CBIE 2023
CONGRESSO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO
Uma escola para o futuro: Tecnologia e conectividade a serviço da educação

Modelagem de Matemática em Situações Criativas e o Algoritmo mediado pelo Pensamento Computacional

Aline Silva De Bona[1], Marcus Vinicius de Azevedo Basso[2]

[1]Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS) Campus Osório - RS - Brazil

[2]Instituto de Matemática e Estatística – Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) – Porto Alegre – RS – Brazil

aline.bona@osorio.ifrs.edu.br, mbasso@ufrgs.br

Abstract. *The article presents the analysis of a teaching practice anchored in contextualized situations that allow students to model their resolutions. When modeling their resolutions, creative processes are evidenced and approaching algorithmic logic. The practice was developed in public high schools on the coast of RS in 2023 with 185 students under an investigative methodology mediated by the pillars of computational thinking. The results highlight that the appropriation of different technologies used by students enhances their learning to learn process. It also highlights the role of the teacher as a learner in the process of creating and solving their own activities to mobilize new learning in mathematics.*

Resumo. *O artigo apresenta a análise de uma prática docente ancorada em situações contextualizadas que permitam aos estudantes modelar suas resoluções. Ao modelar suas resoluções são evidenciados processos criativos e aproximando-se da lógica algorítmica. A prática foi desenvolvida em escolas públicas de Ensino Médio do litoral do RS em 2023 com 185 estudantes sob uma metodologia investigativa mediada pelos pilares do pensamento computacional. Dos resultados destaca-se que a apropriação das diferentes tecnologias utilizadas pelos estudantes potencializa seu processo de aprender a aprender. Destaca-se também o papel do docente como aprendiz no processo de criar e resolver suas próprias atividades para mobilizar novas aprendizagens em matemática.*

1. Introdução

Após o período de pandemia, os estudantes estão cada vez mais imersos no mundo das tecnologias digitais, em particular em redes, no entanto o uso destes recursos não é amplamente explorado, e nem potencializado para aprender/se desenvolver, em especial no que tange os conhecimentos da Escola. Constata-se que os estudantes ficam muito tempo navegando nas redes no celular sem um objetivo definido, ou iniciam uma busca e perdem o foco do que estavam procurando. É inegável que as redes estão presentes na sala de aula e o celular é usado pelos estudantes a todo momento.

Paralelamente, se faz necessário cada vez mais encantar os estudantes para aprender, no sentido de despertar seu interesse/curiosidade[1] para aprender, seja através de desafios, projetos, jogos e outros meios. Inserir e/ou propor situações problemas para os estudantes, sejam cotidianas, aplicadas ou outras, de forma a ser possível que os mesmos

[1] A curiosidade é o elemento que move a aprendizagem e a evolução do mundo, segundo (Piaget, 1973).

sintam-se encantados em entender e resolver o proposto, é uma forma de mobilizar a aprendizagem de conceitos de matemática.

Para tanto, a situação problema precisa estar contextualizada num cenário jovem (que contemple a cultura digital), cotidiano (mercado de trabalho, contexto da escola, etc), atual (evento do mundo ou cenário jornalístico, e outros) ou útil de alguma forma (outras áreas do conhecimento da escola ou de interesse profissional ou pessoal) aos estudantes. Os passos de resolução dessas situações precisam valer-se da ação e responsabilidade dos estudantes, isto é, desde a interpretação da situação, das escolhas para sua possível resolução, sua execução, verificação e compartilhamento requerem da ação de investigação e pesquisa do estudante, ou do seu grupo de trabalho/equipe/colegas de aula.

Nessa ação do estudante valoriza-se sua trajetória, e sua autonomia em buscar um(uns) meio(s) e uma(umas) forma(s) para resolver, então contempla a tendência do ensino de matemática chamada de modelagem de matemática, além da resolução de problemas, e o meio para tal pode ser potencializado com a metodologia do pensamento computacional (que atrelado a tendência da Informática na Educação (Bona, Oliveira, 2021)), desde a escolha de um recurso plugado para a resolução, ou ancorado na lógica desplugada. Desta forma, o caminho encontrado pelo estudante em suas investigações para resolver terá diferentes conceitos de matemática contemplados, que expressaram sua criatividade na situação problema.

Fecha-se um ciclo de ensino e aprendizagem que pode ser compartilhado nas redes, e que valoriza este "lugar" que os jovens de hoje querem estar, porque, ao finalizar a resolução da situação contextualizada os estudantes "postam" suas ações, reflexões, passos e processos nas suas redes sociais, e de imediato já recém retornos, sejam afetivos, de pertencimento, como feedbacks de conteúdo quanto ao desenvolvimento compartilhado, o que muitos vezes, potencializa e incrementa outros elementos a situação proposta, seja esta iniciada ou não nas redes.

Nesse contexto, compartilha-se aqui uma prática docente[2] - Dobradura de Sacolas Plásticas - que tem conquistado resultados importantes, em escolas públicas de ensino fundamental do Litoral Norte Gaúcho do RS, pois desde a avaliação diagnóstica dos estudantes (quanto a alfabetização/letramento de matemática), até um despertar para aprender a aprender matemática ancorado no recurso desplugado, mediado pelo pensamento computacional, para posterior apropriação do conceito de algoritmos (elemento essencial para a programação).

Essa prática é decorrente de um projeto de pesquisa iniciado em 2020 com estudantes bolsistas do ensino médio de uma escola federal aplicada com professores e estudantes da escola básica municipais e estaduais da região. Ao compartilhar essa prática docente e as reflexões teóricas e práticas a seguir construídas na pesquisa objetiva-se contribuir com o fazer docente pós pandemia para fins de promover e valorizar o aprender a aprender de matemática do estudante para além dos muros da escola, como um saber necessário para uma vida cidadã.

[2] A escolha por uma prática docente ancorada em problemas investigativos busca do estudante a mobilização em aprender a aprender (BONA, 2021)

2. Modelagem Matemática: situação contextualizada e investigação criativa

Existem diferentes conceituações quanto à modelagem matemática. Neste trabalho contempla-se a perspectiva de Malheiros (2004), podendo ser vista como caminho/percurso para o "fazer" matemática na sala de aula/ na escola. Nessa perspectiva, a partir de observações da realidade e de questionamentos, discussões e investigações, os estudantes escolhem um tema de seu interesse e, ao fazerem modelagem, se deparam com problemas que podem modificar as ações na sala de aula, além da forma como se compreende o mundo. Paralelamente, Barbosa (2004, p. 75) explica que a modelagem matemática pode favorecer a construção de "um ambiente de aprendizagem no qual os alunos são convidados a problematizar e investigar, por meio da matemática, situações com referência na realidade(...)".

Para o estudante problematizar e investigar[3] nas aulas de matemática considera-se necessário propor situações contextualizadas e que nesse processo de resolver os problemas, a criatividade de cada um seja valorizada. Para Gontijo (2015, p. 17), valorizar/explorar as técnicas de criatividade "visam estimular os estudantes a resolverem problemas favorecendo a criação de soluções originais; regras, princípios e generalizações; novos algoritmos; novas questões e problemas e novos modelos matemáticos". Além disso, para esse autor, existem técnicas que possibilitam uma compreensão das concepções matemáticas enquanto os estudantes investigam um problema e, com isso, criar possibilidades para que desenvolvam paixão pelo processo de aprender a aprender matemática.

No entanto, este processo de ensino e aprendizagem precisa ser mediado pelo docente, por meio de uma metodologia construtivista do tipo piagetiana quanto ao olhar da aprendizagem, e ancorada no pensamento computacional quanto ao fluxo do ensino de matemática. Isto é, na proposta de aula com uma situação problema contextualizada, o professor dialoga com os estudantes e levanta hipóteses e possíveis inquietações. Em seguida, cada estudante com seu delineamento da situação escolhe um contexto, e requer de um método para orientar sua resolução. Este método para orientar é o pensamento computacional, pois, ancorado em quatro pilares, os quais se aproximam do passo a passo da resolução de problemas investigativos de matemática, o estudante mantém-se organizado e focado no objetivo.

Os pilares da metodologia do pensamento computacional para resolver problemas são: decomposição, padronização, abstração e algoritmo; enquanto que os passos da resolução de problemas investigativos são: interpretar e pensar questões, formular critérios e desdobres, testar e resolver, e validar com argumento, segundo BONA (2021). Ambos não são biunívocos mas se correlacionam e auxiliam o processo de desenvolvimento do estudante, conforme (KOLOGESKI, 2019; BOBSIN, 2020; BONA, 2021).

O pilar da abstração está intimamente relacionado com o passo do testar e resolver, assim como o do algoritmo está para o da validação, e nesse da validação ocorre o compartilhamento entre os estudantes, e é onde as redes agregam um elemento novo ao processo de aprendizagem para a sala de aula, já que o grupo de pessoas se amplia, além

[3] Nessa perspectiva, para Ponte, Brocardo, Oliveira (2006), Bona (2021), investigar é procurar conhecer o que não se sabe, é descobrir relações entre objetos matemáticos conhecidos ou desconhecidos de maneira a procurar identificar suas propriedades e o processo de criação.

dos pares da sala de aula. E a criatividade é potencializada, desde a escolha da questão a ser resolvida no passo inicial até a possível padronização encontrada.

Além disso, os pilares do pensamento computacional e os passos da resolução de problema investigativo se relacionam, não biunivocamente, mas numa ordem sequencial, com as atividades intelectuais da modelagem matemática, conforme Bassanezi (2002), por um planejamento:

1) o texto da situação traz informações e resultados hipotéticos - experimentação;

2) a escolha e seleção de variáveis, a formulação de problemas ancorados em conceitos de matemática numa linguagem própria da área, gera hipóteses e a simplificação - essas 4 ações são denominadas de abstração;

3) o desenvolvimento - resolução;

4) testar os dados no modelo criado - validação;

5) ajustes, casos em que o modelo/resultados não expressam adequadamente o observado no experimento - modificação.

Sendo este último planejamento contemplado implicitamente na validação com argumentação na resolução das atividades investigativas e na abstração nos pilares do pensamento computacional, assim como também no algoritmo. Mas este já é um "produto final", ou seja, modelo, que muitas vezes é a álgebra que norteia a escrita final do modelo, no entanto a geometria e a aritmética estão contempladas, respectivamente, em buscar compreensões conceituais e na apropriação do problema com dados.

A Base Nacional Curricular Comum (BNCC) relaciona o pensamento computacional para a disciplina da matemática, assim: "o pensamento computacional: envolve as capacidades de compreender, analisar, definir, modelar, resolver, comparar e automatizar **problemas e suas soluções**, de forma metódica e sistemática, **por meio** do desenvolvimento de **algoritmos**" (BRASIL, 2018, p. 474, grifo dos autores). E, a lógica da programação na escola contempla processos de aprendizagem que:

> "são potencialmente ricos para o desenvolvimento de competências fundamentais para o letramento matemático (**raciocínio, representação, comunicação e argumentação**) e para o desenvolvimento do pensamento computacional." (BRASIL, 2018, p.266, grifo dos autores).

Nessa perspectiva, escrever/representar a resolução da situação problema contextualizada segundo uma lógica sequencial de um algoritmo é uma representação criativa do seu pensamento matemático. Verifica-se que a apropriação da tecnologia digital plugada é natural aos estudantes mesmo no caso da comunicação ocorrer inicialmente de maneira desplugada. (FERREIRA, 2021; MAGALHÃES, BONA, BORGES, 2021; KOLOGESKI, BONA, 2023; NUNES, ALVES, BONA, 2023).

Contudo, o essencial não é o recurso escolhido, mas sim a forma e o meio de aplicação pelo professor para explorar a situação proposta, que precisa contemplar uma investigação para proporcionar uma atividade lúdica, diversificada e interessante aos estudantes. Além disso, paralelamente, permitir uma resolução individual e depois coletiva, com seus pares, possibilitando aos estudantes maneiras de pensar juntos, fazendo, compreendendo, e trocando ideias, escrevendo e/ou registrando a solução, cada um à sua maneira (BONA, 2021; KOLOGESKI, BONA, 2023)

A modelagem então é a resolução de um algoritmo criativo do estudante para a situação problema contextualizada, valendo-se dos recursos que tem conhecimento e considera apropriados, e de um pensar matemática segundo seus saberes e conceitos pesquisados. Esta ideia de que a modelagem matemática está intimamente relacionada com o algoritmo está contemplada em diferentes trabalhos científicos, de acordo com Ferreira (2021), Magalhães, Bona, Borges (2021), Andrade (2013), Barcelos, Silveira (2012), Carvalho, Kluber (2021).

3. A Prática Docente - Situação Contextualizada e o método Pensamento Computacional

Uma situação de matemática é aquela que se usa conhecimento básico de matemática, física e outras áreas necessárias para modelar fenômenos e prever resultados, sendo esse método o que o estudante normalmente usa naturalmente e eventualmente sem perceber, conforme Rodrigues (2012).

A situação problema contextualizada é mais que um problema, é um cenário com uma ação e nela são propostas inquietações e indagações, e cada estudante irá enunciar seu problema e resolver. Nessa lógica, a prática docente está ancorada no diálogo e no questionamento de todo o processo com os estudantes, desde a orientação até a verificação de cada passo.

Um elemento essencial para esta prática é que o professor não tem apenas um gabarito, ou seja, apenas uma solução ou resposta, pois cada estudante terá um enunciado, sendo que todas contemplaram objetivos comuns de aprendizagem, como na situação aqui apresentada: elementos de geometria - características das figuras, propriedade e relações do triângulo retângulo e área; proporcionalidade; noções de funções e caracterizações como domínio; representação gráfica, tabela e outras; e noções de geometria espacial. Outros conteúdos podem surgir como equacionamentos e operar com números em diferentes conjuntos, etc.

A prática docente proposta foi que cada estudante trouxesse da sua casa uma ou mais sacolas plásticas de supermercado ou comércio em geral, e a pergunta inicial foi: *Como dobrar esta sacola plástica de forma a ocupar pouco espaço para guardar* (seja na mochila da escola, ou na gaveta da cozinha, etc)? Já no início o problema gera muitas ideias e técnicas que as famílias usam em casa, assim como cada um pensa em representar de uma forma no papel. Nesse processo percebe-se envolvimento e curiosidade a ser resolvida, sendo este um momento essencial ao tempo que se vive, pois o desinteresse do estudante em aprender é muito relatado em trabalhos acadêmicos; se o seu interesse está relacionado a sua curiosidade nesta situação então ele está ativo, envolvido e se dedicando a pensar a situação contextualizada.

A prática docente explora material presente na vida de todos, e permite o olhar de cada um para a situação, assim como seus saberes, mas como organizar o desenvolvimento das soluções? Nesse momento que os pilares do pensamento computacional se tornam perguntas aos estudantes:

1) decomposição - Qual elemento vai explorar? Que variável vai observar primeiro? O que pretende resolver inicialmente?;

2) padrão - Encontrou algum conceito de matemática que te ajuda a resolver? Tem alguma propriedade ou sequência que permita uma lógica?;

3) Esta solução está pronta? Tem todos os elementos de domínio? Não pode ser melhorada? Expressa o problema de forma clara? Poderia ser feito com um método mais rápido?;

4) algoritmo - Escreveu o enunciado e a resolução de forma a um colega/máquina entender sem você estar junto? Consegue representar todo o desenvolvimento usando mais de um recurso? (Bona, 2021; Nunes et all, 2021).

Um ponto importante desta prática é o compartilhamento, seja ele parcial ou não. A finalização é fundamental pois é o momento em que o estudante compartilha com a professora e sua turma seu processo de resolução, realiza eventuais ajustes, aprimorando sua resolução. Registra-se que, os estudantes também manifestam interesse em compartilhar esse processo em suas redes sociais o que concorre para agregar comentários e sugestões de pessoas que são próximas aos estudantes, não pares da turma, e que, por vezes, além de valorizar o estudo, a criatividade de cada estudante, trazem provocações e dúvidas que geram retomadas importantes para o aprender a aprender matemática de cada estudante, e do coletivo. Essa divulgação também contribui para promover a ideia de que aprender é pesquisar, e a pesquisa se faz necessária para promover o progresso de todos e da comunidade.

4. Dados da Prática: resultados

A prática foi realizada na semana de 16 até 19 de maio nas escolas de ensino médio e na semana de 22 e 23 de maio, ambas em 2023, nas escolas de ensino fundamental, do Litoral Norte Gaúcho do RS, conforme descrito na tabela. Totalizando 185 estudantes, 7 turmas e 6 professores de matemática diferentes.

Tempo da prática no médio 4 períodos, 2 para realizar e 2 para compartilhar, enquanto que no fundamental na aula de 2 períodos os mesmos já estavam compartilhando e querendo resolver outras questões, totalizando 3 períodos.

Os estudantes que não estão contabilizados em azul na tabela a seguir são os que não finalizaram a atividade por algum motivo pessoal, ou não estavam presente no dia da apresentação final. Os dados registram o envolvimento dos estudantes, sua mobilização e apropriação quanto ao seu aprender matemática.

Tabela 1: Dados Descritivos da Prática Docente em maio de 2023.

Escolas	Estadual1	Estadual2	Estadual3	Municipal1	Estadual4
(Resolveu)	2º ano Ensino Médio			9º ano Ensino Fundamental	
Turma 1	**29 (27)**	**29 (25)**	**24 (20)**	**23 (22)**	**27 (25)**
Turma 2	**27 (26)**		**26 (23)**		
Total	**135(121)**			**50 (47)**	

Legenda: (Resolveu) significa os estudantes que concluíram todas as etapas da prática.

Fonte: Dados dos autores.

A professora pesquisadora convidou as professoras de matemática regentes para primeiro conhecer a proposta e pensarem numa solução, depois combinou-se dia para aplicar nas suas turmas, se possível. As professoras aceitaram o convite e adoraram a situação contextualizada; elas também manifestaram acordo sobre a situação que os estudantes “se ocupam muito das redes sociais” e que seria interessante fazer um uso destas redes na sala de aula.

De forma geral, a atividade foi aceita por todos os estudantes, e as resoluções foram diversificadas e satisfatórias de acordo com as professoras de matemática regente e a pesquisadora. Essa posição foi ancorada no fato dos estudantes apresentarem enunciados diferentes, mas com mesmo objetivo e pelo fato de todos conseguirem chegar em resoluções na forma sequencial de um algoritmo desplugado (como um teste de mesa, conforme Nunes, Alves, Bona, 2023).

A seguir, apresentamos a resolução de um estudante do ensino fundamental que teve maior número de curtidas na rede social instagram dentre todas as turmas e escolas.

Enunciado 1: Como ensinar meus colegas a dobrar a sacola da forma que minha vó faz? Minha vó faz da sacola um retângulo comprido e dobra em triângulos retângulos alternados até o fim e fecha.

Depois ela coloca numas caixas de plástico recicladas da padaria, pois diz que a cozinha tem de estar limpa e arrumada já que é o coração da casa. (Estudante do sexo masculino com 14 anos, mora em região de vulnerabilidade social e tem laudo de déficit de atenção desde 12 anos).

Figura 1: Resolução postada no Instagram do Estudante marcando a escola, colegas de turma, professora regente e outros, e a pesquisadora.

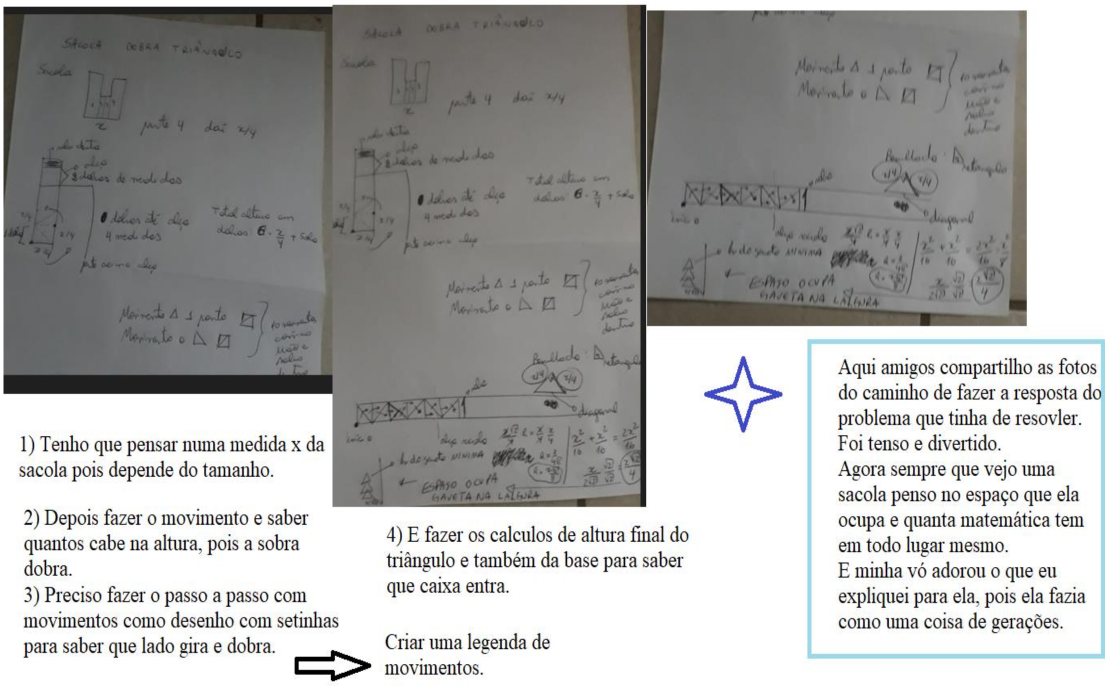

Figura 2: Continuação da Postagem de Resolução nos Reels do Instagram do Estudante.

As figuras 1 e 2 ilustram as ações do estudante e sua apropriação de toda a prática docente, a seguir transcreve-se a resolução da situação do estudante conforme sua fala no dia da apresentação aos colegas, que mostra com as imagens da Figura 1:

> “Inicialmente, tirar as dobras da sacola para que fique plana, imaginar 4 partes iguais, a parte da alça, duas do meio, e a outra alça, daí dobrar as alças para dentro em cada parte e dobrar no meio. Primeiro - Agora pega a base da sacola e dobra a ponta direita na direção esquerda até a borda que forma um triângulo retângulo isósceles de lado x (medida da base). E o outro lado é a diagonal do quadrado de lado x. Segundo - Agora pegue a ponta esquerda da base e leva até 180° reto, ou dobrar o triângulo sobre a sacola. Terceiro - Pega o conto esquerdo novo, que é o ângulo reto do triângulo retângulo isósceles e leva até o lado oposto da sacola, ou dobrar o triângulo sobreposto formando um novo, e todos são semelhantes. Quarto - pega a ponta direta ou vértice do triângulo último e leva 180° reto ou dobra sobrepondo. Quinto - repete tudo até fazer toda a sacola em retângulo. Sexto - sobra um pouco como se fosse mais um espaço de triângulo, de uma nova dobra, mas este se coloca dentro do último triângulo para fechar e ficar um sólido triangular regular, pois pode parecer plano mas não é tem uma altura, e tirar todo ar no processo ajuda e ficar bem definido.”(ESTUDANTE, 2023)

Na explicação se verifica o modelo encontrado pelo estudante assim como a lógica do seu algoritmo, pois inclusive usa a função de repetição; inicia definindo que a base da sacola é quem determinará todas as medidas do modelo; expressa em seguida, no segundo enunciado, motivado pela lógica de colocar o maior número de sacolas dobradas na caixa de guardar (Figura 1), que coube 12 sacolas dobradas, e a altura da caixa não deforma as sacolas dentro.

Experimentou diferentes formas de organização das sacolas nesta caixa e verificou que, em média, o produto final - sacola dobrada - é um prisma de base triângulo retângulo isósceles com altura de 1 cm, aproximadamente; verificou que quando bem apertadas e sem nenhum ar, no vácuo, tem menos de 1cm. Assim, pensou e escreveu no quadro da sala de aula:

> "A área da base é x²/2. Sua altura é de 1 cm, então tem um volume de x²/2. Ninguém vai colocar estas sacolas dobradas deitadas e sim de pé, com a base do lado ou a hipotenusa, como minha vó, daí verificar a altura quando a base é a hipotenusa é importante, pois a altura do prisma é na lógica do quanto cabe(...)".

Enunciado 2: Como construir as medidas, em centímetros, do produto final - sacola dobrada - a partir da base e altura da sacola plástica? Para que todos possam saber em que espaço cabe.

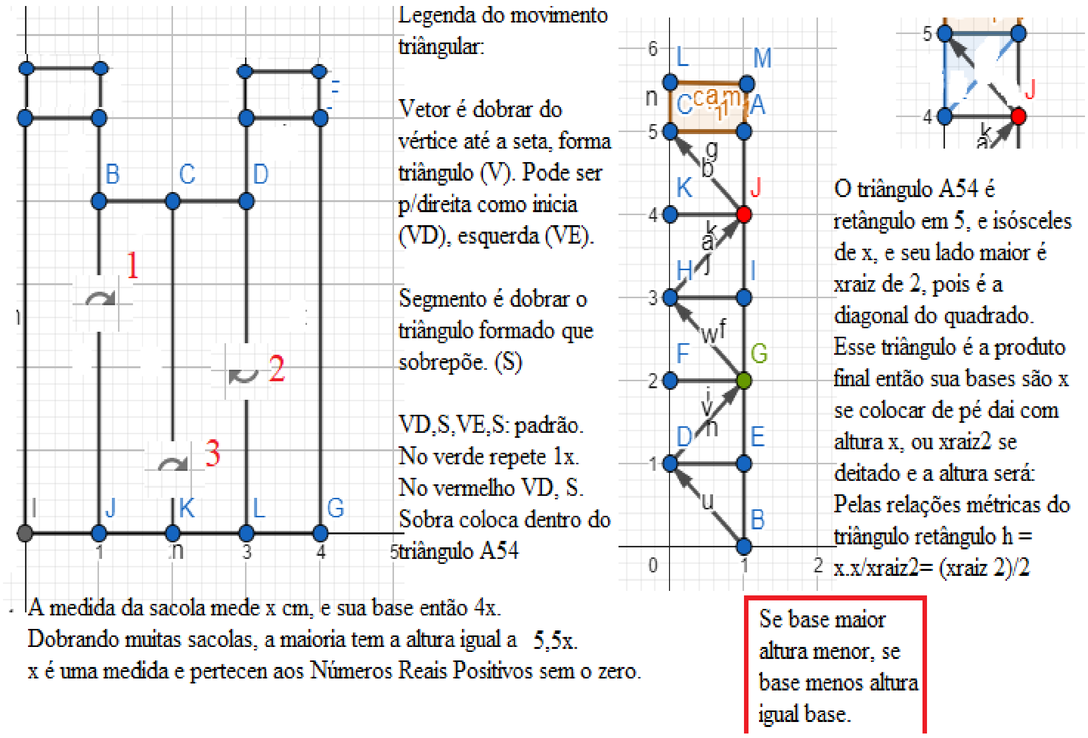

Figura 3: Resolução final do estudante após apresentar aos colegas e trocar ideias.

Ao observar a resolução na figura 2 o estudante denomina de x a medida da base da sacola, e faz vários rascunhos de movimento e de álgebra, depois da sua apresentação e troca de ideias aos colegas, agrega o recurso geogebra para melhor desenhar segundo ele, e usa o *Paint* para editar sua resolução "passada a limpo" e com a lógica de usar x para a segunda parte do movimento de dobra da sacola, conforme sugestão de colegas.

Ao analisar a resolução do estudante, na figura 3, verifica-se que o mesmo consegue resolver seus enunciados e deixar novos questionamentos como a otimização de espaços e a tentativa de estabelecer generalizações como marca no contorno vermelho. Verifica-se que a hipótese do estudante de adotar 4x para base e 5,5 x para a altura confirma os dados reais citados anteriormente, e assim como a organização das 12 sacolas dobras que sua avó organiza, existe um arredondamento considerado pelo estudante via uso da medição "interna" devido a forma da caixa não ser plana.

Quanto à lógica do algoritmo do movimento, o estudante apresenta com clareza, e da mesma forma para a resolução das questões que se propõe. No final da sua apresentação ele se desafia a fazer a construção animada com deslizantes no geogebra e um colega sugere que ele use um editor de interface para que possa ir fazendo a animação dos momentos conforme seu algoritmo já construído. Tal ponto vai além do previsto pela disciplina de matemática criando possibilidades para a realização de estudos extraclasse do estudante potencializando seu aprender a aprender, bem como sua curiosidade pela pesquisa.

4. Considerações Finais

Os desdobramentos de tal tipo de prática docente contempla diferentes referências e pontos de partida, porém, o que se objetiva aqui é compartilhar um tipo de prática que mobiliza a aprendizagem do estudante; preocupa-se que as reflexões sejam teóricas e práticas; são favoráveis ao desenvolvimento do pensamento matemático e computacional dos estudantes; pode contribuir para bons resultados de aprendizagem, sejam quantitativos e qualitativos, além de envolver professores e os "seguidores" dos estudantes em redes sociais. Com isso, a educação matemática se torna um "assunto" da vida para além dos muros da escola, assunto esse necessário e que pode ser "vivido", estudado com apropriação e encantamento, não apenas para decorar, para "fazer prova", ou para ir mal e dizer que não se entende matemática.

No entanto, é essencial que o professor atualmente esteja disposto a "realizar as suas próprias atividades" como aprendizes, aprender a explorar e experimentar meios e formas, e com seu saber pedagógico e científico quanto a matemática, escolher as metodologias de ensino e de aprendizagem que podem ser as mais adequadas para cada sala de aula e, assim, potencializar o processo de aprendizagem dos estudantes com autonomia e responsabilidade.

As informações estão na "rede" e o diferencial de uma sala de aula que promova aprendizagem é aquela que propõe uma metodologia que mobiliza a construção dos conceitos de matemática/conhecimento por meio de situações contextualizadas e que permita o estudante ser criativo. Esse cenário também cria possibilidades para prosseguir em casa seus estudos e pesquisas e dialogar com a professora e colegas. Desta forma, as redes sociais como tecnologias digitais na rede, o "estar sempre com o celular na mão", pode ser utilizado sob uma prática de desenvolvimento e aprendizagem de matemática cidadã.

Referências

Andrade, D. et all. (2013). Proposta de atividades para o desenvolvimento do pensamento computacional no ensino fundamental. Anais do Workshop de Informática na Escola, [s.l], p.169, nov. Disponível em: https://sol.sbc.org.br/index.php/wie/article/view/16658. Acesso em: 30 mai.2023.

Barcelos, T. S.; Silveira, I. F. (2012). Pensamento Computacional e Educação Matemática: relações para o ensino de Computação na educação básica. XX Workshop sobre Educação em Computação. Anais do XXXII Congresso da Sociedade Brasileira de Computação. Curitiba: SBC.

Barbosa, J. C. (2004) Modelagem Matemática: O que é? Por que? Como? Veritati, n. 4, p. 73-80.

Bassanezi, R. C. (2002). Ensino - Aprendizagem com Modelagem Matemática. Contexto.

Bicudo, M. A. V. (2013). Pesquisa Qualitativa e Pesquisa Qualitativa Segundo a Abordagem Fenomenológica. In M. C. Borba & J. L. Araújo (orgs.) Pesquisa Qualitativa em Educação Matemática (pp. 111 - 124). Autêntica.

Bobsin, R. S. et al. (2020). O Pensamento Computacional presente na Resolução de Problemas Investigativos de Matemática na Escola Básica. XXXI Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE). Fortaleza/CE.

Bona, A. S. D. (2021). (org). (Des)pluga: O Pensamento computacional atrelado a atividades investigativas e a uma metodologia inovadora. v.1. São Paulo: Pragmatha. Disponível em: https://repositorio.ifrs.edu.br/bitstream/handle/123456789/442/123456789442.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em: 1 jun.2023.

Bona, A. S. D. (2022). (org). (Des)pluga: O Pensamento computacional atrelado a atividades investigativas e a uma metodologia inovadora. v. 3. São Paulo: Pragmatha.

Bona, A. S. D.; Oliveira, D. A. (orgs). (2021). Concepções da Educação Matemática: um olhar reflexivo em formação no contexto do Ensino Remoto. São Paulo: EF.

Carvalho, F. J. R.; Kluber, T. E. (2020) Modelagem matemática e programação de computadores: uma possibilidade para a construção de conhecimento na educação básica. In: Educ. Matem. Pesq., São Paulo, v. 23, n. 1, p.297-323. Disponível em: https://revistas.pucsp.br/index.php/emp/article/view/50880/pdf. Acesso: 20 mai 2023.

Ferreira, J.C.P. (2021). Modelagem Matemática e Algoritmo de Programação Associados à Simulação Matemática do Volume de um tanque. In: Revista de Educação Matemática, São Paulo, SP, v. 18, 2021, pp.1-17– e021021. Disponível: https://www.revistasbemsp.com.br/index.php/REMat-SP/article/view/524/252. Acesso: 30 mai. 23

Gontijo, C. H., (2015). Técnicas de criatividade para estimular o pensamento matemático. Educação e Matemática, Lisboa, v. 135, p. 16-20, nov/dez.

Kologeski, A. et all (2019). Tecnologia na Educação: O Pensamento Computacional e a Computação Desplugada como Forma de Inclusão Digital. In: V Workshop de Ensino em Pensamento Computacional, Algoritmos e Programação (WAlgProg/ 36 CBIE 2019), 2019, Brasília/DF.

Kologeski, A. L.;Bona, A.S.D. (2023) Relato de Experiência para Atividades Desplugadas e Investigativas com alunos do 4° ao Ensino Fundamental. Revista FundAção, [s.l.~, v.1, p. 108-122. Disponível em: https://revistafundacao.fsa.br/ojs/index.php/rfa/article/view/12/7. Acesso em: 29 mai.2023.

Malheiros, A. P. S. (2004). A Produção Matemática dos Alunos em um Ambiente de Modelagem. Mestrado. Universidade Estadual Paulista.

Magalhães, M.B; Bona, A. S. D.; Borges, K. S. (2021) A lógica dos Algoritmos de Ordenação na Educação Básica através de Atividades Desplugadas de Matemática. In: ReTER, Santa Maria, v.2, n.3, Melhores Artigos Senid 2021. Disponível em: https://periodicos.ufsm.br/reter/article/view/67159/pdf. Acesso em: 30 mai.2023.

Nunes, N. B. et. all. (2021). (Des)Pluga: O pensamento computacional aplicado em atividades inovadoras. Revista Contexto e Educação, [s.l], v.36, n114, p.72-88.

Disponível em:https://www.revistas.unijui.edu.br/index.php/contextoeducacao/article/view/11798. Acesso em: 29 mai,2023.

Piaget, J. (1973). Para onde vai a educação? Rio de Janeiro: Livraria José Olympio.

Ponte, J. P.; Brocardo, J. Oliveira, H. (2006). Investigações matemáticas na sala de aula. Belo Horizonte, MG: Autêntica.

Rodrigues, D. Tipos de simulação. E aí, convergiu. [s.l.], 04 set. 2012. Disponível em: https://eaiconvergiu.wordpress.com/2012/09/04/tipos-de-simulacao/. Acesso em: 30 mai. 2023.