratch*, que com programações feitas por nós, oportunizamos que os participantes interagissem com seu sistema de criação (Figura 5). Nessa interação, utilizamos do PC para refletir e articular a criação destes OA.

Figura 5 – OA associado ao conto dos “21” vasos

<https://scratch.mit.edu/projects/672277104>



<https://scratch.mit.edu/projects/731890816>

Fonte: Elaborados pelos autores

Um OA pode ser um recurso virtual qualquer, se apresentar de várias maneiras, como em animações, simulações, servir de auxílio para professores e alunos em processos de ensino e aprendizagem e possui, dentre seus aspectos, não ser estático, ser de fácil uso, permitir alguma relação de interação com o outro, dar tratamento ao erro e reusabilidade, uma vez, que ele pode ser aplicado, adaptado para outras situações exploratórias (Kalinke *et al.*, 2015; Rocha, Kalinke, Motta, Macroscki; 2019). Neste caso, além de os alunos utilizarem os OA *Scratch* para testarem seus resultados, também conheceram suas programações tendo ciência das possibilidades do PC por meio da programação plugada.

Na interação com os OA da Figura 6, os participantes puderam corrigir seus resultados, que em unanimidade, apontaram para as seguintes soluções: primeira (um vai receber 3 vasos cheios, 1 meio cheio e 3 vazios; os outros dois devem receber 2 vasos cheios, 3 meio cheios e 2 vazios); segunda (1 vaso cheio, 5 meio cheios e 1 vazio; 3 vasos cheios, 1 meio cheio e 3 vazios). Para além disso, avaliaram os seus mecanismos de funcionamento como possibilidade de uso em planejamentos, pois vislumbrando o repositório do *Scratch* e as construções como criativas e potenciais em um trabalho futuro com assuntos disciplinares.

Por fim, ainda sobre a integração dos OA construídos, dentre alguns de seus aspectos que os caracterizam como um OA, os participantes notaram diferenças não apenas em termos da arte produzida, que é visível, elogiando a criação, mas, no que se refere a possibilidade de manipular (movimentar e arrastar) elementos, como no manuseio de um material manipulativo experienciando por eles nas Situações 1 e 2. Em síntese, podemos expressar que essa experiência relatada, nos mostrou acerca de o PC, a sua incorporação seja para refletir planejamentos docentes ou mesmo para

ser ensinado em situações de aprendizagem, poder oportunizar aos envolvidos, quem forma e quem está sendo formado, o estabelecimento de relações de forma crítica, analítica e criativa frente aos desafios que acontece e nos acontece quando se pretende práticas pedagógicas inovadoras.

Algumas Considerações

A experiência de articulação do PC à resolução de problemas ligados à Matemática, por meio da plataforma *Scratch*, se mostrou promissora nos grupos participantes, uma vez que foram desenvolvidas abordagens diferenciadas a problemas clássicos para os professores de Matemática.

Os licenciandos tiveram uma primeira interação com a linguagem de programação por blocos *Scratch*, o que permitiu refletir sobre alternativas diferenciadas para futuras práticas. Tais atividades, nomeadas neste artigo como Situações, possibilitaram aos licenciandos tiveram uma primeira interação com a linguagem de programação por blocos *Scratch*, o que permitiu refletir sobre alternativas diferenciadas para futuras práticas. Outro ponto de interesse foi a socialização durante e após a resolução dos problemas propostos, potencializando o desenvolvimento do trabalho docente em conjunto, que pela forma que hoje é desenvolvido se mostra ser solitário e pouco articulado com seus pares. Com as atividades (des)plugadas, os pós-graduandos puderam refletir sobre suas próprias práticas referentes a incorporação do PC e seus objetos de estudo e ensino, ampliando e formando uma nova perspectiva didática.

Nas Situações apresentadas neste artigo, os licenciandos e os pós-graduandos foram envolvidos em práticas em que o ensino e a resolução das situações-problemas resolvidas por meio dos princípios do Pensamento Computacional de forma plugada e desplugada, articuladas ao uso de uma obra literária intitulada “O homem que calculava” de Malba Tahan e das quatro operações básicas da Matemática.

Contudo, salientamos que foram verificados desafios para a realização deste tipo de abordagem, pois demanda do professor compreensão do Pensamento Computacional e da Matemática, necessitando também de disposição de tempo e recursos para a elaboração, tanto das atividades no *Scratch* quanto dos materiais manipulativos.

À medida que avançamos nos estudos referentes a temática deste relato, como trabalhos futuros, planeja-se a elaboração de outras práticas pedagógicas que articulem o desenvolvimento do PC relacionado com conteúdos e raciocínio matemático, bem como a proposição de formações continuadas docentes sobre o assunto, tanto no âmbito de nosso grupo de pesquisa quanto na comunidade.

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.

Referências

ANTONIO PASQUAL JÚNIOR, P.; DE OLIVEIRA, S. Pensamento computacional: uma proposta de oficina para a formação de professores. **RENOTE**, Porto Alegre, v. 17, n. 1, p. 62–71, 2019. Disponível em: <https://bit.ly/3qHNvPO>. Acesso em: 03 mai. 2023.

BASTOS, T. B. M. C.; BOSCARIOLI, C. Pensamento computacional como competência transversal em metodologias ativas orientadas a problemas. **Revista Pleiade**, v. 12, n. 25, p. 153-169, 2019. Disponível em: <https://bit.ly/43zWdy4>. Acesso em: 03 mai. 2023.

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. Disponível em: <https://bit.ly/43V9vVD>. Acesso em: 12 jun. 2023.

BRASIL, Ministério da Educação - Conselho Nacional de Educação. **Normas sobre Computação na Educação Básica** – Complemento à Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Brasília, 2022. Disponível em: <https://bit.ly/3NoaM0X>. Acesso em: 12 jun. 2023.

BRENNAN, K., RESNICK, M. New frameworks for studying and assessing the development of computational thinking. In: ANNUAL MEETING OF THE AMERICAN EDUCATIONAL RESEARCH ASSOCIATION, 2012. **Anais eletrônicos [...]** Vancouver, 2012, v. 1, p. 13-17. Disponível em: <https://bit.ly/3Mir781>. Acesso em: 04 mai. 2023.

CONCEIÇÃO, E. de F. V. da; SIQUEIRA, L. B.; ZUCOLOTTI, M. P. da R. Teacher-mediated learning: a vygotskyan approach. **Research, Society and Development**, [S. l.], v. 8, n. 7, p. 1-14, 2019. Disponível em: <https://bit.ly/3pojJIB>. Acesso em: 26 abr. 2023.

KALINKE, M. A. et al. Tecnologias e Educação Matemática: um enfoque em lousas digitais e objetos de aprendizagem. In: KALINKE, M. A.; MOCROSKY, L. (Org.). **Educação Matemática: pesquisas e possibilidades**. Curitiba: UTFPR Editora, 2015, p. 159-186. Disponível em: <https://bit.ly/3N87cYq>. Acesso em: 04 mai. 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, p. 1-21, 2020. Disponível em: <https://bit.ly/3NIW6QV>. Acesso em: 03 mai. 2023.

KAMINSKI, M. R.; BOSCARIOLI, C. Production of Scratch Learning Objects by Elementary School Students. In: 2018 XIII LATIN AMERICAN CONFERENCE ON LEARNING TECHNOLOGIES (LACLO), 13, 2018, São Paulo. **Anais eletrônicos [...]**. São Paulo, 2018, p. 299-306. Disponível em: <https://bit.ly/3p7ZYeW>. Acesso em: 03 mai. 2023.

- KAMINSKI, M. R.; KLÜBER, T. E.; BOSCARIOLI, C. Pensamento computacional na educação básica: Reflexões a partir do histórico da informática na educação brasileira. **Revista Brasileira de Informática na Educação**, v. 29, p. 604-633, 2021. Disponível em: <https://bit.ly/3J8x0m2>. Acesso em: 04 mai. 2023.
- KIYAMA, A. et al. Virada Malba Tahan. **Revista Malba**, CAEM – IME – USP, p. 1-10, 2018. Disponível em: <https://bit.ly/3O0qK34>. Acesso em: 10 mai. 2023.
- HORBACH, I.; REICHERT, J. T. Semelhança de triângulos: estudo propositivo por meio do Scratch. **Educação Matemática Sem Fronteiras: Pesquisas em Educação Matemática**, v. 3, p. 38-55, 2021. Disponível em <https://bit.ly/42sWjHk>. Acesso em: 04 mai. 2023.
- PAPERT, S. Logo: Computadores e educação. São Paulo: Brasiliense. **A Máquina das Crianças**. Porto Alegre, RS: Artmed, 1980.
- PASSEGI, M. da C. A experiência em formação. **Educação**, Porto Alegre, v. 34, n. 2, p. 147-156, 2011. Disponível em: <https://bit.ly/3CIR293>. Acesso em: 04 mai. 2023.
- MALTEMPI, M. V. Novas Tecnologias e Construção de Conhecimento: Reflexões e Perspectivas. In: V CONGRESSO IBERO-AMERICANO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA (CIBEM), 5, 2005, Porto. **Anais eletrônicos [...]**. Porto, Portugal, 2005. Disponível em: <https://bit.ly/2JOtYqo>. Acesso em: 04 mai. 2023.
- NETO, J. B.; FREIRE, E. de C. Questões sobre a formação de professores: profissionalização, formação e feminização/femilização. **Educação em Debate**, Maceió, v. 5, n. 9, p. 39-66, 2013. Disponível em: <https://bit.ly/43yRiNR>. Acesso em: 04 mai. 2023.
- ROCHA, F. S. M. DA; KALINKE, M. A.; MOTTA, M. S.; MOCROSKI, L. F. Uma análise de projetos criados no Scratch com base em critérios construtivistas e ergonômicos. **Educ. Matem. Pesq.**, São Paulo, v. 21, n. 2, p. 422-440, 2019. Disponível em: <https://bit.ly/3X6Lp8i>. Acesso em: 10 mai. 2023.
- SCHNEIDER, G.; BERNARDINI, F.; BOSCARIOLI, C. Ensino do pensamento computacional por meio de internet das coisas: possibilidades e desafios. In: ANAIS DO XXX SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO (SBIE 2019), 30, 2019, Brasília. **Anais eletrônicos [...]**. Brasília, p. 169-178. Disponível em: <https://bit.ly/3VPHThP>. Acesso em: 04 mai. 2023.
- SCHNEIDER, G.; BERNARDINI, F.; BOSCARIOLI, C. Teaching CT through internet of things in high school: possibilities and reflections. In: 2020 IEEE Frontiers in Education Conference (FIE), 2020, Uppsala. **Anais eletrônicos [...]** Uppsala, 2020, p. 1-8. Disponível em: <https://bit.ly/3MYBjS6>. Acesso em: 04 mai. 2023.
- SOUZA, A. DA S.; MOREIRA, G. E. As influências de Malba Tahan para a educação matemática: o legado de um educador à frente de seu tempo. **Revista de Educação Matemática**, v. 15, n. 19, p. 294-309, 2018. Disponível em: <https://bit.ly/42ztaJK>. Acesso em: 05 abr. 2022
- WING, J. M. Computational Thinking: what and why. **TheLink**, 2011. Disponível em: <https://bit.ly/3ptzSD4>. Acesso em: 04 mai. 2023
- WING, J. M. 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://bit.ly/44Qm7hT>. Acesso em: 04 mai. 2023.