

LÓGICA MATEMÁTICA: DESAFIOS E POSSIBILIDADES NA EDUCAÇÃO BÁSICA

Mathematical logic: Challenges and possibilities in basic education

Eliane Aimi Rigon¹

Cristiane da Silva Stamberg²

RESUMO

Este artigo apresenta resultados de uma pesquisa da Lógica Matemática como componente curricular do currículo escolar no Ensino Médio, a partir dos Itinerários Formativos propostos pela nova Base Nacional Comum Curricular. Recorreu-se a estudos sobre o assunto, dos últimos cinco anos, disponíveis na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações, do Instituto Brasileiro de Informação e Tecnologia. Este estudo foi desenvolvido junto ao curso de especialização Ensino de Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias, do Instituto Federal Farroupilha, *Campus* de São Borja, RS. O objetivo geral foi compreender como a disciplina Lógica Matemática vem sendo pensada e desenvolvida e como pode contribuir com os processos de ensino e aprendizagem no Ensino Médio, podendo ou não auxiliar na análise dos desafios e contribuições das pesquisas já realizadas, buscando também colaborar com os docentes que ministrarão tal disciplina e apresentar aos gestores os resultados, mostrando a necessidade de formações mais efetivas.

Palavras-Chave: Educação Básica; Lógica Matemática; Investigação; Pesquisa.

ABSTRACT

This article presents results of research into Mathematical Logic as a curricular component of the school curriculum in high school, based on the Training Itineraries proposed by the new National Common Curricular Base. We used studies on the subject from the last five years, available in the Brazilian Digital Library of Theses and Dissertations, of the Brazilian Institute of Information and Technology. This study was developed alongside the specialization course Teaching Natural Sciences, Mathematics and its Technologies, at the Instituto Federal Farroupilha, *Campus* de São Borja, RS. The general objective was to understand how the subject Mathematical Logic has been designed and developed and how it can contribute to the teaching and learning processes in high school, whether or not it may assist in analyzing the challenges and contributions of research already carried out, also seeking to collaborate with teachers who will teach this subject and present the results to managers, showing the need for more effective training.

Keywords: Basic Education; Mathematical Logic; Investigation; Search.

1 eliane.2021201579@aluno.iffar.edu.br

2 cristiane.stamberg@iffarroupilha.edu.br



INTRODUÇÃO

O tema Lógica Matemática, que faz parte dos itinerários formativos, passou por um processo que acompanha a trajetória da pesquisadora como docente, diante de uma experiência inicial e do desafio referente a ministrar o componente curricular intitulado Lógica Matemática, ofertado em uma das instituições de ensino no município de São Borja. Este componente teve sua oferta incluída a partir dos itinerários formativos da escola mediante o aporte da nova BNCC (Base Nacional Comum Curricular).

As recentes mudanças na LDB, em função da Lei nº 13.415/2017, substituíram o modelo único de currículo do Ensino Médio por um modelo diversificado e flexível: O currículo do ensino médio será composto pela Base Nacional Comum Curricular e por itinerários formativos, que deverão ser organizados por meio da oferta de diferentes arranjos curriculares, conforme a relevância para o contexto local e a possibilidade dos sistemas de ensino, a saber:

I – Linguagens e suas tecnologias;

II – Matemática e suas tecnologias;

III – Ciências da natureza e suas tecnologias;

IV – Ciências humanas e sociais aplicadas;

V – Formação técnica e profissional (LDB, Art. 36; ênfases adicionadas (BRASIL, 2018, p. 475).

A proposta da BNCC, um dos principais documentos que norteiam a educação brasileira, constitui desafios para os professores, principalmente no que se refere ao planejamento de forma articulada, autônoma e flexível, pois muitas das disciplinas propostas nas escolas precisariam de maior suporte e orientações para evitar que os professores tenham dificuldades no exercício de sua prática docente, especialmente no início de uma nova proposta. Os itinerários trouxeram para a escola várias disciplinas diferentes, sendo uma delas a Lógica Matemática, que faz parte da área do conhecimento da Matemática e suas Tecnologias.

Deste modo, como forma de contribuir na construção de saberes relacionados à disciplina de Lógica Matemática, enquanto componente curricular no Ensino Médio e que vem sendo estudado nos últimos cinco anos, foi realizada uma pesquisa bibliográfica com a finalidade de descrever resultados.

Assim sendo, apresenta-se como pesquisa o ensino da Lógica Matemática no Ensino Médio, centrando-se na pergunta: De que maneira a disciplina pode contribuir nas possibilidades e desafios na aprendizagem? Portanto, o objetivo geral deste estudo é compreender como o desenvolvimento da disciplina Lógica Matemática pode contribuir com o processo de ensino e aprendizagem no Ensino Médio, podendo ou não auxiliar na análise dos desafios e contribuições provenientes da pesquisa.

Também pretende-se abordar reflexões sobre o Novo Ensino Médio e os itinerários formativos, analisar os desafios da disciplina de Lógica Matemática e elencar as principais contribuições e reflexões quanto a esta disciplina, como aliada de uma educação de qualidade.

OS ITINERÁRIOS FORMATIVOS E O NOVO ENSINO MÉDIO

As competências gerais da Educação Básica norteiam o conhecimento relacionado aos diferentes



itinerários formativos. A lei supracitada nº 13.415/2017 dispõe de modificações para a Lei de Diretrizes e Bases da Educação, que são: estrutura, carga horária mínima e currículo do Novo Ensino Médio.

Nesse mesmo ano houve a instituição da Associação Brasileira de Currículo (ABdC), e o Ministério da Educação e Cultura tornar pública a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) que é: Um documento de caráter normativo que define o conjunto orgânico e progressivo de aprendizagens essenciais que todos os alunos devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica, de modo a que tenham assegurados seus direitos de aprendizagem e desenvolvimento, em conformidade com o que preceitua o Plano Nacional de Educação (PNE) (BRASIL, 2018, p. 7).

Essas competências mostram a estrutura referente a cada competência das áreas com as adaptações que necessitam para a formação de cada estudante do Ensino Médio com seu diferencial.

As aprendizagens essenciais definidas na BNCC do Ensino Médio estão organizadas por áreas do conhecimento (Linguagens e suas Tecnologias, Matemática e suas Tecnologias, Ciências da Natureza e suas Tecnologias, Ciências Humanas e Sociais Aplicadas), conforme estabelecido no artigo 35-A da LDB. Desde que foram introduzidas nas DCNEM/1998 (Parecer CNE/CEB nº 15/1998), as áreas do conhecimento têm por finalidade integrar dois ou mais componentes do currículo, para melhor compreender a complexa realidade e atuar nela (BRASIL, 2018, p.98).

Atuar no Novo Ensino Médio diante de disciplinas novas remete a reflexões que dizem respeito ao preparo dos professores para trabalharem nos itinerários, sendo uma disciplina nova que simplesmente está sendo colocada dentro do contexto educacional.

Escreve-se muito sobre o professor que queremos, sobre como formá-lo e assumi-lo, como se estivéssemos diante de um profissional sem história. Um modelo novo a ser feito e programado. Um profissional que podemos fazer e desfazer a nosso bel-prazer; com novos traços definidos racionalmente pelas leis do mercado, pelas novas demandas modernas. Ou até pensamos podermos ser o professor que queremos, que sonhamos. É só constituir-lo em constituintes. Programá-lo, discutir seu perfil progressista, crítico. Tracemos um novo perfil e ele se imporá como um modo de ser daqui pra frente... [...] Ignora-se que o ofício de mestre educação primária, fundamental, básica carrega uma longa história. É uma produção social, cultural que tem sua história (ARROYO, 2008, p. 38).

Dessa forma, atuar no novo ensino médio vai muito além de novas disciplinas ligadas à formação técnica e à formação básica. Precisa realmente vir ao encontro da melhoria da qualidade do ensino, além da teoria. E uma das formas seria a formação continuada e ampliação de saberes na prática pedagógica dos docentes.

Tomando como exemplo a disciplina de Lógica Matemática, percebe-se que ao deparar-se com disciplinas novas como essa e com novos documentos a serem seguidos pelos profissionais da educação, o ensinar vai muito além de apenas desenvolver o conteúdo específico. Na maioria das Licenciaturas de Matemática, não é abordada a Lógica Matemática, o que potencializa a dificuldade do docente.

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Devido às alterações propostas pelo Novo Ensino Médio, passou-se a ser ofertado nos Itinerários



Formativos, vários componentes novos. E neste texto é apresentado o estudo referente ao componente curricular Lógica Matemática, como parte das Matemáticas e suas Tecnologias.

Este componente vem, de acordo com a nova BNCC, para possibilitar a construção do pensamento crítico, dedutivo e construtivo. Também nos referenciais do Ministério da Educação, que contemplam os Parâmetros Curriculares e o Sistema de Avaliação da Educação Básica, a lógica aparece como importante ferramenta na área das Linguagens e da Ciências da Natureza, além da Matemática. Também aparece, na área das Linguagens, como instrumento para compreensão e escrita de textos argumentativos e para estabelecer relações de causa e consequência em textos, além de destacar-se na compreensão de hipóteses e análise nas ciências da natureza.

Segundo Bechara (2011, p. 791), lógica significa “1 Filos. Ramo da filosofia que cuida das regras do bem-pensar, do pensar correto, coerente. 2 Coerência na organização das ideias. 3 Modo de pensar típico de alguém ou de um grupo”.

Mesmo sendo um processo em que há a interação entre ambos, a Lógica Matemática era pouco utilizada. Ao ser inserida no contexto escolar, requer mudanças em sala de aula, pois necessita da investigação, metodologia e pesquisa.

A lógica é a arte de pensar, a arte de raciocinar, sendo o raciocínio o pensamento em movimento, o encadeamento de juízos. É a ciência que trata das operações que o espírito humano usa na busca da veracidade. Incluídas estão as operações secundárias, usadas para raciocinar, como comparar, classificar, analisar, sintetizar, abstrair, supor, etc. (BIANCHI, 2007, p. 7).

É interessante destacar que os itinerários vieram para modificar de forma considerável a educação brasileira, ou seja, o contexto escolar, interferindo no dia a dia, tanto dos discentes quanto dos docentes. Segundo as Orientações Curriculares para o Ensino Básico:

A ampliação e o aprofundamento da explicitação da estruturação lógica da matemática são necessários ao aluno do ensino médio, devendo-se valorizar os vários recursos do pensamento matemático, como a imaginação, a intuição, o raciocínio indutivo e o raciocínio lógico-dedutivo (BRASIL, 2006, p. 95).

A lógica pode ser vista em diversos conceitos das mais variadas disciplinas ensinadas na escola, podendo desenvolver o conhecimento não só da lógica formal, como de conteúdo de lógica específico para cada disciplina, pois não se restringe somente ao ensino de conteúdo de forma mecanizada. O ensino da lógica deve permitir ir além dos mesmos conteúdos, podendo ser significativo, aparecer como um elemento intermediário do processo, tornando a aprendizagem com real significado de seus objetos. Por exemplo, mais importante do que entender as fórmulas de cálculos de área e volume, é entender o porquê de sua aplicação em certos problemas e conseguir identificá-los no dia a dia.

Trabalhar a Lógica Matemática significativa, comportamentos sociohistóricos e culturais, isso é típico do domínio humano, incluindo instrumentos e signos (MOREIRA, 2007). Segundo o autor, a mediação e o direcionamento para a construção da aprendizagem significativa³ fazem com que o aluno se sinta seguro diante do conteúdo aplicado e da memorização, contemplando o pensamento dedutivo dos discentes do Ensino Médio.

3 Aprendizagem significativa é aquela em que ideias expressas simbolicamente interagem de maneira substantiva e não-arbitrária com aquilo que o aprendiz já sabe. Substantiva quer dizer não-litera, não ao pé-da-letra, e não-arbitrária significa que a interação não é com qualquer idéia prévia, mas sim com algum conhecimento especificamente relevante já existente na estrutura cognitiva do sujeito que aprende (MOREIRA, 2012)



Não se trata da memorização de um conjunto de postulados e de demonstrações, mas da oportunidade de perceber como a ciência matemática é válida e apresenta seus conhecimentos, bem como propiciar o desenvolvimento do pensamento lógico dedutivo e dos aspectos mais estruturais da linguagem matemática. Afirmar que algo é “verdade” em Matemática significa, geralmente, ser resultado de uma dedução lógica, ou seja, para se provar uma afirmação (teorema) deve-se mostrar que ela é uma consequência lógica de outras proposições aprovadas previamente (BRASIL, 1998, p. 124).

A definição da Lógica Matemática contempla vários conceitos, dentre eles: a proposição e as operações lógicas sobre proposições.

PROPOSIÇÃO

Constitui-se como um dos conceitos principais do componente curricular. Um exemplo seria: “Aristóteles evitou essas imprecisões da linguagem ordinária considerando, apenas, em seus argumentos, proposições que não pudessem dar margem a dúvidas quanto ao seu entendimento” (MACHADO; CUNHA, 2005, p. 33-34). Por sua vez, a frase “O Brasil fica na América” é afirmativa, podendo-se associar o valor verdadeiro ou falso. As proposições são representadas por letras minúsculas (por exemplo: p, q, r, s, t) e seguem algumas propriedades, tais como:

Princípio da identidade: tudo é igual a si mesmo. Por exemplo, a proposição p é igual a p ($p = p$), mesmo se existir $p = q$. - Princípio da não-contradição: uma proposição não pode ser verdadeira e falsa ao mesmo tempo. Por exemplo, dada uma proposição, ela é ou verdadeira ou falsa e nunca assume os dois estados ao mesmo - Princípio do terceiro excluído: toda proposição ou é verdadeira ou é falsa, isto é, verifica-se sempre um destes casos e nunca um terceiro. Ou seja, neste sistema de raciocínio tem-se estabelecido somente dois “estados de verdade”, isto é, a “verdade” e a “não verdade” (“falsidade”) (BERTOLINI; CUNHA; FORTES, 2017, p. 14).

Desta maneira, a Lógica Matemática é um sistema que possui somente “ou é verdade” ou “não é verdade”, podendo apontar situações possíveis. Na sequência, são apresentadas as operações.

OPERAÇÕES LÓGICAS SOBRE PROPOSIÇÕES

As proposições simples surgem sozinhas, isoladas de outras proposições. Por exemplo, duas proposições simples: p: O caminhão é verde. q: Maurício é motorista.

Se forem unidas as duas proposições, obteremos uma proposição composta, ou seja, duas (ou mais) proposições unem-se entre si, formando uma só solução. Por exemplo: r: O caminhão é verde e Maurício é motorista.

As operações também resultam em um valor verdadeiro ou negativo, sendo que as operações sobre



proposições são apresentadas a seguir, por meio de um quadro contendo os conectivos, operações lógicas, símbolos conectivos e valor lógico.

Quadro 1 – Operações lógicas

Conectivo	Símbolo	Operação Lógica	Valor Lógico
não	\sim	Negação	Terá valor falso quando a proposição for verdadeira e vice-versa.
e	\wedge	Conjunção	Será verdadeira quando todas as proposições forem verdadeiras.
ou	\vee	Disjunção	Será verdadeira quando pelo menos uma das proposições forem verdadeiras.
se... então	\rightarrow	Condicional	Será falsa quando a proposição antecedente for verdadeira e a conseqüente for falsa.
... se somente se...	\leftrightarrow	Bicondicional	Será verdadeira quando ambas as proposições forem verdadeiras ou ambas falsas.

Fonte: Elaborado pelas autoras (2023).

Através dos conteúdos anteriores, constata-se que a Lógica Matemática está conectada com as linguagens de programação, construção de programas, *softwares* onde é a essência e são descritas as linguagens de programação.

A lógica matemática é de fundamental importância para as linguagens de programação necessárias para a construção de programas de computador (softwares). É com base na lógica matemática que as linguagens de computador são descritas. Em lógica, uma linguagem de computador é dita como linguagem formal, pois o formalismo é dado pela representação matemática (BERTOLINI; CUNHA; FORTES, 2017, p. 12).

Não se questiona aqui o quanto a Lógica Matemática irá possibilitar ao aluno o desenvolvimento da forma de pensar e raciocinar em relação ao que está sendo ensinado, proporcionando ao mesmo relacionar teoria e prática, desafio este que não seja somente para os alunos, mas também para os professores. Segundo Scolari (2007, p. 1), “o desenvolvimento do raciocínio lógico é uma necessidade para fazê-los pensar de forma mais crítica acerca dos conteúdos das diferentes disciplinas, tornando-os mais argumentativos com base em critérios e em princípios logicamente válidos.”

Em face disso, até que ponto professores que ministram ou que irão ministrar a disciplina Lógica Matemática a partir dos itinerários formativos entendem ou possuem conhecimento sobre lógica? Ainda, de acordo com Scolari (2007), o estudo da lógica não é conteúdo específico a ser trabalhado na disciplina de Matemática, mas por todas as disciplinas da matriz curricular, pois todas as disciplinas dependem de uma interpretação correta de seus conteúdos para um entendimento legítimo.

Alguns professores nem sempre buscam cursos de formação continuada não ofertados pela rede pública de ensino ou aqueles em que, muitas vezes, diante das incertezas que chegam em sala de aula, não se sabe se continuarão ministrando a disciplina no próximo ano. Além disso, Lógica Matemática seria uma das disciplinas que, ao longo da história da Matemática, era utilizada como pequenos fragmentos.

Não obstante, a alta carga horária em sala de aula impede os docentes de participarem de formação continuada.



Pensar em cada proposta dos itinerários formativos é bastante trabalhoso, principalmente com uma clientela exigente, diversificada, com interesses diversos e conectada (aqueles que residem nos grandes centros urbanos). É preciso que os docentes da escola tenham formação e habilitação nas respectivas áreas de conhecimento e, além disso, eles precisam de uma formação permanente e em serviço sobre esta modalidade para que o trabalho desenvolvido em sala de aula atinja as exigências explicitadas pela Base (SOCORRO; QUEIROZ, 2022, p. 13).

Aluno e professor devem aprender juntos, pois um depende do outro: aluno como protagonista e professor como mediador⁴.

Não há dúvidas de que é urgente a necessidade de mudar a forma como os conhecimentos são trabalhados na sala de aula. Mas isso não pode ser feito de forma irrefletida: antes de se modernizarem as escolas, é fundamental que sejam compreendidos aqueles que são os maiores interessados nisso tudo: os estudantes (PRADO, 2015, p. 3).

Certamente existem vários obstáculos que fazem com que os discentes protagonistas e docentes se sintam desmotivados pelo aprendizado e pelas mudanças propostas. No entanto, ambos devem estar abertos a mudanças.

METODOLOGIA

Como forma de contribuir para a construção de saberes relacionados à disciplina de Lógica Matemática, foi realizada pesquisa bibliográfica com finalidade de descrever resultados acerca do estudo da disciplina Lógica Matemática no Ensino Médio e de como esta vem sendo estudada nos últimos cinco anos. As análises aconteceram a partir das buscas e estudos dos resumos de teses e dissertações. Sequencialmente, são apresentadas considerações que tratam da Lógica Matemática no Ensino Médio, os desafios para os docentes, bem como possibilidades a partir dos Quadros 2 e 3, sendo analisados somente estudos que possuem assuntos referentes à ementa da disciplina.

DESENVOLVIMENTO E DEMONSTRAÇÃO DOS RESULTADOS

Nesta parte do artigo, são apresentadas as principais constatações evidenciadas durante as etapas da revisão, bem como uma análise sobre as mesmas, com base na pesquisa que realizada. A presente pesquisa, de cunho bibliográfico, foi realizada na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD). Primeiramente, utilizando os descritores “Lógica Matemática” com abrangência geral, resultando em 227 trabalhos no banco de teses e dissertações.

Posteriormente, a busca foi refeita, de forma mais específica, utilizando os descritores “Lógica Matemática no Ensino Médio”, obtendo o resultado de 34 pesquisas. A partir do levantamento, considerando o resumo dessas pesquisas, identificou-se que a busca acabou repetindo pesquisas em diferentes descritores e que algumas não eram específicas, comparadas com a ementa dos itinerários formativos do Novo Ensino Médio.

⁴ Professor mediador: “os mediadores são todas as pessoas que organizam com intencionalidade sua interação e atribuem significados aos estímulos que o educando recebe” (TÉBAR, 2011, p. 114).



Desse modo, permitiu-se refinar e excluir trabalhos, chegando a três pesquisas desenvolvidas que apresentavam possibilidades para o ensino da lógica no Ensino Médio; sendo que com Lógica Matemática no Ensino Médio, quanto aos desafios para os docentes, destacaram-se três dissertações realizadas nos últimos cinco anos. A disciplina Lógica Matemática consta nos Itinerários Formativos do 2º ano do Ensino Médio. De acordo com o Referencial Gaúcho para o Ensino Médio (RGEM) (RS, 2022), tem-se como conteúdos:

1.1 - posições e Conectivos.

1.2 - Operações lógicas.

1.3 - Construção de Tabelas – Verdade.

1.4 - Estudo códigos, máquina x homem: Pensamento Combinatório.

1.5 - Fatorial de um número.

1.6 - Arranjo simples.

1.7 - Permutação simples e Combinação simples.

1.8 - Pensamento Computacional: Estratégia para modelar soluções e resolver problemas de forma eficiente.

1.9 - Etapas do Pensamento Computacional.

2.0 - Abstração - Algoritmo, Decomposição e Padrões. (RS, 2022, p. 236).

Através da ementa do componente curricular, destaca-se as teses e dissertações lidas na íntegra para a análise. Nesse primeiro momento, são apresentados os quadros das possibilidades e desafios para os docentes, contendo título, ano da pesquisa e tipo de pesquisa.

Quadro 2 – Lógica Matemática no Ensino Médio: possibilidades

	Título	Referência	Tese/Dissertação
01	Estudo de algoritmos e programação de computadores para resolver problemas de matemática no Ensino Médio	ELIAS, Juliana Perpetua (2019)	Dissertação
02	Educação financeira: uma proposta de estudo de questões de ENEM e concursos públicos com abordagem transversal e contextualizada	ROSA JUNIOR, Ronaldo José (2018)	Dissertação
03	Desenvolvimento de projetos educacionais por meio de planos de aula em geometria métrica com viés ecológico	ABREU, Mauro Aparecido (2018)	Dissertação

Fonte: Elaborado pelas autoras (2023).



Quadro 3 – Lógica Matemática no Ensino Médio: desafios para os docentes

	Título	Referência	Tese/dissertação
01	A lógica e o desenvolvimento do raciocínio	JOSAPHÁ, Isabella Basílio (2020)	Dissertação
02	Atividades de modelagem matemática com equações de diferenças	LIMA, António Augusto (2019)	Dissertação
03	Mapeamento do pensamento computacional por meio da ferramenta <i>scratch</i> no contexto educacional brasileiro: análise de publicações do Congresso Brasileiro de Informática na Educação entre 2012 e 2017	MASSA, Nayara Poliana (2019)	Dissertação

Fonte: Elaborado pelas autoras (2023).

As análises das dissertações e teses constam especificadas no item seis do artigo com a análise dos resumos. Neste sentido, Elias (2019) traz, em sua dissertação “Estudo de algoritmos e programação de computadores para resolver problemas de matemática no Ensino Médio”, as dificuldades dos discentes em relação à aprendizagem da disciplina Matemática e os métodos tradicionais que são utilizados, mas que por muitas vezes não trazem o resultado esperado. Por sua vez, Bicudo e Garnica (2001) sustentam que o processo de ensino e aprendizagem de Matemática envolve vários elementos, bem como conceitos, abordagens, tendências e práticas, visto que o ensino da Matemática não pode fundamentar-se apenas em teorias.

Deve sim, utilizar-se de métodos diferenciados que se concretizam na aprendizagem significativa, atingindo seu propósito de disponibilizar muitas possibilidades, desenvolvendo o pensamento crítico.

Educação tecnológica não impõe o ensino das novas tecnologias, mas sim promove o despertar para a interpretação do contexto atual à luz de seus condicionamentos e fundamentos; a educação tecnológica busca integrar ensino e pesquisa fazendo com que se entendam as questões vivenciadas pelos educandos; a fundamentação básica da educação tecnológica resume-se no saber fazer, saber pensar e criar que não se esgota na transmissão de conhecimentos que possibilite transformar e superar o conhecido e o ensinado (GRINSPUN, 2009, p. 93-94)

A linguagem inovadora da informática traz a questão da união entre informática e matemática, em especial. Papert (2008) apresenta a linguagem computacional gráfica como uma trajetória considerada como um caminho capaz para desenvolver o raciocínio lógico-matemático. Trazendo estudo de algoritmos e programação de computadores para resolver problemas de matemática no Ensino Médio, o autor trabalhou com o incentivo e criatividade, utilizando como metodologia a diversidade, possuindo como objetivo desenvolver algoritmos na lógica da programação, focados na matemática e utilizando o software *Scratch*, conseguindo levantar e testar hipóteses diante das dificuldades encontradas.

Os estudantes aprendem melhor quando estão ativamente envolvidos na construção de algo que tenha significado para eles, seja um poema, um robô, um castelo de areia ou até mesmo um programa para computador[...]. Para isso, é preciso que os estudantes tenham a oportunidade de pensar, dialogar e construir conhecimentos não apenas repeti-los como geralmente acontece nos ambientes escolares (PAPERT, 2008, p. 137).



Observa-se, nesta dissertação, que as atividades educacionais computacionais trazem hoje a realidade em que os discentes estão inseridos, podendo desenvolver metodologias que abranjam a matemática em sua atualidade.

Uma das ferramentas utilizadas para melhorar o ensino-aprendizagem nos dias atuais, na tentativa de minimizar as dificuldades apresentadas pela maioria dos alunos na disciplina de Matemática, é o *Scratch* (SCRATCH, 2017a). Apresenta uma linguagem de programação, que possibilita aos alunos desenvolverem a capacidade de solucionar problemas, por meio do aprender fazendo e não apenas por transmissão de conteúdos e exercícios repetitivos. O aluno deve ser o protagonista e o professor o mediador, fazendo as intervenções necessárias e tornando a aprendizagem

Significativa (ELIAS, 2019, p. 28).

A pesquisa foi realizada com 35 alunos do 1º ano do Ensino Médio, na disciplina de Matemática, com jovens com idade entre 14 e 17 anos, sendo efetuada no ano de 2017, em uma escola estadual localizada na cidade de Ribeirão Preto-SP, onde aconteceram 20 encontros no Laboratório de Informática, no horário normal das aulas de Matemática. No primeiro momento, foi apresentado o software *Scratch*, seguido dos conteúdos: Sequências ou Sucessão, Progressões Aritméticas, Progressões Geométricas, Soma dos Termos de uma P.A. ou de uma P.G. Finita, Aplicações à Matemática Financeira, Limite da Soma dos Infinitos e Termos de uma P.G. Infinita, sendo analisados os encontros no Laboratório de Informática e a linguagem computacional *Scratch*.

Os resultados foram transcritos e explicados por etapas de realização, sendo analisados por bimestres. Segundo Elias (2019), analisando as notas bimestrais dos alunos, é possível constatar que após o trabalho diferenciado com o *Scratch*, houve uma evolução nas notas, ou seja, os alunos obtiveram um melhor desempenho escolar. Através das atividades realizadas e relatos dos alunos envolvidos, considera-se positiva a ideia de utilizar o *software Scratch* na aprendizagem da Matemática. Essa metodologia inovadora traz junto com ela a investigação, protagonismo, ludicidade e estratégias que fazem com que o discente alcance o objetivo diante das atividades diversificadas, sendo o docente o mediador.

O estudo de Rosa (2018), intitulado “Educação financeira: uma proposta de estudo de questões de ENEM e concursos públicos com abordagem transversal e contextualizada” possui como objetivo explicar as soluções de provas do ENEM e concursos públicos, relacionando com outras áreas de conhecimento matemático, fazendo com que os alunos sejam protagonistas, refletindo quanto à Educação Financeira, projetando o professor como mediador. Para tanto, utilizou-se a criticidade, investigação, trabalhos e conceitos matemáticos, análise de questões do ENEM e de concursos, baseados no olhar crítico com questões do cotidiano, gerando o raciocínio lógico conforme propostas da LDB (BRASIL, 1996) e o PCNEM.

No primeiro momento, foi realizado um estudo de caso, aplicado em quatro turmas da manhã de 3º ano do Ensino Médio, com o total de 103 participantes, divididos em três grupos, somando 17 questões. Essa pesquisa foi efetuada no início da semana em que aconteceu o ENEM. O primeiro grupo de perguntas, com cinco questões sobre informações pessoais dos alunos, objetivando traçar o perfil dos alunos participantes. Para o segundo grupo, foram aplicadas oito questões de conhecimentos gerais sobre finanças, com a finalidade de verificar o conhecimento destes alunos acerca do tema. O terceiro grupo de perguntas, com quatro questões de Matemática Financeira, buscou constatar o nível de conhecimento matemático dos assuntos relacionados ao tema.

A temática educação financeira traz várias questões que permeiam a escola, família, sociedade, cultura e política com suas complexidades, buscando alguns assuntos que muitas vezes não são explorados, como, por exemplo: reeducação alimentar e a reeducação financeira, segundo Machado e Tavares (2007). Os



assuntos sobre obesidade e inadimplência, utilizados concomitantemente, saciam o ego de comprar e comer, trazendo uma análise do que se pode acreditar, e estão sendo ofertados para a população que busca retorno imediato.

Saito, por sua vez, traz como destaque que o crédito seria uma das prioridades.

Para o êxito das ações de educação em Finanças Pessoais, é necessário haver foco no desenvolvimento do pensamento crítico e do caráter não doutrinador, em detrimento da ênfase nos interesses comerciais e voltados ao consumo de um determinado produto financeiro (SAITO, 2007, p. 99).

O pensamento crítico, muitas vezes, não reflete a prioridade, sendo que o impulso do momento não remete ao raciocínio de onde se deveria ter sido educado para que não fosse a prioridade. Primeiramente, os autores aplicam um pré-teste englobando os possíveis obstáculos que o assunto Matemática Financeira pode trazer aos participantes dos grupos que realizam conclusão sobre o tema, mostrando as diferentes formas de questionamentos. A partir daí, remete-se à análise da Matemática Financeira, observando a Educação Financeira de forma a instigar alterações no comportamento.

Na compreensão de Abreu (2018), com seu estudo “Desenvolvimento de projetos educacionais por meio de planos de aula em geometria métrica com viés ecológico”, atenua-se o reconhecimento da qualidade da água e a importância da conscientização da redução, custo e gastos referente à água e seu uso, resultando em consequências futuras, trazendo a matemática como relação com o concreto. Utiliza-se, portanto, a Geometria Espacial a partir dos sólidos geométricos, fazendo com que o aluno consiga refletir sobre os objetos que possuem altura, largura e profundidade, trazendo como exemplo uma cisterna. Assim, o professor fazendo a explanação, traz a realidade de quanto de cada objeto pode ser calculado. Diante de uma reflexão do autor sobre o questionamento do filho referente ao beber um copo com água, surge o que pode-se confirmar que é a economia do uso de água, devendo introduzir tal conduta no cotidiano, antes de sair de casa. Afinal, são os exemplos, antes da leitura de mundo ou da escola, que surtem efeitos. A pesquisa inclui a importância do tema da água, trazendo dados do Brasil, realizados pelo IBGE (Instituto Brasileiro de Gestão e Negócios).

Instituto Brasileiro de Gestão e Negócios IBGE (2017), 85,7% dos domicílios brasileiros têm rede geral de abastecimento de água tratada contra somente 66% dos com esgotamento sanitário (rede geral, pluvial ou fossa ligada à rede). Esses dados mostram o ineficiente respaldo político para essa área, que segundo a OMS cada 1 dólar investido em saneamento básico significa de 4 a 5 dólares economizados com despesas médicas (ABREU, 2018, p. 30)

Quando o autor observa o filho e o caminho certo a seguir, citando como exemplo apagar uma lâmpada, fechar uma torneira, são pequenos fatores que o tornam um ser humano agregador de valores que fará a diferença e poderá fazer outros enxergarem o que pode ser melhorado. Na concepção diante do pensamento trazido de casa e do que estava sendo aplicado em sala de aula, buscou-se trazer um pensamento aberto que pudesse concomitantemente buscar teoria e prática no contexto escolar. Para Abreu (2018), são assuntos importantes e reais. “A quantidade de pessoas que a utilizam, o volume de água potável usado e que pode ser substituído por água pluvial, uma simulação do balanço de massa no reservatório para obtenção de volume, análise de precipitação e balanço hídrico”. Fazendo essa sondagem na escola, referente aos aspectos do contexto anterior, para o mesmo autor:



O objetivo geral desta dissertação é criar um plano de ensino em geometria métrica utilizando uma cisterna como objeto de estudo para desenvolver um projeto viável e ecologicamente correto visando a conscientização dos discentes e docentes quanto à utilização de água potável na Unidade Escolar, do seu desperdício e da possibilidade de se captar água pluvial, para uso não potável, minimizando, assim o consumo de água tratada (ABREU, 2018, p. 30).

Torna-se, portanto, fundamental trazer essas investigações e propostas para a comunidade escolar, onde todos possam participar e consigam visualizar o que está acontecendo diante da realidade, fazendo com que as disciplinas tenham um propósito de interdisciplinaridade. De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais – Ensino Médio (BRASIL, 2000), “a interdisciplinaridade deve ir além da mera justaposição de disciplinas e, ao mesmo tempo, evitar a diluição delas em generalidades”, trazendo questionamentos importantes que vão além do tradicional, envolvendo a realidade para que o discente consiga enxergar o contexto mediado pelo docente. Também “traz como principal objetivo fornecer planos de aula de geometria métrica espacial com uma abordagem voltada para a sua experiência em sala de aula com o intuito de conscientizar os discentes quanto à minimização do consumo de água tratada” (ABREU, 2018, p. 107). Ainda, através da sondagem diagnóstica do conteúdo de geometria e, posteriormente, da adequação do conteúdo a ser apropriado para o momento, os discentes conseguiram, por meio de cálculos, atingir o objetivo, originando novas formas do pensamento com a origem no cotidiano.

Pode-se afirmar, diante deste estudo, que a geometria é fundamental para a aprendizagem matemática, sendo que ela deveria ser ministrada desde a etapa inicial de aprendizagem, pois traz várias possibilidades para que se desenvolva e reflita o seu pensamento crítico.

Conforme utilizados os descritores Lógica Matemática no Ensino Médio, os desafios para os docentes são descritos, conforme a indicação e ordem do Quadro 3, sendo realizada a análise na íntegra dos estudos que pudessem ser compatíveis com a ementa da disciplina.

Na dissertação de Josaphá (2020), intitulada “A lógica e o desenvolvimento do raciocínio”, a lógica surge quando o conteúdo Lógica Matemática está incluído na matriz curricular do Ensino Médio, tendo esta experiência sido vivenciada como aluna e professora em sala de aula. O estudo traz, no primeiro momento, como posicionar-se referente à quantidade de informações verdadeiras e falsas absorvidas diariamente através dos meios de comunicação e que podem trazer um resultado diferenciado para cada interpretação. Assim sendo, por meio da explicação, deve-se conseguir distinguir as opções mediante pesquisas confiáveis, priorizando a importância do raciocínio lógico.

O termo lógica está presente no meio escolar e acadêmico quando escutamos de nossos mestres que, ao formular uma frase ou expor um argumento, devemos ter a habilidade de argumentar logicamente. Para responder tais perguntas, devemos, primeiramente, entender o que seria essa tal lógica que, segundo (2), “trata do estudo do raciocínio, ou seja, sistemas que definem como pensar de forma mais crítica no que diz respeito a opiniões, inferências e argumentos, dando sentido ao pensamento”. De acordo com (3), “o estudo da Lógica é o estudo dos métodos e princípios usados para distinguir o raciocínio correto do incorreto”. Conforme (4), “o modo como a lógica é incorporada na matemática escolar pode definir o sucesso ou insucesso do desenvolvimento da capacidade de argumentar em Matemática”. Por isso se mostra importante não apenas apresentá-la, mas refletir sobre os modos como ela pode ser abordada junto aos alunos a fim de envolvê-los e explorar suas capacidades e habilidades (JOSAPHÁ, 2020, p. 10).

Destaca-se a importância do raciocínio lógico a ser trabalhada na Educação Básica, especialmente

no Ensino Médio, utilizando o conhecimento prévio dos alunos para, posteriormente, compreender os questionamentos diante da lógica proposicional e argumentativa, utilizando como um dos exemplos as *Fake News*. Pela visualização de uma imagem, pode-se gerar várias interpretações da imagem que circulou pelo *WhatsApp* em 2018.

Quadro 4 – Imagem de *Fake News*



Fonte: Adaptada pelas autoras (2023).

Observando a imagem, pode-se analisar pela escrita que apenas três países possuem urna eletrônica. Utilizando o pensamento lógico, a análise pode ser feita em vários sites confiáveis. Um deles, por exemplo, do Tribunal Superior Eleitoral, publicou esclarecimento no ano em que aconteceu o fato.

No quadro a seguir, o texto traz a imagem da porta para análise, onde observa-se a escrita da placa na porta “essa porta deverá ficar sempre fechada”. Como experiência do cotidiano, a análise pode estar focada em abrir a porta e depois deixá-la fechada. No entanto, fazendo uma análise mais detalhada, a palavra “sempre” remete ao pensamento sobre se existe a palavra “sempre”, podendo haver uma parede no lugar da porta.

Quadro 5 – Imagem da porta



Fonte: Adaptada pelas autoras (2023).

Pode-se, através de uma leitura mais detalhada e utilizando a criticidade da lógica, atenuar várias interpretações e questionamentos.



Na dissertação, inicia-se o estudo formal contemplando a lógica proposicional, elencando as proposições, tabelas da verdade, conectivos e operações lógicas referente às proposições. Alguns exemplos que foram apresentados na dissertação:

PARQUE DE DIVERSÕES: Dois pais e dois filhos foram ao parque de diversões. Cada um ganhou um prêmio diferente, sendo que ao todo tinham 3 prêmios diferentes. Como isso é possível? RESPOSTA: Como cada um ganhou um prêmio diferente e ao todo tinham três prêmios diferentes, então devemos ter apenas 3 pessoas. Para que dessas 3 pessoas 2 sejam pais e 2 sejam filhos, basta que seja uma família com avô, pai e neto (JOSAPHÁ, 2020, p. 63).

Percebe-se que a lógica mediante argumentos e veracidade pode estar presente por meio de outro olhar e que se faz necessária a inserção em sala de aula e no dia a dia. Neste sentido, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), através de itinerários, busca trazer um diferencial para o Novo Ensino Médio.

Assim, a oferta de diferentes itinerários formativos pelas escolas deve considerar a realidade local, os anseios da comunidade escolar e os recursos físicos, materiais e humanos das redes e instituições escolares de forma a propiciar aos estudantes possibilidades efetivas para construir e desenvolver seus projetos de vida e se integrar de forma consciente e autônoma na vida cidadã e no mundo do trabalho. Para tanto, os itinerários devem garantir a apropriação de procedimentos cognitivos e o uso de metodologias que favoreçam o protagonismo juvenil (BRASIL, 2018, p. 479).

Apesar de reconhecer a carência de inovação no processo educativo, evidencia-se que ainda necessita-se de revisão referente aos subsídios que não estão sendo disponibilizados como suporte nas disciplinas incluídas, havendo uma contradição no que condiz ao que está sendo proposto, pois nada que temos que incluir em sala de aula é fácil como parece ser.

No estudo de Avila (2019), em sua tese “Efetividade de estratégias ressignificantes: no ensino aprendizagem do conceito, tensão mecânica e tensor, para o Nível Médio e Superior”, no contexto apresentado, são trabalhadas as disciplinas de Física e Matemática juntas, em que na maioria das situações, são aplicadas individualmente, obtendo resultados negativos na aprendizagem, uma vez que os alunos observam os eventos sem tirar proveito da situação. Este estudo traz experimentos utilizando o raciocínio lógico, fazendo com que o aluno, através das dificuldades, transforme em aprendizagem significativa e consiga fazer a absorção dos conteúdos propostos, tanto no Ensino Médio como no Ensino Superior. O objetivo seria superar as fendas que já existem, trazendo atividades técnicas inovadoras.

O resultado das atividades envolve os conteúdos escalar, vetores, matrizes e tensores, sendo utilizados kits para grupos de alunos para a realização das tarefas, sendo, posteriormente, refeitas novamente, observando a variação das atividades, sendo constatado 71% de aproveitamento após a observação da aprendizagem. As atividades envolvidas trazem à tona técnicas diferenciadas importantes para a aprendizagem significativa dos alunos.

Na dissertação de Lima (2019), intitulada “Atividades de modelagem matemática com equações de diferenças”, tem-se como questão de pesquisa a modelagem próxima ao cotidiano, buscando trazer o pensamento crítico, bem como hipóteses das situações, destacando soluções ou sugestões envolvendo a interação social, sequência e questões que observam-se diariamente. Nesta dissertação, foram trabalhados modelos matemáticos, como financiamentos, materiais lúdicos, pesquisas referentes a óbitos de câncer de pulmão em uma cidade, enfim, vários assuntos podem ser relacionados, fazendo com que o discente seja o



protagonista mediado pelo docente, trazendo a problematização do seu entorno, enxergando a realidade.

Nesta dissertação, o foco foi a pesquisa bibliográfica na área de Modelagem Matemática, Funções e Ensino-Aprendizagem de Matemática e também a mediação de uma turma de Ensino Médio em uma disciplina eletiva ofertada pelo pesquisador em uma Escola de Tempo Integral. Foram abordados, neste estudo, os conceitos de modelagem matemática ligados aos conteúdos dos currículos do Ensino Médio. Mais especificamente, os conteúdos de equações de diferenças e, por investigação dos alunos, a função quadrática, assimilando o conteúdo e o raciocínio lógico.

A modelagem traz várias situações, tanto na matemática como em outras disciplinas.

O objetivo fundamental do “uso” de Matemática é de fato extrair a parte essencial da situação-problema e formalizá-la em um contexto abstrato onde o pensamento possa ser absorvido com uma extraordinária economia de linguagem. Desta forma, a matemática pode ser vista como instrumento intelectual capaz de sintetizar ideias concebidas em situações empíricas que estão quase sempre camuflados num emaranhado de variáveis de menor importância (BASSANEZI, 2002, p. 18).

A pesquisa foi dividida em cinco capítulos, trazendo a caminhada do professor e sua experiência como docente, conceitos relativos às Equações de Diferenças de primeira ordem, assim como sobre Modelagem Matemática, obstáculos criados referentes ao ensino tradicional que já estão moldados há vários anos. As três situações trabalhadas encontram-se na Base Curricular do Estado de São Paulo e as atividades de modelagem são entregues prontas, sinalizando para modificações e sinalizando que todas as instituições tenham uma evolução igualitária, desde 2009, no Sistema de Educação do Estado de São Paulo, sendo que as três práticas de modelagem foram realizadas com um grupo de 34 alunos.

Ao trazer questionamentos referentes a exercícios que englobam equações de diferenças, os discentes começam envolvendo os temas e investigações propostas, trazendo como exemplo qual o valor de um carro hoje e daqui a quatro anos quanto seria o valor. Enfim, trazendo vários questionamentos referentes à compra de carro, através de consórcio, financiamentos, tendo a possibilidade de ouvir, questionar e decidir qual a melhor forma de compra. Como pode-se observar:

Questionário Questão 01 - O que acontece se você financia um carro, mas não consegue pagar as parcelas ao financiador? Questão 02 - Nesse caso, o pagamento de entrada e das parcelas pagas será devolvido? Questão 03 - O que mais, além do dinheiro e do bem, você poderá perder por não ter pago o que se comprometeu a pagar? (LIMA, 2019, p. 64).

Esses questionamentos fazem com que o discente se envolva e use sua criticidade de pensar, criar hipóteses e se envolver com uma questão cotidiana. Posteriormente, através da função quadrática com a construção no Excel, buscou-se dados reais do câncer de pulmão, sendo que os dados foram coletados do Instituto Nacional do Câncer (INCA), no período de 2004 até 2017, na cidade de Limeira, representando graficamente os pontos cartesianos.

Estão no grupo de maior risco indivíduos de 55 a 74 anos. O câncer de pulmão é uma doença grave caracterizada pela presença de sintomas como tosse, rouquidão, dificuldade em respirar e emagrecimento. Apesar da gravidade, o câncer de pulmão tem cura quando identificado precocemente, e o seu tratamento, que pode ser feito com cirurgia, radioterapia ou quimioterapia, podendo durar



meses ou anos. No entanto, o mais comum é que o câncer de pulmão seja descoberto já na fase avançada da doença, que se desenvolve muito rápido, havendo menor chance de cura (LIMA, 2019, p. 83).

Levantamento do número de óbitos no período de 2004 a 2017 na cidade de Limeira:

Quadro 6 – Número de óbitos

Ano	Nº de Casos
2004	28
2005	24
2006	27
2007	35
2008	22
2009	29
2010	26
2011	22
2012	41
2013	41
2014	31
2015	37
2016	47
2017	49

Fonte: Adaptada pelas autoras (2023).

Trazer situações que envolvam o pensar do aluno para a sala de aula, faz com que tanto o professor quanto o aluno reflitam. Afinal, a educação é um ato de amor, portanto, um ato de coragem, ou seja, não se pode temer o debate, a discussão, a análise da realidade, sendo que o questionamento que fica consiste em como aprender a discutir e a debater como uma educação que impõe (FREIRE, 1999).

Projetar a pesquisa, a problematização de questionamentos bem articulados, hipóteses sem que seja ofertada somente a “decoreba”, utilizando situações reais que sinalizam para o avançar, são aspectos necessários para que se consiga enxergar e estabelecer a relação com o que está acontecendo, destacando questões cotidianas e realistas. Assim sendo, a modelagem traz questões que estão presentes no cotidiano.

A autora Massa (2019), através do estudo da dissertação intitulada “Mapeamento do pensamento computacional por meio da ferramenta *scratch* no contexto educacional brasileiro: análise de publicações do Congresso Brasileiro de Informática na Educação entre 2012 e 2017”, traz como objetivo o Pensamento Computacional através do estudo de 30 artigos, entre 2012 e 2017, utilizando descritores e formas de aprender através do uso do *Scratch*. O estudo traz resultados quantitativo – onde a maioria dos envolvidos abrange dos 12 aos 16 anos do Ensino Fundamental e Médio – divididos em partes onde estão indicadas as principais: uso do *scratch*, aprendizagem computacional para docentes e o ambiente, processo de ensino e aprendizagem referente ao Pensamento Computacional, onde pode ser inserido como prática desplugada ou plugada desde os anos iniciais.

Diante dos artigos investigados por Massa (2019), pode-se perceber que na maioria deles, foram oferecidas oficinas e cursos ofertados no ambiente escolar, sendo 62% realizados em escola pública, 6% em escolas particulares e 16% em outros contextos educacionais.

O *scratch* é uma linguagem de programação visual criada em 2007, pertencente ao MIT (Instituto



de Tecnologia de Massachusetts), sendo elaborada para crianças de 8 a 16 anos, constituindo-se como ferramenta gratuita de código aberto, baseada na linguagem de logo por Seymour Papert.

Após o estudo da amostra, foram constatados 30 artigos para análise, no qual retratam a utilização do Scratch para a aprendizagem do PC. O gráfico apresentado na Figura 26 faz uma descrição da quantidade de artigos pesquisados separados pelo ano de sua publicação, no qual nota-se uma crescente na quantidade dos artigos analisados entre os anos de 2012 a 2017. Sendo que, em 2017 foram publicados 11 artigos, enquanto em 2012 foi encontrado apenas um (MASSA, 2019, p. 64).

Conforme pode-se observar, as tecnologias cada dia devem estar inseridas nas escolas, pois através do uso das ferramentas e formação de professores, é que a tecnologia pode ser inserida enquanto pensamento computacional e não como consumidores de tecnologias.

[...] não temos certeza de que o uso intensivo de tecnologias digitais se traduz em resultados muito expressivos. Vemos escolas com poucos recursos tecnológicos e bons resultados, assim como outras que se utilizam mais de tecnologias. E o cenário também acontece. Não são os recursos que definem a aprendizagem, são as pessoas, o projeto pedagógico, as interações, a gestão. Mas não há dúvida de que o mundo digital afeta todos os setores, as formas de produzir, de vender, de comunicar-se e de aprender (MORAN, 2013, p. 11-12).

Por fim, pode-se observar que as tecnologias são importantes, mas existe a disponibilidade de várias ferramentas que podem ser utilizadas, não necessariamente conectadas. Assim sendo, o *Scratch* vem se estendendo por todas as regiões, trazendo o protagonismo, pensamento crítico, investigativo e o raciocínio lógico, tendo o professor como mediador.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As concepções apresentadas pela BNCC (Base Nacional Comum Curricular) e pelo novo Ensino Médio referente à disciplina Lógica Matemática estabeleceram ementas que possibilitassem analisar procedimentos diferenciados, buscando várias possíveis metodologias referentes ao raciocínio, tais como pesquisas, jogos e *software* que a escola disponibiliza, construindo um pensamento crítico. No entanto, para que isso aconteça existe a urgência da disponibilização de formação continuada para a construção de uma bagagem voltada para conseguir alcançar o objetivo esperado, em que os discentes sejam os protagonistas, através da mediação de um professor que esteja preparado para sanar todas as dúvidas decorrentes da disciplina. Casal (2018) afirma que a lógica deve ser trabalhada na escola básica para melhor compreensão e investigação diante de disciplinas futuras.

Dessa forma, é preciso também valorizar os saberes anteriores à escola, corroborando com as ideias de Freire (1996) os saberes trazidos pelos alunos antes de chegar à escola. Chamados de prévios, são saberes construídos socialmente e que também devem ser valorizados e relacionados aos conteúdos a serem ensinados, indo ao encontro de atividades que promovam a criticidade, a curiosidade e a autonomia dos alunos.

A partir da pesquisa, foi possível analisar as possibilidades e desafios referente ao tema Lógica



Matemática, em que obteve-se um resultado positivo, mesmo as dissertações não abrangendo um longo período e poucas atividades desenvolvidas. Tais dissertações possibilitaram perceber concomitantemente que poucas escolas propõem conteúdos que realmente são propostos no componente curricular Lógica Matemática, composta nos Itinerários Formativos do 2º ano do Ensino Médio e que contemplam a ementa anteriormente apresentada.

No entanto, mesmo sendo assuntos diversificados que não contemplem ou expressam visivelmente a Lógica Matemática, podem sim ser analisados diante de um olhar em que o pensamento crítico e computacional pode distinguir e relacionar o que é certo ou errado, fazendo com que o discente progrida e consiga selecionar o que se passa na sociedade e o que é mostrado diariamente através das mídias, não somente em algo específico como uma disciplina de Lógica Matemática.

Pressupõe-se que o Novo Ensino Médio consiga promover atitudes que promovam mudanças na sociedade de conhecimentos e valores para a vida dos alunos, por meio de metodologias e ferramentas diferenciadas, independente de disciplina, como a Lógica Matemática, sendo ela uma ferramenta que aproxima o jovem com a realidade atual, tornando-o protagonista da aprendizagem significativa.

Segundo Ausubel, Novak e Hanesian (1980), esta aprendizagem acontece a partir do que o aluno já conhece. Assim, se o tema abordado em aula não for significativo para o aluno, será armazenado de maneira isolada sem conexões com outros conteúdos, tornando-se possível esquecê-lo em pouco tempo, sendo que é pela mediação que ocorre a internalização de atividades diferenciadas.

Porém, nesse sentido, propõe-se um redirecionamento de um processo de formação inicial diferenciado, pautado pela possibilidade de retomar conceitos, aprender teorias, como na formação inicial, articulando teoria e prática, considerando o protagonismo do aluno com os itinerários e a mediação do professor no Novo Ensino Médio. Conforme (Freire, 2013, p. 127), “a Práxis que, sendo reflexão e ação verdadeiramente transformadora da realidade, é fonte de conhecimento reflexivo e criação”, isto é, a práxis do professor se concretiza quando este consegue proceder entendendo sua prática reflexiva.

Desse modo, defende-se que as políticas públicas voltadas para a formação de professores sejam políticas globais, em que professores de séries iniciais possam ver e rever suas práticas.

REFERÊNCIAS

- ABREU, M. A. **Desenvolvimento de projetos educacionais por meio de planos de aula em Geometria Métrica com viés ecológico**. 2018. 159 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Exatas) – Universidade Federal de São Carlos, Sorocaba, 2018.
- ARROYO, M. G. **Ofício de mestre: imagens e auto-imagens**. Petrópolis: Vozes, 2008.
- AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J. D.; HANESIAN, H. **Educational psychology: a cognitive view**. 2. Ed. New York: Holt, Rinehart and Winston, 1980.
- AVILA, P. U. **Efetividade de estratégias ressignificantes no ensino aprendizagem do conceito Tensão Mecânica e tensor, para o Nível Médio e Superior**. 2019. 208 f. Tese (Doutorado em Ensino de Física) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2019.
- BASSANEZI, R. C. **Ensino-aprendizagem com modelagem matemática: uma nova estratégia**. São Paulo: Contexto, 2002.
- BECHARA, E. **Dicionário da Língua Portuguesa Evanildo Bechara**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2011.



- BERTOLINI, C.; CUNHA, G. B.; FORTES, P. R. **Lógica Matemática**. 1. ed. Santa Maria: UFSM, NTE, UAB, 2017.
- BIANCHI, C. **A lógica no desenvolvimento da competência argumentativa**. 2007. 206 f. Tese (Doutorado) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2007.
- BICUDO, M. A. V.; GARNICA, A. V. M. **Filosofia da educação matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2001.
- BRASIL. **Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996**. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Brasília, DF: Presidência da República. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm. Acesso em: 26 abr. 2022.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, DF: Presidência da República. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em: 26 abr. 2022.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Orientações curriculares para o Ensino Médio – Volume 2: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2006.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: Matemática/ Secretaria de Educação Fundamental**. Brasília: MEC/SEF, 1998. 148 p. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/matematica.pdf>. Acesso em: 25 out. 2022.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros curriculares nacionais: Ensino Médio**. Brasília: MEC/SEMTEC, 2000. 109 p. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/blegais.pdf>. Acesso em: 25 out. 2022.
- CASAL, J. R. B. **Lógica na matemática e no cotidiano: uma reflexão sobre o papel da lógica no ensino**. 2018. 68 f. Monografia (Graduação de Licenciatura em Matemática) – Universidade Federal Fluminense. Niterói, 2018.
- ELIAS, J. P. **Estudo de algoritmos e programação de computadores para resolver problemas de matemática no Ensino Médio**. 2019. 69 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional) – Universidade de São Paulo, São Carlos, 2019.
- FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 6. ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996.
- FREIRE, P. **Educação como prática da liberdade**. 23. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1999.
- FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. 54. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2013.
- GRINSPUN, M. P. S. Z. (ed.). **Educação tecnológica: desafios e perspectivas**. São Paulo: Cortez, 2009.
- INCA. Instituto Nacional do Câncer. **Índice de Mortalidade**. Disponível em: <https://mortalidade.inca.gov.br/MortalidadeWeb/pages/Modelo10/consultar.xhtml>. Acesso em: 6 dez. 2022.
- JOSAPHÁ, I. B. **A lógica e o desenvolvimento do raciocínio**. 2020. 74 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional) – Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF), 2020.
- LIMA, A. A. **Atividades de Modelagem Matemática com equações de diferenças**. 2019. 119 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências Exatas e Tecnologia) – Universidade Federal de São Carlos, 2019.
- MACHADO, J. R.; TAVARES, A. B. **Economia familiar: recomendações para sua vida financeira não naufragar**. São Paulo: Universitária de Direito, 2007.
- MACHADO, N. J.; CUNHA, M. O. **Lógica e linguagem cotidiana: verdade, coerência, comunicação, argumentação**. Belo Horizonte: Autêntica, 2005.
- MASSA, N. P. **Mapeamento do pensamento computacional por meio da ferramenta Scratch no contexto educacional brasileiro: análise de publicações do Congresso Brasileiro de Informática da Educação entre 2012 e 2017**. 2019. 155 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Inovação Tecnológica) – Universidade Federal do Triângulo Mineiro, Uberaba, 2019.
- MORAN, J. M. Desafios que as tecnologias digitais nos trazem. *In*: MORAN, J. M.; MASETTO, M. T.; BEHRENS, M. A. **Novas**



tecnologias e mediação pedagógica. Campinas: Papyrus, 2013.

MOREIRA, A. G. S. C. **Elementos da história da Lógica.** 2007. 65 f. Dissertação (Mestrado em Matemática) – Universidade Portucalense, Porto, 2007.

MOREIRA, M. A. O que é afinal aprendizagem significativa? **Curriculum**, La Laguna, n. 25, p. 29-56, mar. 2012.

PAPERT, S. **A máquina das crianças:** repensando a escola na era informática. Porto Alegre: Artes Médicas, 2008.

PRADO, A. **Entendendo o aluno do Século 21:** como ensinar a essa nova geração. Geekie, 2015.

SCRATCH. **Tutorial.** Lifelong Kindergarten Group do MIT Media Lab. 2017. Disponível em: <http://scratch.mit.edu/>. Acesso em: 10 out. 2022.

RIO GRANDE DO SUL. **Referencial Curricular Gaúcho Ensino Médio.** Disponível em: <https://educacao.rs.gov.br/upload/arquivos/202207/14142026-rcgem-jul-22.pdf>. Acesso em: 29 set. 2022. 287 p.

ROSA JUNIOR, R. J. **Educação financeira:** uma proposta de estudo de questões de ENEM e concursos públicos com abordagem transversal e contextualizada. 2018. 90 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional) - Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, São José do Rio Preto, 2018.

SAITO, A. T. **Uma Contribuição ao desenvolvimento da Educação em Finanças Pessoais no Brasil.** 2007. 152 f. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.

SCOLARI, Angélica Taschetto; BERNARDI, Giliane; CORDENONSI, Andre Zanki. O desenvolvimento do raciocínio lógico através de objetos de aprendizagem. **Revista Novas Tecnologias na Educação**, Porto Alegre, v. 5, n. 2, p. 1-10, dez. 2007.

SOCORRO, E. C; QUEIROZ, R. L. **A BNCC e a formação:** expectativas e possibilidades diante da reforma do Novo Ensino Médio. Disponível em: <http://www.minerva.edu.py/archivo/13/9/ARTIGO%20PARA%20PUBLICA%C3%87%C3%83O%20-%20REJANE%20LIMA-%20EDUARDO%20CARDOSO.pdf>. Acesso em: 29 set. 2022.

TÉBAR, L. **O perfil do professor mediador:** pedagogia da mediação. Tradução de Priscila Pereira Mota. São Paulo: Senac, 2011.

TSE. Tribunal Superior Eleitoral. **Esclarecimentos.** Disponível em: <https://www.tse.jus.br/hotsites/esclarecimentos-informacoes-falsas-eleicoes-2018>

/ somente 3 paisesutilizamurnaseletronicas.html. Acesso em: 10 out. 2022.