

PENSAMENTO COMPUTACIONAL NO ESTUDO DA MATEMÁTICA

COMPUTATIONAL THINKING IN THE STUDY OF MATHEMATICS

Joelson Porto Sales Júnior 1
Victor Gonçalves Gloria Freitas 2
Jorge Eduardo Mansur Serzedello 3

Resumo: Este estudo apresenta uma sequência didática que visa introduzir o pensamento computacional no ambiente da sala de aula, as atividades propostas estão em consonância com as normativas da BNCC. Diante de um problema que cada vez mais preocupa a comunidade escolar, o baixo desempenho nas avaliações relativas às disciplinas da área de exatas e os crescentes índices de desistência dos respectivos cursos nas instituições superiores, a possibilidade de intervir no processo de aprendizagem, estimular os alunos a participar do seu próprio processo de aprendizagem e utilizar novos métodos tecnológicos. Trabalhar com pensamento computacional no ambiente escolar proporciona aos alunos uma melhor interação com os conteúdos matemáticos, mas antes de pensar nessa metodologia é importante desmistificar o processo e preparar os professores de modo a incluir nas suas rotinas atividades lúdicas e atrativas. O conceito de pensamento computacional pode ser dividido em duas características plugadas e desplugadas.

Palavras-chave: Matemática. Pensamento computacional. Defasagem.

Abstract: This study presents a didactic sequence that aims to introduce computational thinking into the classroom environment. The proposed activities are in line with BNCC regulations. Faced with a problem that increasingly concerns the school community, the low performance in assessments relating to disciplines in the exact area and the growing dropout rates from the respective courses in higher institutions, the possibility of intervening in the learning process, stimulating students to participate in their own learning process and use new technological methods. Working with computational thinking in the school environment provides students with better interaction with mathematical content, but before thinking about this methodology it is important to demystify the process and prepare teachers to include playful and attractive activities in their routines. The concept of computational thinking can be divided into two plugged and unplugged characteristics.

Keywords: Mathematics. Computational Thinking. Lag.

- 1 Graduado em Ciências da Computação (pela UGF), Docente em Matemática e Informática (pela AVM) e Pós-Graduado em Especialização Matemática (pelo CPII). Atualmente é professor nas Prefeituras de Resende e Itatiaia. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/5321742503090120>. ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-8052-4535>. E-mail: joelsonpsj@tutanota.com
- 2 Doutor em Engenharia Nuclear pela COPPE/UFRJ. Mestre em Ciências Nucleares pelo IEN/CNEN. Professor do Mestrado Profissional em Novas Tecnologias Digitais na Educação pelo Centro Universitário Carioca (Unicarioca). Lattes: <http://lattes.cnpq.br/4571544548251124>. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0154-606X>. E-mail: dvfreitas@unicarioca.edu.br
- 3 Doutor em computação no Programa de Pós-graduação em Informática (PPGI) da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Mestre em Novas Tecnologias Digitais na Educação pela Unicarioca/RJ. Doutorando em Gestão de Sistemas Complexos no Programa de Pósgraduação em Informática pela UFRJ. Atualmente é Coordenador de Tecnologia da Informação do Observatório Nacional / MCTI. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/1068659961459511>. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8469-3398>. E-mail: mansur@on.br

Introdução

Nos últimos anos muito tem se falado sobre a dificuldade dos alunos brasileiros em alcançar um nível mínimo de compreensão de conteúdos da disciplina de matemática, deixando a impressão que o brasileiro não gosta ou não tem habilidade para as ciências exatas, algo que discutiremos no decorrer deste trabalho. O fato é que os números são alarmantes no que diz respeito ao aprendizado da matemática em todo território nacional. Ao mesmo tempo, o IMPA (Instituto de Matemática Pura e Aplicada) pertence ao Grupo 5 da União Matemática Internacional.

VITTI (1999 p.19) afirma: O fracasso do ensino de matemática e as dificuldades que os alunos apresentam em relação a essa disciplina não é um fato novo, pois vários educadores já elencaram elementos que contribuem para que o ensino da matemática seja assinalado mais por fracassos do que por sucessos.

O modo como a disciplina é oferecida nas escolas sendo repetidas há anos sem perspectiva de aprimoramento e focada somente em conteúdos e avaliações, abre espaço para reflexão sobre as metodologias empregadas. Os PCNs tratam com preocupação o modelo como a matemática é empregada no cotidiano elencando as seguintes ideias no ensino matemático:

- A Matemática é componente importante na construção da cidadania, na medida em que a sociedade se utiliza, cada vez mais, de conhecimentos científicos e recursos tecnológicos, dos quais os cidadãos devem se apropriar.
- A atividade matemática escolar não é “olhar para coisas prontas e definitivas”, mas a construção e a apropriação de um conhecimento pelo aluno, que se servirá para compreender e transformar sua realidade.

Utilizar os recursos do Pensamento Computacional são atividades que geram muitos benefícios que são comuns e necessários no desenvolvimento do conhecimento matemático. Ao introduzir novas atividades que trabalhem de forma lúdica, conceitos importantes, conseguimos um salto importante que pode gerar uma sociedade mais bem preparada para lidar com a matemática de forma mais ampla.

O desafio que podemos observar é a qualificação de profissionais. A falta, como também a qualificação, podem não atender aos requisitos necessários concernentes à disciplina. Vivemos numa era digital, onde a informação, pesquisa e comunicação circulam muito rapidamente, todas as esferas da sociedade são impactadas direta ou indiretamente por este fenômeno que, em simultâneo, pode ser de muita utilidade e que também pode tornar obsoletas algumas práticas pedagógicas que sejam adaptáveis.

A ideia de pensamento computacional foi utilizado pela primeira vez em 1980, pelo matemático Seymour Papert que propunha um conjunto de habilidades da ciência da computação que poderiam ser aplicadas para solucionar problemas de diversas áreas de conhecimento. Ao falar sobre pensamento computacional a primeira coisa que nos vem à mente são computadores, mas, na prática, há diferenças. Algumas tarefas que fazem parte do cotidiano dos seres humanos envolvem planejamentos e etapas de organizações, é o que chamamos de pensamento computacional desplugado e mesmo sem perceber estamos trabalhando com algoritmos.

Metodologia

Neste estudo vamos apresentar o conceito de pensamento computacional, segundo o site [happycodescholl](http://happycodescholl.com) Pensamento computacional pode ser definido como uma estratégia usada para desenhar soluções e resolver problemas de maneira eficaz tendo a tecnologia como base. Ao contrário do que a expressão pode inferir, não necessariamente significa estar ligado à programação de computadores ou mesmo à navegação na internet. Alguns estudiosos fizeram suas próprias definições sobre o pensamento computacional. Jeanette Wing, vice-presidente da Microsoft Research, por exemplo, conceituou a expressão como sendo a base para a identificação

de problemas e soluções que podem ser efetivadas tanto por processadores quanto pelos homens. Resumidamente, seria a capacidade criativa, crítica e estratégica de utilizar as bases computacionais nas diferentes áreas de conhecimento para a resolução de problemas.

As quatro etapas na resolução de problemas quando utilizamos pensamento computacional são:

- Decomposição
- Padrões
- Abstração
- Algoritmo

A primeira etapa, decomposição consiste em fragmentar um problema complexo e trabalhar as partes facilitando assim a resolução.

A segunda etapa tem objetivo de trabalhar com a identificação dos padrões, sabemos que essa etapa é muito importante na matemática, é comum a partir do sexto ano os alunos estudarem processos de generalizações através de atividades, o pensamento computacional contribui para que essa habilidade seja desenvolvida.

A terceira etapa é abstração, que possibilita ao aluno ter foco em coisas que são mais relevantes e não priorizando os detalhes, é uma característica que trabalha no aluno uma forma de pensar mais livre e construtiva de novas soluções.

Na quarta etapa o algoritmo é muito importante quando falamos de matemática, este tipo de construção organiza os passos seguintes até a resolução de um problema e quanto mais estimularmos os alunos, mais eles poderão adquirir habilidades criativas.

Em 2020 o Fórum de Economia Mundial divulgou uma lista com 10 habilidades mais importantes que o profissional do futuro precisa ter, dentre as quais quatro estão presentes no pensamento computacional. Desenvolver esse tipo de pensamento com os alunos em sala de aula torna-se de grande importância para construção não só do profissional, mas também do cidadão que estará inserido na sociedade daqui a alguns anos. Abaixo listamos essas habilidades, são elas:

- Resolução de problemas complexos
- Pensamento crítico
- Criatividade
- Flexibilidade cognitiva

Ênio Silveira (2018, p92) mostra como um simples processo de lavar roupa pode ser um pensamento computacional veja o exemplo citado abaixo:

1. Análise de roupas => separar roupas por tipos: roupas de cama e banho, de academia, do trabalho, de sair, etc. (Processo de decomposição).
2. Separação => Reconhecer padrões: separe peças claras, de cores escuras, e coloridas para evitar que manchem. (Reconhecimento de padrão).
3. Sabão e amaciante => A quantidade dos produtos varia de acordo com o nível de sujeira das roupas e da capacidade da máquina. (Abstração).
4. Organização da sequência => A lavagem dos grupos de roupa devem seguir uma ordem: tempo de lavagem, espaço para estender e tempo de secagem. Assim, é possível saber quantos grupos podemos lavar em sequência até que o varal fique cheio. (Algoritmos).

O pensamento computacional é um processo de repetição que se fundamenta em três estágios:

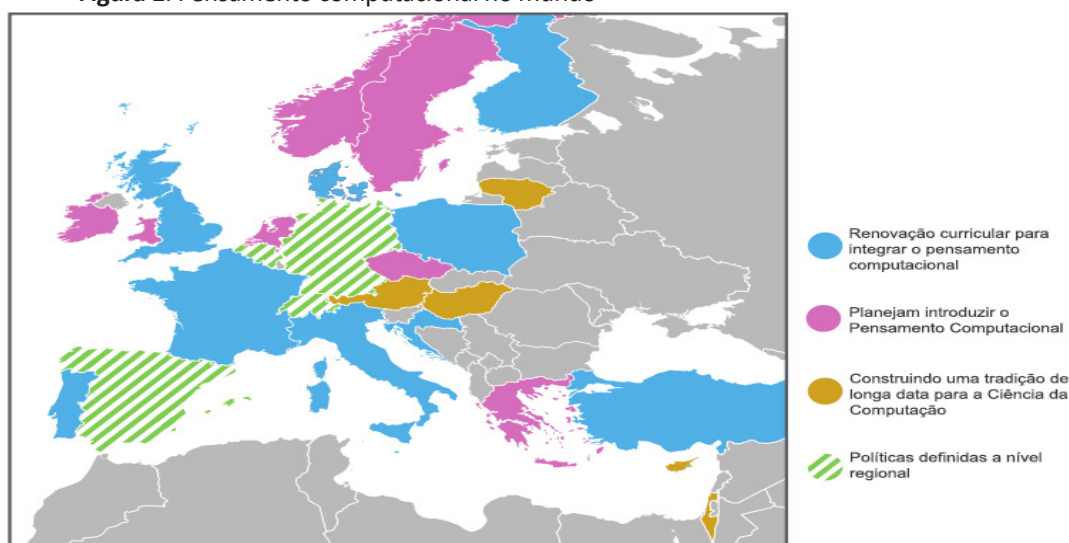
- Formulação do problema (abstração)
- Expressão da solução (automação)
- Execução da solução e avaliação (análise)

A BNCC traz em seu texto muitas citações sobre pensamento computacional associado à matemática e faz conexões com diversas áreas como: números, álgebra, geometria, probabilidade e estatística. É possível desenvolver o pensamento computacional através da álgebra e outras áreas matemáticas, mas não significa que essa seja uma ordem sequencial. Ao inverter o processo

descobrimos que o pensamento computacional nos ajuda a evoluir no estudo de conceitos matemáticos.

A partir de 2017 (como poderemos ver na figura 1), alguns países europeus adotaram o pensamento computacional como disciplina da educação básica. Na Finlândia, que é um país referência no aspecto educacional, desde 2018 integrou-se ao currículo o pensamento computacional, justificando como necessário para estimular habilidades de resolução de problemas, além de estimularem habilidades de programação, desenvolver o pensamento lógico e motivar os alunos a estudar matemática. Como podemos observar o pensamento computacional tem grande importância no cotidiano dos alunos e deve ser introduzido de modo planejado, buscando propiciar a todos um currículo de qualidade. A seguir abordamos com mais profundidade a inserção de conteúdos que contribuem para a implementação do pensamento computacional plugado, que consiste em utilizar o computador como ferramenta de ensino.

Figura 1. Pensamento computacional no mundo



Fonte: Mindmakers (2023).

Pensamento crítico e criativo

O pensamento crítico e criativo tem grande importância para educação não somente no cenário internacional, mas também no Brasil. Já existe consenso que é necessária aplicação de conceitos que favoreçam os alunos serem mais criativos e críticos. Esse movimento ainda está distante da realidade da educação brasileira, principalmente quando falamos a respeito da educação básica, onde a metodologia de ensino em muitos casos está focada no processo de repassar conteúdo e resolver problemas seguindo um passo a passo como se fosse uma receita de bolo, este método condiciona o aluno apenas a decorar seqüências de resolução, não permitindo assim a liberdade de pensamento e crítica de um tema abordado.

Uma pergunta que muitas vezes é feita ultimamente é: *como tornar alunos mais criativos?* Para responder essa pergunta vamos recorrer à fala de Ken Robinson (2001), que remete ao processo criativo dos alunos ao fato de se espelharem em professores criativos. A criatividade de um professor pode ser um modelo para seus alunos, inspirando-os a adotar comportamentos e práticas de pensamento criativo semelhantes às suas ações. Os cursos de formação de professores têm como desafio privilegiar ações que despertem o comportamento dos mesmos para atividades criativas em suas rotinas de estudos, de modo que o professor em formação esteja adequado a planejar suas aulas considerando o pensamento criativo.

No Brasil o pensamento criativo em matemática não é uma realidade, na prática é importante destacar que o fato de ser falado e até mesmo haver um consenso da sua importância, pouco tem sido feito e pesquisado com o objetivo de agregar ao ambiente escolar. Dados coletados junto à biblioteca digital brasileira de teses e dissertações IBICT (Instituto Brasileiro de Informação em

Ciência e Tecnologia), nos últimos dez anos há uma escassez de trabalhos entre teses e dissertações que contemplem o tema “criatividade em matemática”, baseado nisso podemos perceber que existe um longo e árduo trabalho a ser feito no processo de formação de professores de modo que essas metodologias criativas cheguem à sala de aula como um novo modelo de estrutura pedagógica.

Educação no Brasil

Não é difícil perceber que no Brasil existem grandes problemas no modo como a educação vem sendo administrada nos últimos anos, este é um assunto recorrente em discussões que visam entender e sanar o déficit relatado constantemente em pesquisas e avaliações. Fato é que o nível de educação do brasileiro é muito insatisfatório a ponto de termos como parâmetros de avaliação os analfabetos funcionais, sendo pessoas que não tem a capacidade de interpretar textos simples e efetuar operações matemáticas, apesar de, em geral terem algum tipo de formação, trinta por cento dos nossos cidadãos fazem parte desse iníquo grupo.

Alguns fatores que podemos pensar é no investimento que é feito na educação em nosso país, com certeza você já deve ter ouvido falar que o problema é investimento, em parte tem razão, mas quando pensamos que o Brasil investe mais em educação do que muitos países na América Latina e está abaixo deles, nas avaliações, percebemos de fato que não é o investimento financeiro, mas como estamos investindo e não obtendo resultados significativos.

Precisamos entender melhor a distância entre o objetivo e a realidade analisando a educação como um todo, só assim poderemos entender nossas próprias falhas. No Brasil a maior dos investimentos estão nas instituições de ensino superior, o que credencia as nossas universidades públicas serem referência em muitos aspectos, enquanto a educação básica não goza da mesma credibilidade e em muitos casos são associadas à baixa qualidade de ensino. Outro fator que podemos observar é o pouco que se investe na figura do professor, este por si mesmo tem que procurar seu desenvolvimento quando, na verdade, deveria haver um programa de formação continuada que o possibilitasse melhor interação com novas metodologias e imersão de conhecimentos tecnológicos que são necessários.

Aprendizado da matemática no Brasil

A necessidade do aprendizado da matemática no Brasil teve seu início no período Brasil Colônia devido à importância em poder demarcar e proteger nosso território, portanto os militares precisavam ter conhecimento da matéria. Nessa época não havia uma matéria específica no Brasil que trabalhasse com conceitos sobre aritmética, álgebra e geometria, somente na década de 1930 é feita a fusão destas três disciplinas no que hoje conhecemos como matemática, este importante momento deu-se em grande parte aos esforços do nobre professor Euclides de Medeiros Guimarães Roxo, professor de matemática e diretor do Colégio Pedro II que se baseou na reforma de Felix Klein na Alemanha.

Após alguns anos, dois outros momentos importantes na história da matemática no Brasil; em 1952 é fundado o IMPA (Instituto de Matemática Pura e aplicada), um centro de excelência em pesquisa matemática, uma instituição com grande respeito e relevância no mundo inteiro. O Brasil é o único país em desenvolvimento no mundo que conquistou a medalha FIELD, através do matemático Artur Ávila Cordeiro de Melo no ano de 2014, primeiro lusófono e também sul-americano a receber a premiação que é comparada ao prêmio Nobel. Em 1969 é fundada a SBM (Sociedade Brasileira de Matemática); uma entidade sem fins lucrativos com o objetivo de estimular o desenvolvimento e o ensino da matemática em nosso país, tendo grande atuação no processo de reciclagem e aprimoramento de professores de matemática, é também responsável pela realização da OBMEP (Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas) e OBM (Olimpíada Brasileira de Matemática), tudo isso em parceria com o IMPA.

A matemática está presente na vida do ser humano em todos os momentos, desde ao acordar e ver as horas, como a caminhar para pegar uma condução ou até mesmo um jantar no

final do dia. Como entender que uma disciplina que seja tão importante nas nossas vidas desperta tanto temor e dificuldades nas pessoas? Talvez essa não seja uma pergunta fácil de responder, precisamos fazer uma reflexão sobre como o ensino está sendo ministrado e compará-los com nações que estão no topo. Um grande exemplo nos últimos anos são os chineses, apesar de ser uma nação em desenvolvimento figura entre os melhores do mundo.

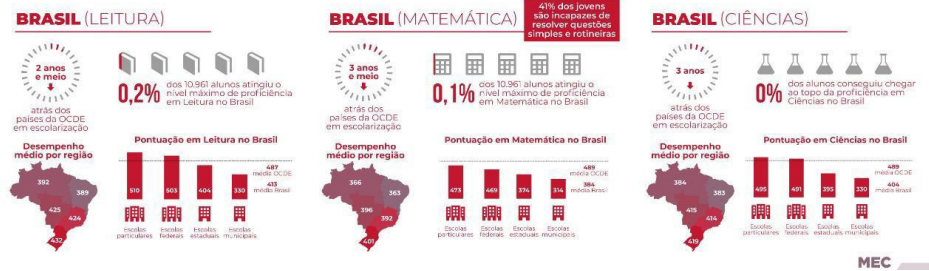
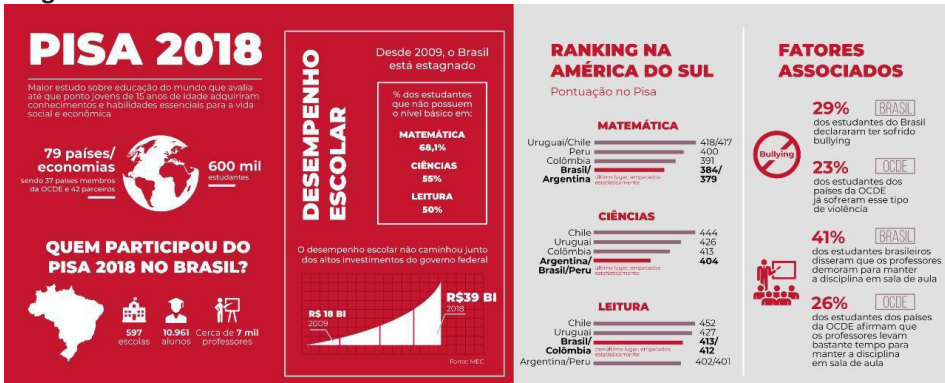
O que vimos atualmente é certo conformismo em relatar que o brasileiro não gosta da matemática por ser muito difícil. É fato que a disciplina possui suas particularidades e exigências, porém essas dificuldades não são aplicadas a todos, evidenciando assim, que essas falácias não comprovam o que é descrito para sustentar os argumentos em relação aos nossos alunos. Várias são as pesquisas feitas sobre as preferências e dificuldades, não há um consenso sobre percentuais, mas uma coisa é fato, realmente a maior parte dos alunos brasileiros tem aversão e isso se reflete em qualquer avaliação de desempenho. Em São Paulo o SARESP apontou um grande problema, alunos estão com atraso de três anos em relação ao conhecimento pretendido, ou seja, um aluno que está cursando o terceiro ano do ensino médio tem nível de nono ano do ensino fundamental.

Historicamente, a matemática é tida como uma disciplina difícil, na qual poucos têm sucesso e que causa, em muitos, certo temor. Para essas pessoas, a Matemática é considerada como a disciplina que oferece maiores dificuldades na escola, e o bom desempenho nessa área se reserva a pessoas mais capazes (Torisu; Ferreira, 2009, p. 172).

Com base nos dados apresentados, somente 14% têm nível adequado no último ano do ensino fundamental e quando analisamos o ensino médio é mais preocupante ainda, somente 5% têm nível adequado.

Outro importante sistema de avaliação é o PISA (Programa Internacional de Avaliação de Alunos), que é um método de medir desempenho escolar em todo mundo, a cada dois anos alunos entre 15 e 16 anos de escolas públicas e particulares são selecionados cujo objetivo é retratar o cenário atual e auxiliar na elaboração das políticas públicas de ensino e aprendizagem. Na figura abaixo podemos observar o infográfico com o desempenho do ano de 2018.

Figura 2. Dados do PISA 2018



Fonte: Portal MEC (2023).

O nível considerado adequado é o 2 numa escala progressiva que vai até o 6, consiste em dizer que o nível 2 é considerado o básico em letramento matemático e capacidade leitora, interpretação

e resolução de problemas simples. No PISA de 2018 os estudantes brasileiros que ficaram abaixo do nível básico foram cerca de 70%, o cenário mostra que o Brasil permanece estagnado desde o ano de 2009 o que se contrapõe o investimento nesse mesmo período mais que dobrou, com isso é possível perceber que o Brasil ainda está muito longe de resolver o problema do aprendizado de matemática e suas respectivas linguagens.

No ambiente escolar podemos experimentar algumas relações de interação no cotidiano, entre elas a relação professor/aluno, esta pode ser determinante para o sucesso ou desastre do processo de aprendizagem da matemática. É fato que a matéria causa certo temor e até repulsa em alguns. Diante desse cenário devemos procurar certificar que os alunos sintam-se confortáveis para aprender os conteúdos.

O aluno precisa ter no professor alguém que ele possa confiar e não simplesmente uma pessoa que vai explicar a matéria e cobrar resultados através de testes, trabalhos e provas. Essa é uma missão do professor: utilizar todo o seu conhecimento e procurar meios de atrair a atenção dos alunos e despertar o interesse em aprender de uma maneira simples e objetiva.

É o modo de agir do professor em sala de aula, mais do que suas características de personalidade que colabora para uma adequada aprendizagem dos alunos, fundamentada numa determinada concepção do papel do professor, que por sua vez reflete valores e paradigmas da sociedade. (Abreu; Masetto, 1990, p. 115).

O que acontece na realidade é bem diferente, a matemática é utilizada como ferramenta de punição e até mesmo de disciplinar a turma, muitos professores acabam sendo rudes e distantes dos alunos utilizando-se de um recurso de ensino completamente enraizado no passado, onde o professor era o centro e não podia ser questionado o que lhe conferia um poder totalitário. Segundo Freire (1996, p.96).

O bom professor é o que consegue, enquanto fala trazer o aluno até a intimidade do movimento do seu pensamento. Sua aula é assim um desafio e não uma cantiga de ninar. Seus alunos cansam, não dormem. Cansam porque acompanham as idas e vindas de seu pensamento, surpreendem suas imaginações, suas dúvidas, suas incertezas.

Na maioria das escolas no Brasil o modo como se avalia os conteúdos aprendidos são quantitativos o que num primeiro momento serve para realizar a satisfação de muitos pais, professores e as escolas. Esse método está fundamentado em transformar conhecimento em números o que não parece algo muito convincente.

Com o passar do tempo os alunos adquirem mau hábito e começam a estudar para tirar nota e não para aprender, com isso, na verdade muitos decoram matérias, tiram notas boas e um círculo vicioso de satisfação é criado. Entretanto a LDB em seu artigo 24, inciso 5, item a, orienta quanto à verificação do rendimento escolar, este observará a avaliação contínua e cumulativa do desempenho do aluno e que os aspectos qualitativos devem sobrepor os quantitativos dos resultados ao longo do período de aprendizagem e exames finais. Então qual o motivo que a avaliação quantitativa é tão utilizada em detrimento da qualitativa? É muito mais fácil julgar através de correções, pois a avaliação qualitativa requer do professor uma percepção e atenção ao desenvolvimento do aluno, o que muitas vezes acabam apontando as suas próprias falhas. Segundo Luckesi (2005):

Defino a avaliação da aprendizagem como um ato amoroso no sentido de que a avaliação, por si, é um ato acolhedor, interativo, inclusivo. Para compreender isso, importa distinguir avaliação de julgamento. O julgamento é um ato que distingue o certo do errado, incluindo o primeiro e excluindo o segundo. A avaliação tem por base acolher uma situação, para, então (e só então), ajuizar a sua qualidade, tendo em vista dar-lhe suporte de mudança, se necessário. A avaliação como ato diagnóstico, tem por objetivo a inclusão e não a exclusão.

Sobre este olhar, a avaliação deve ser algo que envolva o aluno e o professor de maneira que possibilite tomada de decisão referente às práticas pedagógicas com o objetivo de proporcionar ao aluno uma escalada rumo ao sucesso. Em nenhum momento devemos ignorar a importância das avaliações quantitativas, porém é preciso entender que o principal não é julgar o aluno, e sim colaborar para o seu desenvolvimento intelectual e moral. Paulo Freire em seu livro Pedagogia dos oprimidos de 1987 coloca o professor na figura do opressor e o aluno oprimido chamando atenção

para a necessidade de se pensar na educação de maneira mais ampla, estreitando a relação de ambos.

Raciocínio Lógico

Muito tem se falado ultimamente sobre como desenvolver o raciocínio lógico e em que etapas crianças devem ter seus primeiros contatos. Para entender um pouco mais sobre o que é o raciocínio lógico vamos recorrer à frase de um ilustre filósofo grego conhecido como Aristóteles que dizia: raciocínio lógico “é um instrumento correto para pensar”, com base nesse pensamento é possível entender que não precisamos focar em idade a ser implementado, mas, como devemos incluir no contexto de aprendizagem, o ser humano desde os seus primeiros dias têm capacidade de pensar, com o passar do tempo vamos aprimorando e amadurecendo nossos pensamentos.

Tudo que a escola mais preza e quer conseguir, é que os alunos consigam através do seu pensamento desenvolver-se no perfil intelectual, moral e cidadão.

Quando pensamos em raciocínio lógico a primeira coisa que vem a cabeça é matemática, por mais que o nosso estudo esteja focado em como podemos propor um aprendizado matemático de modo mais compreensivo e participativo, o raciocínio lógico vai além do vínculo matemático e nos auxilia em todos outros componentes curriculares desenvolvendo no aluno habilidades que estimulam o pensamento criativo, o que permite que mesmo que ele não tenha um completo conhecimento sobre um determinado assunto, seja capaz de fazer uma análise crítica e chegar uma solução viável.

Algumas práticas visam desenvolver o raciocínio lógico e podem ser discutidas, adaptadas e trabalhadas no contexto escolar, uma das mais comuns é inserção de problemas matemáticos que aluno tenha que tomar algumas decisões para alcançar soluções, outras práticas que são utilizadas com frequência são os jogos que desafiam os alunos a seguir para novas fases à medida que superam alguns obstáculos, é uma forma lúdica que cativa e estimula muito o poder de tomar decisão. Há ainda práticas que são mais construtivas onde o aluno se apropria do raciocínio lógico para desenvolver tarefas como exemplo o estudo da programação, assuntos que serão mais bem descritos ao longo da pesquisa. É importante também salientar alguns benefícios que o raciocínio lógico pode proporcionar ao adulto, que ao longo da sua infância, participou de atividades que valorizavam essas práticas, e hoje tem como resultado em seu cotidiano um melhor poder de decisão, grandes chances de ser organizado e responsável. Sendo assim, podemos concluir que estimular uma criança em atividades que envolvam tomada de decisão contribui para o cidadão na sua vida futura. Outro conceito que podemos ressaltar é que: ao trabalhar o raciocínio lógico o desempenho do aluno tende a melhorar devido à prática de associação de conteúdos e organização de pensamento.

A seguir descrevemos as etapas da sequência didática e comentar sobre as atividades realizadas.

1º Etapa: Jogo: O lobo, a ovelha e a couve

Dividir a turma em grupo de 4 alunos, (esse trabalho pode ser feito também individualmente), explicar previamente sobre o pensamento computacional e seus pilares que são:

- Decomposição
- Padrões
- Abstração
- Algoritmo

Em seguida apresentar e passar as instruções da atividade que nesse primeiro momento será efetuada de modo desplugado, que uma atividade do pensamento computacional que não exige a utilização de computadores.

Um camponês atravessou o rio com seu barco e foi para a cidade, onde comprou um lobo, uma ovelha e uma couve. Na volta para casa, enfrenta um problema: ele precisa transportar os itens comprados para sua casa, que fica do outro lado rio, e o seu barco comporta apenas um item, além dele próprio.

O barquinho pode levar e trazer itens quantas vezes for necessário, mas um item de cada vez.

Como o camponês poderá transportar o lobo, a ovelha e a couve para o outro lado do rio?
Lembre-se de que:

- O lobo e a ovelha não poderão ficar sozinhos em uma das margens do rio, pois o lobo poderá devorar a ovelha.
- A couve e a ovelha não poderão ficar sozinhas em uma das margens do rio, pois a ovelha poderá devorar a couve.
- O camponês não sai do barco.

2º Etapa: Jogo: O lobo, a ovelha e a couve

Nessa segunda etapa os alunos são divididos em duplas, pois a atividade depende da utilização de computadores ou outras tecnologias de interação virtual, no caso o laboratório da escola. É importante enfatizar que essa categoria de utilização tecnológica é conhecida como pensamento computacional plugado. O link do jogo é: <https://www.novelgames.com/pt/wolf/>

Figura 3. Jogo - Lobo



Fonte: Jogos educativos flash (2023).

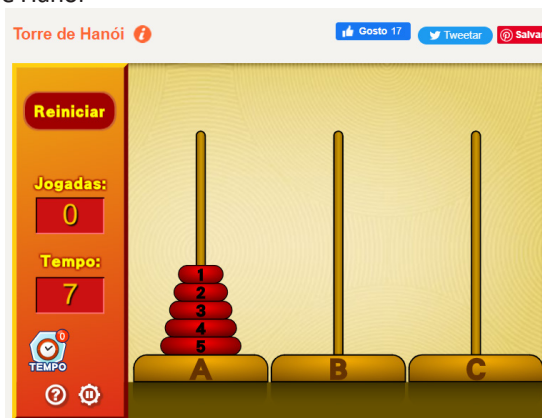
3º Etapa: Torre de Hanói

É um brinquedo didático que pode ser produzido pelos próprios alunos ou mesmo comprado e utilizado na sala de aula. Em muitos casos a dificuldade que se tem em efetuar compras de objetos, viabiliza a execução da atividade em computadores ou outras ferramentas, com isso acaba tendo mais praticidade além de proporcionar ao aluno uma experiência imersiva. No caso de utilização de tecnologias digitais o processo deve ser individual ou no máximo em dupla. O jogo pode ser utilizado clicando no link: <https://www.novelgames.com/pt/tower/>

Esta atividade auxilia no desenvolvimento do planejamento e solução de problemas através de técnicas estratégicas que contribuem com o desenvolvimento do pensamento computacional. Trabalha com os quatro pilares do pensamento computacional: decomposição, reconhecimento de padrões, abstração e algoritmos. A utilização desse jogo contribui para o desenvolvimento do raciocínio lógico e para a capacidade de resolução de problemas.

4º Etapa:

Figura 4. Torre de Hanói



Fonte: Novel Games (2023).

É importante detalhar as regras do jogo para evitar que os alunos cometam erros excessivos perdendo tempo.

As regras são:

Movimentar uma só peça (disco) de cada vez.

Uma peça maior não pode ficar acima de uma menor.

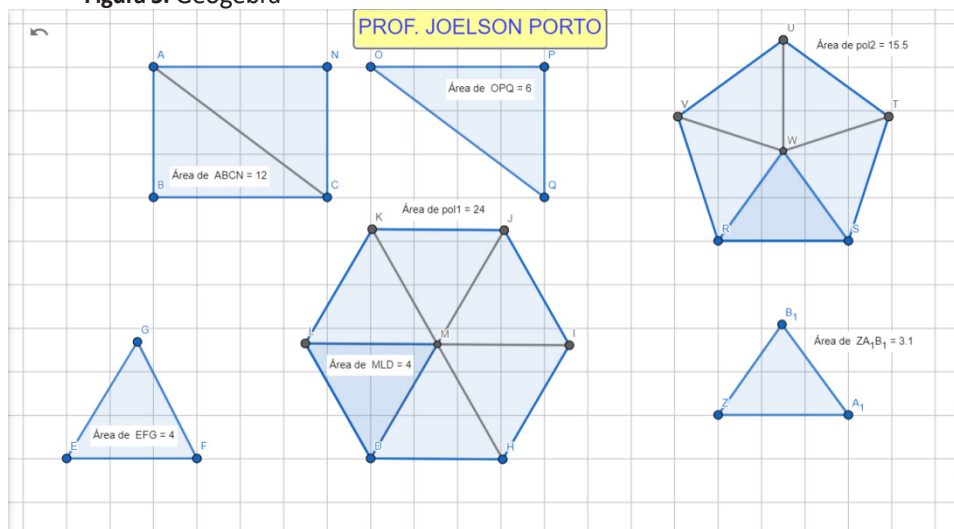
Não é permitido movimentar uma peça que esteja abaixo de outra.

5º Etapa: Decomposição de Figuras Geométricas

A decomposição de figuras geométricas é algo muito importante no desenvolvimento do aprendizado do cálculo de áreas. Diferentemente de muitas atividades cuja proposta decorar as fórmulas para que o aluno possa efetuar os cálculos, na decomposição que é um dos pilares do pensamento computacional a ideia e permitir o aluno a descoberta, ele passa a ter autonomia para elaborar os cálculos o que desenvolve o raciocínio e outras habilidades. Essa atividade é dividida em duas etapas, no início aproveitando a aula expositiva onde o professor desenha um retângulo no quadro e explica para os alunos que essa é a única fórmula que temos que ter em mente, partindo desse conceito outras fórmulas serão deduzidas. Após a introdução do conceito geométrico o professor passa pequenas atividades que permite avaliar a familiaridade dos alunos com a construção de figuras geométricas sem a necessidade de ferramentas de construção, apenas usando o conceito e fazendo a mão livre. Assim que todos estejam com as ideias fundamentadas podemos evoluir no processo que será a utilização do laboratório de informática.

6º Etapa: Decomposição de Figuras Geométricas

Figura 5. Geogebra



Fonte: Autoral (2023).

Nessa fase vamos trabalhar com os alunos a construção, a decomposição e fazer uma análise de que mesmo não tendo conhecimento prévio de outras fórmulas é possível chegar a conclusão do cálculo utilizando o triângulo como podemos observar na figura baixo criada no software geogebra que poderá ser instalado ou utilizado de modo online. O software é bem dedutivo e fácil de utilizar e existem vários vídeos no YouTube que auxiliam nesse primeiro momento. O link para utilização online é: <https://www.geogebra.org/geometry?lang=pt>

7º Etapa: Equações com frações

Quando introduzimos o conceito algébrico para alunos do 7ºano é normal que haja uma certa dificuldade na compreensão, por se tratar de um assunto novo. Por parte dos alunos acaba se criando uma resistência diante das dificuldades enfrentadas, se conseguimos mudar a forma como interagem com o problema fica mais fácil de quebra essa resistência em aprender. A proposta de atividade é pegar o exercício onde haja maior dificuldade e trabalhar com eles a criação de um

algoritmo de resolução, neste caso o item escolhido foram equações com frações que até então tinha alto índice de erro entre os alunos. Antes de entrar no assunto resolução de problemas vamos explicar para os alunos que algoritmo é uma sequência de passos ou instrução para resolver o problema ou executar uma tarefa, ou seja, é um conjunto de regras que norteiam as ações.

No momento que os alunos já tem percepção do que é um algoritmo, começa o trabalho de criar os seus próprios algoritmos em atividades do cotidiano. Exemplo disso é sugerir que eles façam um algoritmo do caminho de casa para escola e da escola para casa, outro exemplo é o processo de lavagem de roupas que envolve a separação por tecidos cores, etc. Por fim o desafio é começar implementar algoritmos a resolução de equações.

8º Etapa: Equações com frações

Em consenso com os alunos decidimos criar o nosso algoritmo em quatro passos, para toda e qualquer equação que envolva fração.

1º passo

Colocar a fração entre parêntese (+ = 6)

2º passo

Multiplicar a equação pelo(s) denominador(es) das frações. (+ = 6) . 2 . 3

3º passo

Efetuar a divisão das frações. (+ = 36) => + = 36

4º passo

Resolver a equação e achar o valor de x ou da letra. = 36 => = 4

Resultados e discussões

Qual a vantagem observada? Após a implementação de um algoritmo de solução, foi constatado que os alunos obtiveram maior autonomia na resolução de exercícios, outro ponto a ser destacado é que maior parte alcançou um nível de resolução muito próximo entre si, permitindo àqueles que sempre relataram ter dificuldades com a disciplina conseguissem realizar as atividades e adquirissem confiança e mais autonomia. Trabalhar com algoritmo não será uma solução mágica para todos os problemas, mas é um conceito que em alguns casos traz uma nova perspectiva de solução facilitando a compreensão.

O método que vai ser utilizado sempre vai depender do professor, uma das ideias que eu tenho utilizado é interdisciplinaridade e interação de trabalhos entre turmas de séries diferentes, um exemplo claro é um projeto meu desenvolvido em parceria com os alunos do 7º ano que culminou com um jogo de geometria utilizado no celular que efetuam cálculos sobre ângulos internos e externos que são utilizados em exercícios das turmas de 9º ano. Estimular os alunos a produzirem um aplicativo que será utilizado por colegas tem a capacidade de despertar neles a vontade de aprender cada vez mais.

Essa pesquisa envolveu alunos de turmas do sétimo e nono ano do ensino fundamental dois. Por se tratar de um assunto que está presente na BNCC e no currículo, o pensamento computacional pode ser introduzido em qualquer disciplina como uma proposta de atividade, um dos grandes desafios é o interesse do corpo docente de inserir novas técnicas de aprendizagem ao seu cotidiano.

Considerações finais

Um dos fatores que chama a atenção no Brasil é a grande dificuldade no aprendizado da matemática, muito tem sido discutido sobre a forma como a matéria é administrada no ambiente escolar e as falhas persistentes repetidas ano após ano levando aos alunos a uma espécie de aversão aos conteúdos pelo fato de não conseguirem acompanhar as demandas. Diante desse cenário temos um desafio de tornar a matemática mais humana, sensível e interessante propondo atividades que se desvinculam de alguns métodos tradicionais. Os números coletados reforçam a ideia que há no país um alto índice de alunos com defasagem de conteúdos relacionados aos cálculos básicos.

Esse método de trabalho está inserido na educação STEAM, que cada vez mais tem conquistado espaço principalmente nos EUA e Canadá, mas começa a se espalhar por todo mundo. Muito do que abordamos nesse trabalho aponta para educação STEAM, algo que pretendo continuar pesquisando e desenvolvendo em futuros projetos.

Este estudo carece ainda de ser observado em outras camadas sociais e séries, é possível desenvolver atividades de pensamento computacional, mesmo quando não se têm grandes recursos tecnológicos nas unidades escolares.

Referências

ABREU, M. C. & MASETTO, M. T. **O professor universitário em aula**. Prática e princípios teóricos. São Paulo: Cortez, 1990.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia**. Saberes necessários a prática educativa (Coleção Leitura). São Paulo: Paz e Terra, 1996.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido**. 42. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2005. 213 p. ISBN 8521900058.

HAPPYCODESCHOLL. **O que é pensamento computacional e por que é importante**. Disponível em: <https://happycodeschool.com/blog/o-que-e-pensamento-computacional-por-que-e-importante>. Acesso em: 15 de novembro de 2023.

LUCKESI, C. C. **Avaliação da aprendizagem escolar estudos e proposições**. São Paulo: Cortez, 2005.

MEC. **Ministério da Educação**: Pisa 2018 revela baixo desempenho escolar em Leitura, Matemática e Ciências no Brasil, c2019. Página inicial. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/busca-geral/211-noticias/218175739/83191-pisa-2018-revela-baixo-desempenho-escolar-em-leitura-matematica-e-ciencias-no-brasil#:~:text=O%20maior%20estudo%20sobre%20educa%C3%A7%C3%A3o,pa%C3%ADses%20que%20participaram%20da%20avalia%C3> Acesso em: 15 de outubro de 2023.

ROBINSON, Ken. **Pensamento Criativo**. Disponível em: <https://frasesinspiradoras.net/frases-de-autores/ken-robinson-30673/> Acesso em: 20 set. 2023.

SILVEIRA, Ênio. **Matemática compreensão e prática 7º ano**. 5. ed. – São Paulo : Moderna, 2018, p92.

TORISU, Edmilson Minoru; FERREIRA, Ana Cristina. **A teoria social cognitiva e o ensino aprendizagem da matemática**. Considerações sobre as crenças de autoeficácia matemática. Ciência e Cognição. Ouro Preto – MG, vol. 14, 168 – 177, 2009.

VITTI, C. M. **Matemática com prazer, a partir da história e da geometria**. 2ª Ed. Piracicaba – São Paulo. Editora UNIMEP. 1999. 19p.

WING, M. Jeanette. **Pensamento Computacional Identificação e Solução de problema**. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/rbect/article/view/4711/pdf> Acesso em: 30 ago. 2023

Recebido em 26 de novembro de 2023
Aceito em 22 de dezembro de 2023