



A ciranda dos Pentaminós e a aprendizagem criativa

The circle of Pentaminoes and creative learning

DOI: 10.55905/revconv.16n.6-056

Recebimento dos originais: 09/05/2023

Aceitação para publicação: 16/06/2023

Sandra Regina Sanches Ribas

Mestra em Educação

Instituição: Instituto Brasileiro de Gestão Sustentável (IBGS)

Endereço: Belo Horizonte - MG, Brasil

E-mail: sandraribas@ufmg.br

Andréia de Assis Ferreira

Pós-doutora em Educação

Instituição: Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG)

Endereço: Belo Horizonte - MG, Brasil

E-mail: andreiaassis@ufmg.br

RESUMO

Este artigo apresenta um relato de experiência sobre um trabalho desenvolvido com um grupo de professores da Educação Básica de Belo Horizonte, acerca da utilização dos Pentaminós como potencializador do desenvolvimento do Pensamento Computacional (PC) nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Foi realizada uma oficina na Rede Brasileira de Aprendizagem Criativa (RBAC), no Clube Criativo de Belo Horizonte, para docentes da escola básica. Por meio de narrativas e dos pentaminós, foi proposta a elaboração de uma atividade, composta de narrativa e construção (física ou digital) de personagem simbólico, com justificativa da temática na aplicação da atividade na própria prática docente. O estudo baseou-se em uma abordagem construcionista (PAPERT, 1980), com a utilização de materiais concretos, lúdicos, por meio da qual, à medida que interagem ambiente escolar, comunidade e pares, são construídas as pontes cognitivas para o processo de aprendizagem (BRANSFORD, 2007). A experiência mostrou que a aproximação de conceitos matemáticos, por meio da narrativa com material concreto, pentaminós, desde o início da Educação Básica, pode oferecer engajamento e expandir as possibilidades de aplicação, como, por exemplo, no uso transdisciplinar.

Palavras-chave: pentaminós, pensamento computacional, programação desplugada, matemática maker, aprendizagem criativa.

ABSTRACT

This article presents an experience report about a work developed with a group of Elementary School teachers in Belo Horizonte, about the use of Pentamnos as a tool to enhance the development of Computational Thinking (CP) in the early years of elementary school. A workshop was held at the Brazilian Creative Learning Network (RBAC), at the Creative Club of Belo Horizonte, for elementary school teachers. Through narratives and pentaminoes, it was proposed the development of an activity, composed of narrative and construction (physical or



digital) of a symbolic character, with justification of the theme in the application of the activity in the teaching practice itself. The study was based on a constructionist approach (PAPERT, 1980), using concrete, playful materials, through which, as the school environment, community and peers interact, cognitive bridges are built for the learning process (BRANSFORD, 2007). The experience showed that the approach of mathematical concepts, through narrative with concrete material, pentaminoes, from the beginning of Basic Education, can offer engagement and expand the possibilities of application, such as, for example, in transdisciplinary use.

Keywords: pentaminoes, computational thinking, unplugged programming, math maker, creative learning.

1 INTRODUÇÃO

As metodologias identificadas como ativas ou expoentes, no século 21, retomam a abordagem “Cultura Maker”, criada nos anos 50, baseada na afirmativa de que todos têm capacidade de fazer com as próprias mãos e, desta forma, aprender fazendo.

Khan et al. (2018) defendem que o movimento Maker promove o pensamento crítico, o trabalho colaborativo e a resolução de problemas, características fundamentais para o indivíduo do século XXI.

No contexto da educação, esse processo é centrado no aluno e orientado por professores. Os alunos melhoram suas habilidades, como capacidade de autoestudo, capacidade de inovação e capacidade de colaboração por meio da prática do projeto.

A BNCC traz a cultura Maker, que é a metodologia segundo a qual qualquer indivíduo tem a capacidade de criar, fabricar, consertar, construir ou inovar de acordo com suas necessidades ou com o que será proposto a ele.

Elaborar um projeto que se relacione com elementos significativos para o aprendiz desenvolve o engajamento, durante o processo é possível elaborar reflexões e desta forma desenvolver o pensamento crítico. O trabalho em pares vem consolidando-se em diversos ambientes, não apenas na educação, é possível identificar resultados de projetos coletivos de excelência pela diversidade de habilidades que os constitui. Por essas justificativas é urgente refletir acerca de que docência queremos, e, neste sentido, nos aproximamos da abordagem pedagógica de Mitchel Resnick, a Aprendizagem Criativa.



2 A APRENDIZAGEM CRIATIVA

O projeto Jardim de Infância Para Toda a Vida¹, do Instituto de Tecnologia de Massachusetts (MIT), promove iniciativas que pretendem estimular a aprendizagem de forma criativa e divertida em ambientes diversos, por meio de cursos gratuitos e compartilhamentos em rede colaborativa.

Segundo Resnick (2020) a Aprendizagem Criativa (AC) é uma abordagem pedagógica que tem por pilares a aprendizagem por projetos (Projetos), a aprendizagem em pares (Pares), a aprendizagem significativa (Paixão) e o aprender fazendo (Play-Brincando). É parte dessa abordagem a utilização de um ponto de início fácil, chamado de “Chão Baixo”, não impor limites para os avanços desenvolvidos, chamado de “Teto Alto”, e a exploração de variados recursos, metodologias e adaptações, de acordo com as especificidades do aprendiz, chamada de “Paredes Largas”. Abaixo a imagem ilustra o processo criativo segundo Resnick (2020).

Quadro 1 – Espiral da aprendizagem criativa



Fonte: Adaptado de Resnick (2020, p. 11).

Nesse contexto, escolhemos como propulsor da imaginação a narrativa “Geometricalux”, descrita no tópico Estudo. As 12 formas dos pentaminós, como recurso para a criação de um projeto vinculado à narrativa. A justificativa para a construção, ou seja, sua validação, na etapa “brincar”. O compartilhamento com os pares deu-se por meio das reflexões do grupo, que, em seguida, poderá utilizara sua e a experiência de seus pares para um novo repertório em suas práticas docentes, recomeçando a espiral do processo criativo.

¹ Site: <https://www.media.mit.edu/groups/lifelong-kindergarten/projects/>



3 O PENSAMENTO COMPUTACIONAL

O Pensamento Computacional (PC) é considerado uma habilidade essencial no século 21, com a qual se obtém a competência de resolver problemas em qualquer campo dos saberes, mediante a decomposição de um mote complexo em partes menores, na identificação de padrões conhecidos, na abstração para focar os elementos importantes, descartando o restante, e desta forma organizando a solução em passos de forma algorítmica.

Inicialmente o PC foi trabalhado amplamente por meio de recursos digitais, como as plataformas de programação em blocos, por exemplo, que é um instrumento de valor, mais adiante, com maior reflexão sobre a competência e analisando as práticas docentes já em ação, foi possível identificar potenciais recursos desplugados, que são recomendados principalmente para casos onde equipamentos e conexões ainda estão em implantação. São práticas simples, como atividades de pareamento (reconhecimento de padrões), labirintos na malha quadriculada (algoritmos) e resoluções de desafios vários que são propostos na Educação Infantil e Anos Iniciais do Ensino Fundamental. Já para casos de aporte tecnológico, é possível utilizar recursos que além de promover o desenvolvimento do PC ainda fomentam o letramento digital.

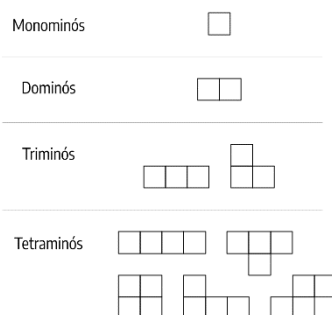
Quando imaginamos este projeto dentro da abordagem Aprendizagem Criativa, tínhamos como meta que ele fosse um potencializador do desenvolvimento do Pensamento Computacional, para isso, garantimos que fossem disponibilizados recursos que promovessem o reconhecimento de padrões, como no caso dos exemplos gráficos pentaminós, além de sugestões de processos que reverberam os outros pilares.

4 OS POLIMINÓS

O termo poliminós foi cunhado por Solomon W. Golomb, em seu artigo “Tabuleiros de xadrez e poliminós”, como “um conjunto de quadrados em ligação simples” (DE ALMEIDA, GUIMARÃES e DE SOUSA BESERRA, 2005, p. 777). Desde então alguns autores se dedicam a uma variedade de propostas para sua utilização na prática docente.



Quadro 2 – Poliminós



Fonte: Elaborado pelas autoras (2021).

No quadro acima, podemos observar a representação dos poliminós iniciais, o mono com apenas um quadrado, dominó com dois quadrados, o triminó, com três quadrados, e o tetraminó, também conhecido como tetris, criado pelo russo Alexey Pajintov, estudioso dos pentaminós, que decidiu criar uma versão simplificada com 4 quadrados, transformada inicialmente em um jogo de tabuleiro muito popular na União Soviética, e, em 1988, a empresa de videogames Nintendo fez o lançamento do jogo tetris, atingindo globalmente a divulgação da criação de Pajintov. O grande sucesso do jogo pode ser atribuído, segundo o seu criador, ao impulso que possuímos de construir, a partir de peças desordenadas, organizá-las nos remete a esta sensação.

Podem ser encontradas organizações de poliminós acima de 5 quadrados, como o hexaminós, com 6, e assim sucessivamente, mas, neste estudo, nos detivemos ao recorte dos pentaminós.

5 OS PENTAMINÓS

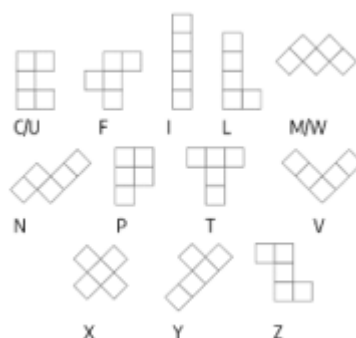
Os pentaminós são um conjunto de objetos de aparência simples através dos quais algumas ideias matemáticas podem ser introduzidas, investigadas e aplicadas. Os pentaminós podem ser expressos em uma configuração geométrica analítica onde eles são transformados em vetores e matrizes manipuladas como números.

Pentaminós são 5 quadrados organizados em 12 posições diferentes, fazem parte dos poliminós, cujas apresentações mais conhecidas são o dominó e o tetris. A organização dos pentaminós apresenta o formato de letras do nosso alfabeto: C/U, F, I, L, M/W, N, P, T, V, X, Y, Z. As simetrias rotativas e reflexivas não contam, mas podem gerar interpretações diferentes, como no caso das letras C/U e M/W, devido à rotação, e essa característica também pode ser



aproveitada em narrativas de alfabetização. Eles são utilizados em países como a Rússia, EUA, França, entre outros, para exploração de conceitos de semelhança, geometria plana, simetria, perímetro e área. Estimula o raciocínio lógico e espacial, organização, abstração, criatividade, entre outras. Podem ser utilizados em seus grupamentos, sozinhos ou associados com outros poliminós para tornar diverso o projeto, a depender do propósito a ser alcançado.

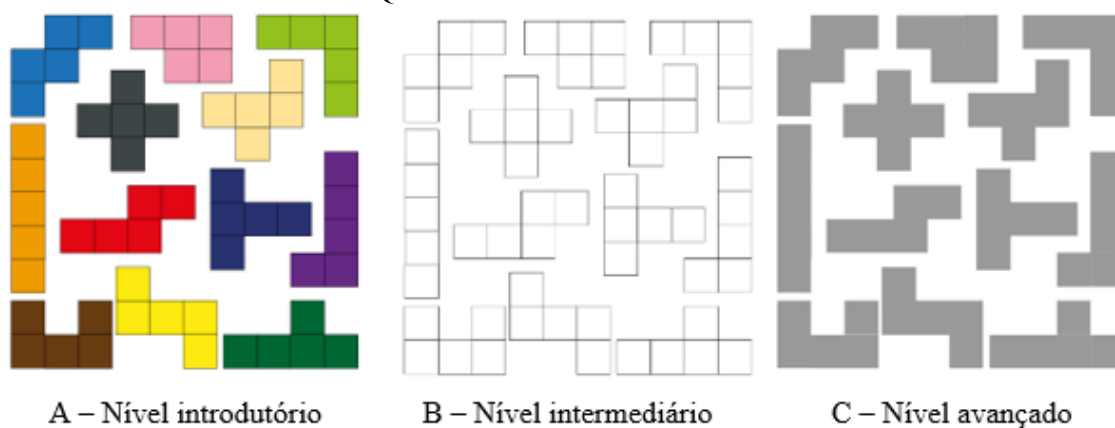
Quadro 3 – Formas de letras



Fonte: Elaborado pelas autoras (2021).

Nesse contexto, apresentamos a possibilidade de pontos de partida em 3 variáveis, como mostra o quadro abaixo. Após identificar qual é o melhor início para seus aprendizes, o professor pode, gradualmente, migrar para os níveis seguintes, oferecendo desafios e, portanto, adquirindo engajamento.

Quadro 4 – Níveis de Pentaminós



Fonte: Elaborado pelas autoras (2021).



Ao utilizar materiais diferentes para a organização dos pentaminós, oferecemos “paredes largas”, materiais como blocos de madeira, blocos de construção em variados tamanhos e até cubos de papel ou outro material podem servir de suporte para as construções. É possível enxergar, por exemplo, a construção de um quadro pentaminós concretizado na malha do bordado em ponto cruz? Ou quem sabe em uma rede de proteção decorada com pequenos balões de ar? Imaginar é o primeiro passo da espiral da criatividade de Resnick (2020), e se torna um hábito, quando nos propomos a desenvolver este estudo.

Quadro 5 – Materiais concretos para construção de Pentaminós



Dinossauro feito com
Material Dourado, sem
pintura

Borboleta feita com blocos de
construção em plástico

Gato feito com Material
dourado e pintado

Fonte: Elaborado pelas autoras (2021).

A diversidade de contextos em que os pentaminós podem ser utilizados faz desse recurso um potencial desenvolvidor de habilidades, associando estratégias didáticas à diversão e à criatividade. Trabalhando com material concreto, temos a manipulação que permite principalmente promover uma aprendizagem pela experimentação, ludicidade e amplitude tridimensional.



Quadro 6 – Recursos digitais para construção de Pentaminós



Fonte: Elaborado pelas autoras (2023).

O Thinkercad é uma plataforma de modelagem 3D em navegadores WEB, de utilização intuitiva e gratuita, é possível utilizar projetos da galeria e remixar, ou seja, transformar para um projeto pessoal, com os créditos do autor original. O Scratch, por sua vez, oferece um contato com a programação visual por blocos para iniciantes, de forma lúdica e intuitiva, com recursos que podem, em níveis mais avançados, operar com dispositivos físicos. Já o Google apresentações, conhecido para apresentar slides, mostra-se a cada dia com mais versatilidade em aplicações como no caso de jogos e atividades colaborativas.

A utilização do ambiente digital para desenvolver propostas traz recursos diferentes e complementares, a animação ganha sentido e desenvolve a abstração, além de colaborar com o letramento digital. Nessa perspectiva, entendemos que o educador que amplia o leque de possibilidades e assegura ao aprendiz uma relação com seu contexto, favorece uma aprendizagem mais significativa, pois promove o aprendiz a protagonista do próprio aprendizado.

6 O ESTUDO

A utilização de uma narrativa como ponto inicial do processo de aprendizagem é mencionada no tópico “Escuta, fala, pensamento e imaginação”, um dos cinco campos de experiência da Base Nacional Comum Curricular (BNCC, 2018). Aplicamos uma atividade, “Mãos na massa”, de um evento que acontece mensalmente, chamado *Rodas Criativas*, cujo propósito é oferecer à comunidade voz e protagonismo, divulgando suas práticas exitosas, trazendo reflexões individuais e coletivas, trocando com outros atores e remixando saberes.



Quadro 7 – Narrativa introdutória



Fonte: Elaborado pelas autoras (2021).

GEOMETRICALUX é um planeta habitado por formas de poliminós, nele devemos construir um continente formado por pentaminós. Temos a tarefa de criar seres e elementos formados por cinco quadrados ou cubos, organizados nas possibilidades dos pentaminós. Não esqueça que estes são compostos por 12 disposições e cores diferentes e não podem se sobrepor. Feita sua criação, elabore uma narrativa que justifique sua presença nesse novo planeta.

Como propulsor da criatividade, apresentamos exemplos de construções de pentaminós, para que pudessem observar formas de organização, mas realçamos a importância de uma construção autoral e alinhada às justificativas para a atividade.

Quadro 8 – Elementos Pentaminós



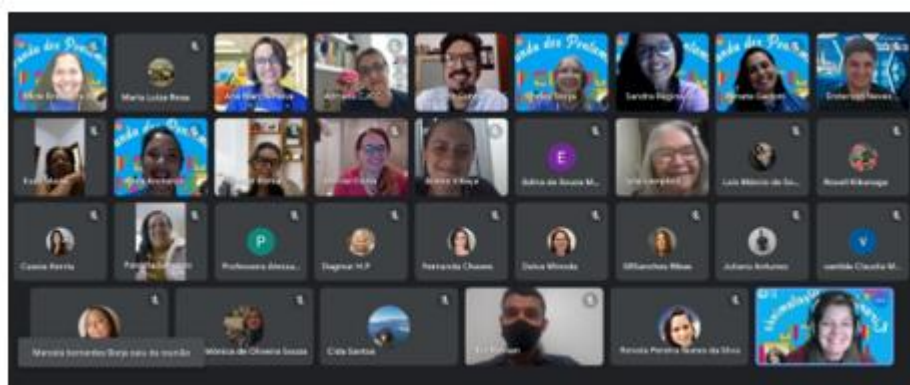
Fonte: Elaborado pelas autoras (2021).

Alguns docentes, mesmo não operando na área de Matemática, elaboraram situações nas quais poderiam utilizar tal abordagem com êxito, como a professora de Língua Portuguesa que vislumbrou o trabalho da oralidade e formação de leitores, a professora de Ciências que propôs



um paralelo entre o universo real e o imaginário para a abordagem temática Vida e evolução e Terra e Universo (BNCC, 2018), e as docentes de Matemática que sugeriram, para além da oficina oferecida, a utilização dos pentaminós no trabalho de proporção, ampliação e redução na malha quadriculada, perímetro e construção de figuras geométricas.

Quadro 8 – Print da Oficina On-line



Fonte: Elaborado pelas autoras (2021).

A atividade seguiu os seguintes passos: apresentamos o conceito dos pentaminós, sua origem e sugestões de aplicação na escola básica. No segundo momento, “Mãos na massa”, utilizamos tanto o recurso digital, por meio do Google apresentações ou plataforma Thinkercad, à escolha do participante, quanto o recurso físico, com a malha já disponibilizada de véspera para impressão ou feita ali, no momento. Esta etapa, com diversidade de recursos e métodos, consideramos “paredes largas”, requisito da AC. Abaixo algumas construções compartilhadas no Padlet do Núcleo.



Quadro 9 – Padlet do evento



Fonte: Elaborado pelas autoras (2023).

O compartilhamento das produções é uma etapa muito importante para as Rodas Criativas, por meio delas é possível conceber o alcance do entendimento da proposta, efetuar trocas e propor novos desafios, sendo assim, é importante manter este mural ativo, disponível para ser revisitado, pois as experiências advindas desse estímulo podem e devem ser aperfeiçoadas, e postadas novamente.

7 OUTRAS OCORRÊNCIAS

Durante nossa pesquisa, deparamos também com a utilização dos pentaminós em questões de concurso, como no caso abaixo.



Quadro 10 – Questões de concurso



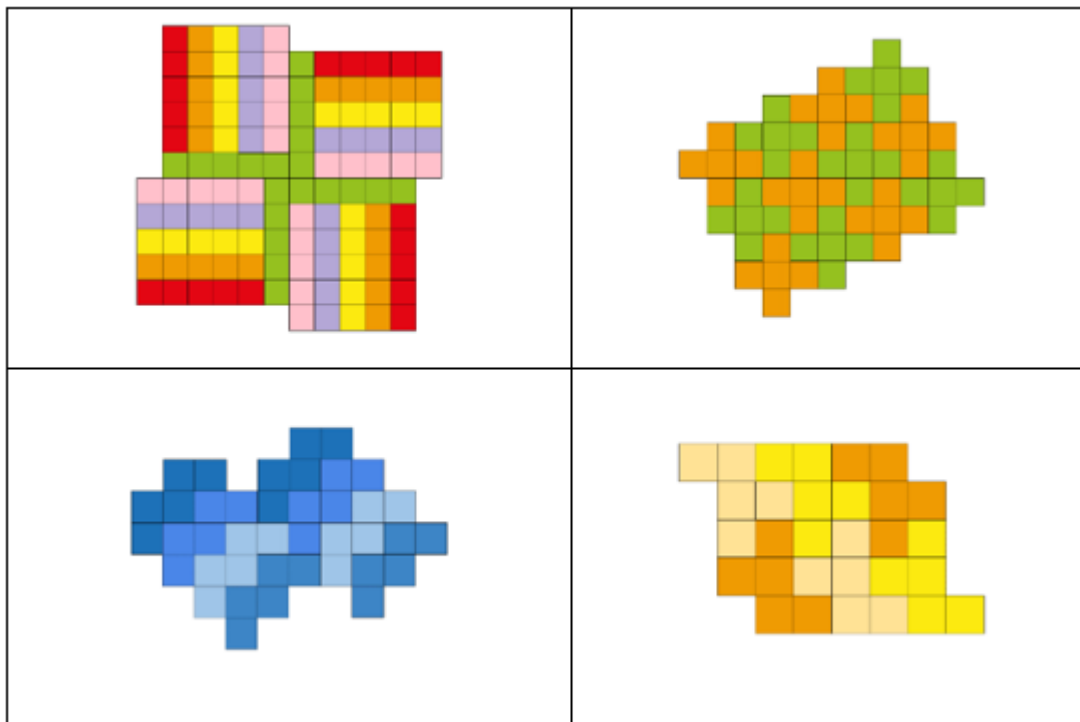
Fonte: Plataforma QConcursos (2023).

É recorrente a atribuição de pentaminós para o ladrilhamento, ou seja, quando se utiliza um mesmo pentaminós, com giro ou espelhamento, para produzir uma padronagem, o que também é possível com a associação de dois ou mais pentaminós, embora seja mais complexo. Encontramos a página Recmath², com amplo repertório dessa modalidade, abaixo algumas releituras.

² Site Recmath: <http://recmath.org/PolyCur/n56com/n56comh.html>



Quadro 11 – Variáveis sem furos



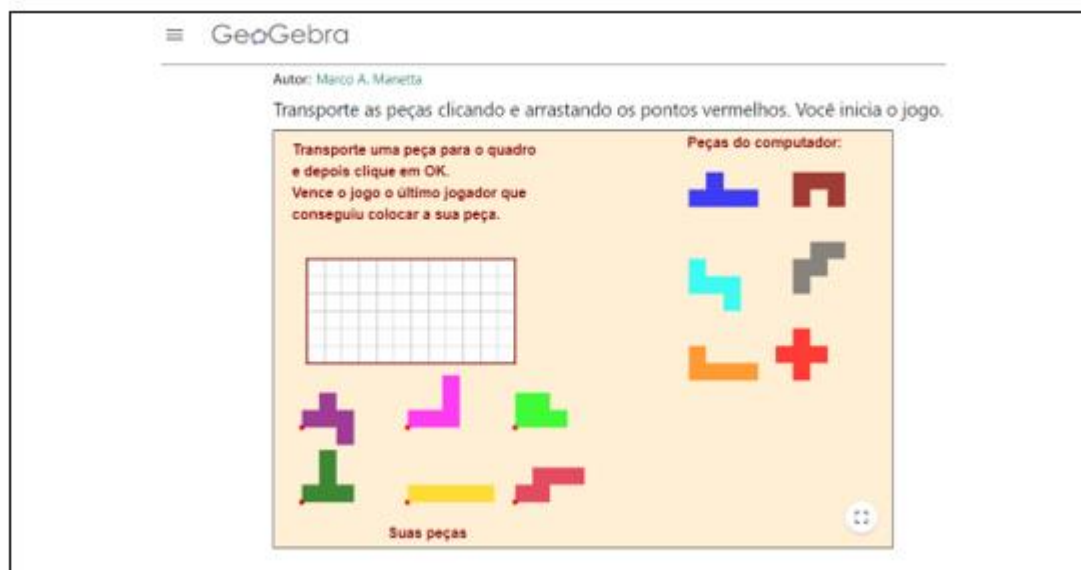
Fonte: Adaptado de Recmath (2023).

Encontramos registro de atividades gamificadas no Geogebra³, onde é possível acompanhar o percurso do estudante e, desta forma, compreender seus avanços e dificuldades.

³ Site Geogebra: <https://www.geogebra.org/m/yxxha4dw>



Quadro 12 – Atividade no Geogebra



Fonte: Plataforma Geogebra (2023).

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como resultado da oficina proposta, obtivemos a validação pelos pares quanto à utilização tanto do recurso pentaminós, como subsídio para construções que explorem conceitos matemáticos, quanto da abordagem Aprendizagem Criativa (AC), que oportuniza a aprendizagem divertida e construcionista, provocando engajamento e consolidando os conceitos necessários à aprendizagem. Recebemos o feedback das organizadoras do Núcleo BH quanto à pertinência da proposta e sua repercussão entre os presentes, é possível que o pouco tempo de imersão entre narrativa e aplicação tenha suscitado o interesse em novas experimentações. Por meio da utilização da malha quadriculada para construir um projeto, pode ser sugerido ao aprendiz que aplique uma ampliação ou redução com a utilização do dobro ou metade dos quadrados envolvidos. Nesse contexto, inferimos que é possível utilizar os pentaminós com a abordagem da aprendizagem criativa, no desenvolvimento de conceitos de semelhança, geometria plana e espacial, simetria, perímetro e área com o objetivo de estimular o raciocínio lógico e espacial, organização, abstração, criatividade, pilares do pensamento computacional.

Durante a produção deste estudo, ampliamos nosso arcabouço conceitual e vislumbramos estratégias inovadoras para a utilização do recurso pentaminós. Nesse contexto, o que apresentamos é um panorama em construção, pois pretendemos avançar em outros experimentos



que possam reverberar a prática docente criativa, divertida e fomentadora de estudantes críticos e protagonistas desde o início da escola básica.

Esperamos que o leitor se identifique com alguma prática, remixe e divulgue aos seus pares, o processo de experimentação consolida os conceitos ao mesmo tempo que produz questionamentos, validando a aprendizagem de forma crítica.



REFERÊNCIAS

ALMEIDA, V. L. M. C.; GUIMARÃES, D. M.; BESSERRA, V. S. *Pentaminós como uma Ferramenta Didática*. 2005.

BRANSFORD, John D. *Como as pessoas aprendem: cérebro, mente, experiência e escola*. Editora Senac São Paulo, 2007.

BRASIL. *Base Nacional Comum Curricular*. Brasília: MEC/Secretaria de Educação Básica, 2018. Disponível em:
<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf>

KAHN, K; MONTERO, C.S.; VOIGT, C. STEAM Learning in formal and informal settings via craft and maker projects. Trondheim, p.19-22, 2018

MUNDO, BBC News. Tetris: a dramática história de como 'o maior jogo de todos os tempos' foi criado e deixou a União Soviética. BBC News Brasil, 2023. Disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/articles/cekdg02gxv0o> . Acesso em: 05/05/2023.

PAPERT, Seymour M. LOGO: Computadores e Educação. São Paulo, Editora Brasiliense, 1985. Tradução e prefácio de José A. Valente, da Unicamp, SP.

RESNICK, M. *Jardim de infância para a vida toda: por uma aprendizagem criativa, mão na massa e relevante para todos*. Penso, Porto Alegre. 2020.